Inhoud stukken MER dijkversterking Dordrecht West

1. Startnotitie Eiland van Dordrecht West
2. Projectnota MER Eiland van Dordrecht West
3. Geotechnische achtergrondrapport Eiland van Dordrecht West
4. MER EvDW_Toetsingsadvies Commissie MER
5. MER EvDW_Toelichting op aandachtspunten
6. Nota van Beantwoording EvDW

provincie ZUID HOLLAND

I0810478

Directie Groen, Water en Milieu
afdeling Vergunningen
Contact
ir. A.W.H. van der Heijden
T 070 - 441 72 17
F 070 - 441 78 26
awh.vander.heijden@pzh.nl

Postadres Provinciehuis
Postbus 90602
2509 LP Den Haag
T 070 - 441 66 11
www.zuid-holland.nl

Waterschap Hollandse Delta
Afdeling DIV
Postbus 4103
2980 GC RIDDERKERK

Datum
16 september 2008
Ons kenmerk
PZH-2008-756308
Uw kenmerk
-
Bijlagen
-

Onderwerp
Startnotitie van het Waterschap Hollandse Delta voor een planstudie voor de Versterking van de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West.

Hierbij zenden wij u een exemplaar van de op ontvangen startnotitie met betrekking tot bovengenoemde onderwerp.

Wij stellen u in de gelegenheid te reageren op de startnotitie en eventuele opmerkingen met betrekking tot de nog op te stellen richtlijnen aan ons kenbaar te maken binnen de in de bijgevoegde bekendmaking gestelde termijn.

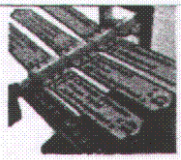
Wij verzoeken u de startnotitie ter inzage te leggen en in portefeuille te houden gedurende de procedure met betrekking tot de milieueffectrapportage.

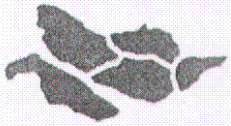
Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland,
voor dezen,

ir. M. Jongman
Hoofd Bedrijfsbureau Vergunningen (a.i.)

Bezoekadres
Zuid-Hollandplein 1
2596 AW Den Haag

Tram 9 en bus 65 stoppen bij het provinciehuis. Vanaf station Den Haag CS is het tien minuten lopen. De parkeerruimte voor auto's is beperkt.





waterschap
Hollandse
Delta

DATUM	03 SEP. 2008
UW BRIEF VAN	
UW KENMERK	
ONS KENMERK	SPpv/U 8 : 7 6 8 4
INGEKOMEN NR.	
ONDERWERP	Startnotitie m.e.r. Dijkversterking Eiland van Dordrecht West (perceel 1)

CONTACTPERSOON	G. Roovers
DOORKIESNUMMER	06.51.09.43.83
E-MAILADRES	g.roovers@wshd.nl
AANTAL BIJLAGEN	25

D05-2008-0015613
PZH-2008-756308

Provincie Zuid-Holland
Bureau MER
T.a.v. College van Gedeputeerde Staten
Postbus 90.602
2509 LP DEN HAAG

Provinciaal Bestuur
van Zuid-Holland

- 4 SEP. 2008

Datum ontvangst

Geacht college,

De Buitendijk van Wieldrecht en de Buitendijk van de Zuidpunt voldoen niet aan de wettelijke veiligheidsnorm. Hiertoe zijn de dijken onder de naam 'dijkverbetering Eiland van Dordrecht-West' opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en in het dijkverbeteringsprogramma van het waterschap.

De dijkverbetering Eiland van Dordrecht West is m.e.r.-plichtig. De besluitvorming volgt dan ook de gecombineerde procedure van de Wet op de Waterkering en de milieu-effect rapportage. Januari 2008 zijn wij de planstudie voor de dijkverbetering gestart met een nadere verkenning van de problematiek en de betrokken belangen. Aansluitend zijn de mogelijke oplossingsrichtingen verkend. Eén en ander is vastgelegd in een Startnotitie. Deze Startnotitie is 26 augustus 2008 vastgesteld door het College van Dijkgraaf en Heemraden van het waterschap.

Als initiatiefnemer van de m.e.r.-procedure bieden wij u hierbij 25 exemplaren van de Startnotitie 'Eiland van Dordrecht-West' aan. Wij verzoeken u deze Startnotitie te publiceren en richtlijnen voor het milieueffectrapport op te stellen. Op 18 september organiseren wij voor alle belangstellenden in het gebied een informatie-avond over het project.

Met belangstelling zien wij de door u op basis van de inspraak en het advies van de Commissie m.e.r. vastgestelde richtlijnen voor het milieueffectrapport tegemoet.

Voor eventuele vragen of een nadere toelichting verzoeken wij u contact op te nemen met de heer G. Roovers (06-51 094 383).

Met vriendelijke groet,

namens dijkgraaf en heemraden,

ing. C.I. Stoutjesdijk
afdelingshoofd Planvorming

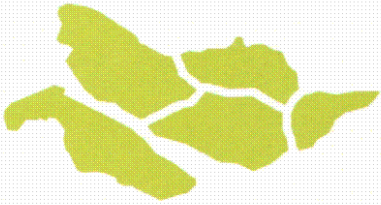
waterschaps
verkiezingen
2008

Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk
Postadres Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
telefoon 088 974 30 00
fax 088 974 30 01
internet www.wshd.nl
info@wshd.nl





Startnotitie m.e.r. Dijkversterking Eiland van Dordrecht West (perceel 1)



Definitief

8 augustus 2008

waterschap Hollandse Delta

Grontmij

Waterschap Hollandse Delta
10810478

Verantwoording

Titel	:	Startnotitie m.e.r. Dijkversterking Dordrecht West
Subtitel	:	Versterking primaire waterkering Eiland van Dordrecht West (Perceel 1)
Projectnummer	:	244623
Referentienummer	:	I&M-99399245-MvR/lk
Revisie	:	D1
Datum	:	7 augustus 2008

Auteur(s)	:	ir. A.M. van Rens
E-mail adres	:	marieke.vanrens@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	drs. R.J. Jonker
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ir. F.P.T. van de Coevering
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt Postbus 203 3730 AE De Bilt T +31 30 220 74 44 F +31 30 220 02 94 infraenmilieu@grontmij.nl www.grontmij.nl

Waterschap Hollandse Delta

I 0810478

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Achtergrond	6
1.2	Initiatiefnemer	6
1.3	Bevoegd gezag	6
1.4	Plan- en studiegebied	6
1.5	M.e.r.-plicht	7
1.6	Inspraak	8
1.7	Begrippen en terminologie	8
1.8	Leeswijzer	9
2	Probleem- en doelstelling	10
2.1	Probleemstelling	10
2.1.1	Macrostabiliteit binnenwaarts	10
2.1.2	Zettingsvloeiïngsgevoeligheid	11
2.1.3	Veiligheid en ontwerp	12
2.2	Doelstelling	13
2.3	Randvoorwaarden	13
2.3.1	Hydraulische randvoorwaarden	14
2.3.2	Overige uitgangspunten	14
2.3.3	Wensen	14
3	Beleidskader en ontwikkelingen	16
3.1	Beleidskader	16
3.2	Ruimtelijke ontwikkelingen in de planomgeving	17
4	Gebiedsanalyse	18
4.1	Ruimtelijke ontwikkelingen	18
4.2	Kiltunnel	19
4.3	Kunstwerk Gemaal Loudon	20
4.4	Kanteldijken	20
4.5	HSL-tunnel	21
4.6	Kabels en leidingen	21
4.7	Natuur	22
4.7.1	Mogelijke natuurwaarden	22
4.7.2	Beschermde planten en dieren	23
4.7.3	Beschermingsgebieden	23
4.8	Landschap en Cultuurhistorie	24
4.9	Archeologie	26
4.10	Bodemkwaliteit	29
4.11	Geotechniek	29
4.12	Recreatie	30
4.13	Leefomgeving: geluid, lucht, externe veiligheid	31
4.13.1	Lucht	31
4.13.2	Geluid	31
4.13.3	Externe veiligheid	32
4.14	Waterhuishouding	32
4.15	Geohydrologie	33

4.16 Verkeer ... 35
4.16.1 Wegenstructuur ... 35
4.16.2 Verkeersintensiteit ... 36
4.16.3 Openbaar vervoer ... 36
4.16.4 Fietsers ... 36
4.16.5 Wensen en ontwikkelingen ... 37

5 Oplossingsrichtingen ... 39
5.1 Variabelen voor de oplossingsrichtingen ... 39
5.1.1 Locatie van de waterkering ... 39
5.1.2 Ruimtebeslag ... 40
5.2 Ruimtelijke variatie ... 41
5.2.1 Indeling in dijkvakken ... 41
5.2.2 Specifieke locaties en objecten ... 41
5.3 Oplossingsrichtingen ... 42
5.3.1 Buitendijks, beperkt ruimtebeslag ... 42
5.3.2 Binnendijks ... 43
5.3.3 Doel van de uiterste oplossingsrichtingen ... 43
5.4 Werkwijze in de ontwikkeling van alternatieven ... 43
5.4.1 Nulalternatief ... 44
5.4.2 Meest milieuvriendelijke alternatief ... 44

6 Te onderzoeken effecten en beoordelingscriteria ... 45
6.1 Hoe worden de milieueffecten bepaald? ... 45
6.1.1 Gebiedsafbakening ... 45
6.1.2 Tijdshorizon ... 45
6.1.3 Werkwijze ... 45
6.2 Ruimtelijke ontwikkelingen ... 45
6.3 Kiltunnel ... 46
6.4 Kunstwerk Gemaal Loudon ... 46
6.5 HSL-tunnel ... 47
6.6 Kabels en leidingen ... 47
6.7 Natuur ... 47
6.8 Landschap en cultuurhistorie ... 48
6.9 Archeologie ... 48
6.10 Bodemkwaliteit ... 48
6.11 Geotechniek ... 49
6.12 Recreatie ... 49
6.13 Leefomgeving ... 49
6.14 Waterhuishouding ... 50
6.15 Geohydrologie ... 50
6.16 Verkeer ... 51
6.17 Samenvatting ... 51

7 Procedure na de startnotitie ... 53
7.1 Inspraak op startnotitie ... 53
7.2 Richtlijnen ... 53
7.3 Milieueffectrapport ... 53
7.4 Aanvaarding van het MER ... 53
7.5 Inspraak en toetsingsadvies ... 53
7.6 Dijkversterkingsplan ... 53

8 Gebruikte literatuur ... 55

Bijlage 1: Begrippenlijst

Bijlage 2: Kaarten plangebied

Bijlage 3: Beleidskader

Bijlage 4: Oplossingsrichtingen: locatie en ruimtebeslag

Bijlage 5: Vigerende bestemmingsplannen

Bijlage 6: Resultaten veiligheidstoetsing

Bijlage 7: Kabels en leidingen

Bijlage 8: Kaart voormalige buitenplaatsen

Bijlage 9: Inventarisatie mogelijke bodemverontreinigingen

Bijlage 10: Waterhuishouding

Bijlage 11: Verkeersintensiteiten

Bijlage 12: Vergunningenscan

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de veiligheidstoetsing van 2006 is gebleken dat de primaire waterkering aan de westelijke zijde van het Eiland van Dordrecht (dijk langs het Kil) niet voldoet aan de gestelde veiligheidsnormen voor de aspecten macrostabiliteit binnenwaarts en zettingsvloeïingsgevoeligheid. Dit geldt voor het gehele dijkvak van 22,6 tot 28,9 km, inclusief de kanteldijken om de Kiltunnel. De resultaten van deze toetsing vormen de directe aanleiding voor waterschap Hollandse Delta (WSHD) om een dijkverbetering te gaan voorbereiden. De eerste stap hiertoe is het doen van een planstudie. Het doel van de planstudie is het opstellen van een dijkversterkingsplan voor de primaire waterkering van het Eiland van Dordrecht West, zodat nu en voor minimaal 50 jaar aan de veiligheidseisen wordt voldaan.

De versterking van de primaire waterkering is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma 2008-2012 van het Rijk en zal in de periode 2010-2013 worden uitgevoerd. Om in 2010 tot uitvoering te komen worden momenteel het dijkversterkingsplan en bijbehorende milieueffectrapportage opgesteld.

Het voorliggende document is de startnotitie voor de milieueffectrapportage. Het doel van deze startnotitie is de achtergronden en uitgangspunten van de dijkversterking op een rij te zetten en belanghebbenden te informeren over de m.e.r.-procedure. De startnotitie is bedoeld voor Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, de gemeenteraad, het bedrijfsleven en de inwoners van de gemeente Dordrecht, belangengroepen, de Commissie voor de Milieueffectrapportage, de wettelijke adviseurs en alle andere geïnteresseerden. Ook beschrijft de startnotitie de mogelijke oplossingsrichtingen voor de dijkversterking en geeft aan op welke (milieu)effecten de geformuleerde alternatieven worden onderzocht.

1.2 Initiatiefnemer

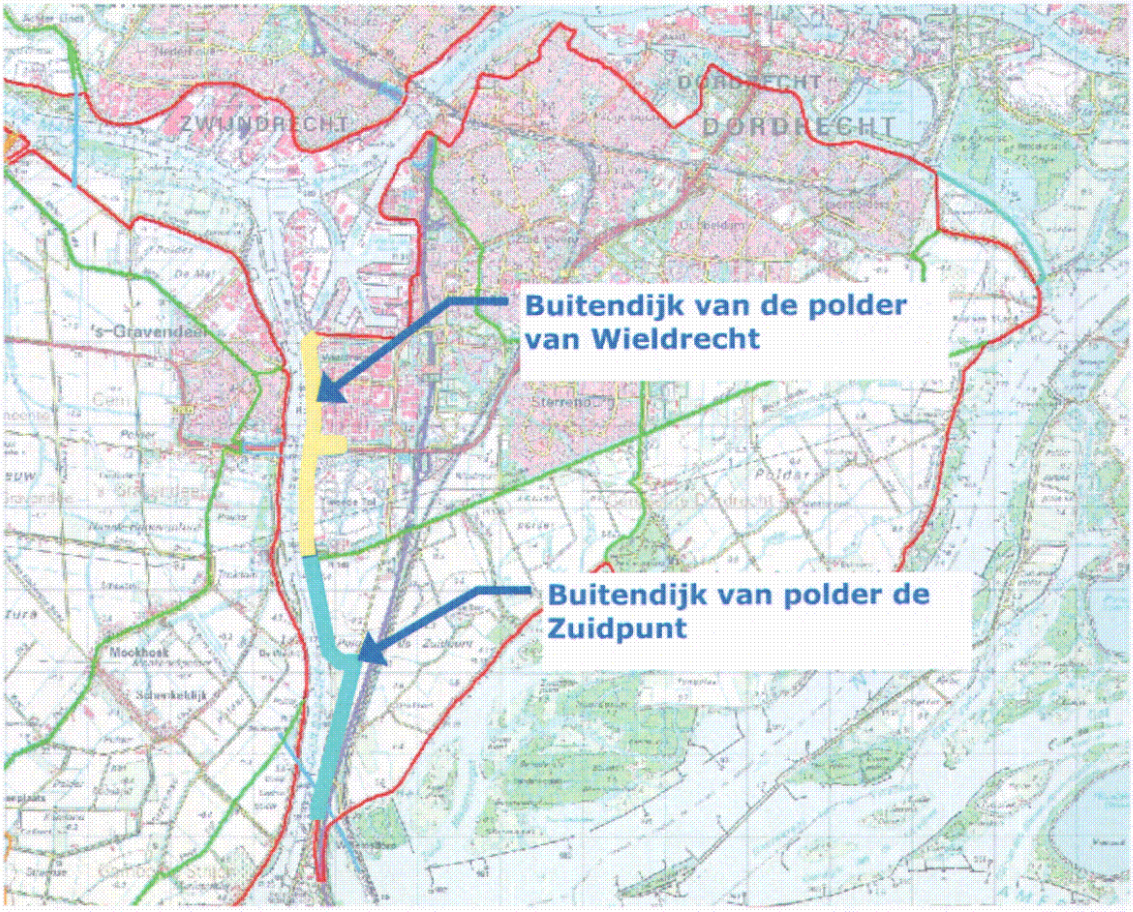
De initiatiefnemer voor de versterking van de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West is waterschap Hollandse Delta (WSHD).

1.3 Bevoegd gezag

Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland zijn bevoegd gezag in het kader van deze m.e.r.-procedure.

1.4 Plan- en studiegebied

Het plangebied betreft de Kildijk van 22,6 tot 28,9 km, inclusief de kanteldijken om de Kiltunnel. Dit is de primaire waterkering aan de westelijke zijde van het Eiland van Dordrecht vanaf Wieldrecht tot aan Willemsdorp, dit is aangegeven in Figuur 1.1. In bijlage 2 zijn gedetailleerde kaarten van het plangebied opgenomen.



Figuur 1.1 *Ligging van het te versterken dijktraject Eiland van Dordrecht West dijkvak 22,6 tot 28,9 km)*

1.5 M.e.r.-plicht

De voorgenomen activiteit bestaat uit het opstellen van een plan voor de versterking van het hierboven aangeduide dijktraject. Volgens het Besluit milieueffectrapportage is het opstellen van een dijkversterkingsplan voor een primaire waterkering van 5 kilometer of meer een m.e.r.-plichtige activiteit, zie onderstaande tabel waarin onderdeel C12.2 uit het Besluit milieueffectrapportage is opgenomen. Het MER dient ter onderbouwing van de vaststelling van het dijkversterkingsplan.

Tabel 1.1 ***Samenvatting van onderdeel C uit het Besluit milieueffectrapportage***

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
	Activiteiten	Gevallen	Plannen	Besluiten
12.2	De wijziging of uitbreiding van: a. een zee- of deltadijk, of b. een rivierdijk.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. een wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk van 5 kilometer of meer en een wijziging van het dwarsprofiel van de zee- of deltadijk van 250 m^2 of meer, of 2°. een wijziging of uitbreiding van een rivierdijk van 5 kilometer of meer.	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2, 2.3 en 5.1 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1 en 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 3 en 7 van de Wet op de waterhuishouding.	De goedkeuring door gedeputeerde staten van het plan, bedoeld in artikel 7b, tweede lid, van de Wet op de waterkering.

Het Besluit milieueffectrapportage maakt onderscheid in milieueffectrapportages voor plannen (plan-MER) en voor besluiten en projecten (besluit-MER). Of een plan-MER, dan wel een besluit-MER aan de orde is, wordt bepaald aan de hand van de kolommen 3 en 4 in het besluit-m.e.r. Als hoofdlijn geldt dat een plan-MER van toepassing is op wettelijke en bestuursrechterlijke plannen die:

- een kader vormen voor toekomstige m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteiten en/of;
- waarvoor een passende beoordeling moet worden opgesteld.

Het op te stellen MER wordt gekoppeld aan een nieuw op te stellen dijkversterkingsplan voor het gebied. Op dit moment wordt niet verwacht dat dit plan een kader zal vormen voor m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteiten.

Het plangebied ligt niet in of in de directe nabijheid van een Natura2000-gebied. De dichtstbijzijnde beschermde gebieden zijn het Hollands Diep (Vogel- en Habitatrichtlijngebied), het Oude Land van Strijen (Vogelrichtlijngebied) en de Biesbosch (aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied). Op dit moment wordt verwacht dat het voornemen geen significante effecten zal hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden, zodat geen passende beoordeling nodig zal zijn. Als tijdens het opstellen van het MER alsnog een passende beoordeling nodig blijkt te zijn, dan zal deze worden opgesteld.

Aangezien naar verwachting het dijkversterkingsplan geen kader vormt voor toekomstige m.e.r.-(beoordelings)plichtige activiteiten en geen significante effecten op het Hollands Diep en het Oude Land van Strijen worden verwacht, wordt voor het dijkversterkingsplan een besluit-MER opgesteld. Als gedurende het opstellen van het MER blijkt dat toch één of beide overwegingen van toepassing zijn dan zal in het op te stellen besluit-MER op plan-MER niveau expliciet aandacht aan deze aspecten worden besteed. De uit te voeren passende beoordeling zal dan als een aparte bijlage in het MER worden opgenomen.

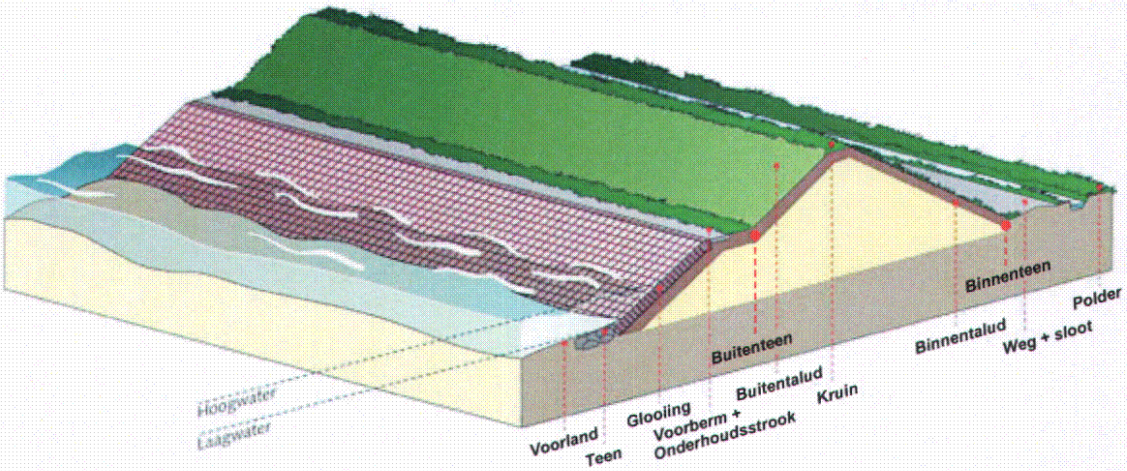
1.6 Inspraak

De startnotitie ligt 4 weken ter inzage. Gedurende deze periode kan iedereen reageren op de voorgenomen plannen en de wensen voor de inhoud van het MER kenbaar maken. De inspraakreacties kunnen leiden tot uitbreiding van de te onderzoeken alternatieven, varianten en/of (milieu)effecten.

Reacties moeten schriftelijk worden ingediend binnen de inspraaktermijn op het volgende adres:
Provincie Zuid-Holland
Postbus 90602
2509 LP Den Haag

1.7 Begrippen en terminologie

In bijlage 1 is een lijst opgenomen van de in deze startnotitie gebruikte begrippen. In Figuur 1.2 is een schematische doorsnede gegeven van een waterkering. De namen komen op diverse plaatsen in de startnotitie terug.



Figuur 1.2 *Dwarsdoorsnede van een primaire waterkering en namen van de verschillende onderdelen*

1.8 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft op hoofdlijnen de problemen die naar voren zijn gekomen in de veiligheidstoetsing van de waterkering. Er wordt ingegaan op de hydraulische randvoorwaarden en wensen voor de versterking van de waterkering. In **hoofdstuk 3** wordt het relevante beleid beschreven. Dit vormt eveneens een randvoorwaarde en uitgangspunt voor de versterking. **Hoofdstuk 4** geeft een analyse van het plangebied en omgeving. **Hoofdstuk 5** gaat in op de oplossingsrichtingen voor de dijkversterking en de wijze waarop alternatieven worden gevormd in het MER. Het nulalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief zijn kort toegelicht. In **hoofdstuk 6** wordt ingegaan op de te onderzoeken effecten in het MER. In **hoofdstuk 7** wordt tenslotte inzicht gegeven in het vervolg van de m.e.r.-procedure.

2 Probleem- en doelstelling

2.1 Probleemstelling

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor aanleg, beheer en onderhoud van primaire waterkeringen. Primaire waterkeringen beschermen Nederland tegen overstroming vanuit rivieren, zee en IJsselmeer. Het Rijk beheert onder meer de stormvloedkeringen, zoals de Maeslantkering. Bovendien is het Rijk verantwoordelijk voor de handhaving van de kustlijn.

De provincies hebben het toezicht op alle primaire waterkeringen en rapporteren daarover elke vijf jaar per dijkring aan de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat (VenW). De staatssecretaris zorgt op basis hiervan voor de landelijke rapportage voor de Tweede Kamer.

Volgens de Wet op de Waterkering moeten beheerders hun primaire waterkeringen iedere vijf jaar toetsen op veiligheid. Daarvoor heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat het Voorschrift Toetsen op Veiligheid vastgesteld. Dit voorschrift bevat de rekenwijze en beoordelingswijze voor waterkeringen. De hydraulische randvoorwaarden van de waterkeringen staan in het Hydraulisch randvoorwaardenboek: dat zijn basisgegevens over waterstanden en golven op zee en op de rivieren die nodig zijn om de hoogte, stabiliteit en sterkte van waterkeringen te toetsen. Waterkeringbeheerders leggen de gewenste en actuele toestand van hun waterkeringen vast in leggers en technische beheersregisters.

In 2006 heeft waterschap Hollandse Delta de veiligheid van de dijkring rondom het Eiland van Dordrecht getoetst. De overzichtskaarten met de resultaten van deze toetsing zijn opgenomen in bijlage 6. Hierin is aangegeven in welke delen van de waterkering welk mechanisme niet aan de eisen voldoet. Het dijkvak van hectometerpaal 22,6 tot 28,9 km voldoet niet voor de aspecten macrostabiliteit binnenwaarts en zettingsvloeiïngsgevoeligheid (Deze begrippen zijn in de volgende paragrafen toegelicht). Dit dijkvak is daarom afgekeurd en zal moeten worden versterkt. Uit de toets bleek ook dat de bestaande grasbekleding van de dijk vaak matig tot slecht is ontwikkeld.

De veiligheid van het gemaal Loudon is apart getoetst. De verschillende waterkerende delen van het gemaal zijn beoordeeld als voldoende tot goed. De eindscore van het gemaal is onvoldoende, omdat ook ter hoogte van het gemaal de dijk niet voldoet voor de aspecten macrostabiliteit binnenwaarts en zettingsvloeiïngsgevoeligheid.

De waterkering ter hoogte van de Kiltunnel is niet getoetst en aan de kantelkeringen is een beheerdersoordeel toegekend (voldoende). Binnen de planstudie zal de waterkering, inclusief de kantelkeringen, ter hoogte van de Kiltunnel worden getoetst aan de ontwerpvoorwaarden voor 2060. Indien versterking nodig is wordt dit opgenomen in deze planstudie.

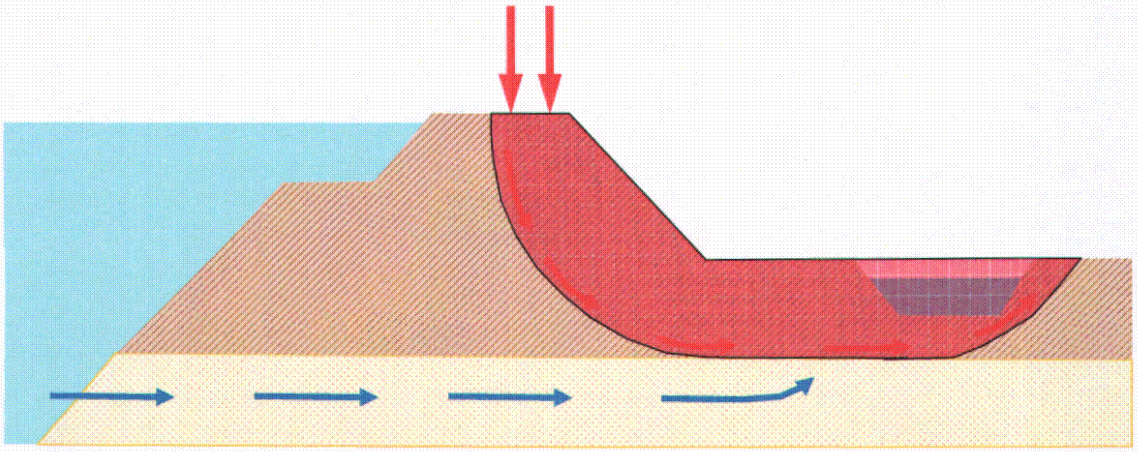
2.1.1 Macrostabiliteit binnenwaarts

Macro-instabiliteit komt zowel binnenwaarts als buitenwaarts voor. In Figuur 2.1 en Figuur 2.2 is een stukje dijk getoond waar binnenwaartse macro-instabiliteit is opgetreden.

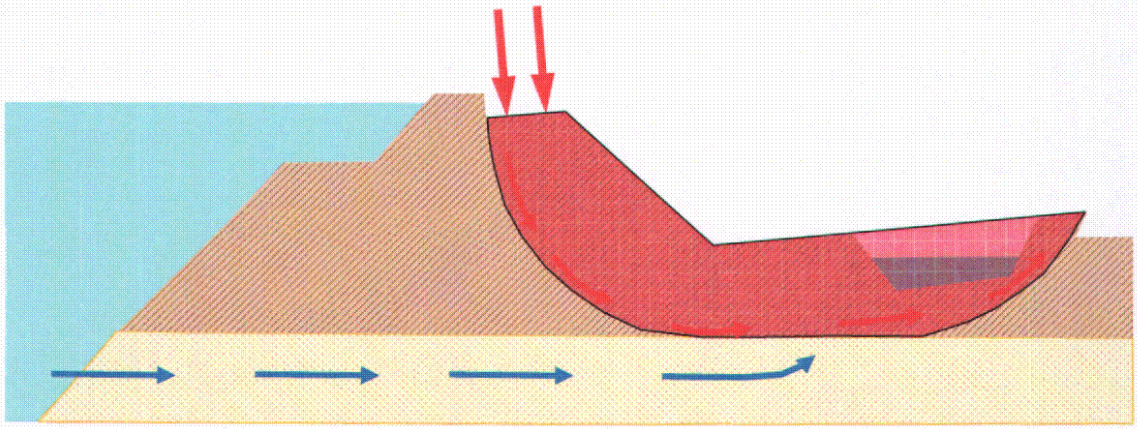
Bij macro-instabiliteit schuiven grote delen van het binnentalud van de dijk af. Macro-instabiliteit van het binnentalud kan optreden bij hoge rivierwaterstanden. De combinatie van een hoge rivierwaterstand en een steil binnentalud kan de aandrijvende kracht (het gewicht van de met water verzadigde dijk) zo groot maken, dat het binnentalud cirkelvormig wordt weggedrukt. In geval van het optreden van macro-instabiliteit is de weerstandbiedende kracht aan de binnenzijde kleiner dan deze aandrijvende kracht.

Dit kan voorkomen worden door het binnentalud minder steil te maken en/of door een berm aan de binnenzijde tegen het binnentalud aan te leggen. Zo wordt namelijk de weerstandbiedende kracht vergroot. Daarnaast kan bij hoge rivierwaterstanden de waterdruk vanuit onderliggende zandlagen zo hoog worden, dat de bovenliggende klei- en/of veenlagen direct achter de dijk worden opgedrukt. Dit heet opdrijven en heeft een negatief effect op de stabiliteit van het binnentalud.'

Deze weerstand wordt bepaald door het type materiaal (veen, klei of zand) en de vochtigheid van de bodem. Over het algemeen is een zandige en droge ondergrond stabieler dan een kleiige of natte ondergrond.



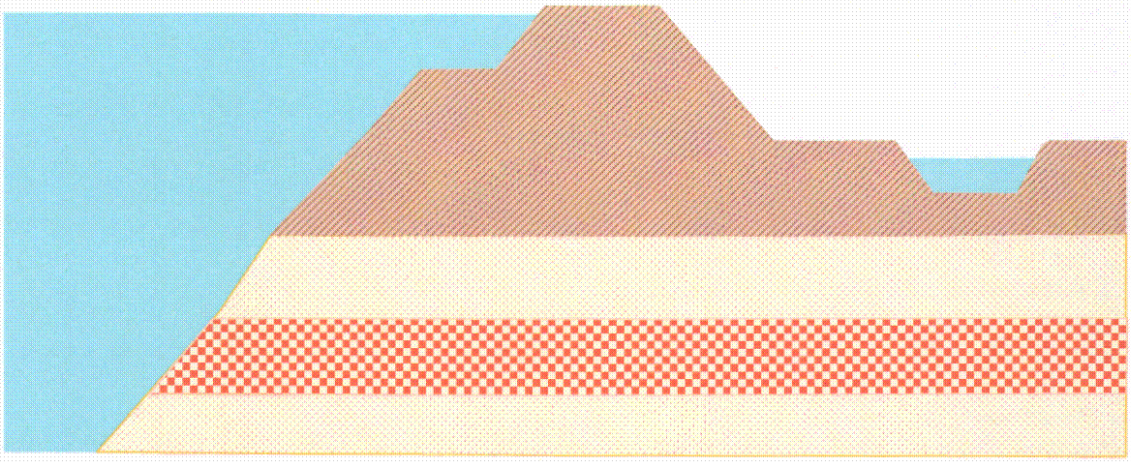
Figuur 2.1 Binnenwaartse instabiliteit van een dijk, stap 1



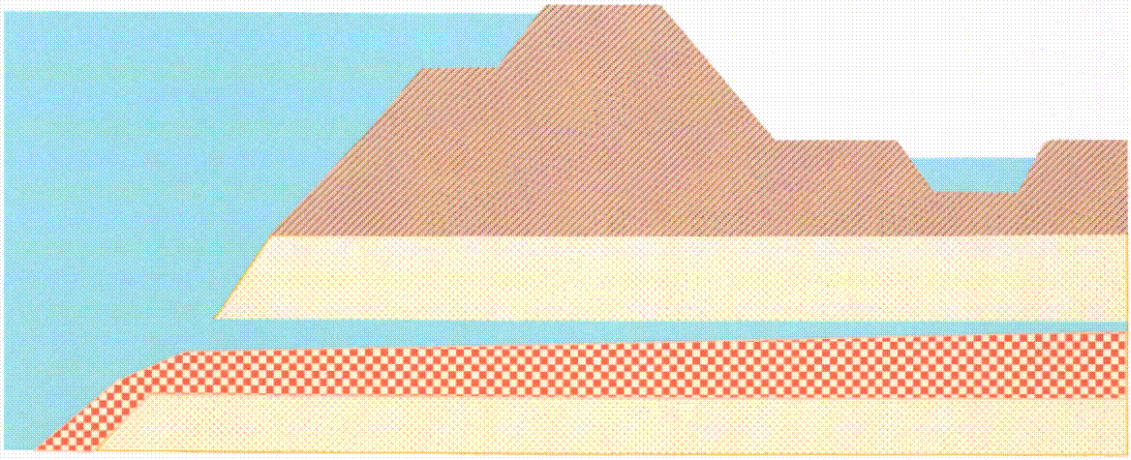
Figuur 2.2 Binnenwaartse instabiliteit van een dijk, stap 2

2.1.2 Zettingsvloeiïngsgevoeligheid

Zettingsvloeiing is een instabiliteit van het voorland en/of buitentalud van de dijk waarbij in de ondergrond aanwezige losgepakte en met water verzadigde zandlagen wegvloeien op de manier van een (dikke) vloeistof (zie Figuur 2.4). Het zand komt na wegvloeien pas tot rust onder een zeer flauwe helling. Hierdoor kunnen grote delen van het voorland en/of buitentalud in het water verdwijnen. Dit wordt een 'inscharing' genoemd. Hierdoor kan een bres in de dijk ontstaan. De 'inscharing' kan enkele meters bedragen, maar kan ook groot genoeg zijn om het naar beneden zakken van de kruin van de dijk te veroorzaken. De breedte waarover de dijk wordt aangetast kan variëren van een tiental meter tot honderden meters.
Zettingsvloeiing betreft het 'vloeibaar' worden van waterverzadigde fijnzandige pakketten in de ondergrond. Bij dikkere pakketten fijn zand kan het water niet makkelijk wegstromen waardoor de weerstand in dit pakket laag wordt en het zich gaat gedragen als een vloeistof, een soort van 'drijfzand'achtig effect. Het zand-water-mengsel stroomt langzaam weg, in dit geval naar de Dordtse Kil. Hierdoor zakt de dijk telkens verder naar beneden en neemt de veiligheid af.



Figuur 2.3 Zettingsvloeiing van een dijk, stap 1



Figuur 2.4 Zettingsvloeiing van een dijk, stap 2

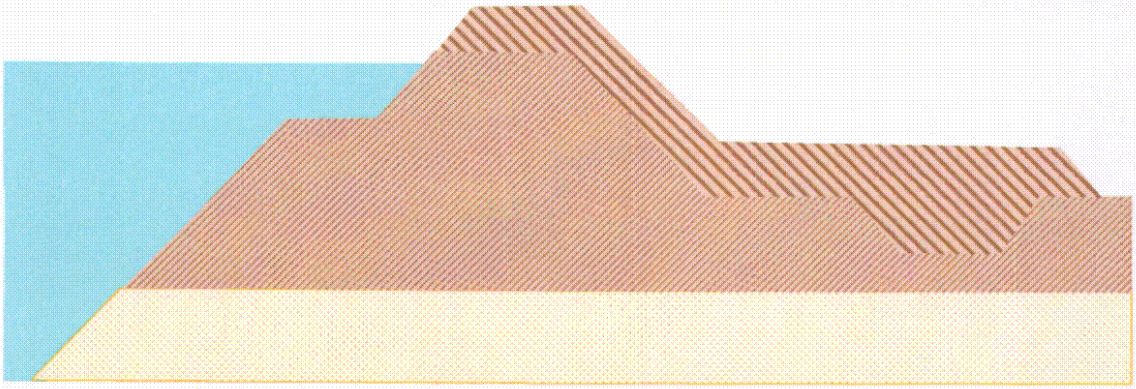
2.1.3 Veiligheid en ontwerp

Voor de in de toetsing genoemde knelpunten zijn verschillende oplossingen mogelijk. Deze worden hieronder genoemd.

Binnenwaartse stabiliteit

Voor een betere stabiliteit binnenwaarts staan onder andere de volgende oplossingen open:

- taludverflauwing; voordeel meer overslag acceptabel, beter grasbeheer mogelijk;
- aanberming aanleggen; dit betekent vaak een aanzienlijk ruimtebeslag in het achterland van de dijk, zie ook de schematische weergave in Figuur 2.5;
- bestaande aanberming (zoals hier aanwezig, veelal met weg op de berm) verhogen of verlengen. Dit is afhankelijk van het type glijcirkel; een ondiepe nabij de binnenteen uittredende cirkel heeft baat bij een verhoging, een diepe en achter de berm uittredende cirkel bij een verlenging;
- omleggen dijksloot (achter de berm), eventueel in combinatie met verlenging van de berm en alleen zinvol bij diepe en verder in het achterland uittredende cirkels;
- oplossing met een damwandconstructie of een innovatieve oplossing; beperkt ruimtebeslag in sterke mate.



Figuur 2.5 Schematische weergave van aanleg binnenberm, kruinverhoging en demping dijksloot

Zettingsvloeiing
Voor de zettingsvloeiing langs de Dordtse Kil heeft WSHD een diepgaand onderzoek uitbesteed aan Deltares. In het onderzoek wordt ingegaan op tijdelijke en definitieve maatregelen om bestaande risico's te ondervangen. Zodra dit onderzoek is afgerond en de maatregelen bekend zijn worden deze opgenomen in de planstudie voor de dijkversterking van het Eiland van Dordrecht West. Op het moment van afronding van deze startnotitie zijn de bevindingen van Deltares nog niet bekend. Het onderwerp zettingsvloeiing wordt hier daarom slechts beperkt besproken. De bevindingen komen op korte termijn beschikbaar en zullen worden meegenomen bij het opstellen van de alternatieven in het MER.

Grasbekleding en beheer waterkeringen
Vanuit het gewenste beheer en gezien de slechte kwaliteit van de grasmat, heeft het waterschap de voorkeur om zowel binnen- als buitenwaarts een taludverflauwing toe te passen (naar een talud 1:4). Bijkomende voordelen zijn dat een geringere golfoverslag optreedt door het flauwere buitentalud en dat meer overslag toe te staan is op het flauwere binnentalud. Tevens is een minder zware aanberming nodig voor de stabiliteit in het achterland.

Voorbeeldberekening bij dijkpaal 27
Bij Dp 27 is doorgerekend wat het effect is van het opvullen van de sloot. Hieruit bleek dat bij opvullen van de sloot de waterkering voldoende veiligheid binnenwaarts krijgt. Daarom is zeer waarschijnlijk het opvullen en omleggen van de sloot een werkbare oplossing voor het stabiliteitsprobleem. Dit geeft echter op de al bebouwde industrieterreinen grote ruimteproblemen en daar is het alternatief met de opgevulde sloot moeilijk haalbaar (van dp 26 – dp29) en dient elders op het terrein voldoende waterberging te worden gerealiseerd. Het zoeken naar een passende oplossing vormt onderdeel van de alternatieven die in deze planstudie worden bekeken.

2.2 Doelstelling
Op basis van de huidige faalmechanismen en toekomstige randvoorwaarden voor primaire waterkeringen wordt een nieuw ontwerp opgesteld voor de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West. De waterkering moet uiterlijk in 2013 worden aangepast om de veiligheid tot 2060 te kunnen garanderen.

2.3 Randvoorwaarden
Om toekomstbestendig te zijn moet het nieuwe ontwerp van de waterkering aan een aantal voorwaarden en wensen voldoen. De belangrijkste zijn:

- veilig – het ontwerp moet minimaal tot 2060 de veiligheid garanderen. Om de veiligheid te kunnen garanderen, moet de dijk voldoen aan hydraulische randvoorwaarden. Deze zijn in de volgende paragraaf toegelicht;
- robuust – het gekozen ontwerp moet ook bij een eventuele volgende dijkversterking een goede basis zijn. Hieronder wordt verstaan dat de nu aan te brengen maatregelen dan kunnen worden uitgebreid, of dat de nieuwe maatregelen bovenop de bestaande kunnen worden aangebracht. Maatregelen die te zijner tijd moeten worden verwijderd voordat een volgende dijkversterking kan worden aangebracht, worden niet als robuust beschouwd;

- duurzaam – het ontwerp moet voldoende solide zijn om ook na 2060 de veiligheid op het Eiland van Dordrecht te kunnen garanderen.

2.3.1 Hydraulische randvoorwaarden

Voor de toetsing van de waterkeringen zijn voorschriften opgesteld in het 'Voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 (VTV)'. Deze geven aan hoe je moet toetsen en hoe de resultaten gepresenteerd moeten worden.

De hydraulische randvoorwaarden (waterhoogte, golfhoogte, etcetera) voor het toetsen van hoogte, stabiliteit en sterkte van waterkeringen zijn opgenomen in 'Hydraulische Randvoorwaarden 2006'. Een toetsing geldt echter voor 5 jaar en de hydraulische randvoorwaarden zijn hierop afgestemd. Voor het ontwerp van de waterkering van het Eiland van Dordrecht West zijn door WSHD, in overleg met de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat, hydraulische ontwerprandvoorwaarden opgesteld. Deze hydraulische ontwerprandvoorwaarden zijn verwoord in de notitie van WSHD van 29 februari 2008. In deze notitie zijn de uitgangspunten van WSHD voor dijkversterking vastgesteld. Dit betreft onder andere veranderingen van het klimaat, de dijkringbenadering ten opzichte van de dijkvakbenadering en toe te stane hoeveelheid overslag.

Deze ontwerpvoorwaarden leiden tot de volgende eisen voor de kruinhoogte van de dijk:

- Het windklimaat, zoals dat in 2050 wordt verwacht en de invloed van rivier- en zeepeilen over een periode van 50 jaar (circa + 0,2 m).
- De dijkringbenadering in plaats van dijkvakbenadering (+ 0,4 m).
- Een beperkte overslag van 0,1 l/s/m in verband met de zwakke grasmat (+ 0,4 m ten opzichte van 1 l/s/m).
- Een robuustheidstoeslag van + 0,3m.
- Een verwachte bodemdaling van (+) 0,1 m

In de startnotitiefase zijn deze uitgangspunten toegepast op Dijkprofiel 27 (Dp 27). Totaal blijkt voor het standaardprofiel Dp 27,0 langs de buitendijken een kruinverhoging te resulteren van circa 0,5 m (van NAP + 4,5 m naar NAP + 5,0 m), waarbij nog rekening moet worden gehouden met de te verwachten zettingen door de dijkverbeteringen.

2.3.2 Overige uitgangspunten

Bij de dijkversterking van het Eiland van Dordrecht West wordt uitgegaan van versterking van de huidige waterkering, de waterkering zal weer op dezelfde locatie komen te liggen. Dijkverlegging is hier niet wenselijk omdat hiervoor geen ruimte beschikbaar is en dijkverlegging tot hogere kosten leidt. Van verlegging van de waterkering is daarom in principe geen sprake. Alleen in uiterste noodzaak, als de dijkversterking op de huidige locatie niet mogelijk is vanwege fysische eigenschappen van de omgeving of ondergrond, wordt dijkverlegging overwogen. Uit de bestaande bodemonderzoeken blijkt dijkverlegging niet noodzakelijk.

Voor de dijkversterking worden geen bestaande gebouwen afgebroken, tenzij dit noodzakelijk is voor het realiseren van een voldoende veilige waterkering of er dermate urgente omstandigheden bestaan dat er geen andere oplossing mogelijk is.

Er wordt voor het dijkversterkingsplan van uitgegaan dat het Kierbesluit geen invloed heeft het MHW en dus niet van invloed is op het plan.

Het voormalige vuilstort Transberg maakt momenteel geen deel uit van de dijk en blijft ook in de toekomst buiten de te versterken dijk.

2.3.3 Wensen

WSHD heeft in zijn beleidsplan Waterkeringen verscheidene wensen opgenomen. Dit zijn enerzijds wensen met betrekking tot het gebruik van de waterkering (recreatie, bebouwing, kabels en leidingen en wegen). Anderzijds zijn er enkele beheerwensen opgenomen. Aan deze wensen kan worden voldaan of medegewerkt zolang de veiligheid van de waterkering gewaarborgd blijft.

Wensen voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West zijn:

- WSHD onderkent de toename en wens van de inwoners om op de waterkering te recreëren. Het waterschap is bereid medewerking te verlenen aan het stimuleren van recreatief medegebruik (onder andere fietspaden, uitzichtpunten), mits de veiligheid van de waterkering niet in het geding komt;
- WSHD wil het eigendom en/of onderhoud van grote hoogwaterkerende kunstwerken hebben. Dit met uitzondering van de rijkskunstwerken;
- Voor een goed beheer van de dijk is het wenselijk om het talud uit te voeren met een helling van 1:4;
- Bij het beheer streeft WSHD naar een grotere soortenrijkdom van de grasbekleding. Dit kan gerealiseerd worden door het extensiveren van het beheer. De begrazing door paarden en runderen wenst WSHD te beëindigen;
- Voor het beheer wenst het waterschap voldoende ruimte bovenop en onderaan de dijk om het gras op de dijk te kunnen maaien;
- WSHD wenst de waterkering zo veel als mogelijk vrij te houden van niet-waterkerende objecten. Dit geldt zowel voor objecten die van invloed zijn op de sterkte van de waterkering en/of in de weg staan van toekomstige versterking als voor objecten die het beheer en onderhoud belemmeren. Onder de niet-waterkerende objecten wordt ook verstaan bebouwing, bomen, wegen en opritten en kabels en leidingen;
- Bij voorkeur wordt ook de beschermingszone vrijgehouden van objecten die geen directe relatie hebben met de dijk;
- Voor kabels en leidingen streeft het waterschap naar bundeling van de kabels en leidingen die de waterkering kruisen. Parallel aan de waterkering lopende kabels en leidingen worden zoveel mogelijk buiten de beschermingszone gebracht;
- Voor alle hoger opgaande beplanting, met uitzondering van de aanwezige beplanting met een hoge waardering vanuit landschap, natuur of cultuurhistorie, geldt een uitsterfbeleid. Nieuwe hoogopgaande beplanting wordt niet toegestaan.

3 Beleidskader en ontwikkelingen

3.1 Beleidskader

In deze paragraaf is een overzicht gegeven van het beleid dat een kader vormt voor de voorgenomen dijkversterking. In bijlage 3 is per beleidsdocument aangegeven wat de relevantie is voor het dijkversterkingsplan.

Tabel 3.1 Overzicht nationaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar
Wet op de waterkering	1995
Nota ruimte	2006
Vogel- en Habitatrichtlijn.	1979
Flora- en Faunawet	2002
Natuurbeschermingswet	1998
Meerjarenprogramma Ontsnippering	2004
WAMZ (Wet op de archeologische monumentenzorg)	2007
Wet bodembescherming	1986
Bouwstoffenbesluit / Besluit bodemkwaliteit	1999/2007
Wet geluidhinder	1979
Wet milieubeheer	1997
Besluit externe veiligheid inrichting (BEVI)	2004
Nota vervoer gevaarlijke stoffen	2006
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	2000
Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)	2003
Vierde Nota Waterhuishouding	1998
Leidraad Rivieren	2007
Technisch Rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied	2007
Technisch Rapport Ruimtelijke Kwaliteit	2007
Grondwaterwet	1981
Wet Verontreiniging oppervlaktewateren	1969
Wet belastingen op milieugrondslag	1994

Tabel 3.2 Overzicht provinciaal en regionaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar
Streekplan Zuid-Holland Zuid	2000
Keur voor WSHD	2005
Toelichting op de Keur	2005
Beleidsplan waterkeringen Kijk op dijk en duin	2006
CHS Zuid-Holland (Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland)	2007
Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010	2006
Regels voor ruimte	2005
Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2020	2004
Beleidsplan waterkeringen van het waterschap Hollandse Delta	2006
Keur van Waterschap Hollandse Delta	2005
Integraal waterbeheersplan 2	1995
Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan	2004

Tabel 3.3 Overzicht gemeentelijk beleidskader

Beleidsdocument	Jaar
Ontwerp structuurvisie Dordrecht 2020	2008
Meerjaren Ontwikkelingsprogramma Dordrecht/Drechtsteden 2005/2009	2005
Structuurplan voor bedrijventerrein Dordtse Kil IV (DK IV)	2004
Beleidsnota Monumentenzorg en Archeologie 2004-2010 gemeente Dordrecht	2004
Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan	2006
Stedelijk Waterplan Dordrecht	2003
Verkeersstructuurplan Industriegebied West, Gemeente Dordrecht	2007
Dordt Fietst door	2007

3.2 Ruimtelijke ontwikkelingen in de planomgeving

- Afronding van gronduitgifte bij Kil III en verdere inrichting van Kil III.
- Aanleg van windturbines in het toekomstige bedrijventerrein Kil IV.
- Ontwikkeling van het bedrijventerrein Kil IV (als haven gerelateerd bedrijventerrein).

4 Gebiedsanalyse

Dit hoofdstuk beschrijft het plangebied voor de dijkversterking en de nabije omgeving aan de hand van de aspecten die ook in het MER zullen worden opgenomen. Voor ieder aspect is de huidige situatie beschreven. De knelpunten die mogelijk optreden ten gevolge van de dijkversterking zijn benoemd in hoofdstuk 6.

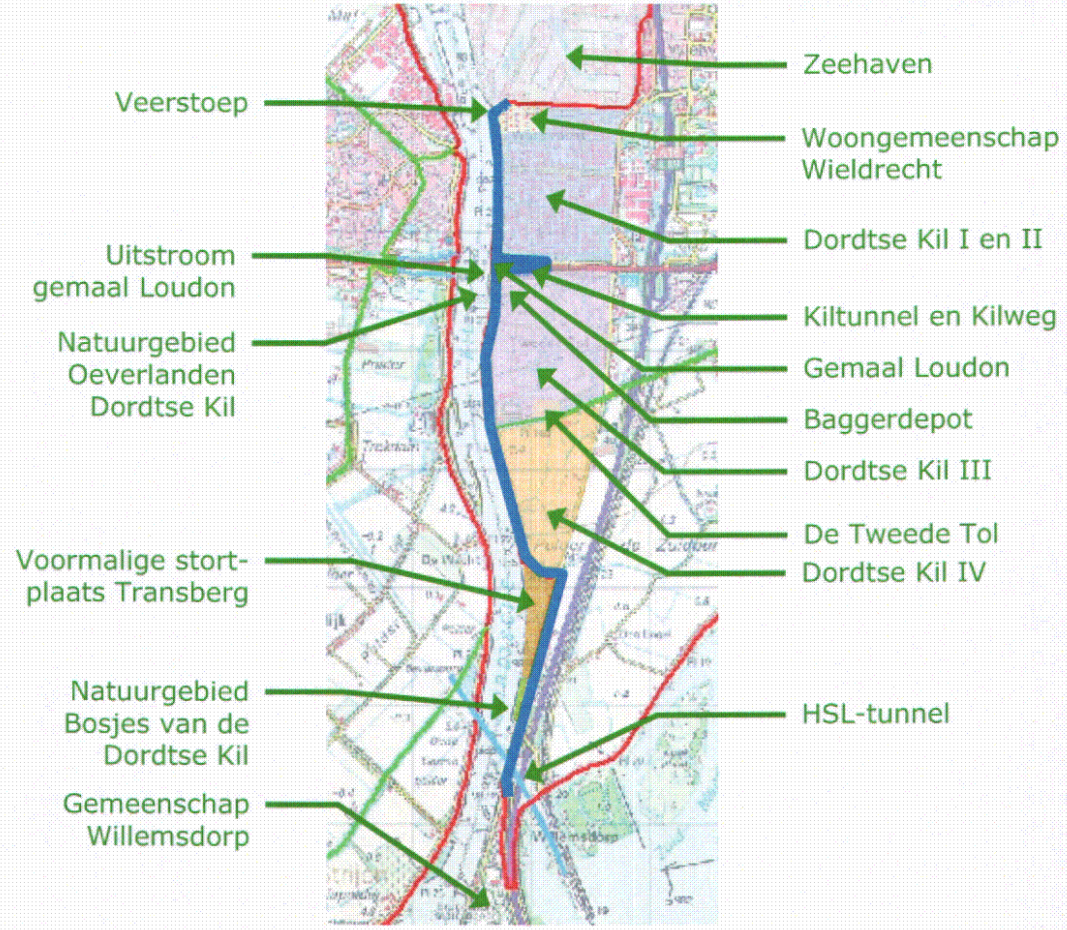
4.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

Ten oosten van de dijk (binnendijks) bevinden zich binnen het plangebied van noord naar zuid de volgende functies, zie Figuur 4.1:

- Woongemeenschap Wieldrecht, Hier bevinden zich diverse woningen en een speelvoorziening.
- Bedrijventerrein Dordtse Kil I en II. Deze terreinen zijn volledig uitgegeven.
- Kiltunnel en Kilweg.
- Gemaal Loudon.
- Baggerdepot;
- Bedrijventerrein Dordtse Kil III. Dit terrein is in ontwikkeling, er heeft zich al een aantal bedrijven gevestigd;
- Gemeenschap De Tweede Tol (aan de Wieldrechtse Zeedijk);
- Agrarisch gebied tussen Kilweg en Transberg, hier is het toekomstige bedrijventerrein Dordste Kil IV gepland.
- Diverse woningen.

Ten westen van de dijk (buitendijks) bevinden zich van noord naar zuid:

- Veerstoep van het voormalige veer bij Wieldrecht.
- Vooroever en signaleringen ten behoeve van de scheepvaart op de Kil.
- Uitstroom van gemaal Loudon.
- Voormalige stortplaats Transberg.
- Natuurgebied Oeverlanden.
- Gemeenschap Willemsdorp met een jachthaven, camping (camping de Bruggenhof met plaats voor ongeveer 3.000 personen), een aantal vakantiehuisjes en beperkte horecavoorzieningen.



Figuur 4.1 Ruimtelijke functies in Dordrecht West

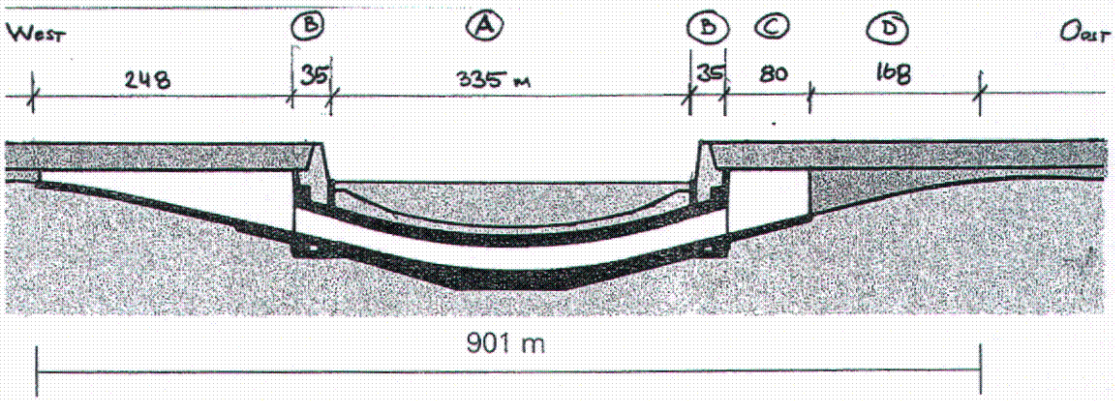
Voor het plangebied zijn diverse bestemmingsplannen van kracht. In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van de vigerende bestemmingsplannen en huidige bestemmingen van het plangebied.

Het gebied heeft een grote dynamiek. De belangrijkste ontwikkelingen die op korte termijn worden voorzien zijn:

- afronding van gronduitgifte bij Kil III en verdere inrichting van Kil III;
- aanleg van windturbines in het toekomstige bedrijventerrein Kil IV;
- ontwikkeling van Kil IV (als haven gerelateerd bedrijventerrein);
- verzwaring van de weg achter de waterkering tussen de Wieldrechtseweg en Spinel (zie onderdeel Verkeer).

4.2 Kiltunnel

De Kiltunnel is een tunnel (2x2 rijstroken) voor autoverkeer en langzaamverkeer die de Dordtse Kil kruist. De in totaal circa 900 m lange tunnel is in het najaar van 1977 geopend. De Kiltunnel is aangelegd als een zinktunnel. De toeritten van de Kiltunnel zijn omgeven door kanteldijken. Een schematische weergave van de tunnel is weergegeven in Figuur 4.2.



Figuur 4.2: Lengteprofiel van de Kiltunnel onder de Dordtse Kil

De Kiltunnel is begin jaren zeventig van de vorige eeuw ontworpen volgens de toen vigerende richtlijnen en normen. Gezien het feit dat de tunnel voornamelijk wordt belast door grond en water en dat deze belastingen de afgelopen 40 jaar nauwelijks zijn veranderd dient op voorhand niet gevreesd te worden dat op dit moment de constructieve veiligheid van de betonconstructie in het geding is.

Aan de uiteinden van de zinktunnel zijn verschilzettingen van 6 á 8 cm gedocumenteerd. Deze verschilvervormingen hebben geleid tot lekkages van de dilatatievoegen met zandinspoelingen (overgang van sectie A naar B in Figuur 4.2). Aanvullend is bekend dat de vleugelmuren ter plaatste van de oostelijke toerit in het verleden aan vervormingen onderhevig zijn geweest.

4.3 Kunstwerk Gemaal Loudon

Binnen het gebied van de dijkversterking, op km 27,18, bevindt zich het gemaal Loudon. Het gemaal Loudon is achter de huidige dijk gelegen, de persleiding van het gemaal kruist de dijk en sluit aan de buitendijkse zijde aan op een uitstroomconstructie.



Figuur 4.3 Foto buitendijks ter hoogte van gemaal Loudon

In 1931 is het gemaal aangelegd. Het gemaal bestaat uit een binnendijks gemaalhuis, een ronde niet onderheide gietijzeren pijpleiding met een diameter van 1000 millimeter met een afsluiter in de buitenkruin en een uitstroomhoofd dat bestaat uit een L-muur waarop de kabellier van de terugslagklep zit (zie foto). Het gemaal heeft een capaciteit van 95 m^3/min. De persleiding van het gemaal is niet optimaal voor de doorstroming, omdat er een haakse bocht in zit.

4.4 Kanteldijken

Het is onwenselijk dat bij een calamiteit aan de Kiltunnel ook de Hoekse Waard en/of het Eiland van Dordrecht onderlopen. Om dit te voorkomen is rondom de toeritten van de Kiltunnel een dijk aangelegd. Daar waar het verkeer deze dijk kruist, wordt gesproken van een kanteldijk. Deze kanteldijken lopen voor circa 500 m parallel aan de provinciale weg, waarna ze verbonden zijn

(zie bijlage 4, kaart 1 van 4). De kanteldijken zijn aangelegd op gelijke hoogte als de waterkering en worden door WSHD als primaire waterkering aangemerkt.

4.5 HSL-tunnel

De HSL-tunnel loopt vanaf de Hoekse Waard onder de Dordtse Kil en de waterkering door en komt ten oosten van de A16 weer aan het oppervlak. De tunnel is nieuw en gebouwd volgens de moderne constructieve principes. De dijkverbetering ter hoogte van de kruising met de HSL-tunnel lijkt vooralsnog beperkt van omvang. In het MER ontstaat inzicht in de omvang van de dijkverbetering alhier en vindt analyse van het mogelijk effect op de tunnel plaats.

4.6 Kabels en leidingen

Uit de bedrijvengids van het KLIC zijn 18 belanghebbenden gekomen, waarvan 10 leidingbeheerders met kabels en leidingen binnen het projectgebied liggen.

Tabel 4.1 Belanghebbende leidingbeheerders in en nabij het plangebied voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Leidingbeheerder	*Belang in plangebied?*
01-KPN B.V. rayon ZW	ja
02-Gebr. van der Donk Infratechniek BV	ja
03-Stadsbeheer Gemeente Dordrecht	ja
04-TenneT TSO	ja
05-Eurofiber Nederland BV	ja
06-NV Ned.Gasunie West	ja
07-Air Liquide	ja
08-RWS ZH Zuid Holl Waarden	geen
09-BT Nederland N.V.	geen
10-UPC Nederland	ja
11-Evides Infra Rijnmond Zuid	ja
12-Waterschap Hollandse Delta	ja
13-Gemeente Binnenmaas	geen
14-ENECO Energie afd Infra	ja
15-Iconnext pa Eurofiber	geen
16-Reggefiber FTTH pa Eurofiber	geen
17-Lijbrandt Telecom BV pa Eurofiber	geen
18-Fastfiber Netwerk BV pa Eurofiber	geen

Er zijn enkele kabels en leidingen die de waterkering kruisen:

- Evides: 3 stalen waterleidingen Ø 1430 mm en een stalen waterleiding Ø 800 mm.
- KPN: diverse telecomkabels.
- Eneco: diverse middenspannings-, hoogspannings- en telecomkabels.
- Air Liquide: stikstofleiding.
- Waterschap Hollandse Delta: persleiding van het gemaal Loudon.

Daarnaast zijn de volgende kabels en leidingen relevant voor het dijkversterkingsplan:

- Een bovengrondse hoogspanningsverbinding van Tennet kruist de Dordtse Kil;
- Diverse kabels (waaronder signalering scheepvaart) en leidingen liggen parallel in en aan de dijk;
- Vanuit Wieldrecht loopt in noordwestelijke richting een kabeltracé (6 a 7 parallelle kabels) dat bestaat uit oliegekoelde elektriciteitskabels. Deze zijn zover bekend niet meer in gebruik;
- Nabij de woningen in het zuidelijk deel van het plangebied zijn aansluitleidingen aanwezig;
- De persleiding van het gemaal Loudon die bij waterschap Hollandse Delta in beheer is, wordt als afzonderlijk aspect behandeld (zie paragraaf 4.3);
- Op dit moment is bij Evides de aanleg van een extra leiding in voorbereiding. Deze leiding zal geboord worden en onder de waterkering en Dordtse Kil doorlopen.

Bij de dijkverbetering voorziet het waterschap de intrekking van alle vergunningen. Deze worden vervolgens opnieuw verleend op basis van de nieuwe situatie.

4.7 Natuur

4.7.1 Mogelijke natuurwaarden

Bedrijventerrein Kil I en II (noordelijk deel)

Het noordelijke gedeelte van het plangebied bestaat uit bedrijventerrein. De belangrijkste natuurwaarden zijn hier aanwezig in en rondom de sloten (slootvegetaties, oevervegetaties, vissen, amfibieën, watervogels). Vegetatieopnamen van slootvegetaties door het waterschap wijzen op de aanwezigheid van algemene soorten water- en oeverplanten die kenmerkend zijn voor een voedselrijk milieu. De opgaande beplanting (waaronder de bomenrij achter de dijk) kan gebruikt worden door vogels om te broeden en eventueel als vaste rust- en verblijfplaats (holenbroeders). De bomenrij heeft daarnaast mogelijk voor vleermuizen een functie als vaste rust- en verblijfplaats (foerageerroute en/of winter/zomer/kraamverblijf voor boombewonende vleermuizen). Waarnemingen van Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger bevestigen het vermoeden over het voorkomen van vleermuizen. De natuurwaarden van de dijk zelf (flora/fauna) worden nog onderzocht.

Bedrijventerrein in ontwikkeling Kil III (midden deel)

Het middengedeelte van het beïnvloedingsgebied is grotendeels ontwikkeld tot bedrijventerrein. De resterende delen worden binnen enkele jaren ontwikkeld. De natuurwaarden zijn vergelijkbaar met die op Kil I en II: de belangrijkste natuurwaarden zijn aanwezig in en rondom sloten en opgaande beplanting. In het gebied zijn waarnemingen van Buizerd bekend. Over het aanwezige natuurgebiedje de ''Oeverlanden Dordtse Kil'' zijn nog geen gegevens bekend, deze worden tijdens het opstellen van het MER verzameld. Soorten die hier kunnen worden aangetroffen zijn waarschijnlijk algemene soorten van kleinschalige moerasmilieus (algemene broedvogels, vissen, amfibieën en kleine zoogdieren). Mogelijk is er ook sprake van ''tijdelijke natuur'' in het gebied: soorten die gebonden zijn aan de pioniersituatie die ontstaat wanneer een natuurgebied wordt ontwikkeld. Hierover zijn echter geen gegevens bekend. Waarnemingen van de Gewone dwergvleermuis duiden op de mogelijke betekenis van het gebied voor vleermuizen (waarschijnlijk fourageergebied).

Landbouwgebied (toekomstig Kil IV)

Het zuidelijk deel van het beïnvloedingsgebied is een bedrijventerrein in ontwikkeling. In het gebied zijn sloten aanwezig en graslanden en verspreid aanwezige opgaande beplanting. In dit soort gebieden zijn de voornaamste natuurwaarden vaak aanwezig in en rondom de sloten (slootvegetaties, oevervegetaties, vissen en mogelijk amfibieën). De graslandpercelen worden daarnaast mogelijk als foerageergebied en (winter)verblijfplaats gebruikt door vogels (bijvoorbeeld ganzen, weidevogels (Zie ''Raamplan Eiland van Dordrecht, SGBP Eiland van Dordrecht''(DLG,2005)). Opgaande beplanting (bomen en struiken) kunnen door vogels worden gebruikt als broedplaats en rust- en verblijfplaats. Waarnemingen van Torenvalk zijn in dit gebied bekend. Over de waarde van de dijkvegetatie zijn nog geen gegevens bekend.

Voormalige stortplaats Transberg en zuidelijk deel

Gegevens over natuurwaarden op de oude stortplaats Transberg zijn evenmin bekend. Beide worden onderzocht voor het MER. Mogelijk komt op de voormalige stortplaats 'tijdelijke' natuur voor, dit zijn pioniere plant- en diersoorten van pioniere omstandigheden (bijvoorbeeld opgespoten zand). Dit zijn niet zelden plant- en diersoorten met een hoog beschermingsniveau (bijvoorbeeld rugstreeppad). Onderdeel van de voormalige stortplaats is het natuurgebiedje ''Bosjes van de Dordtse Kil''. In de bosjes ten zuiden van de voormalige stortplaats Transberg is de aanwezigheid van broedvogels aannemelijk. Waarnemingen van de Gewone dwergvleermuis en Laatvlieger duiden op de mogelijke betekenis van dit deelgebied voor vleermuizen (waarschijnlijk foerageergebied). Over de Rijksstraatweg ten zuiden van Transberg vindt jaarlijks de paddentrek plaats, ter hoogte van de Beerpolderweg. Het is niet bekend welke paddensoorten dit zijn.

4.7.2 Beschermde planten en dieren

Door de provincie Zuid-Holland is de brochure ''Beschermde planten en dieren in Zuid-Holland, de verspreiding van de Europese Habitatrichtlijnsoorten' samengesteld (provincie Zuid-Holland, 2004). In de brochure zijn vindplaatsen aangegeven van de strikt beschermde soorten van de Habitatrichtlijn (bijlage IV). Volgens de brochure behoort het beïnvloedingsgebied tot het foerageergebied van gebouwbewonende vleermuizen. Verder worden in het beïnvloedingsgebied geen waarnemingen van strikt beschermde soorten vermeld. In de wijdere omgeving zijn wél waarnemingen van beschermde soorten (bijvoorbeeld Bever en Noordse woelmuis in de Dordtse Biesbosch en Willemsdorp, foerageergebied van boombewonende vleermuizen, Gevlekte witsnuitlibel in de Dordtse Biesbosch). Met uitzondering van de foeragerende vleermuizen vereisen deze echter een specifiek biotoop dat in het beïnvloedingsgebied niet wordt aangetroffen. De trefkans op deze soorten binnen het beïnvloedingsgebied is dan ook klein.

Niet alleen de bovengenoemde soorten zijn van belang voor het MER: de aanwezigheid van soorten met een minder strikt beschermingsniveau (tabel Flora- en faunawet) dienen in beeld te worden gebracht evenals de aanwezigheid van vogels.

4.7.3 Beschermingsgebieden

Beschermde natuurmonumenten

Beschermde natuurmonumenten zijn niet in of in de directe nabijheid van het plangebied gelegen.

Vogel- en Habitatrichtlijngebieden

Het plangebied ligt evenmin in of in de directe nabijheid van een Natura 2000-gebied. De Dordtse Kil staat wel in directe verbinding met het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Hollands Diep. Instandhoudingsdoelen voor het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Hollands Diep zijn:

- behoud oppervlakte en kwaliteit van de habitattypen 'Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones' en 'Bossen op alluviale grond met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)';
- behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populaties Zeeprik, Rivierprik, Elft, Zalm en Fint. Het Hollands Diep is vooral van belang als doortrekgebied voor deze soorten;
- behoud omvang en kwaliteit leefgebied Noordse woelmuis;
- behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor populaties van Lepelaar, Grauwe gans, Brandgans, Krakeend, Wilde eend en Kuifeend. In de instandhoudingsdoelen zijn het gemiddeld aantal gewenste individuen van de soorten genoemd. Het Hollands Diep is vooral van belang als foerageergebied en slaapgebied.

Ten behoeve van de dijkversterking moet mogelijk de steenbestorting worden aangepast. Dit kan tijdelijk leiden tot opwerveling van slib met als gevolg een beperkte verlaging van het doorzicht en een beperkte toename van de verontreinigingen in de waterkolom. Dit effect straalt mogelijk tijdelijk en in beperkte mate uit van de Dordtse Kil naar het Hollands Diep. Significante effecten op de doortrekfunctie van het Hollands Diep en de gunstige staat van instandhouding worden echter op voorhand niet verwacht. Over het slapen en foerageren van de ganzen, eenden en Lepelaar in de Dordtse Kil is geen informatie bekend.

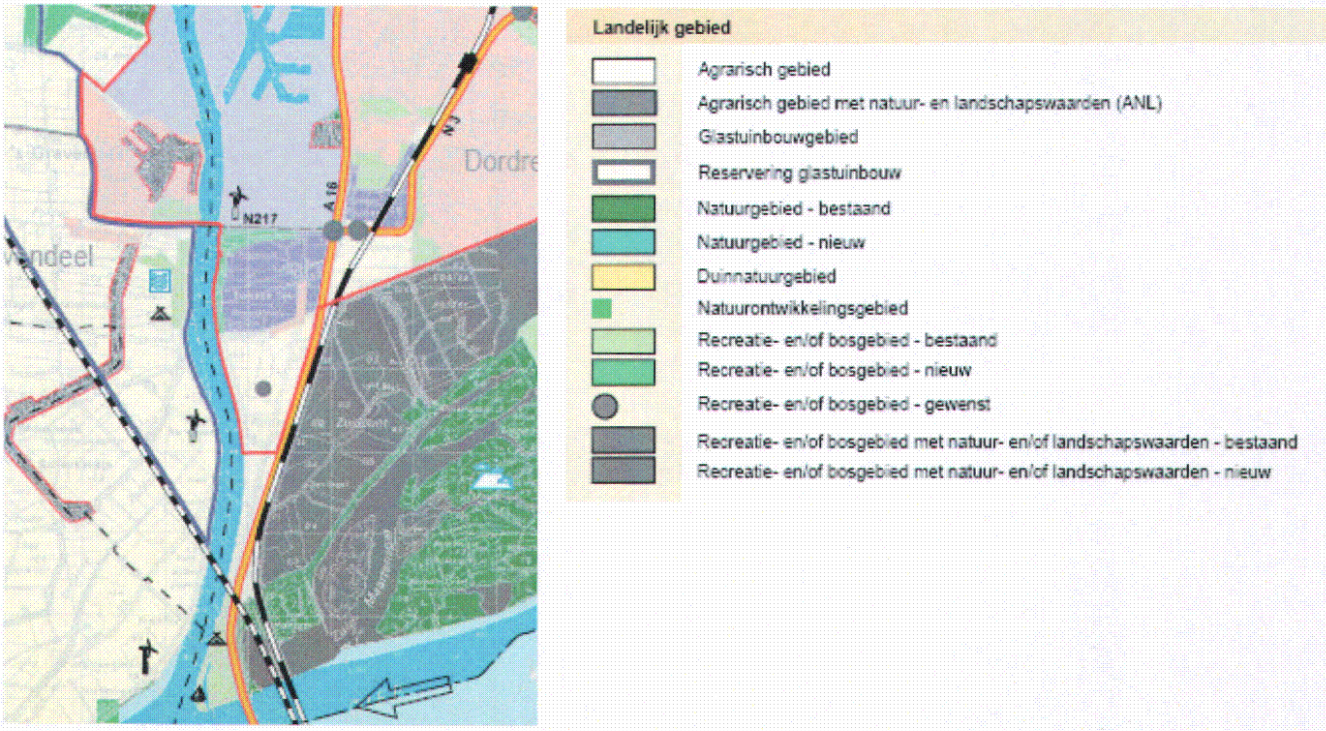
In de Hoeksche Waard is bovendien het Vogelrichtlijngebied het Oude Land van Strijen gelegen. Hiervoor zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd voor Brandgans, Kolgans, Dwerggans, Smient (niet broedvogels). Deze ganzen foerageren vooral in het Hollands Diep en de Haringvliet. Over het foerageren van deze soorten in de Dordtse Kil is geen informatie bekend.

Provinciale ecologische Hoofdstructuur (PEHS)

Binnen het plangebied liggen de ''Oeverlanden Dordtse Kil''. Dit is aangeduid als een bestaand natuurgebied binnen de PEHS (status natuurgebied). De wateren maken deel uit van het West-Kilsysteem. Langs het West-Kilsysteem is de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers voorzien. In zuiden van het beïnvloedingsgebied (op de voormalige stortplaats Transberg liggen de ''Bosjes bij de Dordtse Kil'. Dit is eveneens een bestaand natuurgebied binnen de PEHS. Er is geen informatie bekend over de natuurwaarden en natuurdoeltypen van deze gebieden.

De Dordtse Kil zelf wordt aangeduid als overig water en heeft dus geen bijzondere status binnen de PEHS.

Aan de westkant van de Dordtse Kil is de PEHS begrensd. Het betreft de platen en polders bij Strijensas. Voor zover bekend is het een zoekgebied voor natuur en bestaat het momenteel nog uit landbouwgebied.



Figuur 4.4 Ligging van de PEHS nabij het plangebied dijkversterking Eiland van Dordrecht West (uitsnede uit plankaart streekplan Zuid-Holland Zuid)

4.8 Landschap en Cultuurhistorie

Het plangebied heeft diverse landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Deze zijn hieronder toegelicht en weergegeven op kaart in bijlage 8.

Landschappelijke patronen en structuren

Het Eiland van Dordrecht is gevormd na de Sint-Elisabethsvloed in 1421. Na de vloed werd het Eiland van Dordrecht gefaseerd ingepolderd en ontgonnen (Wieldrechtsepolder (1659), Oude Beerpolder (1715), Oudendijksepolder (1818)). Zowel de oude polderdijken als de dijk langs de Dordtse Kil zijn kenmerkende structuren voor de ontstaansgeschiedenis van het gebied.

Langs en op de dijken lopen diverse wegen. Er zijn echter weinig verbindingen tussen de dijk en de aangrenzende bedrijventerreinen en het is onmogelijk om langs de hele dijk te rijden. Op diverse locaties zijn lintbebouwingpatronen aanwezig gekoppeld aan historische routes en/of dijken (zie onderdeel cultuurhistorie).

Op bedrijventerreinen Kil III (in aanbouw) en het toekomstige Kil IV zijn nog enkele oude kreekpatronen in het landschap zichtbaar die van oorsprong horen bij dit gebied. Naast deze kronkelende kreekstructuren is in het noordelijke bedrijventerrein (Kil I en Kil II) de rationele waterstructuur kenmerkend en op bedrijventerrein Kil III is de ''centrale wateras'' kenmerkend. Diverse oude routes en dijken worden begeleid door opgaande boomstructuren. De boomstructuur van de Rijksstraatweg is de enige lange groenstructuur die aanwezig is. Daarnaast zijn enkele kortere bomenrijen aanwezig die stukken dijk begeleiden (zie onderstaande figuren). De boombeplanting aan de binnenzijde van de dijk is onderdeel van het boomstructuurplan 2007.

Het gaat om een enkele rij populieren langs het industrieterrein Dordtse Kil I, II en III met een goede kwaliteit.



Figuur 4.5 Bomenstructuur begeleidt de dijk



Figuur 4.6 Lintbebouwing Wieldrecht



Figuur 4.7 Bomenstructuur Rijksstraatweg bij Tweede Tol



Figuur 4.8 Bomenstructuur Rijksstraatweg in de Oude Beerpolder

Cultuurhistorische waarden

In het gebied zijn vele historische structuren en elementen aanwezig. Het plaatsje Wieldrecht is een zeer oude nederzetting die bij de Sint-Elisabethsvloed (1421) is verdronken. In de zestiende eeuw zijn diverse delen weer ingepolderd en is Wieldrecht langzaam maar zeker herrezen. Aan de westelijke kant van het dorp was een veerverbinding met s' Gravendeel. De restanten van deze veerverbinding en bijbehorende bebouwing zijn nog goed zichtbaar.

De plaatsen Willemsdorp en Tweede Tol zijn ontstaan als nederzettingen langs de Rijksstraatweg. Deze weg loopt van Dordrecht tot Willemsdorp, waar men vroeger met een pont het Hollands Diep kon oversteken. De A16 en de Moerdijkbrug hebben de verkeersfunctie overgenomen. Zowel Willemsdorp als Tweede Tol zijn kenmerkende lintbebouwingen.

Naast de kenmerkende nederzettingen zijn de kreekstructuren (aanwezig als watergangen) belangrijke cultuurhistorische waarden.

Het gemaal Loudon behorende bij het noordelijke kreekrestant is een kenmerkend bouwwerk. Op deze locatie is tevens een oude aanlegplaats voor boten aanwezig.



Figuur 4.9 Lintbebouwing Willemsdorp



Figuur 4.10 Opgang veerstoep Wieldrecht

Ruimtelijke beleving

Op het westelijk gedeelte van het Eiland van Dordrecht zijn objecten aanwezig met een oriënterende functie (landmark). Deze landmarks zijn ook deels gekoppeld aan de dijk. Bij de plaats Wieldrecht vormt de veerstoep met het bijbehorende gebouw een bijzondere plek (landmark). Zuidelijk ligt het gemaal Loudon met de aanlegsteiger. Langs de Rijksstraatweg is de bijzondere bebouwing van Tweede Tol kenmerkend door de houten woningen in combinatie met oude gemetselde huisjes. Naast deze oriëntatiepunten zijn er ook diverse uitzichtpunten aanwezig. Vooral op plaatsen waar oude routes de Kildijk bereiken, is er een prachtig uitzicht over de Dordtse Kil. Vanaf de Kildijk is het zicht op de Kiltunnel ook kenmerkend.

Verder geven de zichtassen (ontsluitingsroutes), die de bedrijventerreinen met de dijk verbinden, een gevoel van diepte en vergezichten. In het noordelijk deel zijn nauwelijks grotere ruimtelijke eenheden aanwezig, doordat hier bedrijventerreinen Kil I en Kil II zijn gevestigd. De route naar de Kiltunnel is een duidelijke ruimtelijke eenheid. Verder naar het zuiden zijn nog redelijk grote ruimtelijke eenheden aanwezig, maar deze zullen met de komst van bedrijventerreinen Kil III en Kil IV veranderen.



Figuur 4.11 Tweede Tol met kenmerkende bebouwing



Figuur 4.12 Aanlegsteiger bij gemaal Loudon

4.9 Archeologie

De laatste jaren is steeds duidelijker geworden dat een groot deel van het Eiland van Dordrecht resten bevat van een afgedekt middeleeuws cultuurlandschap. Vanaf het begin van de Late Middeleeuwen vond ontginning van het veen plaats. Vanuit de hogere stroomruggen werd het veengebied systematisch verkaveld en als akkerland in cultuur gebracht.

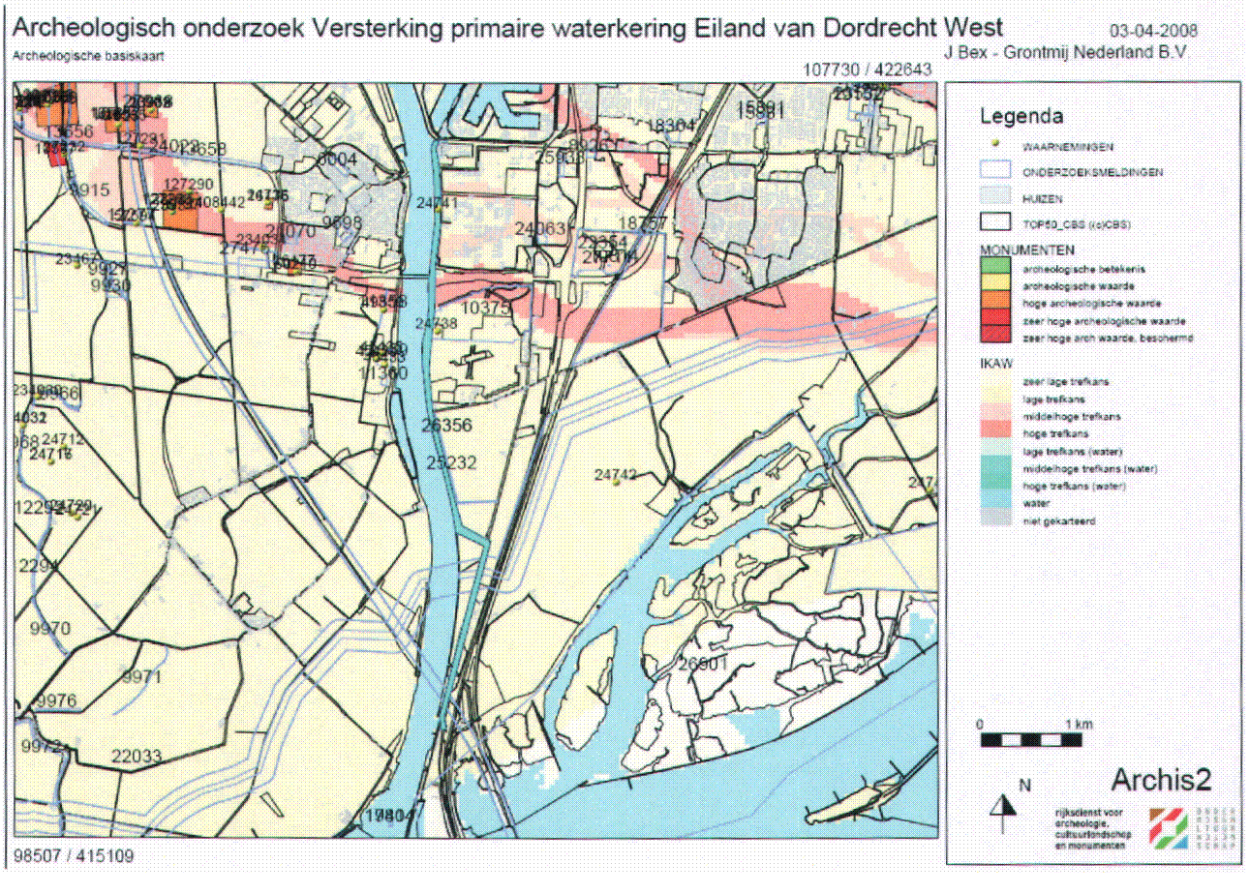
Het afgegraven veen werd gebruikt als brandstof of de winning van zout. Het ontginnen van het veen veroorzaakte later een maaivelddaling door inklinking en oxidatie waardoor deze gebieden te kampen kregen met wateroverlast. De laaggelegen gebieden moesten met behulp van dijken en dammen tegen het rivier- en zeewater worden beschermd.

De voormalige stroomgordel van het 'Oude Maasje', op welks oevers bewoningssporen verwacht kunnen worden, doorkruist het onderzoekstracé. Deze was actief vanaf het eind van de 3e eeuw na Christus tot het einde van de 13e eeuw. Op de IKAW ligt deze stroom ter hoogte van de Kiltunnel tot net iets ten zuiden daarvan, zie Figuur 4.13. De locatie van het 'Oude Maasje' staat waarschijnlijk correct op de IKAW en CHS aangegeven, dit in tegenstelling tot de andere oudere stroomgordels ten Noorden hiervan. De oudere twee stroomgordels doorsnijden het dijktraject volgens het IKAW, de zuidelijkste ter hoogte van de Pieter Zeemanweg en de noordelijkste ter hoogte van de Kamerlingh Onnesweg. Ter hoogte van deze oude stromen zullen boringen gezet moeten worden om de diepteligging van de stroomgordel en oeverwallen ten opzichte van het maaiveld te bepalen.

Het is historisch bekend dat tijdens de St.-Elisabethsvloed en in de nasleep hiervan (1421-1424) een groot aantal middeleeuwse dorpen en oudere bewoningssporen op het Eiland van Dordrecht zijn 'verdronken'. Waar deze bij naam bekende dorpen precies hebben gelegen, is - op drie uitzonderingen na - niet bekend. Ook over de toenmalige loop van de rivieren de Thure, de Dubbel en de Oude Maas is nog veel onduidelijkheid, terwijl juist deze het middeleeuwse cultuurlandschap mede hebben bepaald.

De Dordtse Kil ten westen van het plangebied is omstreeks 1600 uitgegraven op last der Staten van Holland als vaarroute tussen de Merwede en het Hollands Diep. Daarmee heeft het een belangrijke functie in de maritieme infrastructuur gekregen. De daarbij vrijgekomen aarde werd tot een dijk opgeworpen. Van deze dijk werd mede gebruik gemaakt om de polder Wieldrecht te realiseren in 1659. In 1715 is de Oude Beerpolder ingepolderd. In het gebied en vooral langs de Kildijk werden in de jaren aansluitend op de inpoldering veel buitenplaatsen gerealiseerd.

Beide polders waren oorspronkelijk groter, maar zijn door het rechttrekken van de bochtige Dordtse Kil aan de westzijde in oppervlak verkleind. De huidige Noord-Zuid verlopende waterkering is ter plaatse van het plangebied van relatief recente datum. De meeste buitenplaatsen hebben als gevolg hiervan (grotendeels) plaats moeten maken voor de nieuwe dijk.



Figuur 4.13 Archeologische basiskaart voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Voormalige rivieren en dorpen

Op het Eiland van Dordrecht moeten we rekening houden met het feit dat uit historische bronnen bekend is dat er een vijftiental dorpen verdronken zijn in de periode van de St.-Elisabethsvloed. Hiervan zijn er inmiddels drie gelokaliseerd. Het gaat om de dorpen Houweninghen, Erkentrudenkerke en Wolbrandkerke. Deze drie dorpen hebben vervolgens de status van monument gekregen, respectievelijk de AMK-nummers. 10701, 16174 en 16210.

In de nabijheid van het plangebied kunnen de verdronken dorpen Tysselkerke en Wieldrecht hebben gelegen. Ook de voormalige lopen van de rivieren de Dubbel, de Oude Maas, de Devel en de Thure kunnen in of in de buurt van het plangebied aangetroffen worden.

Buitenplaatsen aan de Dordtse Kil

Langs de Dordtse Kil heeft in het verleden een aantal buitenplaatsen gelegen van verschillende aanzienlijke families. Deze rustoorden werden veelal zomers bewoond en waren soms van simpele boerderij uitgegroeid tot kleine paradijsjes. De gebouwen zijn er thans niet meer en slechts van enkele zijn nog de vage contouren in het landschap te zien. Op oude kaarten van het gebied zijn deze terreinen terug te vinden, zie bijlage 9. De buitenplaatsen waren - beginnend in het Noorden - achtereenvolgens: Veerzigt, Krab- en Landzigt, Wielhoven, Catharinahoeve en Kilzigt. Verder wordt er melding gemaakt van Louterbloemen, een laat-19^{e} eeuwse buitenplaats, die echter nooit verder gekomen is dan een theehuis met pachterwoning.

Het lijkt er op dat ondanks de ingrijpende maatregelen bij het verbeteren van de Dordtse Kil en de daarbij behorende verlegging van het dijklichaam toch nog enkele contouren of restanten van deze buitenplaatsen traceerbaar zullen zijn. Wat hiervan nog concreet aanwezig is en of deze eventuele sporen als behoudeniswaardig zullen worden beschouwd, is de vraag, aangezien begin 21^{e} eeuw het laatste nog bestaande (onderdeel van de) buitenplaats Wielhoven gesloopt is. De eventuele resten zouden kunnen bestaan uit watergangen, fundamenten, sporen van siertuinen, bijgebouwen en allerhande aan huisraad achtergelaten in de ondergrond.

Archeologische verwachting
Het buitengebied van Dordrecht kent in grote lijnen drie archeologische niveaus:
- Aan het maaiveld.
- Direct onder het circa 70 cm tot meer dan 5 m dikke Merwededek in het klei-op-veenlandschap met mogelijke bewoning op de oevers van diverse rivieren vanaf de Romeinse tijd.
- En op een diepte van minimaal 4 tot maximaal 16 m beneden NAP worden oudere stroomgordels en het pleistocene zand verwacht waarop prehistorische bewonings-sporen mogelijk zijn.

Verwacht wordt dat resten van nederzettingen en landgebruik nog goed geconserveerd aanwezig kunnen zijn. Wel is het mogelijk dat een deel van het middeleeuwse klei-op-veenlandschap geërodeerd is. Dit geldt met name rond de inbraak van de vloeden, voor het plangebied in het zuidelijk deel waar de dorpjes Wieldrecht en Broek gelegen moeten hebben. De ervaring van archeologisch onderzoek binnen de gemeente Dordrecht van de laatste twee jaren is dat juist langs de voormalige geulen (de huidige stroomruggen) en oeverafzettingen, maar ook het gebied daarop aansluitend potentieel een grote kans hebben om belangrijke archeologische waarden te bevatten, zoals laatmiddeleeuwse bewoningssporen (vooral op terpen) als steen- en houtbouw en begravingen, maar ook sporen van akkers, visserij en scheepvaart. De aanwezigheid van oudere sporen behoort ook tot de mogelijkheden.

Het plangebied wordt doorsneden door een tweetal stroomgordels die een verhoogde kans op het aantreffen van archeologische waarden hebben. Rond deze fenomenen kan de bodem archeologische sporen bevatten. De vroegere aanwezigheid van de buitenplaatsen langs de Dordtse Kil zal het aantreffen van restanten en sporen op die terreinen vrijwel zeker maken. Deze fenomenen zullen, voor zover nog intact, vrijwel direct aan het maaiveld liggen en zouden bij een veldverkenning grotendeels waargenomen kunnen worden. Bij een eventuele dijkverbreding zijn het juist deze archeologische waarden die direct bedreigd worden

4.10 Bodemkwaliteit
Voor zover bekend zijn in het dijklichaam geen bodemverontreinigingen aangetroffen. Op en in de omgeving van de locatie vinden verschillende potentieel bodembedreigende activiteiten plaats of hebben plaatsgevonden die binnen de beïnvloedingssfeer van de mogelijke dijkverzwaring liggen (zie bijlage 9). Hierbij is in eerste instantie een grens van ± 100 m gehanteerd (de grens bij 'standaard' onderzoek ligt op 25 m).

Ten oosten van de dijk zijn meer dan 100 niet gespecificeerde slootdempingen bekend. Het is aannemelijk dat deze dempingen zijn uitgevoerd met gebiedseigen grond of anderszins niet verontreinigend dempingsmateriaal. Deze zijn daarom niet meegenomen in het vervolgtraject. Als bij de versterking van de waterkering blijkt dat de maatregelen deze sloten overlapt en er twijfel bestaat over de kwaliteit van de grond zal aanvullend onderzoek worden uitgevoerd.

Vooralsnog is de bodemkwaliteit van en rondom de vuilstort Transberg niet verder onderzocht. Versterking van de waterkering naar die zijde is op voorhand niet logisch. Als dit toch nodig blijkt, zal in het MER het effect op/van de vuilstort in de beoordeling worden opgenomen.

4.11 Geotechniek
De bestaande dijk langs de Dordsche Kil vertoont veel zettingen en ook grote zettingsverschillen. De hoogte van de kruin varieert sterk tot wel 0,7 á 0,8 m tussen hoogste en laagste niveaus (zie Tabel 4.2). Om te voldoen aan de eisen tot 2060 moet deze kruin worden verhoogd van soms nagenoeg nihil tot maximaal circa 0,7 m (gemiddeld ongeveer 0,5 m).

Ook de weg langs de dijk vertoont veel zettingen en zettingsverschillen, aanpassing van de weg zal waarschijnlijk op niet al te lange termijn plaats moeten vinden.

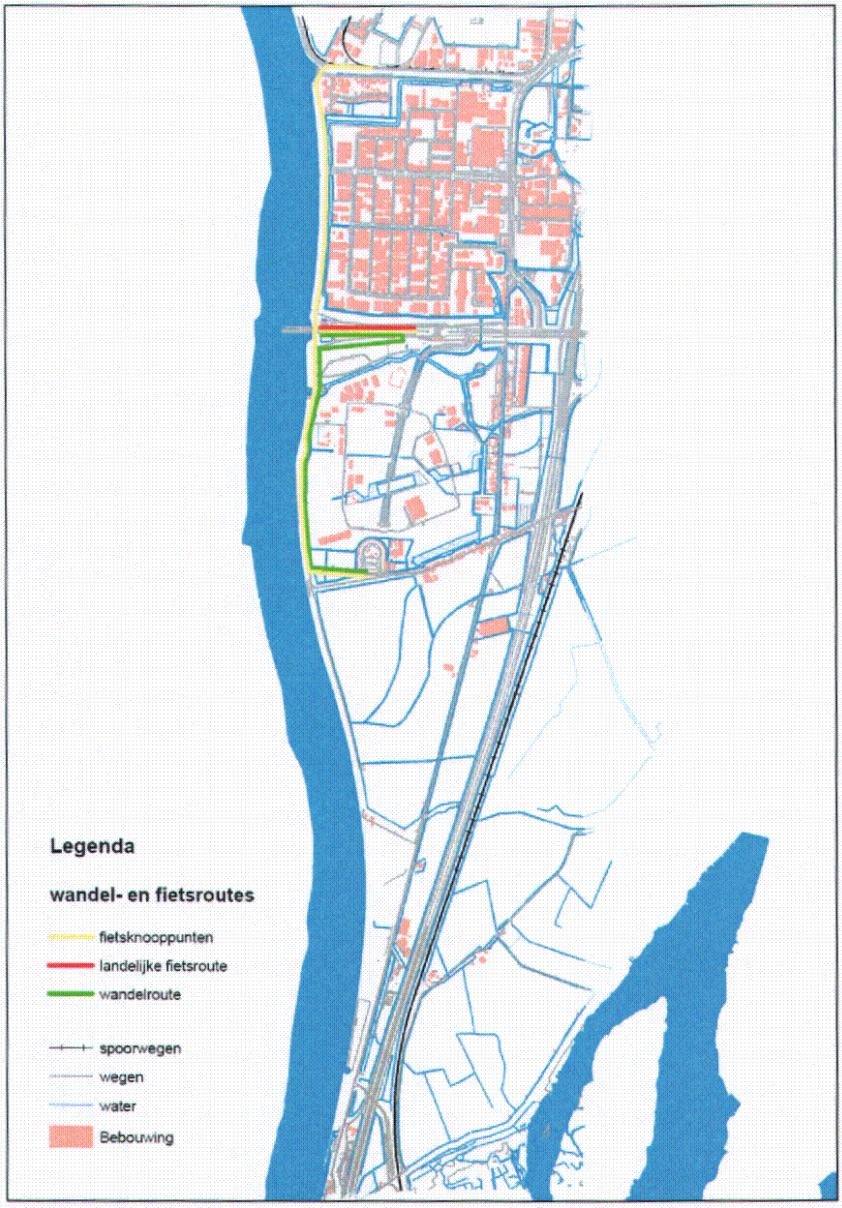
Tabel 4.2 Huidige kruinhoogtes van de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West

Dwarsprofiel (dijkpaalnummer)	Bestaande kruinhoogte (m+NAP)
28,8	4,66
28,6	4,96
28,4	4,80
28,2	4,74
28	4,61
27,8	Geen profiel
27,6	4,30
27,4	Geen profiel
27,2	4,82
27	4,50
26,8	6,83
26,6	4,52
26,4	4,52
26,2	4,67
26	4,62
25,8	4,70
25,6	4,71
25,4	4,70
25,2	4,69
25	4,75
24,8	4,42
24,6	4,32
24,4	4,33
24,2	4,84
24	4,74
23,8	4,83
23,6	4,86
23,4	4,95
23,2	5,03
23	Geen profiel
22,8	4,28
22,6	4,51

4.12 Recreatie

De vooroevers van de dijk worden gebruikt door vissers en wandelaars. In en nabij het plangebied bevinden zich diverse wandel- en fietsroutes. Al deze routes maken gebruik van de Kiltunnel om van het Eiland van Dordrecht naar de Hoeksche Waard te gaan en vice versa. De belangrijkste routes zijn weergeven in Figuur 4.14:

- Het Floris V-pad (LAW 1-3)
  Dit is een lange-afstand-wandelpad met een lengte van 222 kilometer van Muiden naar Bergen op Zoom. Het pad kruist het plangebied over de Wieldrechtse Zeedijk en door de Kiltunnel. Een aantal delen van dit pad zijn door de provincie benoemd als beschermenswaardige wandelverbindingen, dit betreft niet het stuk door het plangebied (Bron: Provincie Zuid-Holland, beschermenswaardige wandelverbindingen kaart).
- De landelijke fietsroute LF 12-Maas en Vestingroute
  Deze fietsroute gaat door de Kiltunnel en volgt de Kiltunnelweg (bron: Stichting Landelijk fietsplatform).
- het knooppuntennetwerk voor de fiets
  Rondom Dordrecht en in de Hoeksche Waard zijn knooppuntennetwerken voor de fiets uitgezet. De netwerken zijn via de Kiltunnel met elkaar verbonden. De Wieldrechtse Weg, de Wieldrechtse Zeedijk en de Kiltunnelweg maken deel uit van het knooppuntennetwerk.



Figuur 4.14 Recreatieve routes in en nabij het plangebied voor de dijkversterking

4.13 Leefomgeving: geluid, lucht, externe veiligheid

4.13.1 Lucht

In het plangebied en de omringende gebieden voldoet de lucht aan de luchtkwaliteitsnormen [Provincie Zuid-Holland, 2008]. Ook bij de Kiltunnel en A16 zijn geen overschrijdingen van de normen voor fijn stof en stikstofdioxide.

4.13.2 Geluid

Nabij het plangebied bevinden zich de volgende objecten en inrichtingen die een geluidsbron kunnen zijn:

- Zeehaven: dit is een gezoneerd bedrijventerrein. De gemeente wil op een aantal plaatsen de geluidscontour verruimen omdat er onvoldoende geluidsruimte beschikbaar is voor nieuwe initiatieven (Op dit moment wordt de wettelijk vastgestelde 50dB(A) zonegrens rondom de Zeehaven van Dordrecht op enkele plaatsen overschreden). Deze procedure zal zeker tot eind 2009 in beslag nemen [Gemeente Dordrecht, 2007];
- Rijksweg A16: Het gebied ligt gedeeltelijk binnen de geluidzone van de Rijksweg A16. De A16 is een weg in het buitenstedelijk gebied, die ter hoogte van Dordtse Kil IV meer dan 5

rijstroken heeft. Op grond van artikel 74 Wet geluidhinder bedraagt de zone bij een dergelijke weg 600 m;
- de spoorlijn Dordrecht-Lage Zwaluwe; deze spoorlijn heeft een geluidzone met een breedte van 1200 m aan weerzijden van de spoorlijn.

4.13.3 Externe veiligheid

Nabij het plangebied liggen diverse inrichtingen en objecten die van belang kunnen zijn voor de externe veiligheid.

In de buurt van het plangebied liggen de volgende risicovolle inrichtingen:
- Chempropak, Duyvisweg 45 (Zeehaven);
- Van der Lee, Duyvisweg 35 (Zeehaven);
- Vopak, Wieldrechtseweg 50 (Zeehaven);
- Ashland, Wieldrechtseweg 39 (Zeehaven);
- Transnational Blenders, Wieldrechtseweg 37 (Zeehaven);
- SST Staalsnijtechniek, Bunsenstraat 95 (Kil II);
- Keima dakbedekkingen, Planckstraat 63 (Kil II);
- Quartzline, Daltonstraat 54 (Kil II);
- Safety oefencentrum, Spinel 100 (Kil III);
- Texaco “De Zuidpunt”;
- Dasic Holland (aan de overzijde van het Kil).

Risicovolle objecten nabij het plangebied zijn:
- Bovengrondse hoogspanningslijnen;
- Leidingen.

Risicogevoelige objecten nabij het plangebied:
- Woningen Wieldrecht;
- Woningen Polder Oudendijk;
- Woningen Rijksstraatweg;
- Makro (Kil III).

4.14 Waterhuishouding

De structuur van watergangen in de gebieden tussen de Zeehaven, primaire waterkering, Rijksweg A16 en Zuidpunt is globaal te beschrijven aan de hand van vier waterhuishoudkundige deelgebieden. In Tabel 4.3 zijn de deelgebieden, van noord naar zuid, benoemd, inclusief het bemalingsgebied waarin ze liggen en de bijbehorende polderpeilen.

Tabel 4.3 Overzicht deelgebieden, bemalingsgebieden en polderpeilen

Deelgebied	Bemalingsgebied	Polderpeil
Kil I en II	Loudon	NAP -1,40 m
Kil III	Loudon	NAP -1,40 m
Kil IV	Prinsenheuvel	NAP -1,70 m
Vuilstort Transberg	Prinsenheuvel	NAP -0,40 m

De waterhuishoudkundige structuur is weergegeven op kaart in bijlage 10 en wordt hieronder nader toegelicht.

Deelgebieden Kil I en II

Langs de buitenrand van de deelgebieden Kil I en Kil II ligt een ringvormige structuur van hoofdwatergangen die grenst aan de teen van de primaire waterkering langs de Kil. Deelgebieden Kil I, II en III maken deel uit van het bemalingsgebied Loudon (peil = NAP -1,40 m) dat zich uitstrekt tot de N3 aan de oostzijde en tot de Wieldrechtse Zeedijk (Kil III) aan de zuidzijde. Deelgebieden Kil I en II staan via één duikerverbinding onder de toegangsweg van de Kiltunnel in verbinding met deelgebied Kil III.

Ter hoogte van Kamerlingh Onnesweg mondt een riooloverstort uit op de hoofdwatergang langs de dijk. Voorts monden diverse regenpijpen van aangrenzende gebouwen uit op de hoofdwatergang. De hoofdwatergang fungeert tevens als bron voor blusvoorzieningen, waaronder sprinklerinstallaties.

Deelgebied Kil III
Het gemaal Loudon bevindt zich in deelgebied Kil III. Hier wordt het overtollige water van het bemalingsgebied Loudon (capaciteit 95 m^3/min) uitgeslagen op de Dordtse Kil. Tevens kan er hier rivierwater worden binnengelaten, in geval van een watertekort.

Langs de rand van deelgebied Kil III bevindt zich een stelsel van hoofdwatergangen (peil = NAP -1,40 m). In het daarbinnen gelegen gebied wordt een waterpeil gehandhaafd van NAP -1,80 m. De hoofdwatergangen vormden aanvankelijk een aaneengesloten geheel, maar als gevolg van dreigende instabiliteit van de dijk is het deel van de hoofdwatergang langs de dijk gedempt.

Deelgebied Kil IV
Deelgebied Kil IV beslaat het peilvak NAP -1,70 m. Er is een dijksloot aanwezig die deels hoofdwatergang is. Vanaf het korte stuk hoofdwatergang achter de Kildijk slingert een hoofdwatergang in oostelijke richting naar het poldergemaal dat het overtollige water uitslaat op het aangrenzende peilgebied NAP -1,50 m.

Deelgebied Vuilstort Transberg
Tussen Willemsdorp, de vuilstort Transberg, Rijksweg A16 en de grens van peilgebied Kil IV ligt een langgerekte ring van wegsloten en overige watergangen op peil NAP -0,40 m. Het overige, veel kleinere deel van dit peilgebied bevindt zich aan de oostzijde van de A16 ten noorden van Willemsdorp.

Via een sluisje in een wegsloot, onder de A16 vlakbij Zuidpunt, kan bij een watertekort water worden ingelaten. Het inlaatwater stroomt via de ring van sloten in noordelijke richting naar de peilgebieden NAP -1,70 m (Kil IV) en NAP -1,10 m.

De vuilstort ligt tegen de buitenzijde van de primaire waterkering aan. Op de vuilstort zijn geen sloten aanwezig. Het maaiveld van de vuilstort ligt hoger dan de kruin van de waterkering. Om de vuilstort is een waterdichte afdichting aangebracht.

4.15 Geohydrologie

Door Fugro is uitgebreid onderzoek gedaan op het Eiland van Dordrecht. Voor de relevante gegevens ter plaatse van de dijk wordt verwezen naar:

- de tekening 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht west. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Km 22-29' [Grontmij, 2008a];
- profiel 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Geotechnisch lengteprofiel [Grontmij, 2008b].

In de landelijke database van TNO zijn bodem- en grondwatergegevens te vinden op en rondom de locatie. De langjarige meetreeksen in de peilbuizen geven een beeld van de fluctuaties van de freatische grondwaterstanden en stijghoogtes. In deze database zijn tevens geohydrologische parameters op te vragen van de REGIS-II gegevens.

In een geohydrologische schematisatie wordt de bodem geschematiseerd in goed doorlatende watervoerende pakketten en slecht doorlatende scheidende lagen.

In een watervoerend pakket treedt een overwegend horizontale grondwaterstroming op en in een scheidende laag een hoofdzakelijk verticale grondwaterbeweging. Watervoerende pakketten worden beschreven aan de hand van het doorlaatvermogen (kD). Dit is het product van de horizontale doorlatendheid (k_h) en de dikte van het pakket (D).

Scheidende of slecht doorlatende lagen worden beschreven door middel van de hydraulische weerstand of c-waarde. Deze weerstand is het quotiënt van de dikte van de scheidende laag (D) en de verticale doorlatendheid (k_v).

Tabel 4.4 Geohydrologische schematisatie van het gebied rondom de primaire waterkering

diepte (m t.o.v. NAP)	geohydrologische eenheid	kD-waarde (m^2/dag)	c-waarde (dagen)
mv tot -5 á -10	deklaag		500-1.000
-5 á -10 tot -15 á -25	eerste watervoerend pakket	100-200	
-15 á -25 tot -25 á -30	eerste scheidende laag		500-2.000

Vanaf maaiveld worden tot NAP -5 á -10 m klei- en veenlagen aangetroffen met zandtussenlagen. De deklaag heeft een geschatte hydraulische weerstand van 500-1000 dagen.

Direct onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket. Het watervoerend pakket heeft een dikte van gemiddeld 10 m en bestaat voornamelijk uit matig fijn tot uiterst grof zand. Het doorlaatvermogen van het totale watervoerend pakket bedraagt 100-200 m^2/d.

De onderzijde van het watervoerend pakket wordt begrensd door de eerste scheidende laag. Voor de schaal van dit onderzoek wordt deze laag als hydrologische basis beschouwd. Diepere lagen hebben naar verwachting geen effect op de ondiepe grondwaterstroming.

Stijghoogte en grondwater

De freatische grondwaterstand is sterk afhankelijk van de bodemopbouw en de waterstand in de Dordtse Kil. De stijghoogte loopt af van de Dordtse Kil naar het noordoosten. Hieruit volgt dat de Dordtse Kil een infiltrerende werking heeft. Volgens de REGIS-II gegevens doorsnijdt de Dordtse Kil de deklaag over het algemeen wel. Daar waar de Dordtse Kil de deklaag doorsnijdt wordt de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket beïnvloed door de waterstand in de Dordtse Kil. De stijghoogte ter plaatse van de dijk bedraagt volgens de Grondwaterkaart van Nederland, 43 oost [TNO, 1995] gemiddeld circa NAP +0 m.

Ter plaatse van Kil III is vanwege het dempen van de dijksloot sprake van een natte situatie. Deze situatie is ongewenst.

4.16 Verkeer

4.16.1 Wegenstructuur

Op en langs de primaire waterkering lopen diverse wegen. De belangrijkste zijn weergegeven in Figuur 4.15 (In bijlage 2 is een volledig overzicht gegeven van alle wegen nabij het plangebied). De wegen op en langs de waterkering dienen als onderhoudsweg. Daarnaast functioneert de Wieldrechtse Zeedijk (tussen Wieldrechtse Weg en Kamerlingh Onnesweg) als gebiedsontsluitingsweg (zie bijlage 11) en wordt gebruikt als brandweerroute, openbaar vervoerroute en route gevaarlijke stoffen. Deze weg tot aan Spinel wordt veelvuldig gebruikt door sluipverkeer (personenvervoer van en naar N217-A16) en het (vracht)verkeer tussen de verschillende bedrijventerreinen.

De Oude Beerpoldersekade is een onverharde weg en is niet toegankelijk voor doorgaand verkeer. Polder Oudendijk is een verharde weg die alleen toegankelijk is voor bestemmingsverkeer. In het zuiden van het plangebied ligt de Rijksstraatweg naast en op de dijk. Deze weg dient als ontsluitingsroute voor Willemsdorp.



Figuur 4.15 Wegenstructuur bij het te versterken dijktraject

In het Verkeersplan Dordt West zijn twee maatregelen voorgesteld direct grenzend aan het dijkvak, met als doel de Wieldrechtse Zeedijk in te richten als gebiedsontsluitingsweg.

Het betreft het inrichten als voorrangskruising van de volgende twee kruispunten:
- Wieldrechtse Weg - Wieldrechtse Zeedijk;
- Wieldrechtse Zeedijk – Kamerlingh Onnesweg.

In het Verkeersstructuurplan Industriegebied West zijn varianten uitgewerkt voor de toekomstige ontsluiting van Kil III en IV. De gemeente heeft nog geen besluit genomen over deze ontsluitingsweg.

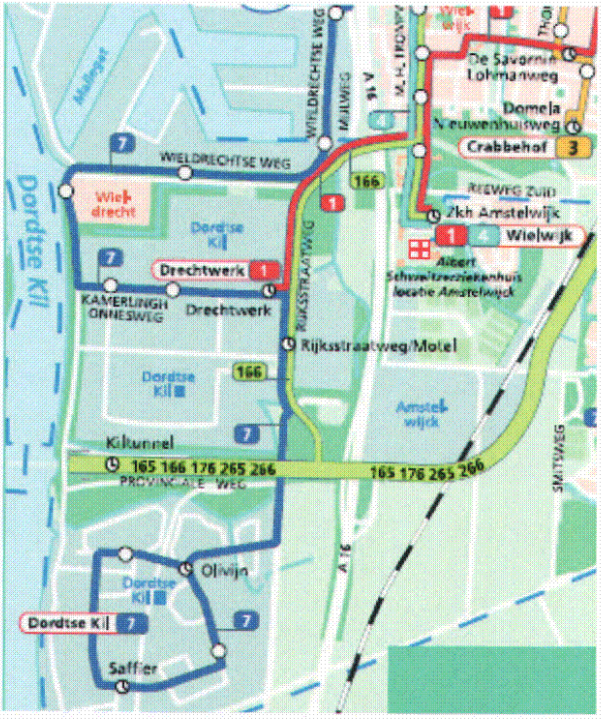
4.16.2 Verkeersintensiteit

In het Verkeersplan Dordt West[1] zijn de verkeersintensiteiten en de bereikbaarheid nabij het plangebied in kaart gebracht, zie bijlage 11. Uit deze figuren is af te leiden dat de verkeersintensiteit op de Wieldrechtse Zeedijk langs de te versterken dijk 2.500 tot 5.000 mvt/etmaal was in 2005. De verkeersintensiteit op de N217 / Kiltunnelweg is gemeten in 2006 en bedroeg toen 10.838 mvt/etmaal[2] .

4.16.3 Openbaar vervoer

In de omgeving van het plangebied liggen verschillende openbaar vervoer verbindingen. Deze buslijnen maken gebruik van de de Wieldrechtse Zeedijk (noordelijk deel) en de Kiltunnelweg: zie onderstaande figuur.

Het betreft de volgende dienstlijnen:
- Stadsbus 7, naar Dordtse Kil 3. Deze rijdt over de Wieldrechtse Weg en Wieldrechtse zeedijk en heeft een halte op de Wieldrechtse Zeedijk.;
- De sneldiensten 165, 166, 176, 265 en 266 rijden via de Kiltunnel.



Figuur 4.16 Openbaar vervoerslijnen (stadsbus en bussneldienst) nabij het plangebied (bron: Arriva)

4.16.4 Fietsers

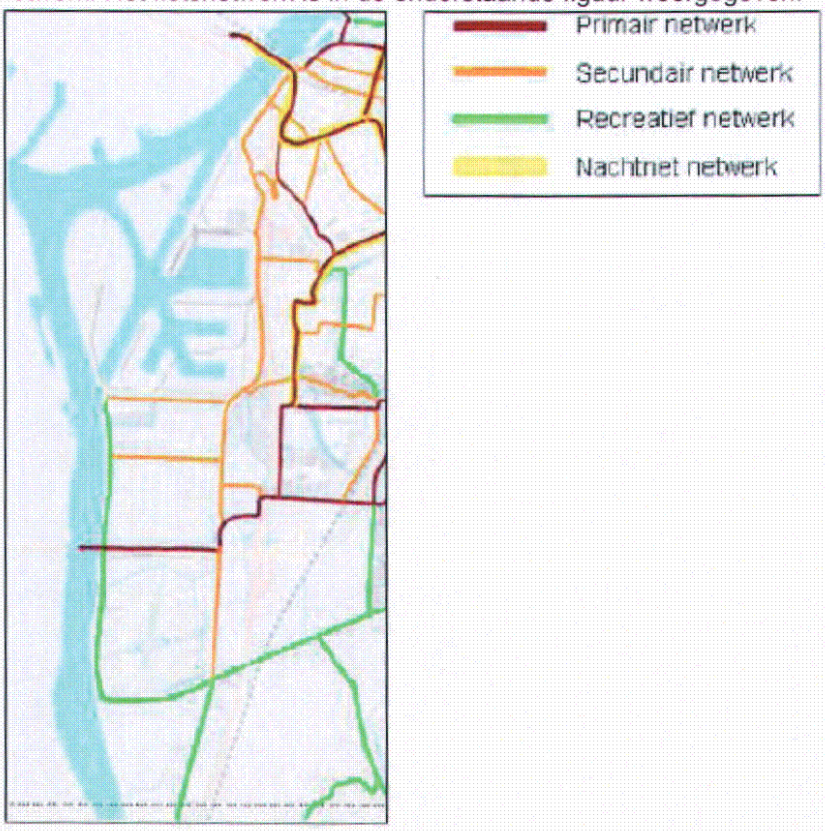
De fietsstructuur van het industriegebied west is vastgelegd in de fietsnota “Dordt Fietst door” 2007. Hierin is ook een hiërarchie in het fietsnetwerk opgenomen. De onlangs gerealiseerde fietsbrug over de A16 richting ’s-Gravendeel vormt de belangrijkste fietsroute door het “Industriegebied West”.

---

[1] Verkeersplan Dordt West, Gemeente Dordrecht, augustus 2004

[2] Provincie Zuid-Holland, geluidsbelastingkaart 2006 bijlagen

Tussen de Fietsbrug en de Kiltunnel is in 2007 langs het Mercure hotel een kortsluiting gemaakt. De noord-zuid route Rijksstraatweg en Mijlweg is opgenomen in het secundaire fietsnetwerk. Het fietsnetwerk is in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 4.17 Fietsstructuur nabij het plangebied

4.16.5 Wensen en ontwikkelingen

In de autonome ontwikkeling worden de maatregelen uit het verkeersplan uitgevoerd, namelijk herinrichting van de twee noordelijke kruisingen op de Wieldrechtse Zeedijk als voorrangskruising. Andere ontwikkelingen die worden voorzien zijn:

- aanleg van een fly-over voor aansluiting van de N217-A16 richting Breda (mogelijke uitvoering met parallelweg constructie);
- aanleg van een ontsluitingsweg voor Kil III en IV;
- aanleg slagbomen om verkeer over bedrijventerreinen 's nachts te reguleren.

Voor de weg langs de waterkering zijn door de gemeente verschillende wensen geuit. De belangrijkste zijn:

- aanleg van een weg voor zwaar verkeer tussen de Donker Duijvisweg en de Kamerlingh Onnesweg, voor goederen/halffabricatentransport tussen de bedrijventerreinen (naar Kil I en II) en de aansluiting naar N217/A16;
- aanleg van een weg voor zwaar verkeer tussen de Kamerlingh Onnesweg en Spinel, voor goederen/halffabricatentransport tussen de bedrijventerreinen (naar Kil III) en de aansluiting naar N217/A16;
- herwaardering van de weg ten zuiden van Spinel (de Oude Beerpoldersekade) voor calamiteiten- en langzaam verkeer;
- aanleg van gescheiden fietspaden langs het gehele traject voor langzaam en recreatief (fiets)verkeer.

Een aantal van de wensen zijn nog niet uitgekristalliseerd binnen de gemeente en het is van belang om toekomstige mogelijkheden voor de aanleg van wegen aan de binnendijkse zijde open te houden.

Het waterschap streeft ernaar aanwezige aansluitingen voor bijvoorbeeld bedrijven en agrarische percelen te behouden.

5 Oplossingsrichtingen

De dijkversterking Eiland van Dordrecht West betreft een aanpassing van de bestaande waterkering om de veiligheid tot 2060 te kunnen garanderen. De dijkversterking is een vaststaand noodzakelijk gegeven. De keuze van de maatregelen en de inrichting van de waterkering bij de dijkversterking vormen onderdeel van deze planstudie. Alle alternatieven moeten aan de randvoorwaarden van veiligheid, robuustheid en duurzaamheid voldoen (zie hoofdstuk 2).

Om alternatieven te kunnen opstellen die in het MER worden onderzocht en beoordeeld, zijn duidelijke kaders en uitgangspunten nodig. In deze fase van de planstudie bestaan er nog veel onduidelijkheden. Onduidelijkheden over de exacte invulling van de dijkversterking, de huidige gebiedsontwikkelingen of de concrete wensen van derden. In deze startnotitie zijn daarom alleen twee uiterste oplossingsrichtingen uitgewerkt (maximaal naar buiten en maximaal naar binnen). Hiermee het zoekgebied afgebakend waarbinnen de alternatieven voor het MER ontwikkeld worden. Tevens is aangegeven hoe in het MER met deze oplossingsrichtingen wordt omgegaan om deze om te zetten naar concrete alternatieven.

5.1 Variabelen voor de oplossingsrichtingen

De belangrijkste variabelen voor het vormgeven van de oplossingsrichtingen zijn:

- locatie van de waterkering (ligging);
- ruimtebeslag (breedte).

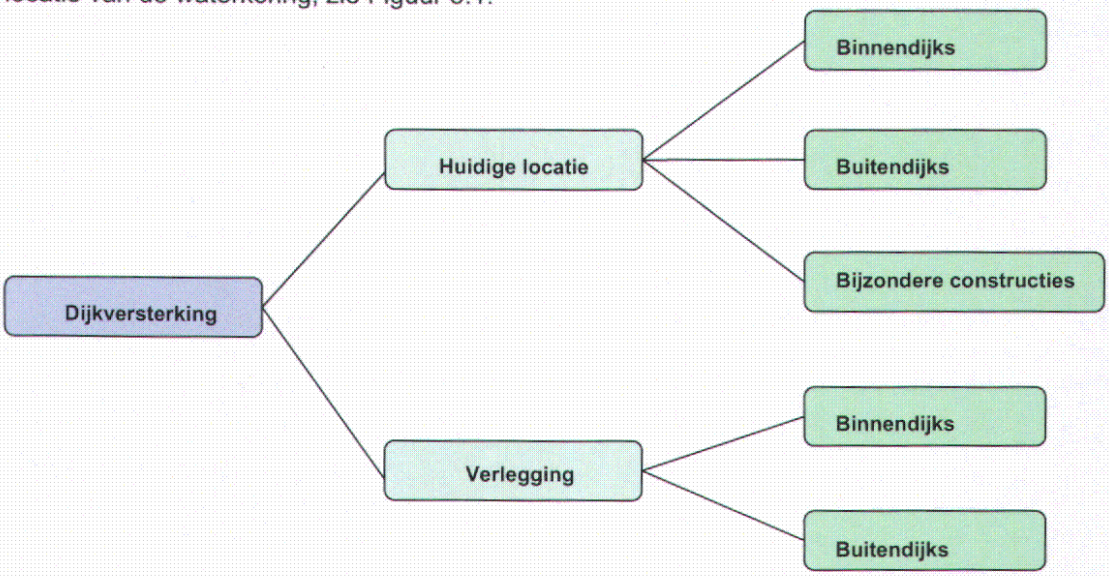
Deze twee variabelen zijn in de volgende paragrafen toegelicht.

5.1.1 Locatie van de waterkering

Voor de locatie van de waterkering zijn in principe de volgende opties beschikbaar:

- Versterking op de huidige locatie: de bestaande waterkering wordt versterkt door het aanbrengen van extra grond of bijzondere constructies.
- Verlegging: er wordt een geheel nieuwe waterkering aangelegd op een andere locatie.

Daarnaast moet worden gekozen of de dijkversterking buitendijks of binnendijks ten opzichte van de bestaande waterkering gaat plaatsvinden. Dit resulteert in vijf mogelijkheden voor de locatie van de waterkering, zie Figuur 5.1.



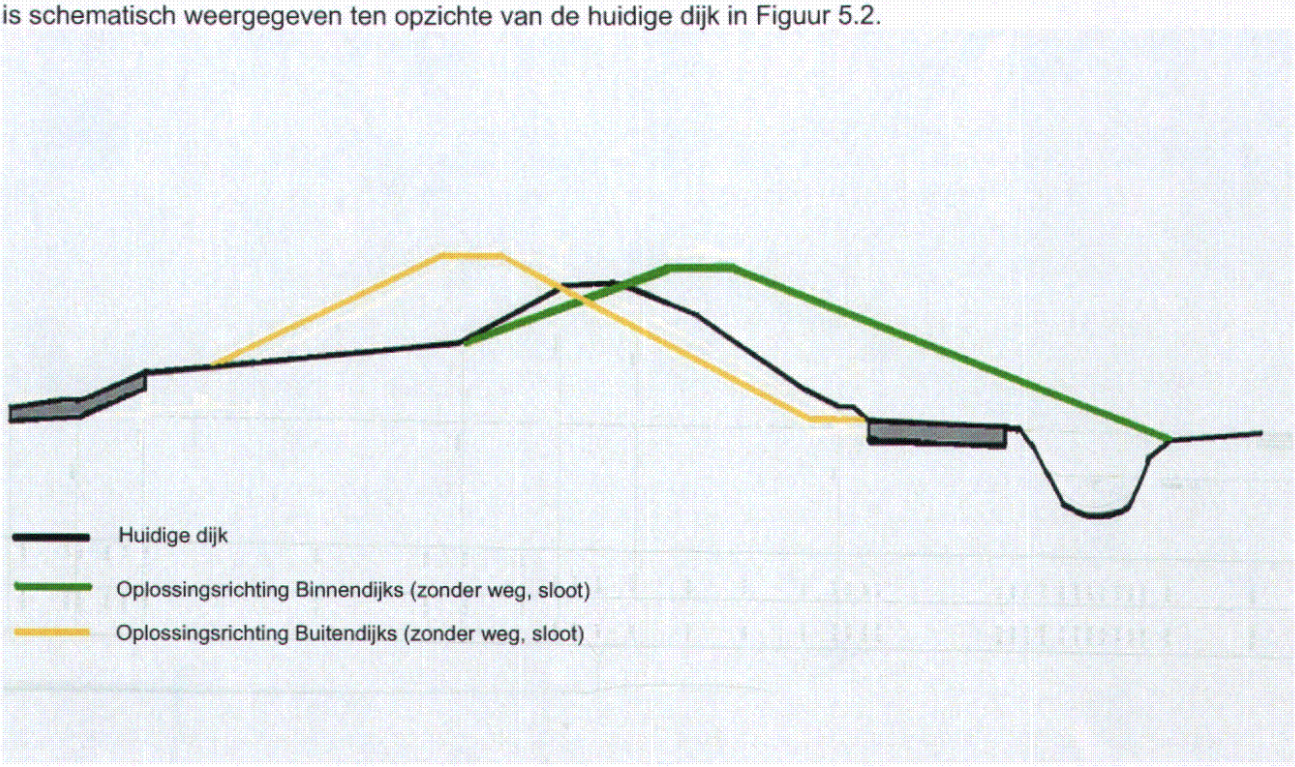
Figuur 5.1 *Schematische weergave van mogelijke locaties van de waterkering en versterkingsopties*

Verlegging van de dijk is geen reële optie. Binnendijks liggen direct aan de dijk verschillende functies, waaronder industrieterrein (fysiek of in wording) en huizen. Er is onvoldoende ruimte aanwezig om een geheel nieuw dijktracé aan te wijzen. Buitendijks ligt het Dordtse Kil. Ook hier is de ruimte te beperkt om een nieuw dijktracé aan te wijzen. Er is geen inhoudelijke aanleiding tot verleggen en daarmee vervallen de opties die gebaseerd zijn op verlegging.

Bijzondere constructies worden, gezien hun kosten, alleen toegepast indien de specifieke lokale situatie daar om vraagt, bijvoorbeeld om waardevolle gebouwen te behouden of wanneer het aanbrengen van extra grond technisch niet mogelijk is. Een oplossingsrichting geheel bestaande uit constructies is hiermee geen reële mogelijkheid.

De variabele 'locatie van de waterkering' leidt tot 3 realistische mogelijkheden, namelijk:
- huidige locatie, dijkversterking buitendijks;
- huidige locatie, dijkversterking binnendijks;
- mix van de vorige 2 mogelijkheden, namelijk dijkversterking zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde van de huidige dijk.

Het ruimtebeslag van de twee uiterste mogelijkheden (binnendijks en buitendijkse versterking) is schematisch weergegeven ten opzichte van de huidige dijk in Figuur 5.2.



Figuur 5.2 *Schematische weergave van de uiterste oplossingsrichtingen buitendijks en binnendijks*

5.1.2 Ruimtebeslag

Zoals in de voorgaande paragraaf is genoemd, is de beschikbare ruimte (binnendijks en buitendijks) beperkt. In deze planstudie zal het benodigde ruimtebeslag daarom een bepalende factor worden bij het opstellen van alternatieven voor de dijkversterking in het MER.

Het ruimtebeslag van de waterkering is de weerslag van een groot aantal aspecten, zoals: taludhelling, hoogte van de kruin, breedte van de stabiliteitszone, of de aanwezigheid van een weg of sloot of bomenrij. De totale breedte van de waterkering, oftewel het ruimtebeslag, wordt dus bepaald door:

- de eisen met betrekking tot veiligheid, robuustheid en duurzaamheid (zie paragraaf 2.3);
- de gewenste functies op en langs de waterkering.

5.2 Ruimtelijke variatie

5.2.1 Indeling in dijkvakken

De waterkering aan de westzijde van het eiland van Dordrecht is 6,3 km lang en grenst soms direct aan bedrijventerreinen of andere bebouwing. Ter hoogte van het toekomstig bedrijventerrein Kil IV komen geulen in de ondergrond voor en in de zuidelijke gebieden is binnendijks een agrarische functie aanwezig of ligt buitendijks een stortplaats. Deze omgevingsfactoren zijn belangrijk voor de dijkversterkingsmaatregelen die ter plaatse nodig of mogelijk zijn. Tegelijkertijd streeft WSHD naar een zo veel mogelijk uniforme dijk. Een dijk die een mooi landschappelijk element vormt, waarbij de veiligheid gegarandeerd is en het onderhoud en beheer beperkt kan blijven. Door dijkvakken te onderscheiden kan de ruimtelijke variatie ten gevolge van de omgevingsfactoren worden opgenomen in de waterkering. Per dijkvak kan recht worden gedaan aan de 'regionale' situatie en de waterkering toch nog enigszins uniform worden uitgewerkt. Op deze wijze kunnen in totaal 5 dijkvakken worden onderscheiden, zie Tabel 5.1. De begrenzingen van de dijkvakken zijn aangegeven in bijlage 4.

Tabel 5.1 Indeling van de Kildijk in dijkvakken met homogene kenmerken

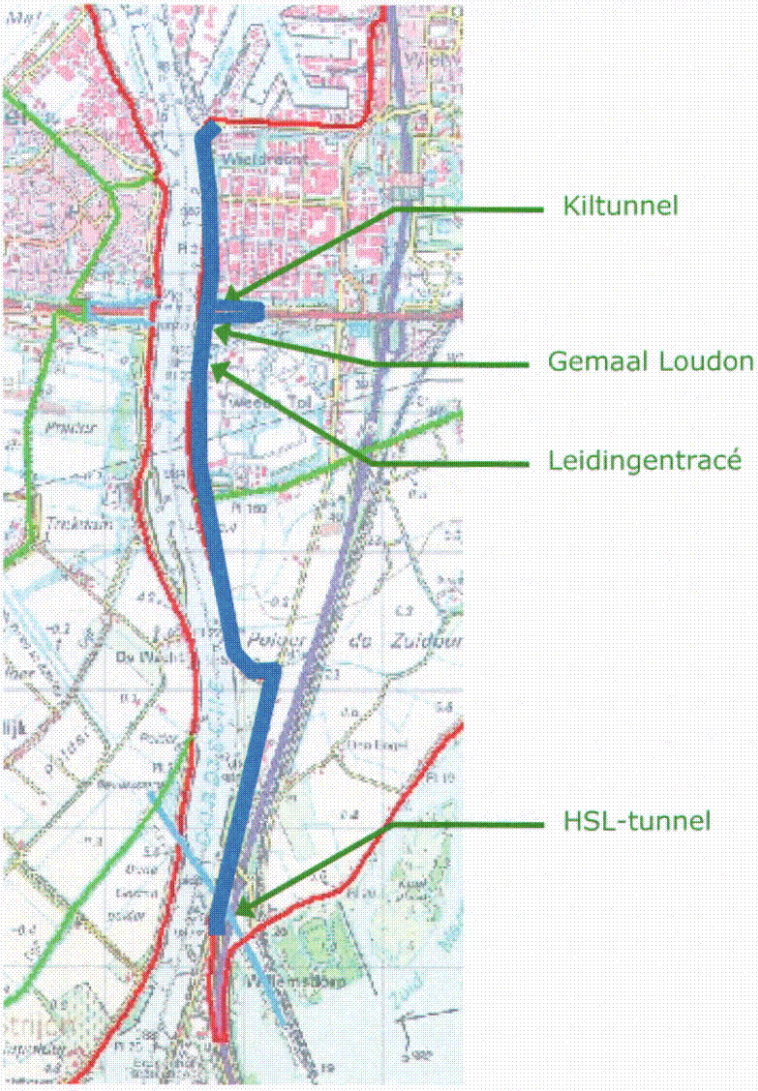
Nummer	Naam	Omschrijving
1	Wieldrecht en Kil I/II	Noordelijk deel van de waterkering dat ingesloten ligt in bestaande volledig bebouwde gebieden (woongebied en bedrijventerrein)
2	Kil III	Een dijkvak met enige ruimte achter de waterkering en bepalende objecten (Kiltunnel, leidingentracé en persleiding), het bedrijventerrein naast het dijkvak is grotendeels ontwikkeld
3	Kil IV	Een dijkvak met aan de binnenzijde een agrarische functie waar in de toekomst een nieuw bedrijventerrein (Kil IV) is voorzien
4	Transberg	Een dijkvak met aan de buitenzijde een stortplaats
5	Transberg-Willemsdorp	Een dijkvak met aan de buitenzijde natuur en aan de binnenzijde beperkte ruimte door de nabijheid van woningen en de A16. De HSL tunnel kruist dit dijkvak.

5.2.2 Specifieke locaties en objecten

Behalve dat er sprake is van omgevingsfactoren heeft de Kildijk ook te maken met enkele objecten die lokaal de versterkingsmaatregelen kunnen beïnvloeden of om specifieke maatregelen vragen, zie Figuur 5.3. De belangrijkste objecten op en rond de waterkering zijn:

- de Kiltunnel;
- de HSL tunnel;
- het leidingentracé (Evides, Air Liquide);
- de persleiding van gemaal Loudon.

Deze objecten zijn niet bepalend voor de in de startnotitie opgenomen oplossingsrichtingen maar kunnen een grote rol spelen bij het opstellen van alternatieven of de maatregelen in de MER-fase.



Figuur 5.3 *Ligging van de specifieke locaties en objecten waarmee rekening moet worden gehouden in het dijkversterkingsplan*

5.3 Oplossingsrichtingen

In de voorgaande paragrafen is geconcludeerd dat de locatie van de waterkering en het ruimtebeslag de belangrijkste variabelen zijn voor het dijkversterkingsplan. Op basis hiervan zijn in deze startnotitie twee uiterste oplossingsrichtingen opgenomen:

- Buitendijkse versterking op de huidige locatie, met beperkt ruimtebeslag.
- Binnendijkse versterking op de huidige locatie, met maximaal ruimtebeslag.

5.3.1 Buitendijks, beperkt ruimtebeslag

In de oplossingsrichting 'Buitendijks' worden de versterkende maatregelen zo veel mogelijk aan de buitendijkse zijde van de bestaande dijk uitgevoerd. Hierdoor kan de beïnvloeding van bestaande functies aan de binnenzijde van de dijk worden geminimaliseerd. Een randvoorwaarde hierbij is dat de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat) het gebruik van de vooroever toestaat. In deze oplossingsrichting is uitgegaan van het verleggen van de buitenteen van de dijk tot maximaal 5 meter vanuit de bestaande glooiing. Overal waar de voorberm breder is dan 5m wordt de versterking van de waterkering dus (deels) aan de buitenzijde van de huidige waterkering aangelegd. Bovendien is uitgegaan van een 'smalle' dijk. De waterkering wordt uitgevoerd met steile taluds van 1:3 waardoor het ruimtebeslag minimaal is.

Door de buitenteen van de waterkering naar buiten te brengen wordt maximaal gebruik gemaakt van de aanwezige ruimte langs de dijk.

Het nog verder naar buiten plaatsen, waardoor de Dordtse Kil gedeeltelijk gedempt zou moeten worden, wordt niet reëel geacht vanwege scheepvaartbelemmering, waterbeheer en uit kosten-overweging. 'In het vervolg dient deze oplossingsrichting met het ontwerp van de tijdelijke en/of definitieve maatregel tegen zettingsvloeiingen afgestemd te worden

Het voormalige vuilstort Transberg maakt momenteel geen deel uit van de dijk en blijft ook in de toekomst buiten de te versterken dijk. In het duikvak Transberg mag dus alleen binnendijks worden versterkt.

5.3.2 Binnendijks

De oplossingsrichting 'Binnendijks' gaat uit van een dijkversterking waarbij de ruimte voor de maatregelen gevonden wordt aan de binnenzijde van de waterkering. De buitenteen van de waterkering wordt gelijkgehouden aan de huidige situatie. Vanuit dat punt wordt de waterkering aangelegd met een talud van 1:4. Door het flauwere talud en de naar binnen gerichte uitbreiding van de waterkering verschuiven alle dijkdelen en functies verder naar binnen.

Voor de oplossingsrichting 'Binnendijks' wordt uitgegaan van behoud van alle huidige functies op en langs de dijk. Aangezien het dijklichaam verder landinwaarts komt te liggen, moeten ook de functies verder naar binnen worden verplaatst. Dit leidt tot een groter ruimtebeslag aan de binnenzijde in de toekomstige situatie:

- in dijkvak 1 en 2, tot aan Spinel, is een verzwaarde weg langs de dijk opgenomen, een hoofdwatergang en een bomenrij;
- vanaf Spinel en voor dijkvak 3 is een smallere recreatieve en calamiteiten weg opgenomen en een watergang;
- voor dijkvak 4 is een weg gelijk aan de Oude Rijksstraatweg opgenomen, een smalle watergang met een bomenrij;
- dijkvak 5 is gelijk aan dijkvak 4.

5.3.3 Doel van de uiterste oplossingsrichtingen

De twee uiterste oplossingsrichtingen geven het maximale ruimtebeslag weer bij een locatie van de waterkering naar buiten en naar binnen. Hiermee bakenen zij de maximale zoekruimte af voor de maatregelen en voor de toekomstige alternatieven voor de dijkversterking. Binnen de buitengrenzen van deze twee oplossingsrichtingen moet de uiteindelijke oplossing worden gevonden. Deze afbakening levert de volgende voordelen:

- De zone die niet beïnvloed wordt, is hiermee vastgelegd. Alleen voor werkzaamheden binnen de grenzen (al dan niet uitgebreid met de beschermingszone) zijn reserveringen nodig.
- De maximale beïnvloeding van de omgeving wordt gevisualiseerd.
- De potentiële knelpunten zijn direct inzichtelijk voor iedereen.

5.4 Werkwijze in de ontwikkeling van alternatieven

In het MER worden minimaal de volgende alternatieven ontwikkeld:

- Het **nulalternatief**: dit alternatief is de referentiesituatie waaraan de andere alternatieven worden getoetst.
- Het **meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)**: dit is een realistisch alternatief, dat voldoet aan de hydraulische randvoorwaarden, met de minste belasting voor de kwaliteit van de leefomgeving.
- het **voorkeursalternatief** (VKA): dit is het alternatief dat voldoet aan de randvoorwaarden voor wat betreft veiligheid, robuustheid en duurzaamheid en dat door het waterschap ook financieel, bestuurlijk en maatschappelijk haalbaar wordt geacht. Hierbij worden behalve de aspecten die zijn opgenomen bij het MMA ook aspecten meegenomen als technische, juridische en procedurele haalbaarheid, kosten, beheer en onderhoud en landschappelijke eenheid.

In het MER worden eerst de twee uiterste oplossingsrichtingen Buitendijks en Binnendijks uit deze startnotitie globaal uitgewerkt en beoordeeld. Op basis van de effectbeoordelingen van Binnendijks en Buitendijks worden het MMA en het VKA opgesteld en beoordeeld.

De bouwstenen voor het MMA en VKA worden per dijkvak en object bepaald en vervolgens samengevoegd. De bouwstenen hebben betrekking op de volgende aspecten:

- Dijkversterking buitendijks of binnendijks;
- Taludhelling;
- Breedte van de kruin;
- Type weg (smal, breed, gescheiden fietspaden, etcetera);
- Type watergang aan de binnenzijde van de dijk;
- Toepassing constructies.

De gekozen maatregelen kunnen per dijkvak verschillen, maar binnen een dijkvak wordt wel gestreefd naar een uniforme toepassing en uitstraling. Voor de specifieke locaties worden in het MMA en VKA lokaal varianten opgesteld en afgewogen. Zowel in het MMA als het VKA kunnen uiteindelijk bijzondere constructies worden opgenomen als dit wenselijk/nodig is.

Naast alternatieven kunnen in het MER varianten worden opgenomen. De varianten hebben betrekking op de belangrijkste keuzes die moeten worden gemaakt voor het MMA en VKA. Op basis van de huidige inzichten (volgend uit de analyse van de huidige situatie in en nabij het plangebied in het vorige hoofdstuk) worden varianten verwacht op de volgende thema's:

- De weg op en naast de waterkering.
- De benoemde specifieke locaties (par. 5.2.2).
- Landschappelijke inpassing.

5.4.1 Nulalternatief

In het MER moet altijd de referentiesituatie (nulalternatief) beschreven worden. Deze bestaat uit de autonome ontwikkeling van het gebied. Maatregelen en projecten in de omgeving waarover al besluiten genomen zijn, worden in het nulalternatief meegenomen. In hoofdstuk 4 is het nulalternatief nader uitgewerkt.

De autonome ontwikkeling gaat uit van de huidige waterkering en de lopende ruimtelijke ontwikkelingen. Het is geen realistisch alternatief in het MER omdat de huidige waterkering niet aan de randvoorwaarden voor veiligheid, robuustheid en duurzaamheid voldoet. De beschrijving van het nulalternatief heeft vooral een methodologische functie: het nulalternatief maakt het mogelijk om de verschillende alternatieven met elkaar te vergelijken.

5.4.2 Meest milieuvriendelijke alternatief

Het 'Besluit voor de m.e.r.' schrijft voor dat er bij het uitvoeren van de m.e.r. een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) moet worden opgenomen. Het MMA is een realistisch alternatief waarin naast een verbetering van de veiligheid ook maatregelen worden opgenomen ter verbetering van de kwaliteit van de omgeving van mensen die op en langs de dijk leven, wonen, werken en recreëren. Het MMA gaat daarom in op een groot aantal aspecten en nevenfuncties van de dijk. Dit resulteert in een MMA dat maatregelen bevat ter verbering van de aspecten natuur, landschap, archeologie, lucht, geluid, medegebruik en cultuurhistorie. Dit alternatief wordt landschappelijk/ruimtelijk ontworpen en is gericht op tracé, belijning en beplanting.

6 Te onderzoeken effecten en beoordelingscriteria

6.1 Hoe worden de milieueffecten bepaald?

6.1.1 Gebiedsafbakening

De omvang en ligging van het plangebied waarbinnen maatregelen worden uitgevoerd voor de dijkversterking is nog niet exact bekend. Dit hangt af van de te kiezen oplossingsrichtingen. Grofweg zal het plangebied samenvallen met de huidige dijk aan de westkant van het Eiland van Dordrecht plus de stroken die aan beide zijden van de dijk grenzen. In het MER wordt onderzocht welke milieugevolgen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit, zowel in het plangebied als in het omliggende (studie)gebied.

6.1.2 Tijdshorizon

Het MER richt zich op het bepalen van de effecten op het jaar 2060. Hier is voor gekozen omdat de dijkversterkingsmaatregelen die worden vastgelegd in het dijkversterkingsplan als doel hebben het garanderen van een voldoende veilige dijk tot en met het jaar 2060. De geplande uitvoeringstermijn van de maatregelen is 2010-2013.

6.1.3 Werkwijze

Bij het beschrijven van de effecten gaat het om negatieve en positieve gevolgen voor het milieu. Er wordt onderscheid gemaakt in effecten die optreden in de aanlegfase en effecten die optreden in de gebruiksfase. Ook wordt onderscheid gemaakt in tijdelijke en blijvende effecten. De beschrijving van de effecten moet een beoordeling en onderlinge vergelijking van de alternatieven / varianten ondersteunen. Dit heeft consequenties voor de werkwijze die moet worden gevolgd:

- In de effectbeschrijvingen moet steeds worden aangegeven hoe de betreffende effecten zich verhouden tot normen en criteria uit relevante wetten en beleidsnota's.
- Met het oog op de vergelijkbaarheid van de alternatieven is het van belang dat bij elk alternatief / variant steeds dezelfde typen effecten bestudeerd worden, aan de hand van steeds dezelfde methoden en steeds voor dezelfde jaren.
- Voor besluitvorming is het vooral belangrijk om te weten op welke punten de alternatieven / varianten wezenlijk van elkaar verschillen in de effecten die ze teweegbrengen. Dat betekent dat de effectbeschrijvingen vooral die onderlinge verschillen in beeld moeten brengen.

In het MER wordt bekeken in hoeverre de negatieve effecten van alternatieven met maatregelen beperkt en op welke wijze de positieve gevolgen van alternatieven versterkt kunnen worden.

In de volgende paragrafen wordt per milieuaspect beknopt aangegeven welke effecten in het MER aan de orde zullen komen.

6.2 Ruimtelijke ontwikkelingen

De dijkverzwaring kan effect hebben op bestaande en geplande functies naast en op de dijk. De aard van het effect hangt grotendeels af van de oplossingsrichting, omdat deze bepalend is voor het ruimtebeslag binnendijks en buitendijks. Een groter ruimtebeslag binnendijks kan conflicteren met de daar aanwezige watergangen, wegen, boomstructuren, woningen, bedrijven, kunstwerken en de geplande windturbines en bedrijven.

Een groter ruimtebeslag buitendijks kan conflicteren met de Kil (en benodigde vooroever langs de Kil) en natuurwaarden. Daarnaast speelt mee of bestaande functies op de dijk zoals recreatie en verkeer ook na de dijkversterking ingepast kunnen worden of dat zij worden verplaatst of komen te vervallen.

De mogelijke effecten op waterhuishouding, verkeer, recreatie, natuur en landschap zijn bij de desbetreffende aspecten beschreven. Bij het aspect ruimte worden in de projectnota/MER de alternatieven beoordeeld op de volgende criteria:

- Woningen.
- Bedrijven (inclusief insteekhaven op het bedrijventerrein).
- Agrarisch gebruik.
- Windturbines.

6.3 Kiltunnel

Voor de versterking van de dijk is ophoging met extra grond de meest voor de hand liggende oplossing. Dit leidt tot een toename van de belasting van de Kiltunnel ter plaatse van het oostelijke tunnelportaal (inclusief de kanteldijken). Er kan niet zondermeer van worden uitgegaan dat deze extra belasting door de constructie kan worden opgenomen. Dit met het oog op het mogelijke, lokale overschrijden van de materiaalsterkte of wel het optreden van zettingen die een aanvullende belasting voor de reeds zwaar belaste dilatatievoegen zou betekenen. Voor een definitieve beoordeling dient echter nader onderzoek te worden verricht.

Het ophogen van de kanteldijk zal, gezien de lokale grondgesteldheid, tot (geringe) aanvullende zettingen kunnen leiden. Tevens zouden door deze belastingsverhoging aan de teen van de kanteldijk horizontale verplaatsingen in de ondergrond kunnen optreden. Op voorhand wordt niet verwacht dat deze aanvullende deformaties in de ondergrond tot ontoelaatbare belastingen zullen leiden voor de tunnelconstructie (damwand minipolder, paalfundering betonnen bak en dienstgebouw). Een en ander dient echter nader te worden onderzocht dan wel onderbouwd.

Het mogelijke ophogen van de kanteldijk zal naar verwachting geen invloed hebben op het heersende grondwaterregime nabij de Kiltunnel.

De beoordelingscriteria zijn:

- zetting van de tunnel;
- benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten).

6.4 Kunstwerk Gemaal Loudon

Door de dijkversterking (verbreding en ophoging) kunnen zettingen optreden. Deze zettingen kunnen gevolgen hebben voor het gehele gemaal (persleiding, gemaal en uitstroomconstructie). Het is op dit moment onbekend of het gemaal of de uitstroomconstructie met palen onderheid zijn. De persleiding is niet onderheid. Mocht het geval zo zijn dat het gemaal en de uitstroomconstructie onderheid zijn, dan zullen deze bij het eventuele optreden van zettingen niet meezetten. Er kan dan met zekerheid gesteld worden dat aanvullende maatregelen ten aanzien van de persleiding noodzakelijk zijn.

Aangezien de huidige staat van het gemaal, persleiding en uitstroomconstructie niet voldoende bekend is, is het uitvoeren van een uitgebreide inspectie noodzakelijk. Deze wordt uitgevoerd ten behoeve van het MER. Hierbij dient tevens onderzocht te worden of en hoe het gemaal en de uitstroomconstructie gefundeerd zijn. Daarnaast wordt onderzocht wat het effect van dijkverhoging is op het functioneren van de in de persleiding aanwezige afsluiter en of mogelijk capaciteitsverlies van het gemaal optreedt als gevolg van hogere buitenwaterstanden (waardoor de opvoerhoogte toeneemt).

Beoordelingscriteria zijn:

- waterhuishouding afvoer
- benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten).

6.5 HSL-tunnel

Voor de versterking van de dijk is ophoging met extra grond de meest voor de hand liggende oplossing. Dit leidt tot een toename van de belasting van de HSL-tunnel. Vanwege de jonge leeftijd van de HSL-tunnel en de uitvoering (geboorde tunnel) wordt verwacht dat deze extra belasting geen merkbare effecten oplevert. Voor een definitieve beoordeling dient echter nader onderzoek te worden verricht.

De beoordelingscriteria zijn:

- zetting van de tunnel;
- benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten).

6.6 Kabels en leidingen

Afhankelijk van de gekozen oplossing voor de dijkversterking worden de volgende mogelijke knelpunten voorzien met de aanwezige kabels en leidingen:

- Door het aanbrengen van grond of klei kunnen de zettingen op de kabels en leidingen ontoelaatbaar hoog worden.
- Kabels en leidingen kunnen door de dijkversterking onbereikbaar zijn. Dit kan ontstaan door de diepteligging of bijvoorbeeld een slechte ontsluiting door wegen.
- Kabels en leidingen kunnen door het aanbrengen van bijvoorbeeld damwanden beschadigd raken.

Parallelle kabels of leidingen op of langs de dijk zijn in principe niet gewenst. Indien het niet anders kan, dan kunnen de kabels het beste zoveel mogelijk lokaal worden verlegd buiten de kernzone van de dijk in de beschermingszone. Kruisende kabels of leidingen die conflicteren met de dijkversterking zullen niet op hun huidige locatie kunnen blijven liggen en dienen verlegd te worden (mogelijk middels gestuurde boringen).

Bij de aanleg van de waterkering kunnen verschillende factoren een grote rol spelen bij het verleggen/aanpassen van de kabel- en leidingentracés:

- Gefaseerde ophoging (aanleg) van de waterkering waardoor de kabels en leidingen verscheidene keren moeten 'meeverhuizen' naar de nieuwe dijkhoogte.
- Hinder van elkaars werkzaamheden.
- Mogelijk niet kunnen garanderen van continuïteit van de werking van de leidingen.

Beoordelingscriteria voor de MER:

- Beschadiging en verstoring van continuïteit.
- Verleggen van kabels en leidingen.

6.7 Natuur

De meest relevante mogelijke effecten als gevolg van de dijkversterking zijn:

- vernietiging: vernietiging van biotoop als gevolg van ruimtebeslag aan de landzijde en het vervangen/vernieuwen van de steenbestorting aan de rivierzijde;
- verstoring: tijdelijke verstoring als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Het meest relevant is de verstoring door geluid en beweging door de aanlegwerkzaamheden. Daarnaast speelt mogelijk geluidsverstoring voor vissen (vernieuwen steenbestorting) en vertroebeling van de Dordtse Kil in de aanlegfase.

Voor het gebied wordt een natuurtoets uitgevoerd. Daarin wordt bekeken wat de natuurwaarden zijn van het plangebied en nabije omgeving, wat de effecten zijn van de dijkversterking op de aanwezige natuurwaarden en welke procedures nader gevolgd moeten worden.

De inventarisatie is gericht op het in beeld brengen van de aanwezige beschermde planten- en diersoorten en gebieden op en rond de locatie van de dijkversterking. Er worden, voor zover beschikbaar, relevante gegevens opgevraagd bij instanties als het Natuurloket, provincie en diverse natuurorganisaties.

Middels veldinventarisaties worden aanwezige flora en fauna in beeld gebracht bij Oeverlanden Dordtse Kil, Bosjes bij de Dordtse Kil, dijksloot, slootoever en opgaande bomenrijen. De te onderzoeken soortgroepen zijn vogels, zoogdieren, vissen, planten, amfibieën, reptielen, dagvlinders en libellen.

In de projectnota/MER zullen de alternatieven worden beoordeeld op de volgende criteria:
- Vernietiging.
- Verstoring.

6.8 Landschap en cultuurhistorie

De voorgenomen dijkversterking en de mogelijk daaruit volgende verandering van de begeleidende wegenstructuur zal leiden tot effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden. De omvang van het effect hangt vooral af van de locatie van de dijk en het ruimtebeslag. Een groter ruimtebeslag kan conflicteren met de naast de dijk gelegen landschappelijke en cultuurhistorische waarden, waaronder bomenrijen, waterstructuren, infrastructuur, gemaal Loudon, de veerstoep bij Wieldrecht en uitzichtpunten. In het MER worden mitigerende en compenserende maatregelen uitgewerkt, zoals opnieuw aanplanten van bomen of verleggen van waterstructuren.

Beoordelings-/toetsingscriteria voor de projectnota/MER:
- Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies.
- Behoud en gebruik kreekstructuren.
- Doorgaande routes langs en op de dijk.
- Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk.
- Dijk/water als voorkant (uitzicht op het water, bijvoorbeeld door uitzichtpunten).
- Groenstructuur en waterstructuur die binding zoekt met bedrijventerreinen.

6.9 Archeologie

Op de locaties waar grondwerkzaamheden (afgraven, opbrengen en kunstwerken) zullen worden uitgevoerd kunnen archeologische waarden worden verstoord. Ook bij het opbrengen van extra grond is er in archeologische zin kans op verstoring van de archeologische waarden in de ondergrond, in dit geval door zetting. Andere voorbeelden zijn bijvoorbeeld grote waterpeilveranderingen.

Volgens het archeologisch beleid geldt in het algemeen het streven naar behoud van de archeologische waarden *in situ*. Dit houdt voor het project dijkverbetering Eiland van Dordrecht West in, dat waar mogelijk de bekende of aangetroffen archeologische waarden onverstoord in de bodem gelaten dienen te worden. Mocht dit planmatig niet ingepast kunnen worden vanwege de gewenste locatie en vorm van de dijkverbetering, dan dient vervolgonderzoek plaats te vinden. Dit om eventueel aanwezige archeologische waarden in kaart te brengen en de dan optredende knelpunten inzichtelijk te maken. Pas hierna zal duidelijk worden – na besluitvorming door het bevoegd gezag - welke delen van het plangebied vrijgegeven kunnen worden voor de geplande dijkwerkzaamheden.

Beoordelings-/toetsingscriteria voor de projectnota/MER:
- behoud van archeologische waarden.

6.10 Bodemkwaliteit

Ten behoeve van de dijkversterking is het zinvol te weten of zich ter plaatse van de grondwerkzaamheden verontreinigingen bevinden, omdat verontreinigingen een belemmering kunnen vormen voor ontgravingen en/of grondverstorende werkzaamheden. Daarom zal ten behoeve van het MER aanvullend historisch onderzoek uitgevoerd worden naar de locaties met een matig en hoog risico ten aanzien van bodemverontreiniging. Hierbij wordt naar de potentiële bodembedreigende activiteiten op deze locaties gekeken, in relatie tot een eventueel aangetroffen verontreinigingssituatie. Afhankelijk van de uitkomsten van dit aanvullend historisch onderzoek, dient te worden bekeken of veldonderzoek noodzakelijk is.

Beoordelings-/toetsingscriteria voor de projectnota/MER:
- bodemkwaliteit.

6.11 Geotechniek

Bij het verhogen van kruin en weg ten behoeve van de dijkversterking zijn er drie potentiële problemen:

a. Door de verhogingen treden zettingen en waarschijnlijk ook zettingsverschillen op.
b. De deklaag is zo dik en minder vast opgebouwd, dat aanpassingen in het profiel van dijk en/of weg aanleiding kunnen geven tot stabiliteitsproblemen.
c. Door zetting wordt fundatie van omliggende gebouwen beïnvloed.

Ad.a
Er dienen gedetailleerde zettingsberekeningen te worden gemaakt, zodat een goede verwachting voor de zettingen kan worden gegeven. Door dit op diverse plaatsen langs de dijk te doen, ontstaat ook een beeld van de mogelijke zettingsverschillen. Om op termijn een dijk te krijgen die overal aan de eisen voor de kruinhoogte voldoet, moet mogelijk tijdens de uitvoering een grotere hoogte worden aangebracht en worden er bewust kruinhoogteverschillen geïntroduceerd. Met zakbakens dient het zettingsproces te worden gevolgd en, nadien nodig, de aan te brengen hoogte te worden bijgesteld.

Ad.b
De stabiliteitsproblemen ontstaan door wateroverspanningen in de ondergrond als die opgehoogd wordt. De problemen kunnen worden voorkomen door in een aantal slagen op te hogen. Dan wordt bijvoorbeeld de eerste 2 m aangebracht, waarna 0,5 jaar moet worden gewacht om de wateroverspanning weg te laten vloeien. Pas dan kan er een tweede verhoging (slag) worden aangebracht. Om dit proces goed te sturen, zijn te plaatsen waterspanningsmeters nodig en moet regelmatig geotechnisch worden geadviseerd over de aan te houden termijnen.

Ad.c
Bij de uitvoering van de zettingsberekeningen moet rekening worden gehouden met mogelijk beïnvloeding van de fundering van de omliggende gebouwen. Indien de gebouwen in de door de zetting beïnvloede zone liggen, is een inventarisatie nodig van het type fundatie dat is toegepast. Het effect en mogelijk optredend risico moeten worden geanalyseerd.

Beoordelings-/toetsingscriteria voor de projectnota/MER:
- Bodemstabiliteit.

6.12 Recreatie

Tijdens de uitvoering van de dijkverzwaring zal recreatie op de dijk en daarnaast (vooroever en weg) tijdelijk niet mogelijk zijn. Afhankelijk van de uitvoering van de dijk kunnen recreatieve voorzieningen geheel of gedeeltelijk komen te vervallen, zoals vis/wandelmogelijkheden op de vooroever, fiets/wandelroutes op de dijk en fiets/wandelroutes op de begeleidende wegenstructuren. In het MER worden mitigerende en compenserende maatregelen uitgewerkt, bijvoorbeeld het instellen van omleidingsroutes en de aanleg van nieuwe routes.

In de projectnota/MER zullen de alternatieven worden beoordeeld op de volgende criteria:
- Recreatieve routes (fietsen, wandelen).
- Recreatief medegebruik.

6.13 Leefomgeving

De dijkverzwaring heeft in de aanlegfase een mogelijk effect op de leefomgeving. Er kan geluidsoverlast ontstaan bij de aanvoer van materialen en de uitvoering van werkzaamheden. De werkzaamheden hebben nauwelijks effect op de luchtkwaliteit. Ook met betrekking tot externe veiligheid worden geen knelpunten verwacht, omdat de dijk geen risicogevoelig of risicovol object is.

In de projectnota/MER zullen de alternatieven worden beoordeeld op de volgende criteria:
- Geluid.
- Luchtkwaliteit.
- Externe veiligheid.

6.14 Waterhuishouding

De beoogde dijkversterking kan grote invloed hebben op de waterhuishouding. Een groter ruimtebeslag binnendijks conflicteert met de daar aanwezige watergangen, namelijk de hoofdwatergang parallel aan het noordelijk deel van de waterkering, de hoofdwatergang nabij gemaal Loudon en de dijksloot in het zuidelijk deel van het plangebied. Eventuele gehele of gedeeltelijke demping van deze watergangen leidt tot de volgende knelpunten:
- Stagnatie doorstroming.
- Belemmering afvoer hemelwater aangrenzende percelen en gebouwen.
- Geen aanvoer bluswater.
- Probleem in riolering door opheffen overstort.
- Verslechtering waterkwaliteit.

In het MER worden mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen uitgewerkt, waaronder de aanleg van nieuwe watergangen elders en het aanbrengen van een U-vormige (betonnen) bak of duiker parallel aan de dijk.

In de projectnota/MER zullen de varianten worden beoordeeld op de volgende criteria:
- Doorstroming.
- Waterberging.
- Waterkwaliteit.
- Riolering en hemelwaterafvoer.

6.15 Geohydrologie

De dijkversterking kan grote invloed hebben op de geohydrologie. Hieronder zijn de drie belangrijkste parameters en hun mogelijke effecten kort toegelicht.

Afdichting dijk

De grondwaterspiegel in de dijk wordt mede bepaald door de toestroming van water vanuit de Dordtse Kil. Indien de dijk aan de waterzijde wordt afgedicht zal de toestroming minder worden en kan de grondwaterspiegel uitzakken. Het uitzakken van de grondwaterspiegel kan schadelijke zettingen veroorzaken.

Dempen of verleggen dijksloot

Afhankelijk van de gekozen oplossing is het noodzakelijk een deel van de dijksloot te dempen of te verleggen. Kwelsloten en drainagemiddelen reguleren de locale grondwaterstand. Zij kunnen de freatische grondwaterstand verlagen of tijdens droge perioden verhogen. Indien de sloten achter de dijk worden gedempt/aangelegd kan de freatische grondwaterstand stijgen of dalen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie. Demping van een kwelsloot kan grondwateroverlast veroorzaken met name ter plaatse van de teen van de dijk of ter plaatse van de bestaande bebouwing (water in de kelders/kruipruimtes indien de grondwaterstand stijgt of zettingen indien de grondwaterstand daalt).

Grondwateronttrekkingen

Bij ontgravingen en soms ook bij het dempen van watergangen is een bemaling van het grondwater noodzakelijk. Een tijdelijke grondwateronttrekking is mogelijk noodzakelijk indien een weg, watergang of ander object wordt verplaatst. Deze bemalingen mogen geen negatieve effecten hebben op de omgeving. Dit houdt in dat grondwaterverontreinigingen zich niet mogen verplaatsen, zettingen geen schadelijke gevolgen mogen hebben en landbouw en/of natuur geen droogteschade mogen ondervinden. Of een daling van de grondwaterstand schade kan veroorzaken is onder andere afhankelijk van de bodemopbouw ter plaatse, de fundering en de staat van de zettingsgevoelige objecten.

Met betrekking tot de geohydrologie gelden de volgende beoordelingscriteria.
- Grondwateroverlast.
- Schadelijke zettingen.
- Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen.
- Droogteschade aan de natuur.

Eventuele risico's zoals hierboven genoemd kunnen worden onderzocht door de effecten van de veranderingen op de grondwaterstanden in beeld te krijgen. Middels een grondwatermodel kunnen veranderingen in de grondwaterstand of stijghoogte worden doorgerekend. Tevens kan met een grondwatermodel het effect van eventuele benodigde maatregelen worden bepaald.

Grondwateroverlast kan worden voorkomen met mitigerende maatregelen. Ongewenste grondwaterdalingen kunnen bijvoorbeeld worden voorkomen door het toepassen van hoogwatersloten. Bij tijdelijke verlagingen kan retourbemaling worden toegepast.

6.16 Verkeer

Tijdens de uitvoering van de dijkverzwaring zal de weg op en naast de dijk gedurende langere periode worden afgesloten. Dit geldt voor alle wegvakken. Gezien de lange periode waarover de dijkverzwaring wordt uitgevoerd, is niet uit te sluiten dat diverse wegvakken tegelijkertijd zullen zijn afgesloten. Afhankelijk van de uitvoering van de dijk kan de weg langs en op de dijk op een aantal plaatsen komen te vervallen.

Waarschijnlijk zal het meeste materiaal en materieel over water worden aangevoerd, zodat de effecten in de aanlegfase op de verkeersveiligheid of doorstroming op de wegen naast en op de dijk gering zijn. Naar verwachting hebben de werkzaamheden aan de dijk geen effect op het verkeer op de Kiltunnelweg.

In de projectnota/MER zullen de alternatieven worden beoordeeld op de volgende criteria:
- Bereikbaarheid en ontsluiting (personenverkeer, vrachtverkeer en langzaam verkeer).
- Verkeersveiligheid.

6.17 Samenvatting

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de toetsingscriteria die in het MER worden gebruikt om de effecten van de verschillende oplossingsrichtingen en alternatieven te vergelijken.

Tabel 6.1 Toetsingskader voor MER dijkversterking Dordrecht West

Aspect	Toetsingscriteria
Ruimte	• Woningen
	• Bedrijven (inclusief insteekhaven op het bedrijventerrein)
	• Agrarisch gebruik
	• Windturbines
Kiltunnel	• Zetting van de tunnel
	• Benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten)
Kunstwerk Gemaal Loudon	• Waterhuishouding afvoer
	• Benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten)
HSL-tunnel	• Zetting van de tunnel
	• Benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten)
Kabels en leidingen	• Beschadiging en verstoring van continuïteit
	• Verleggen van kabels en leidingen
Natuur	• Vernietiging
	• Verstoring
Landschap en cultuurhistorie	• Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies
	• Behoud en gebruik kreekstructuren

Aspect	Toetsingscriteria
	• Doorgaande routes langs en op de dijk
	• Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk
	• Dijk/water als voorkant (uitzicht op het water, bijvoorbeeld door uitzichtpunten)
	• Groenstructuur en waterstructuur die binding zoekt met bedrijven-terreinen
Archeologie	• Behoud van archeologische waarden
Bodemkwaliteit	• Bodemkwaliteit
Geotechniek	• Bodemstabiliteit
Recreatie	• Recreatieve routes
	• Recreatief medegebruik
Leefomgeving	• Geluid
	• Luchtkwaliteit
	• Externe veiligheid
Waterhuishouding	• Doorstroming
	• Waterberging
	• Waterkwaliteit
	• Riolering en hemelwaterafvoer
Geohydrologie	• grondwateroverlast.
	• schadelijke zettingen.
	• Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen.
	• Droogteschade aan de natuur.
Verkeer	• Bereikbaarheid en ontsluiting
	• Verkeersveiligheid

7 Procedure na de startnotitie

7.1 Inspraak op startnotitie

De m.e.r.-procedure is gestart met het opstellen van deze startnotitie door de initiatiefnemer en indiening bij het bevoegd gezag (Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland). Vervolgens maken GS de m.e.r.-plichtige activiteit openbaar door middel van publicatie. In de kennisgeving wordt het publiek gewezen op de mogelijkheid om binnen 4 weken na publicatie schriftelijk te reageren op de startnotitie.

7.2 Richtlijnen

Op het moment van bekendmaking van de startnotitie wordt de startnotitie door GS voor advies toegezonden naar de commissie m.e.r. en de andere wettelijke adviseurs. Binnen 9 weken na publicatie van de startnotitie brengt de commissie m.e.r., mede op basis van de ontvangen inspraakreacties en het advies van de wettelijke adviseurs, advies uit aan het bevoegd gezag over de op te stellen richtlijnen voor het MER. Op grond van het advies van de commissie m.e.r. en de inspraakreacties stelt GS in principe binnen 13 weken de richtlijnen vast. De richtlijnen geven aan waar het MER aan moet voldoen om een, vanuit het oogpunt van milieu, overwogen besluit te kunnen nemen.

7.3 Milieueffectrapport

Aan de hand van de richtlijnen worden het milieueffectrapport (MER) en dijkversterkingsplan opgesteld. Deze worden vervolgens ter aanvaarding aangeboden aan het bevoegd gezag.

7.4 Aanvaarding van het MER

Het bevoegd gezag zal het milieueffectrapport beoordelen op aanvaardbaarheid. Hierbij dient antwoord te worden gegeven op de volgende vragen:

- Voldoet het rapport aan de wettelijke eisen.
- Voldoet het rapport aan de vastgestelde richtlijnen.
- Bevat het rapport geen onjuistheden.

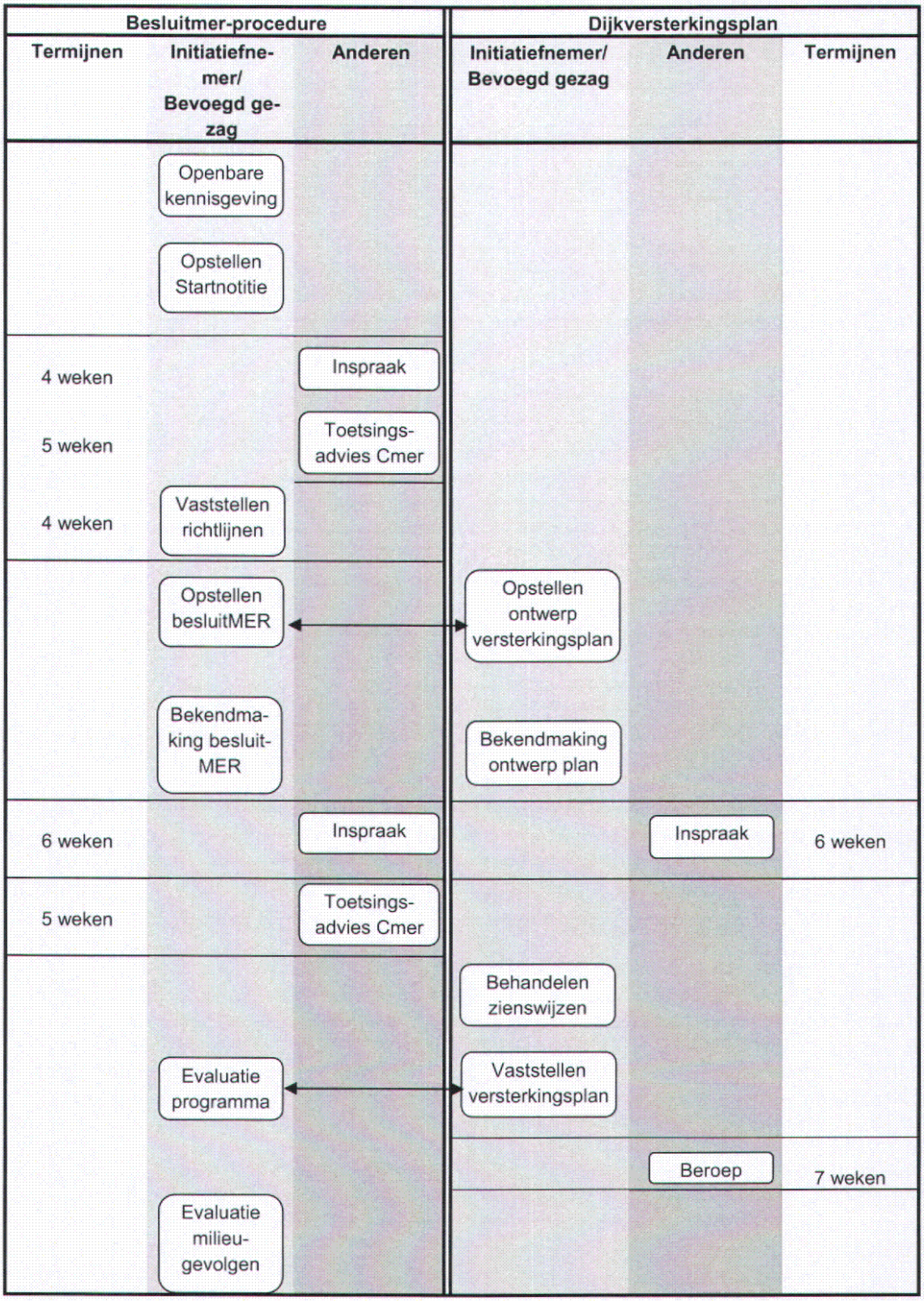
7.5 Inspraak en toetsingsadvies

Na beoordeling en aanvaarding van het milieueffectrapport door het bevoegd gezag kan de inspraakprocedure worden ingegaan. De mogelijkheid tot inspraak op het MER wordt via publicatie bekend gemaakt. Tevens wordt door het bevoegd gezag een exemplaar van het rapport naar de commissie m.e.r. en de overige wettelijke adviseurs gestuurd. Tot 6 weken na bekendmaking wordt een ieder, inclusief de wettelijke adviseurs, in de gelegenheid gesteld om in te spreken op het MER.

Binnen 5 weken na de inspraakperiode wordt het MER door de commissie m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de toetsing worden de binnengekomen inspraakreacties betrokken. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het milieueffectrapport voldoende kwaliteit bevat om tot een afgewogen besluit te komen over het wijzigen van het vigerende bestemmingsplan. Het eindoordeel van de commissie m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, neergelegd in een toetsingsadvies.

7.6 Dijkversterkingsplan

Het MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het dijkversterkingsplan. Het alternatief dat de voorkeur heeft van de initiatiefnemer, zoals dat naar voren komt na afronding van het MER, wordt in het dijkversterkingsplan verder uitgewerkt.


Besluitmer-procedure
Dijkversterkingsplan
Termijnen
Initiatiefnemer/ Bevoegd gezag
Anderen
Initiatiefnemer/ Bevoegd gezag
Anderen
Termijnen
Openbare kennisgeving
Opstellen Startnotitie
4 weken
Inspraak
5 weken
Toetsings-advies Cmer
4 weken
Vaststellen richtlijnen
Opstellen besluitMER
Opstellen ontwerp versterkingsplan
Bekendma-king besluit-MER
Bekendmaking ontwerp plan
6 weken
Inspraak
Inspraak
6 weken
5 weken
Toetsings-advies Cmer
Behandelen zienswijzen
Evaluatie programma
Vaststellen versterkingsplan
Beroep
7 weken
Evaluatie milieu-gevolgen

8 Gebruikte literatuur

[Gemeente Dordrecht, 2007]
Masterplan Revitalisering Zeehavengebied Dordrecht

[Grontmij, 2008a]
De tekening 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht west. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Km 22-29'

[Grontmij, 2008b]
Profiel 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Geotechnisch lengteprofiel.

[Provincie Zuid-Holland, 2008]
Verslag over de luchtkwaliteit in Zuid-Holland, Rapportage luchtkwaliteit en gemeentelijke plannen van aanpak 2006

[TNO, 1995]
Grondwaterkaart van Nederland, 43 oost

[WSHD, 2008]
Notitie 080229.doc, betreffende hydraulische ontwerprandvoorwaarden

WSHD
Beleidsplan Waterkeringen

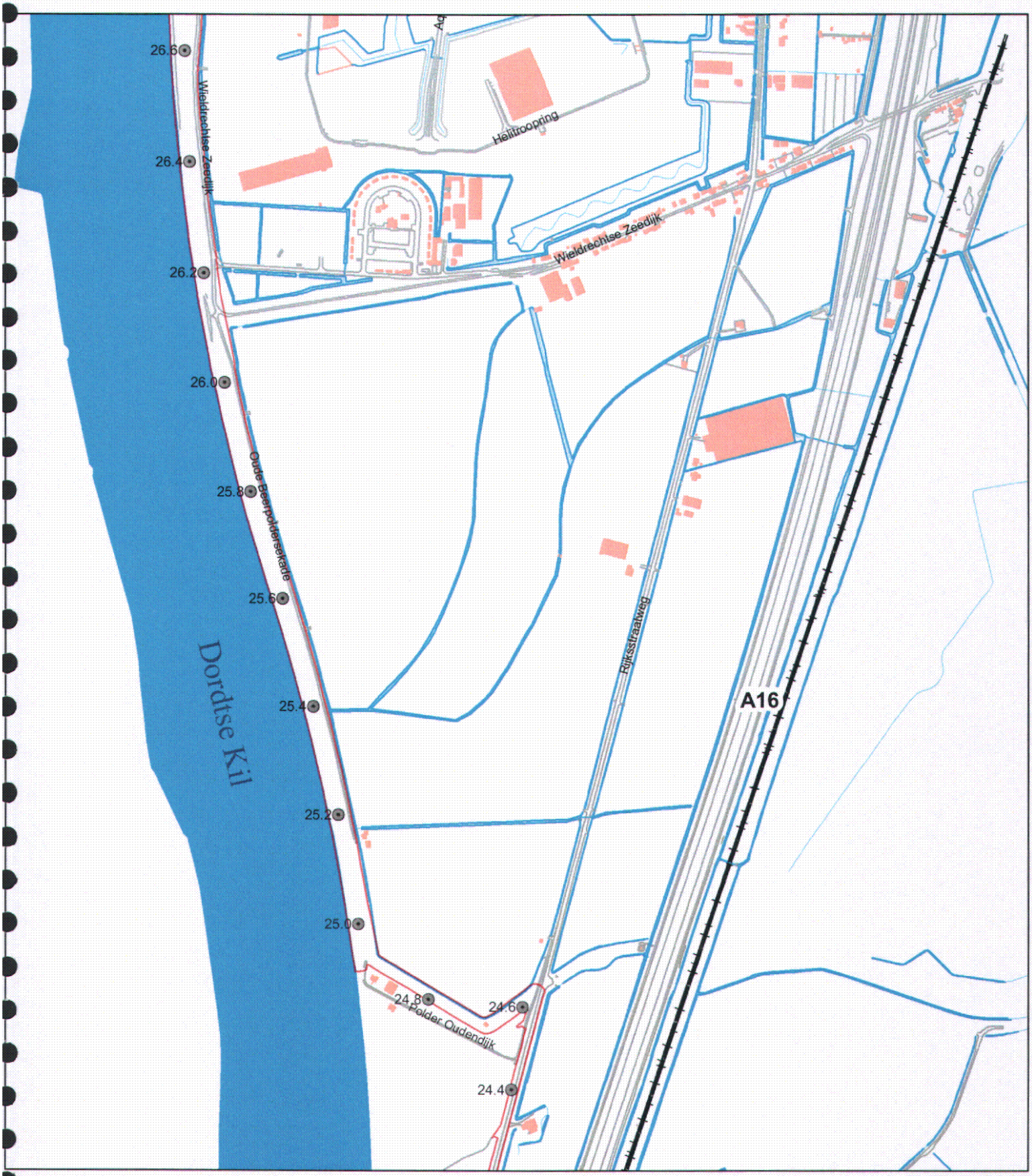
Bijlage 1

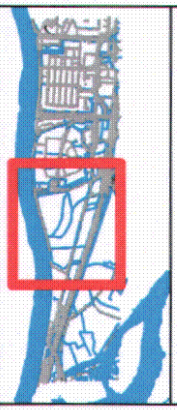
Begrippenlijst

Alternatief	Mogelijke inrichting van het gehele gebied, waarbinnen een keuze is gemaakt uit varianten voor relevante aspecten
Autonome ontwikkeling	De ontwikkeling van het gebied zoals deze naar verwachting plaatsvindt op basis van vastgesteld beleid. De ontwikkelingen treden op zonder uitvoering van de voorgenomen activiteit.
Bestemmingsplan	Door de gemeenteraad vastgesteld plan, waarop de bestemming van de in het plan begrepen grond wordt aangewezen en (zo nodig) voorschriften over het gebruik van deze gronden en de zich daarop bevindende bebouwing.
Bevoegd gezag	De overheidsinstantie die het besluit moet nemen waarvoor het MER wordt opgesteld. In dit geval Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland.
Commissie voor de Milieueffectrapportage	Een onafhankelijke, door het Rijk ingestelde commissie, bestaande uit deskundigen, die belast is met het adviseren over de richtlijnen voor de inhoud van een op te stellen milieueffectrapport en met de toetsing van een opgesteld milieueffectrapport op juistheid en volledigheid.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die nadelige (milieu)effecten op een andere locatie kunnen compenseren.
Initiatiefnemer	Degene die de m.e.r.-plichtige activiteit wil gaan ondernemen. In dit geval Waterschap Hollandse Delta.
Inspraak	Mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te maken.
Meest Milieuvriendelijke Alternatief	Alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast. Aangezien het hier gaat om een alternatief, gelden dezelfde beperkingen die zijn omschreven voor andere alternatieven: dat betekent dat het niet louter een referentie is (de ideale oplossing voor het milieu) maar behoort tot de alternatieven die redelijkerwijs bij de besluitvorming een rol spelen.
MER	Milieueffectrapport, document waarin van een voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven; het wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit moeten worden genomen.
m.e.r.-plicht	De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit.
MHW	Maatgevend HoogWater
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken.
Plangebied	Het gebied waarop het voornemen betrekking heeft
Richtlijnen	Document waarin staat wat er in het MER moet worden onderzocht.
Startnotitie	Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit bekend wordt gemaakt en de te onderzoeken milieueffecten globaal worden aangeduid.
Studiegebied	Gebied waarbinnen de milieugevolgen van het voornemen moeten worden beschouwd; de omvang kan per milieuaspect verschillen.
Toetsing	Beoordeling van het opgestelde milieueffectrapport op onder meer juistheid en volledigheid en toegespitst op de besluitvorming over de activiteit waarvoor het milieueffectrapport is opgesteld.

Bijlage 2

Kaarten plangebied



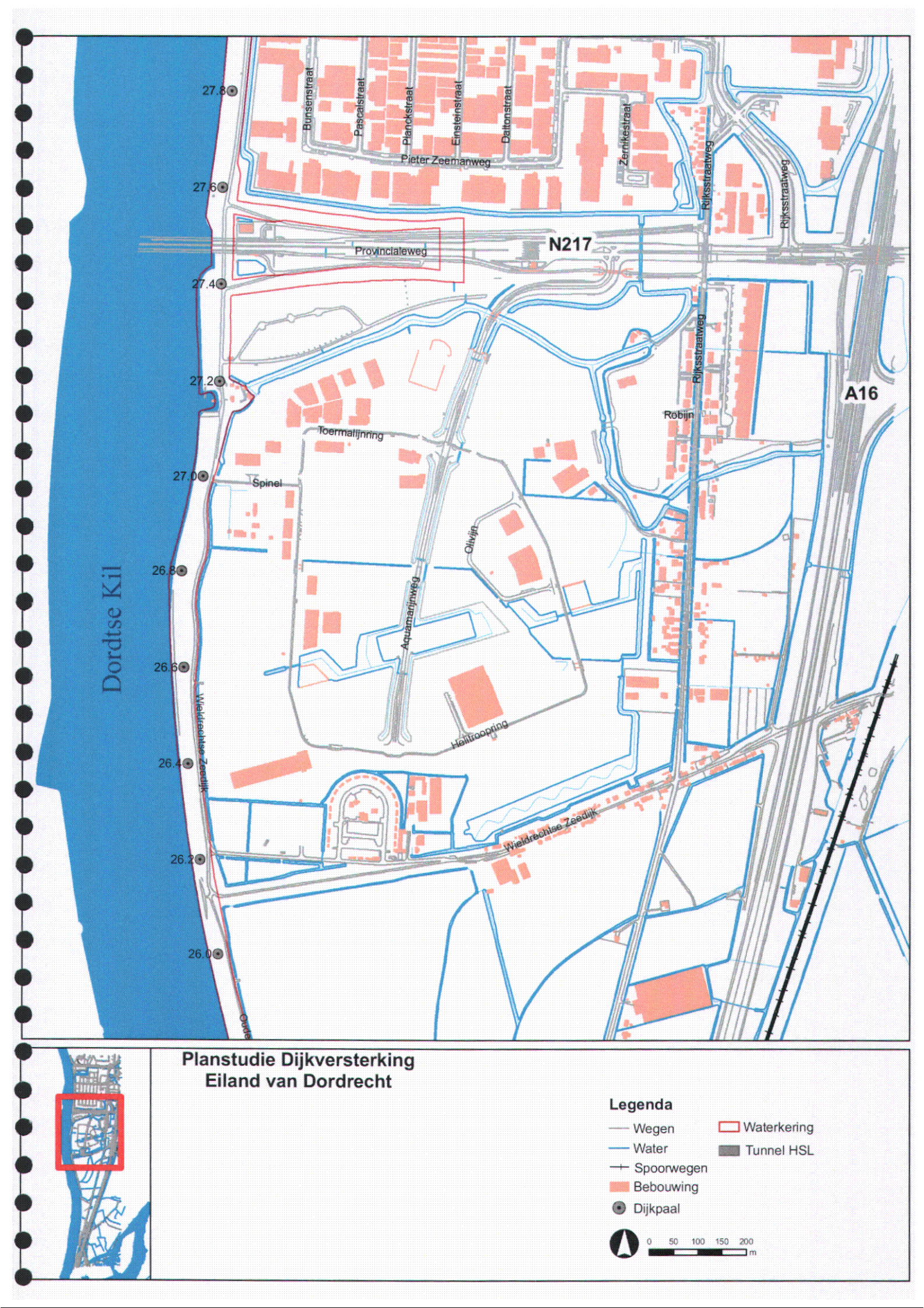


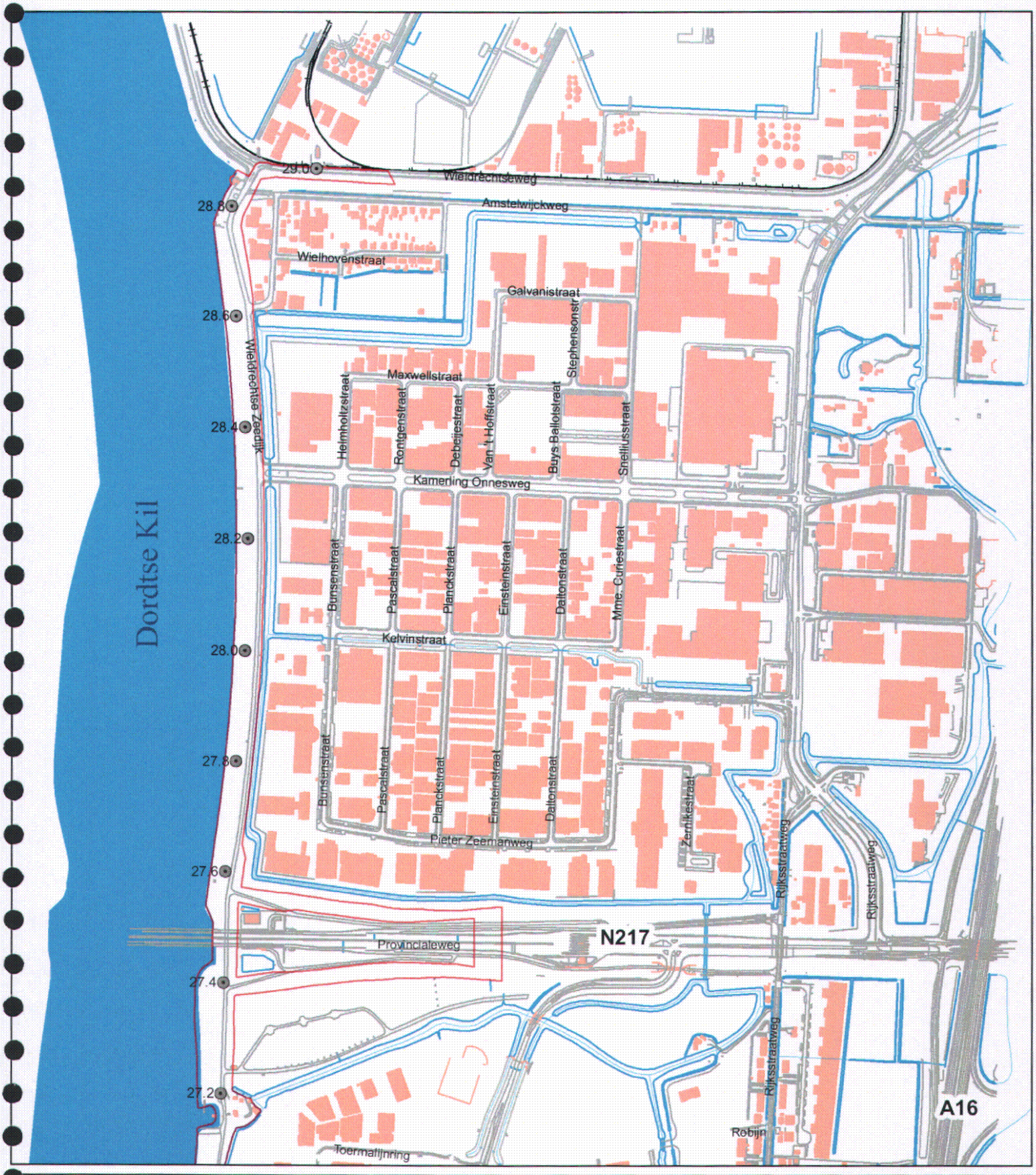
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht

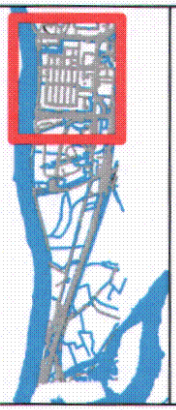
Legenda

- Wegen
- Water
- Spoorwegen
- Bebouwing
- Dijkpaal
- Waterkering
- Tunnel HSL

0 50 100 150 200 m


27.8
27.6
27.4
27.2
27.0
26.8
26.6
26.4
26.2
26.0
Bunsenstraat
Pascalstraat
Planckstraat
Einsteinstraat
Daltonstraat
Pieter Zeemanweg
Zernikestraat
Rijksstraatweg
Provincialeweg
N217
A16
Robijn
Toermalijnring
Spinel
Olivijn
Aquamarijnweg
Hallitoopring
Wieldrechtse Zeedijk
Dordtse Kil
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht
Legenda
Wegen
Water
Spoorwegen
Bebouwing
Dijkpaal
Waterkering
Tunnel HSL
0 50 100 150 200
m



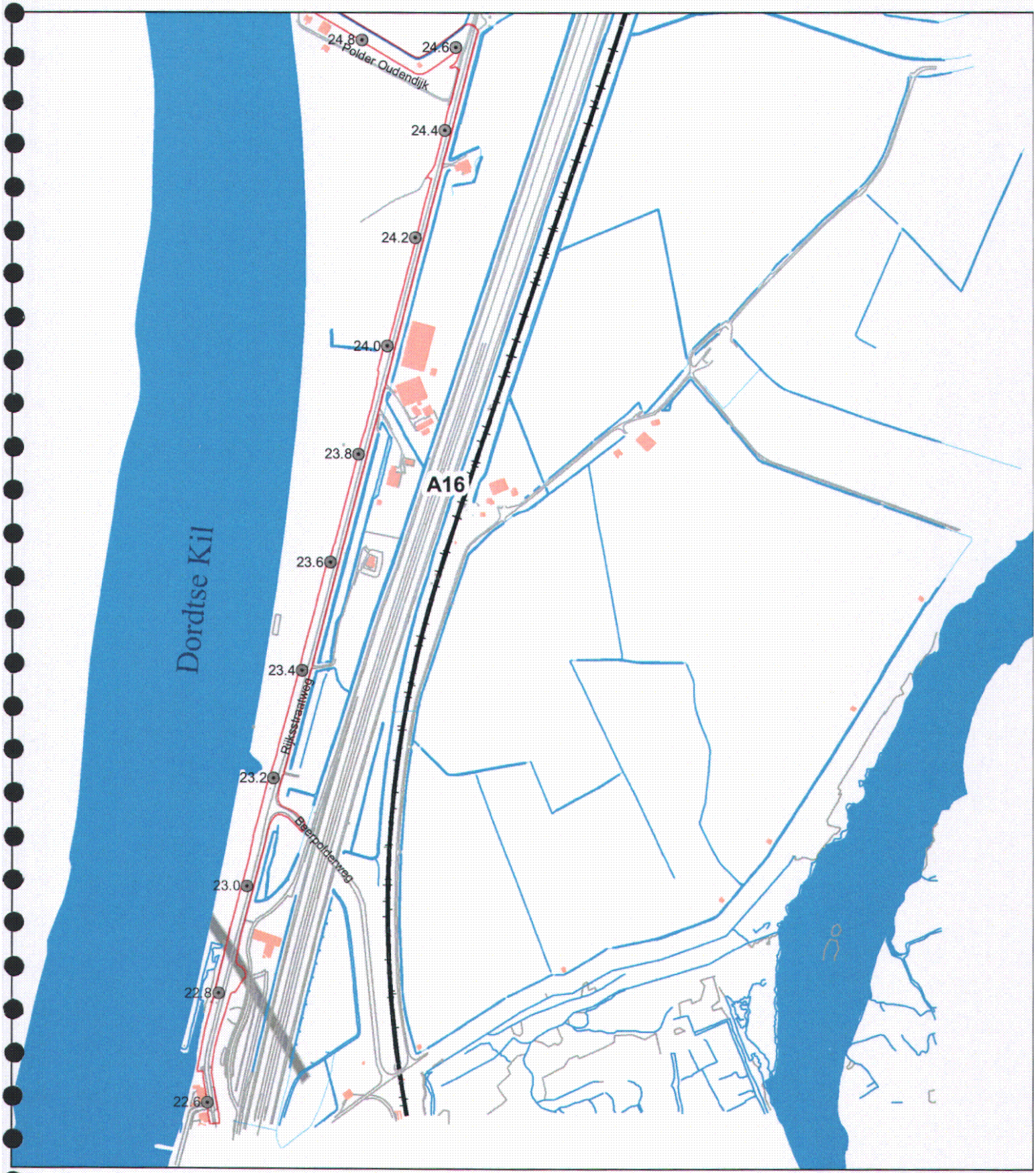


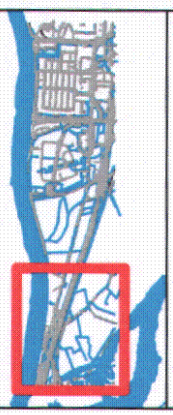
Planstudie Dijkversterking Eiland van Dordrecht

Legenda

- Wegen
- Water
- Spoorwegen
- Bebouwing
- Dijkpaal
- Waterkering
- Tunnel HSL

0 50 100 150 200 m





Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht

Legenda

- Wegen
- Water
- Spoorwegen
- Bebouwing
- Dijkpaal
- Waterkering
- Tunnel HSL

0 50 100 150 200 m

Bijlage 3

Beleidskader

Overzicht nationaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Wet op de waterkering	1995	Deze wet geeft een samenhangend beeld van veiligheid, bestuur en beheer van de primaire waterkeringen. Doel hiervan is de verzekering van de beveiliging door waterkeringen tegen overstromingen door het buitenwater. Volgens de Wet op de waterkering moeten beheerders hun primaire waterkeringen iedere vijf jaar toetsen op veiligheid. Binnenkort wordt de Wet op de waterkering samen met acht andere waterwetten geïntegreerd in de nieuwe Waterwet.
Nota ruimte	2006	Het plangebied maakt deel uit van Randstad Holland, één van de nationale stedelijke netwerken. Het nationaal ruimtelijk beleid voor steden en netwerken richt zich op voldoende ruimte voor wonen, werken en mobiliteit en de daarbij behorende voorzieningen, groen, recreatie, sport en water. In het beleid en de uitvoering daarvan is het van belang dat een goede koppeling tussen verstedelijking, economie, infrastructuur, groen, recreatie, natuur, waterhuishouding, milieu en veiligheid wordt gelegd. De Dordtse Kil maakt deel uit van het landelijk netwerk voor recreatievaart. De Kil is benoemd als verbindingswater voor zeil- en motorboten.
Vogel- en Habitatrichtlijn .	1979	Het plangebied ligt niet in of in de directe nabijheid van een Natura 2000-gebied. De Dordtse Kil staat wel in directe verbinding met het Vogel- en Habitatrichtlijngebied Hollands Diep. In de Hoeksche Waard is het Vogelrichtlijngebied het Oude Land van Strijen gelegen.
Flora- en Faunawet	2002	De Flora- en faunawet regelt de bescherming van inheemse planten- en diersoorten. In deze wet is ook het soortsbeschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. Een groot aantal meer algemeen in Nederland voorkomende soorten, is vrijgesteld van de ontheffingsplicht van de Flora- en faunawet. De soorten zijn hier zo algemeen, dat zelfs als ze een keer geschaad worden, het voortbestaan van de soort niet in gevaar komt. Voor soorten die minder algemeen zijn, en dus extra aandacht verdienen, geldt de vrijstelling alleen als er een goedgekeurde gedragscode is. Voor de zeldzame soorten (die staan op bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijlage 1 van de AMvB) blijven de bestaande regels van kracht (hiervoor dient een uitgebreide toets te worden uitgevoerd).
Natuurbeschermingswet	1998	De Natuurbeschermingswet regelt de bescherming van natuurgebieden. Hieronder vallen Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, aangewezen staatsnatuurmonumenten (eigendom van de staat) en beschermde natuurmonumenten (eigendom van particulieren en natuurorganisaties). In of nabij het plangebied liggen geen gebieden die beschermd zijn in het kader van de natuurbeschermingswet.
Meerjarenprogramma Ontsnippering	2004	In het Meerjarenprogramma Ontsnippering wordt de Dordtse Kil genoemd als een knelpunt voor de ecologische verbindingszone tussen de moerasgebieden en bosschages in de oeverlanden van het Hollands Diep en de (Dordtse) Biesbosch. De Dordts Kil vormt, vanwege zijn breedte en stroomsnelheid en de harde steile oever, een grote barrière voor kleine, grondgebonden diersoorten.
WAMZ (Wet op de archeologische monumentenzorg)	2007	De wet regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen en onderzoek volgens het '*veroorzaker betaalt*' principe.
Wet bodembescherming	1986	Deze wet bevat voorwaarden voor activiteiten die invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de bodem. Daarnaast bevat de wet regelingen voor de aanpak van bodemverontreinigingen op het land en in de waterbodem.
Bouwstoffenbesluit/	1999/	Regelt (her)gebruik van grond en steenachtige bouwstoffen

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Besluit bodemkwaliteit	2007	
Wet geluidhinder	1979	Deze wet stelt normen voor de maximaal toegestane geluidniveaus ten gevolge van wegverkeer en industrieterreinen
Wet milieubeheer	1997	In deze wet staan de luchtkwaliteitseisen waaraan moet worden voldaan. Op basis van deze wetgeving kunnen initiatieven worden uitgevoerd als aan één of meer van de volgende voorwaarden wordt voldaan: • grenswaarden niet worden overschreden, of • de luchtkwaliteit per saldo verbetert of tenminste gelijk blijft, of • het initiatief niet in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit, of • het initiatief is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)
Besluit externe veiligheid inrichting (BEVI)	2004	Hierin staan normen voor de ruimtelijke scheiding van kwetsbare objecten en bedrijven met gevaarlijke stoffen. De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar moet de gemeente in acht nemen; zij moet rekening houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar en de oriënterende waarde voor het groepsrisico. Het BEVI stelt eisen aan de verantwoording van het groepsrisico.
Nota vervoer gevaarlijke stoffen	2006	Van de gemeente wordt een goede ruimtelijke ordening met de ruimtelijke scheiding van kwetsbare objecten en de transportassen verwacht. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft hiertoe de Nota vervoer gevaarlijke stoffen opgesteld. Hiermee wordt de minimale risicoafstand voor kwetsbare objecten tot de transportassen bepaald. Die afstand moet de gemeente in acht nemen en zij moet rekening houden met het groepsrisico, tenzij uit berekeningen blijkt dat de afstanden groter of kleiner zijn.
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	2000	De Kaderrichtlijn Water is sinds 2000 van kracht en schrijft voor dat in 2015 alle waterlichamen een 'goede ecologische toestand' (GET), en voor sterk veranderde/kunstmatige wateren een 'goed ecologisch potentieel' (GEP) moeten hebben bereikt. De chemische toestand moet voor alle waterlichamen (natuurlijk en kunstmatig) in 2015 goed zijn.
Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)	2003	Het NBW heeft tot doel om in 2015 het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden, anticiperend op veranderende omstandigheden, zoals onder andere de verwachte klimaatverandering, zeespiegelstijging, bodemdaling en toename van verhard oppervlak. Het NBW bevat taakstellende afspraken over veiligheid en wateroverlast (te veel) en procesafspraken ten aan zien van watertekorten, verdroging, verzilting (te weinig), water(bodem)kwaliteit, sanering waterbodems en ecologie (ecologisch te arm water).
Vierde Nota Waterhuishouding	1998	Het rijk streeft naar het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het in stand houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd. Stedelijk waterbeheer is één van de speerpunten, waarbij men streeft naar een meer duurzame omgang met het water in de stad. Van belang zijn het doen van onderzoek naar de knelpunten in het stedelijk waterbeheer, het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders en meer aandacht voor het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltratie in de bodem.
Leidraad Rivieren	2007	Deze leidraad geeft aanbevelingen voor het ontwerpen, aanleggen en beheren van rivierdijken en rivierverruimende maatregelen. De leidraad is van toepassing op de Nederlandse rivieren die in de Wet op de waterkering tot het buitenwater worden gerekend (boven- en het

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
		benedenrivierengebied). De leidraad bestaat uit vier delen. Deel 1 bevat algemene informatie die van belang is bij het ontwerpen van maatregelen in het rivierengebied. De informatie omvat een beschrijving van het rivierengebied en de rivierkundige processen die daar spelen, de wetgeving, het beleid over veiligheid en de invulling van het begrip ruimtelijke kwaliteit, ideeën over robuust ontwerpen en het proces van probleemverkenning tot uitvoering. Deel 2 'Verkenning en Ontwerpproces' gaat nader in op de activiteiten en processen die plaatsvinden in de fasen van probleemverkenning, visievorming en ontwerpen, zowel voor rivierkundige aspecten als voor ruimtelijke kwaliteit. Ook bevat dit deel informatie over het opstellen van het beoordelingskader. De delen 3 en 4 behandelen het feitelijke ontwerp van een rivierdijk (Deel 3) of van een rivierverruimingsproject (Deel 4). Ook bevatten deze delen aandachtspunten voor de fasen van realisatie en beheer en onderhoud. Ruimtelijke kwaliteit wordt in deze processen integraal meegenomen.
Technisch Rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied	2007	Het technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied is een hulpmiddel bij het vaststellen van de belastingen waarmee rekening dient te worden gehouden in een technisch ontwerp van een waterkering of rivierverruiming. De kern wordt gevormd door de hydraulische belastingen maar er is ook aandacht voor belastingen die niet direct door water worden veroorzaakt, bijvoorbeeld belastingen ten gevolge van verkeer. Van al deze belastingen wordt beschreven hoe met deze belastingen in het ontwerpen van rivierdijken moet worden omgegaan.
Technisch Rapport Ruimtelijke Kwaliteit	2007	Het Technisch Rapport Ruimtelijke Kwaliteit heeft als doel het werken aan ruimtelijke kwaliteit concreet te maken in de planvorming voor rivierveiligheid, zowel in dijkversterking- als rivierverruimingprojecten. Het begrip ruimtelijke kwaliteit is gedefinieerd als de eigenschappen van een gebied die essentieel worden geacht om duurzaam te kunnen voldoen aan het maatschappelijk gebruik waarvoor in dat gebied is gekozen. Ruimtelijke kwaliteit is opgebouwd uit de samenhang tussen drie criteria: gebruikskwaliteit, belevingskwaliteit en toekomstkwaliteit of kort gezegd de ruimtelijke opbouw in plaats en tijd.
Grondwaterwet	1981	In de grondwaterwet staan bepalingen met betrekking tot het tijdelijk onttrekken van grondwater. Grondwateronttrekkingen in een niet-kwetsbaar gebied zijn vergunningsplichtig indien: • het waterbezwaar groter is dan 50.000 m^3/maand en/of; • het onttrekkingsdebiet groter is dan 150 m^3/uur en/of; • de bemalingsduur langer is dan zes maanden. In 2009 is naar verwachting de Waterwet van kracht. Hierin is de grondwaterwet opgenomen.
Wet Verontreiniging oppervlaktewateren	1969	Voor het lozen van bemalingswater is een WVO-vergunning noodzakelijk. In enkele gevallen kan een ontheffing worden aangevraagd. Dit is afhankelijk van het lozingsdebiet, de kwaliteit van het grondwater en de lozingsduur. In veel gevallen is ook een Keur-vergunning noodzakelijk. In 2009 is naar verwachting de Waterwet van kracht. Hierin is de WVO opgenomen.
Wet belastingen op milieugrondslag	1994	Deze wet betreft belastingen op grondwateronttrekking. De opdrachtgever van een onttrekking is verplicht om grondwaterbelasting aan het Rijk te betalen. Maar niet alle onttrekkingen zijn belastingplichtig. De opdrachtgever heeft vrijstelling wanneer minder dan 50.000 m^3/maand en korter dan vier achtereenvolgende maanden wordt

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
		onttrokken of wanneer minder dan 10 m^3/uur wordt onttrokken. Wanneer er geen sprake is van vrijstelling wordt de belasting geheven over het totaal onttrokken waterbezwaar.

Overzicht provinciaal en regionaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Streekplan Zuid-Holland Zuid	2000	Het plangebied ligt binnen de verstedelijkingscontour Drechtsteden. Kil I en II zijn aangewezen als bestaand bedrijfsterrein, Kil III als nieuw bedrijfsterrein en Kil IV als gewenst bedrijfsterrein. Op Kil III en IV, ter hoogte van de Rijksstraatweg en Wieldrechtse Zeedijk, ligt een strook die is aangewezen als stads- en dorpsgebied. In de regio Drechtsteden dient voldoende bedrijfsterrein beschikbaar gesteld te worden voor de regionale behoefte aan Wet Geluidhinder-inrichtingen en andere economisch noodzakelijke milieuhinderlijke activiteiten. Bij verlies van bedrijfsterreinen door omzetting van ruimte voor bedrijvigheid in ruimte voor andere functies, dient tijdig voor vervangende capaciteit te worden gezorgd. Een structurerend element in het streekplan is ruimte bieden aan recreatie en toerisme in een evenwichtige afweging met de kwaliteiten van het gebied. Recreatie en toerisme hebben meestal een directe relatie met de natuurlijke omgeving en mogen daarom per saldo niet ten koste gaan van die kwaliteiten. Een goede afstemming, inpassing en zonering zijn daarom noodzakelijk. De ligging van Dordrecht aan de rivier kan verder worden uitgebuit door in het kader van het Drechtoeverproject meer aandacht te besteden aan de recreatief-toeristische ontwikkeling van de oevers. In het streekplan zijn ten zuiden van de Kiltunnel twee recreatiegebieden gepland, namelijk: • de driehoek begrensd door Kiltunnel, gemaal Loudon en het kruispunt Rijksstraatweg-Kiltunnelweg • een strook evenwijdig aan de Kil, in het noorden begrensd door gemaal Loudon en in het zuiden begrensd door de Wieldrechtse Zeedijk oost-west. Binnen het plangebied liggen de ''Oeverlanden Dordtse Kil''. Dit is aangeduid als een bestaand natuurgebied binnen de PEHS (status natuurgebied). De wateren maken deel uit van het Westkil-systeem. Langs het Westkilsysteem is de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers voorzien. In zuiden van het beïnvloedingsgebied (op de voormalige stortplaats Transberg liggen de ''Bosjes bij de Dordtse Kil'. Dit is eveneens een bestaand natuurgebied binnen de PEHS. Het hele plangebied ligt in een zoekgebied voor windenergie. Ten zuiden van de N217 loopt een bovengrondse hoogspanningsleiding.
Keur voor WSHD	2005	Beleid m.b.t. waterkeringen
Toelichting op de Keur	2005	Toelichting op het beleid van WSHD m.b.t. de waterkeringen
Legger		Register van waterstaatswerken, onderhoud(splichtigen)
Beleidsplan waterkeringen Kijk op dijk en duin	2006	Het waterschap Hollandse Delta heeft een beleidskader geformuleerd waarmee de veiligheid op korte en lange termijn gewaarborgd moet worden. Dit beleid is vastgelegd in het Beleidsplan Waterkeringen. Het plan bevat de visie van het WSHD op de waterkeringen en ontwikkelingen.
CHS Zuid-Holland (Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland)	2007	De CHS is een beleidskaart op basis van behoudenswaardige landschappelijke en historische fenomenen, bodemkaarten en bekende

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
		archeologische waarden. Deze dient geraadpleegd te worden bij ruimtelijke ingrepen dieper dan 30 cm beneden maaiveld en boven de 100m² in oppervlak. Plangebieden binnen een bereik van 50-100 m van een (oude) stroomgordel kunnen onderzoeks-plichtig worden gesteld.
Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010	2006	Met duurzaamheid als uitgangspunt wil de provincie Zuid-Holland in het handelen van nu de gevolgen op lange termijn meewegen. Om de kwaliteit van de omgeving duurzaam te verbeteren krijgt het milieu- en waterbeleid een meer sturende rol in ruimtelijke en economische ontwikkelingen.
Regels voor ruimte	2005	Toetsingskader van de provincie voor gemeentelijke en regionale plannen. In het plan geformuleerde uitgangspunten zijn: • In ruimtelijke plannen moet inzicht worden gegeven in onder meer luchtkwaliteit, milieuzonering en externe veiligheid • In ruimtelijke plannen voor nieuw te ontwikkelen of stedelijke herstructureringsgebieden dient voldoende ruimte te worden gereserveerd voor open water. Als provinciale richtlijn geldt een percentage van 10% van het bruto oppervlak; • Als ruimtelijke ingrepen de waterkwaliteit negatief beïnvloeden moet ruimte gereserveerd worden voor maatregelen om het kwaliteitsverlies te compenseren; • Archeologisch waardevolle gebieden moeten worden beschermd.
Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2020	2004	De structuurvisie bevat de belangrijkste opgaven in de ruimtelijke ontwikkeling van de provincie voor de komende vijftien jaar. De ruimtelijke strategie in de PRSV richt zich op 2020 met een doorkijk naar de nog langere termijn. Met de structuurvisie wil de provincie tijdig en actief inspelen op ruimtelijke processen.
Beleidsplan waterkeringen van het waterschap Hollandse Delta	2006	De zorg voor de waterkeringen is een belangrijke taak voor het waterschap. Het moet daarbij rekening houden met veranderende omstandigheden, zoals de verwachte klimaatverandering die zeespiegelstijging en verhoogde rivierafvoeren tot gevolg zal hebben. Maar ook wensen van de inwoners van het beheergebied ten aanzien van wonen en recreëren op en langs dijken hebben de aandacht van het waterschap.
Keur van Waterschap Hollandse Delta	2005	De Keur van Hollandse Delta vult de landelijke en provinciale wetgeving aan voor wat betreft de waterkeringen, de waterhuishouding en de openbare wegen. Voor het goed kunnen uitvoeren van de taken heeft Hollandse Delta zo'n stelsel van gebods- en verbodsbepalingen, ook wel politieverordening genoemd, nodig.
Integraal waterbeheersplan 2	1995	Het plan geeft aan hoe (de voorlopers van) het waterschap Hollandse Delta omgaat met het waterbeheer
Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan	2004	De Dordtse Kil is een hoofdvaarweg en is in beheer bij het Rijk. De Kil maakt deel uit van de Staande Mast Route (NZ-route Amsterdam-Dordrecht) voor zeilvaart en bijzonder transport. Deze vaarroute is geschikt voor een maximale masthoogte van 20 meter en een maximale diepgang van 2,10 meter. In het plan is bedrijventerrein de Dordste Kil benoemd als economisch knooppunt voor transport van goederen vanwege de ligging aan een hoofdvaarweg en nabij de A16. De huidige capaciteit van de N217 van A16 tot A29 is voldoende zo lang er geen grote ruimtelijke ontwikkelingen in de Hoekse Waard plaatsvinden. Er zijn daarom geen plannen voor aanpassing/opwaardering van de N217.

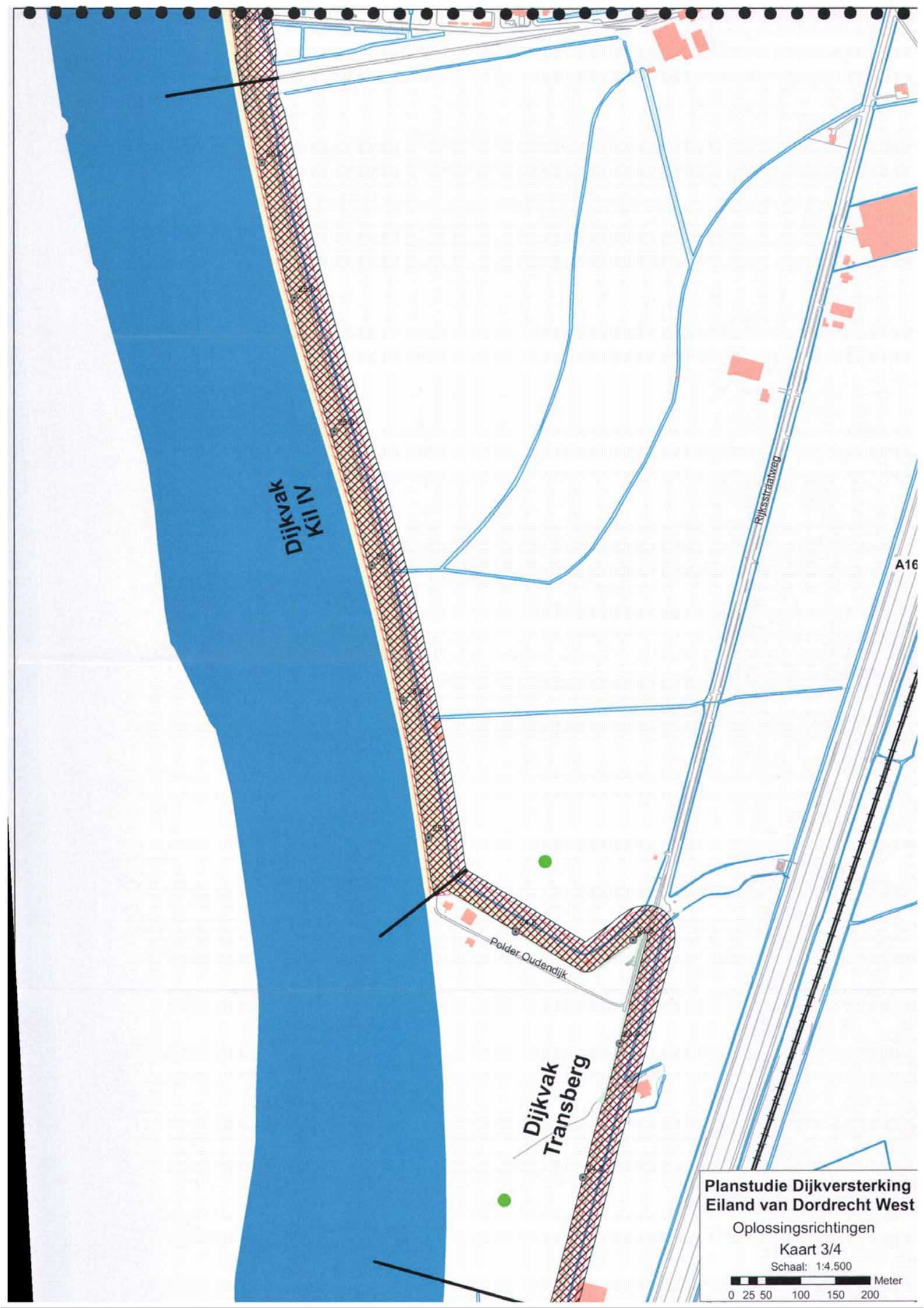
Overzicht gemeentelijk beleidskader

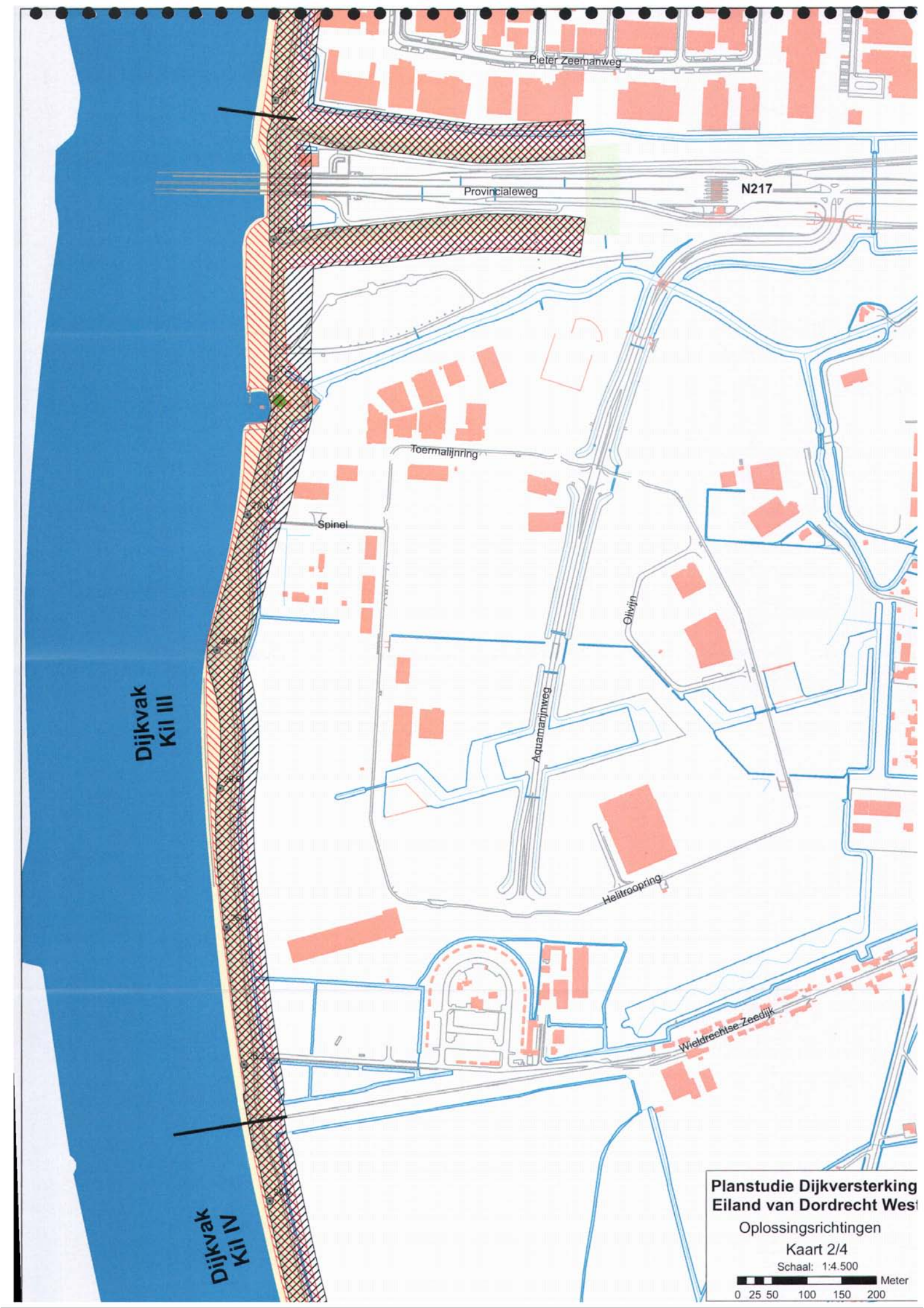
Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Ontwerp structuurvisie Dordrecht 2020	2008	In dit plan zijn Kil I, II en III benoemd als bedrijventerrein en is Kil IV aangeduid als nieuw bedrijventerrein. Deze terreinen zijn gericht op bedrijven met maximale milieuklasse 4. Ontwikkeling van detailhandel kan alleen plaatsvinden wanneer sprake is van extreem ruimtebeslag (bouwmarkten, tuincentra) of thematische clustering. De gebruiksintensiteit is laag tot gemiddeld. In het gebied ten zuiden van het toekomstige bedrijventerrein Dordtse Kil IV wil de gemeente Dordrecht de potenties op het gebied van watersport benutten door een recreatief-groene invulling van het gebied (Transberg) en door uitbreiding van watersportvereniging De Kil als zeilcentrum.
Meerjaren Ontwikkelingsprogramma Dordrecht/Drechtsteden 2005/2009	2005	Het MOP beschrijft het beleid voor de bedrijvigheid in Dordrecht. De maritieme clusters zijn van oudsher, mede door de gunstige ligging, een van de pijlers onder de Drechtstedeneconomie. De inzet van de Drechtsteden richt zich op het verder ontwikkelen en vernieuwen van de scheepsbouw en baggersector en de ontwikkeling van logistieke bedrijvigheid en service/dienstverlening aan de kust- en binnenvaart. Berekend is dat de regio Drechtsteden vooralsnog voldoende aanbod van bedrijventerreinen heeft, uitgaande onder andere van de herstructurering/revitalisering van Dordtse Kil I+II en de ontwikkeling van de nieuwe bedrijventerreinen Dordtse Kil III+IV.
Structuurplan voor bedrijventerrein Dordtse Kil IV (DK IV)	2004	Dit plan voorziet in de behoefte aan regulier (lees: droog) bedrijventerrein voor de periode 2010 – 2020, met mogelijkheid tot een dedicated verbinding met de Zeehaven Dordrecht (verbinding met containerterminal). Naast het belang van de ontwikkeling van het Dordtse zeehavengebied als Europees intermodaal knooppunt wordt samen met het Havenbedrijf Rotterdam onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van Dordtse Kil IV als nat bedrijfterrein, met insteekhaven bestemd voor kadegebonden bedrijvigheid. In Kil IV kunnen bedrijven worden gevestigd die waarde toevoegen aan de lading, halffabrikaten produceren of halffabrikaten (bijvoorbeeld als assemblagebedrijf) verwerken tot eindproducten. Handelsondernemingen, logistieke dienstverleners, toeleverende bedrijven en ook niet-zelfstandige kantoorfuncties zijn denkbaar. Showroomfuncties zijn tot op zekere hoogte ook mogelijk, maar detailhandel dient te worden geweerd. Het gebied mag niet concurreren met kantorenlocaties in stad en regio. Voor een beperkt deel kan hoogwaardige, kantoorhoudende bedrijvigheid in Dordtse Kil IV een rol spelen, nadat bedrijventerrein Amstelwijck volledig is uitgegeven. Daarbij gaat het om bedrijvigheid met een groot kantooraandeel (50% of meer).
Beleidsnota Monumentenzorg en Archeologie 2004-2010 gemeente Dordrecht	2004	Het archeologisch beleid van de gemeente is er thans op gericht om de grote patronen in de historie van het achterland te traceren. Het richt zich vooral op de binnenstad en het buitengebied en de relatie daartussen met een nadruk op de periode vóór 1421 (Sint Elisabethvloed). Speciale aandacht gaat uit naar het bepalen van de oude rivierlopen van de Dubbel, Oude Maas, de Devel en de Thüre en het lokaliseren van een groot aantal bij naam bekende verdronken dorpen (1421) in de voormalige Groote Waard. Hiervan zijn er slechts 3 teruggevonden.
Bodemkwaliteitskaart en bodembe-	2006	Hierin is vastgelegd op welke wijze met grondstromen binnen de

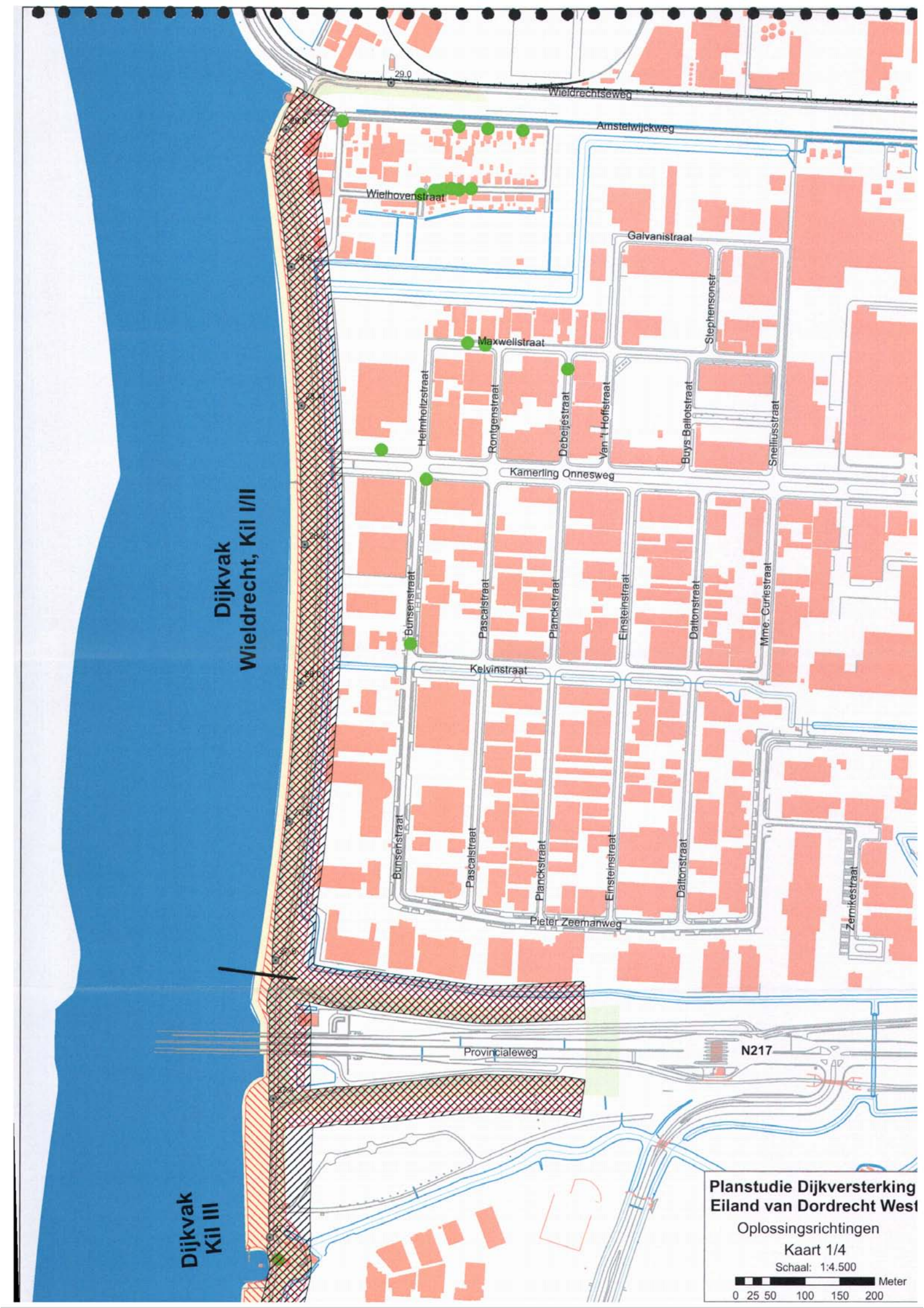
Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
heerplan		gemeente wordt omgegaan
Stedelijk Waterplan Dordrecht	2003	Het waterplan bestaat uit een beschrijving van de bestaande situatie, een lange termijn visie en een maatregelenplan. De conclusies uit de verkenningsfase zijn gebruikt om een visie te formuleren. De Visienota geeft aan hoe de knelpunten kunnen worden opgelost en wat er nodig is om de gevolgen van de verwachte klimaatsverandering en bodemdaling aan te pakken. De Visienota houdt rekening met oplossingen voor de lange termijn, tot 2050. Dat is een lange periode, maar sommige ingrijpende maatregelen kunnen alleen over een langere periode stapsgewijs plaatsvinden. Het gaat bijvoorbeeld om het herinrichten van wijken, het aanleggen van nieuwe waterpartijen en het vervangen van de riolering.
Verkeersstructuurplan Industriegebied West, Gemeente Dordrecht	2007	In het kader van de ontsluiting van Kil III en IV zijn in dit plan varianten uitgewerkt voor de aansluiting van de N3 op de A16. Mits de knoop N3/A16 wordt aangepast, kan het verkeer van en naar Dordtse Kil zonder ingrepen in de infrastructuur afgewikkeld worden. In het plan zijn ook ontsluitingsvarianten voor Kil IV uitgewerkt.
Dordt Fietst door	2007	In deze nota is de fietsstructuur in industriegebied West vastgelegd.

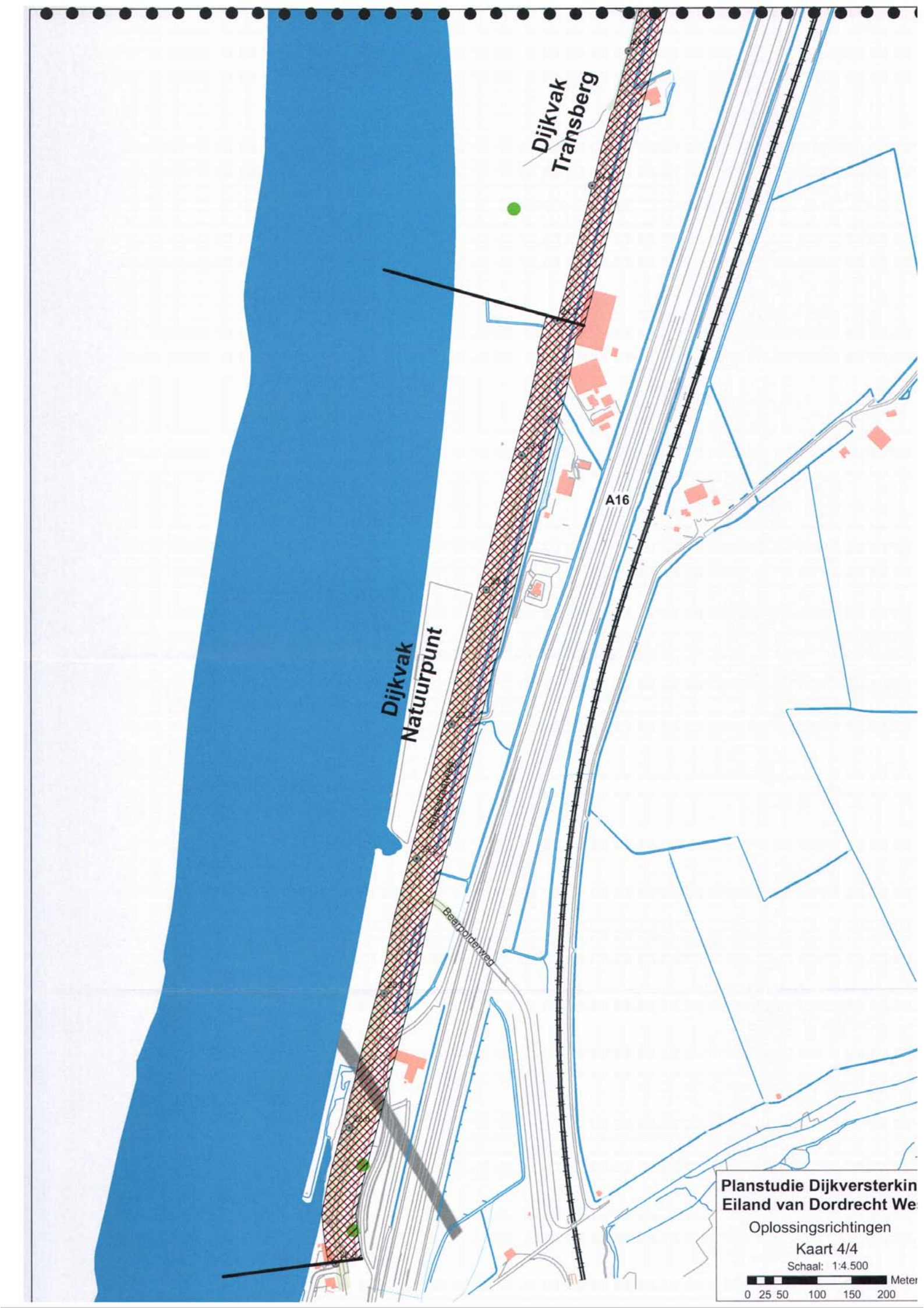
Bijlage 4

Oplossingsrichtingen: locatie en ruimtebeslag


Dijkvak
Kil IV
Rijksstraatweg
A16
Polder Oudendijk
Dijkvak
Transberg
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht West
Oplossingsrichtingen
Kaart 3/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Pieter Zeemanweg
Provincialeweg
N217
Toermalijnring
Spinel
Olivijn
Aquamarijnweg
Helitroopring
Wieldrechtse Zeedijk
Dijkvak Kil III
Dijkvak Kil IV
Planstudie Dijkversterking Eiland van Dordrecht West
Oplossingsrichtingen
Kaart 2/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Dijkvak
Wieldrecht, Kil I/II
Dijkvak
Kil III
Wieldrechtseweg
Amstelwijckweg
Wielhovenstraat
Galvanistraat
Stephensonstr
Maxwellstraat
Helmholtzstraat
Rontgenstraat
Debeijestraat
Van 't Hoffstraat
Buys Ballotstraat
Snelliusstraat
Kamerling Onnesweg
Bunsenstraat
Pascalstraat
Planckstraat
Einsteinstraat
Daltonstraat
Mme. Curiestraat
Kelvinstraat
Pieter Zeemanweg
Zernikestraat
Provincialeweg
N217
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht West
Oplossingsrichtingen
Kaart 1/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Dijkvak
Transsberg
A16
Dijkvak
Natuurpunt
Beerpolderweg
Planstudie Dijkversterkin
Eiland van Dordrecht We
Oplossingsrichtingen
Kaart 4/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200

Bijlage 5

Vigerende bestemmingsplannen

Tabel 8.1 Vigerende bestemmingsplannen

Nr	Naam bestemmingsplan	Datum vaststelling	Gebied	Relevante bestemmingen
6	U.i.h. Dordrecht	juni 1961	Zeehaven en Kil I	Zeehaven en Kil I: industriële doeleinden op en aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk en naast de Wieldrechtse weg: passieve recreatie:
60	U.i.o. Wieldrecht (uitbreidingsplan in onderdelen)	maart 1963	Woongemeenschap Wieldrecht	ten oosten van Wieldrechtse Zeedijk: groen of plantsoen, daarachter vervolgens bedrijven en woningen Ten zuiden van Wieldrechtse weg: achtereenvolgens groen of plantsoen, weg en half open bebouwing
68	Dordtse Kil II	januari 1982	Kil II	Wieldrechtse Zeedijk: verkeer en waterkering Aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering
132	Dordtse Kil III	maart 1999	Kil III	Wieldrechtse Zeedijk: verkeer en waterkering aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering ten zuiden van Kiltunnel en Kilweg: grond- en baggerdepot Westkil (water en aangrenzende stroken): natuur- en landschappelijke waarden ??: cultuurhistorische waarden binnen bedrijventerrein ondergrondse leidingen bovengrondse leidingen
71	Gedeelte landelijk gebied	december 1979	Toekomstig Kil IV	
9	U.i.h. Dubbeldam	mei 1948	Buitendijks gebied ten zuiden van dijkversterkingstraject (water)	
62	Willemsdorp	december 1973	Voormalig Transberg en Willemsdorp	Noordelijk deel: agrarisch op en nabij waterloop: waterstaatsdoeleinden direct ten noorden van HSL: opslagterrein ten zuiden van HSL achtereenvolgens: benzinestation, bijzondere doeleinden, horecabedrijf Ten zuiden van plangebied: kleine bedrijven

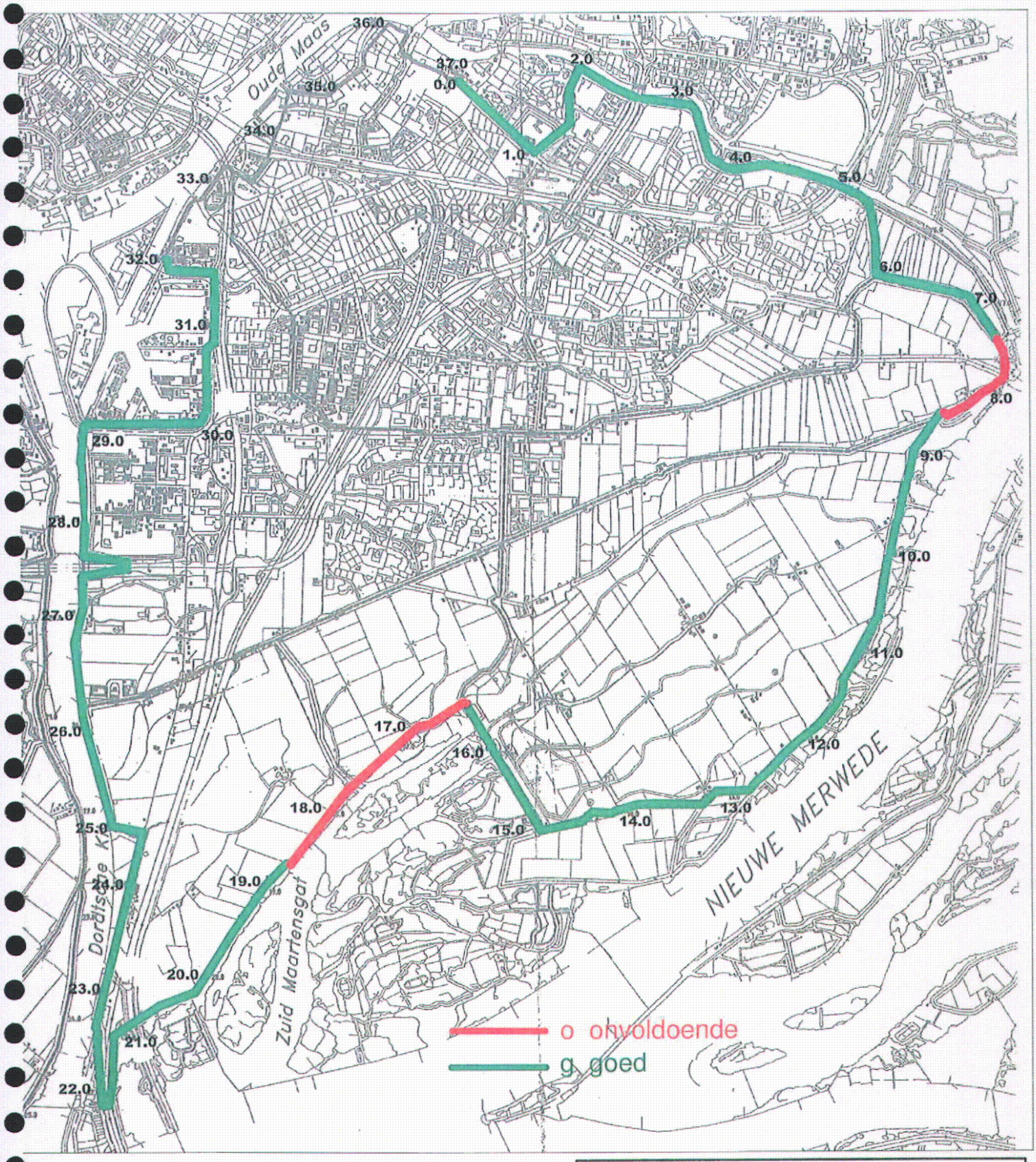
Voor het toekomstige bedrijventerrein Kil IV is de structuurvisie Dordtse Kil IV opgesteld (plannr. 157 d.d. december 2004). Relevante bestemmingen:

- Kil IV: bedrijventerrein
- Op en aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering met bijbehorende dijk- en beschermingszone
- Ten zuiden van de Kilweg: groenvoorzieningen
- Kreek 1: water
- Kreek 2: eventueel te handhaven kreekrestant

Bijlage 6

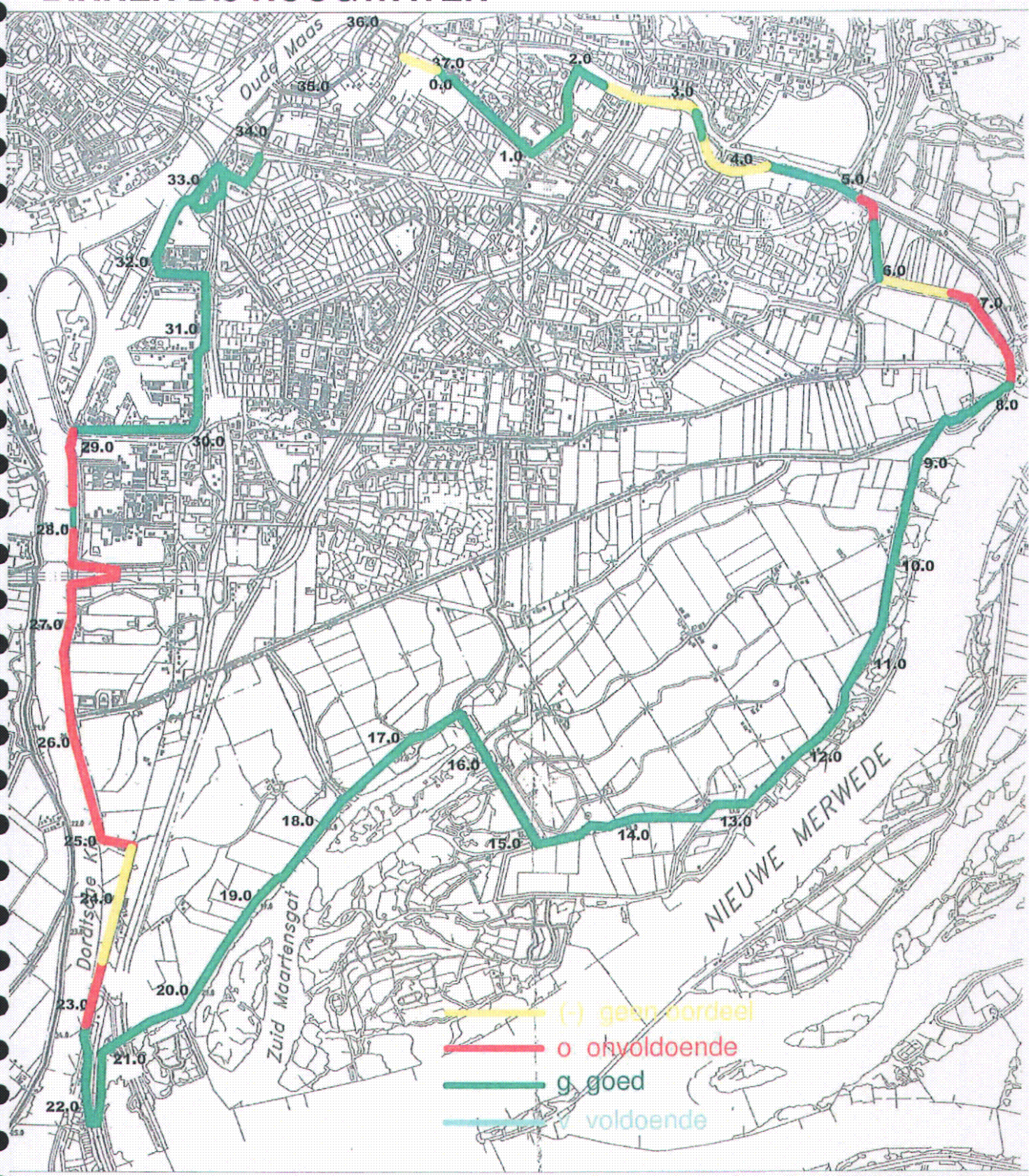
Resultaten veiligheidstoetsing

OVERZICHTSKAART:
GEDETAILLEERDE TOETS PIPING



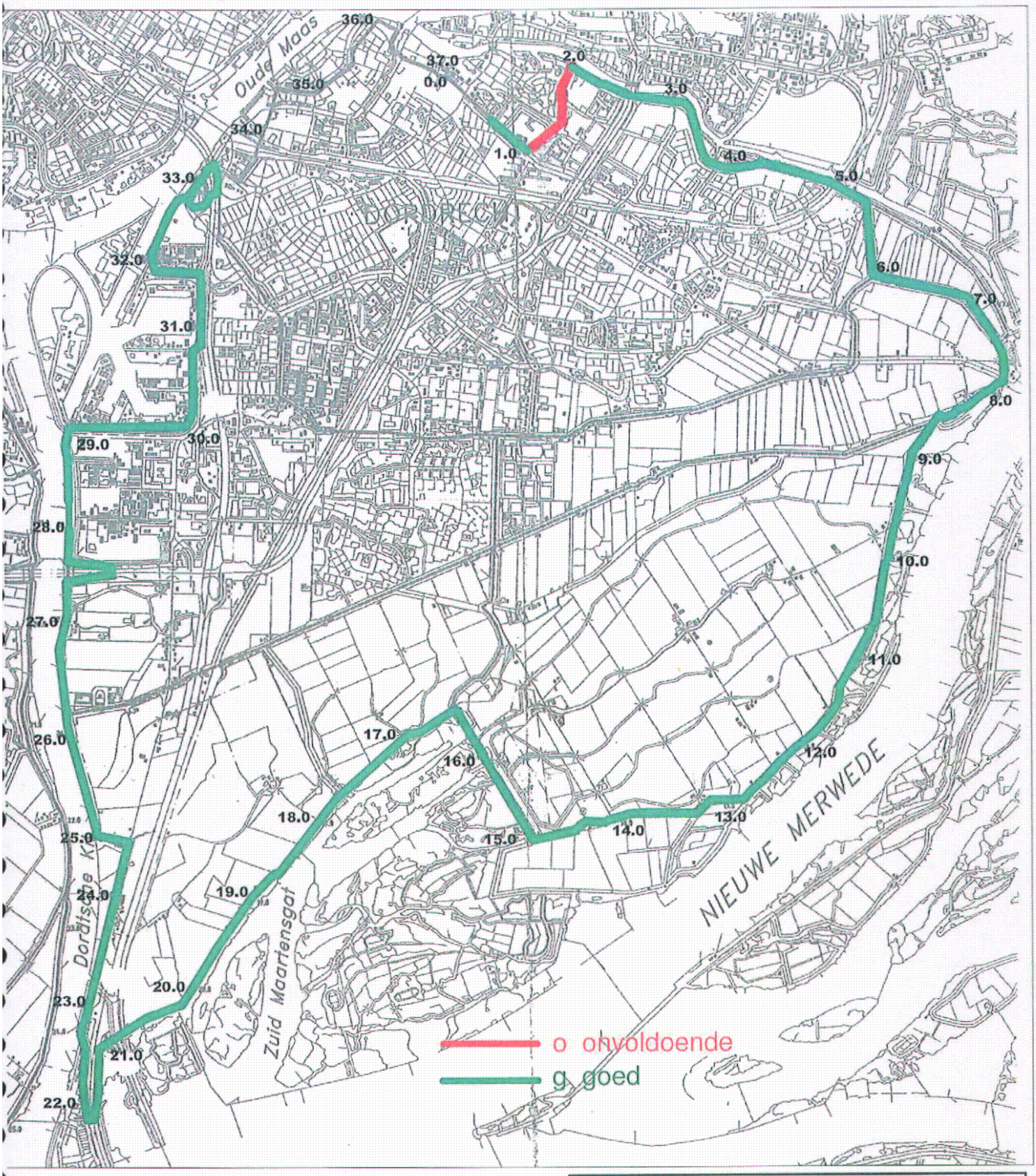
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Piping	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 3.4

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS MACROSTABILITEIT BINNEN BIJ HOOGWATER



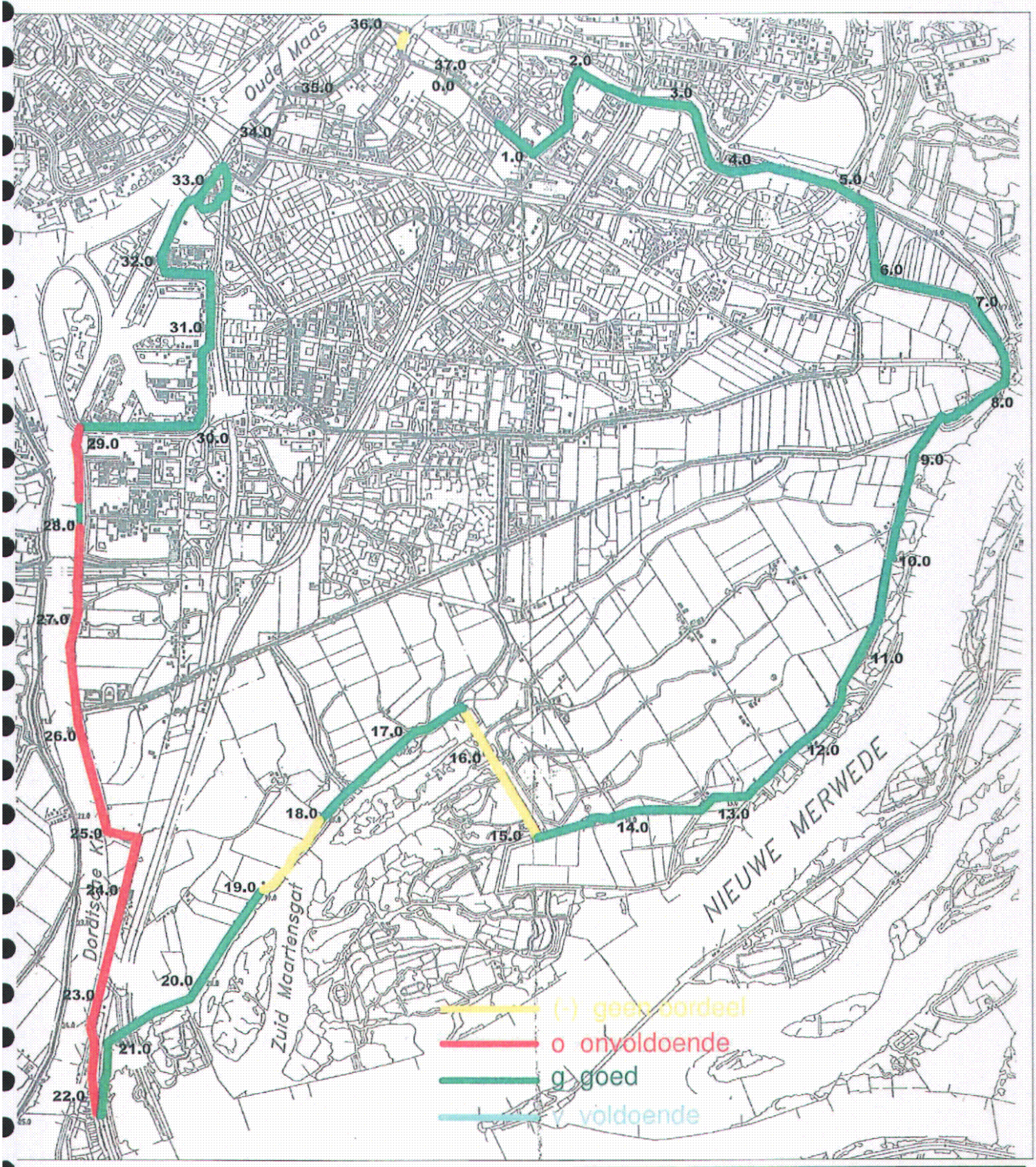
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Macrostabiliteit binnen bij hoogwater	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 4.1

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS MACROSTABILITEIT BUITEN BIJ VAL NA HOOGWATER



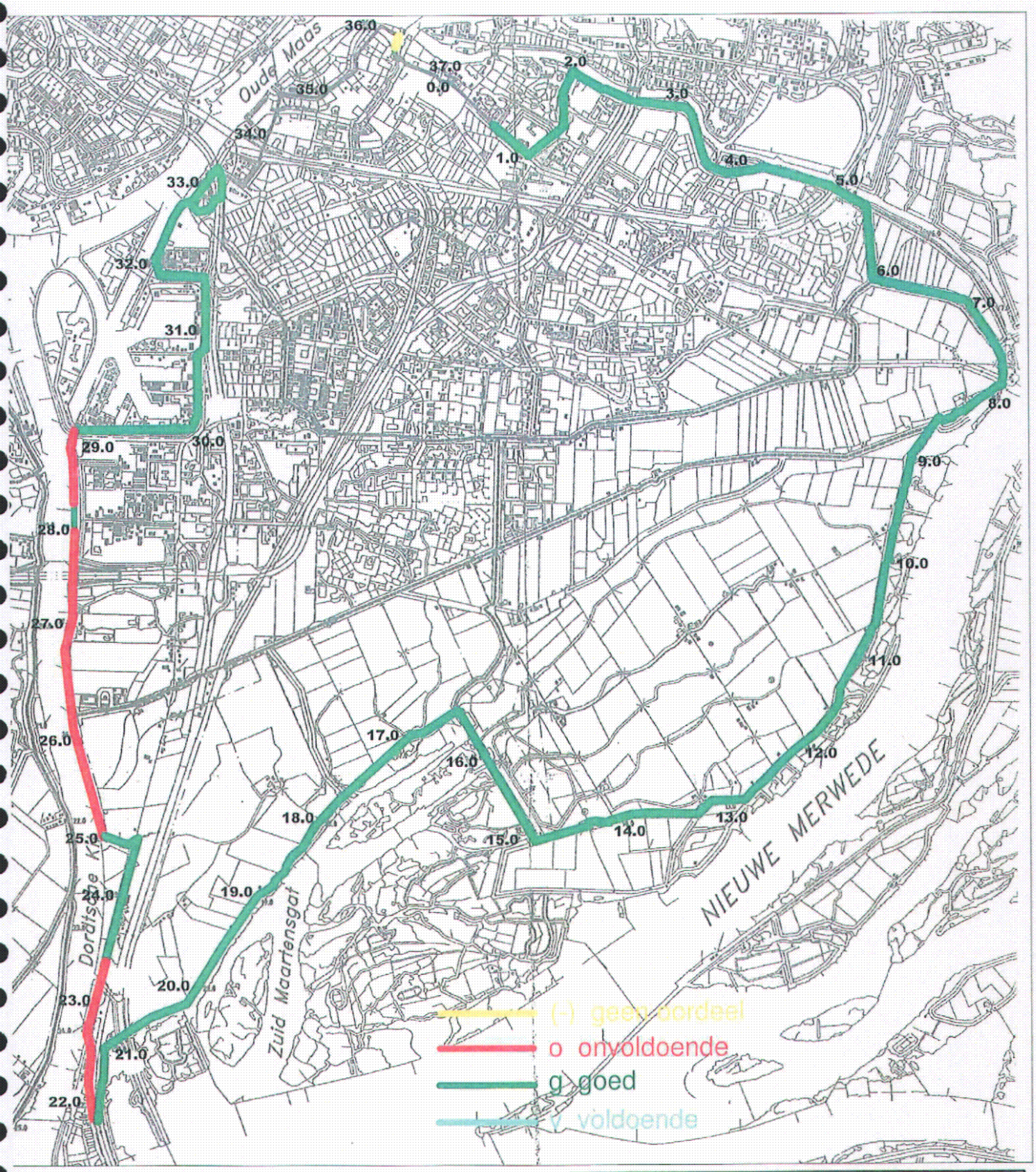
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Macrostabiliteit buiten bij val na hoogwater	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.1

OVERZICHTSKAART:
EENVOUDIGE TOETS VOORLAND ZETTINGSVLOEI



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Voorland zettingsvloei	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.2

OVERZICHTSKAART:
EENVOUDIGE TOETS VOORLAND AFSCHUIVING



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Voorland afschuiving	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.3

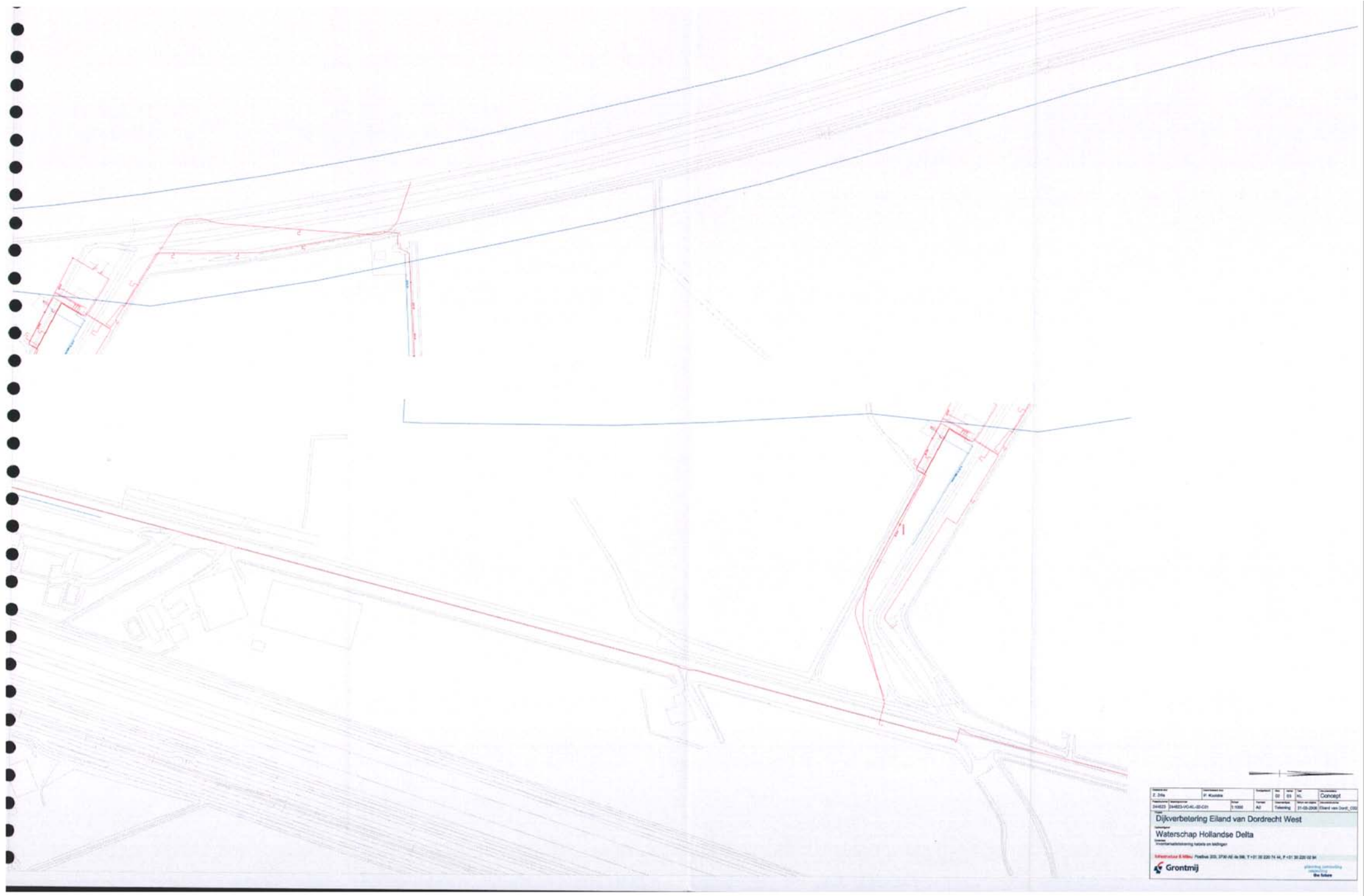
OVERZICHTSKAART:
GEDETAILLEERDE TOETS MICROSTABILITEIT



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Microstabiliteit	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.4

Bijlage 7

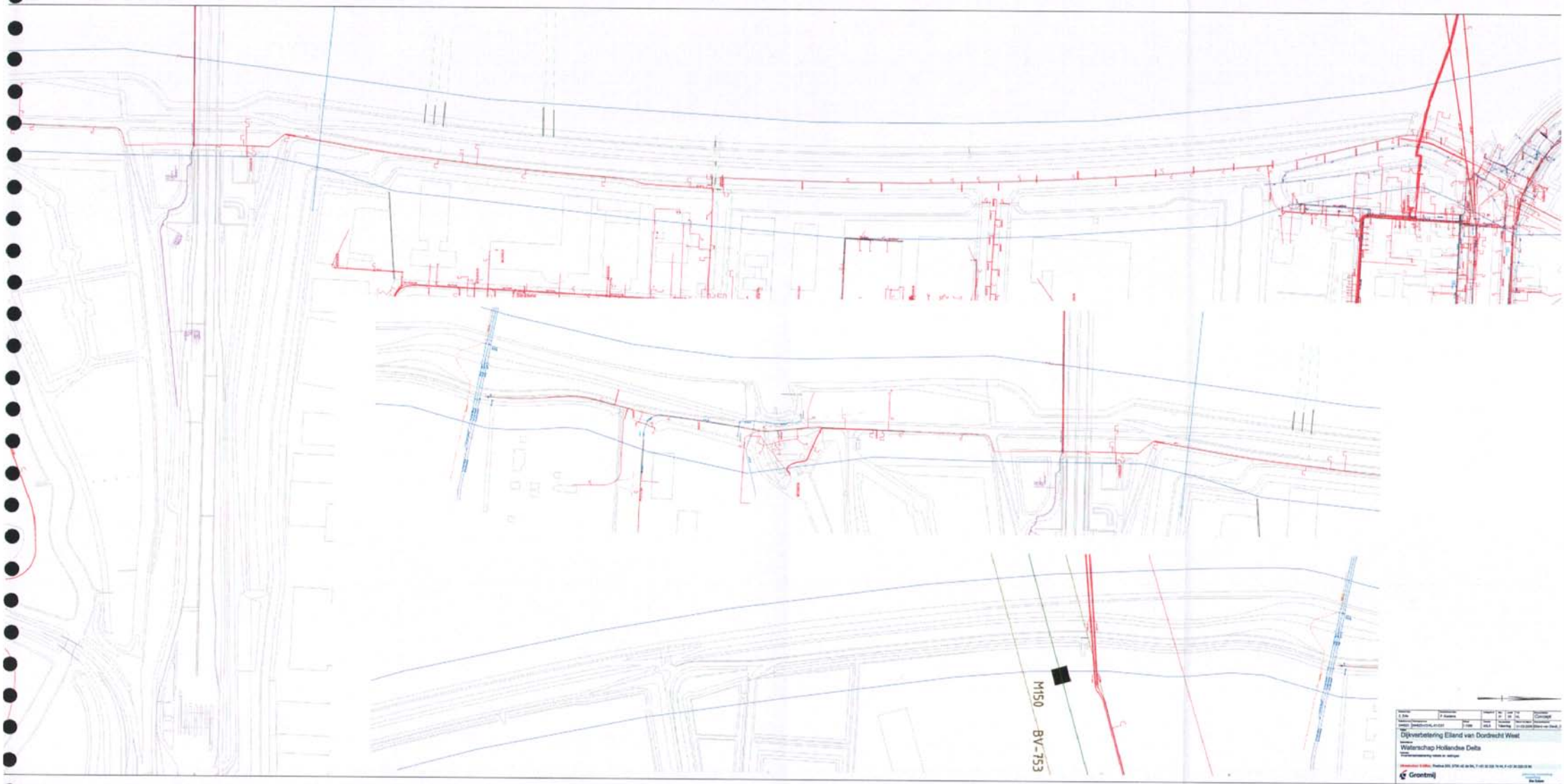
Kabels en leidingen



Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West

Waterschap Hollandse Delta

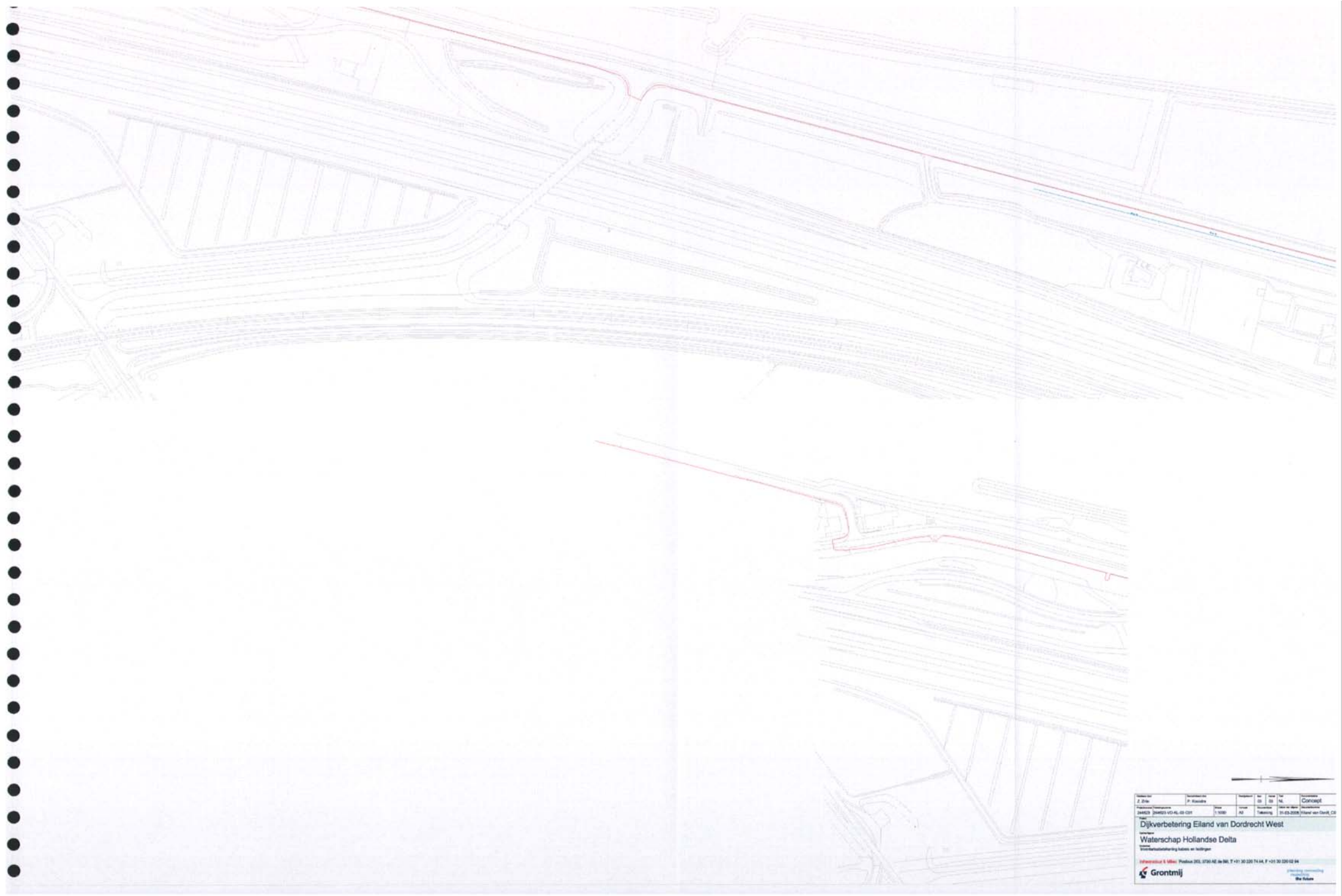
Grontmij



Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West

Waterschap Hollandse Delta

Grontmij



Z. Zhe	P. Kievits		00	NL	Concept
244529	244503-VO-KL-03-C01	1:1000	A3	Tekening	31-03-2008

Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West

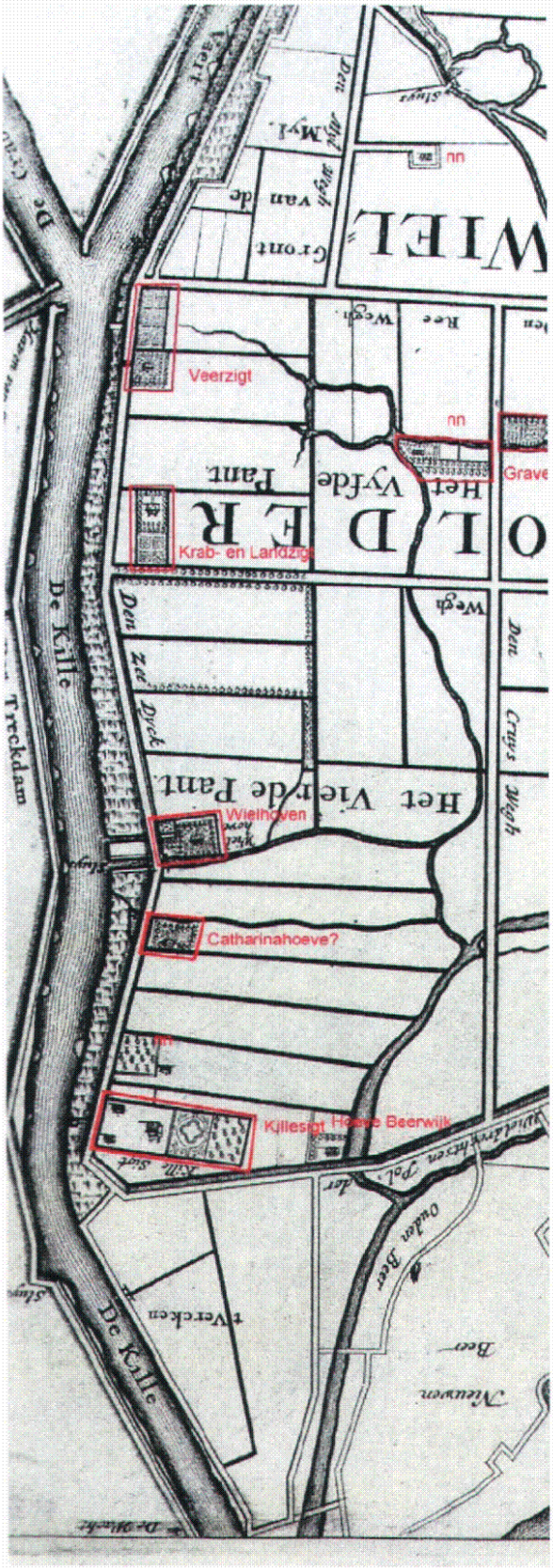
Waterschap Hollandse Delta

Grontmij

Bijlage 8

Kaart voormalige buitenplaatsen

1720 De Vries (+ als toevoeging in rood buitenplaatsen/hoeves)



Figuur B8 *Kaart uit 1720 met de waarschijnlijke ligging van buitenplaatsen en hoeves langs de Dordtse Kil*

Bijlage 9

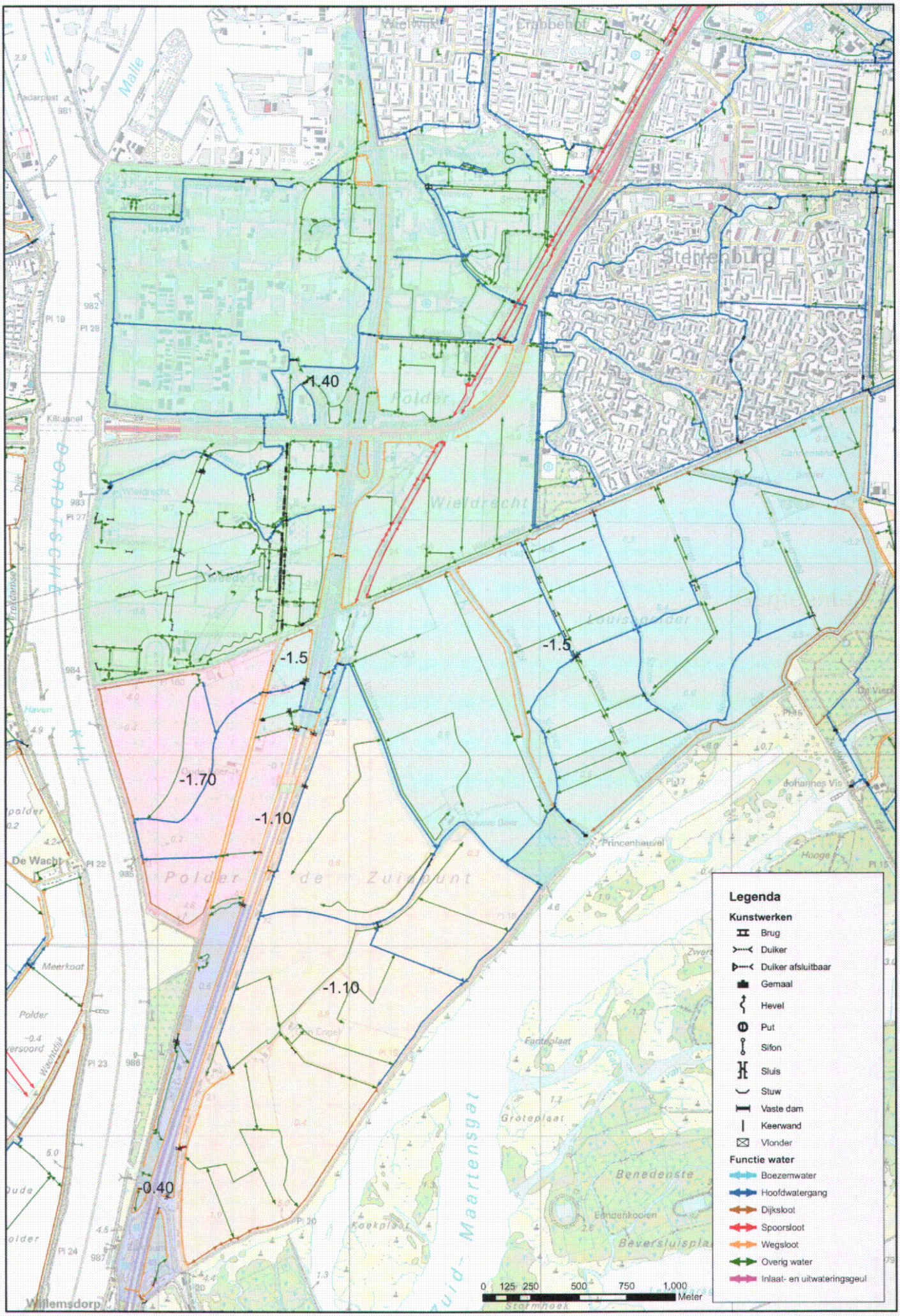
Inventarisatie mogelijke bodemverontreinigingen

Nr.	Code:	Adres:	Kadastrale aanduiding	Potentieël bodembedreigende activiteiten	Ligging binnen/ buiten invloedssfeer dijkverzwaring	Conclusie:
	ZH-Code:					
1	C0505007038	Amstelwijck 54 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 1764	Ondergrondse HBO-tank	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
2	C0505008968	Wielhovenstraat 66 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 8134	Lasinrichting en grondwerkbedrijf. Ondergrondse HBO tank + brandstoftank	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
3	C0505007673	Kamerlingh Onnesweg 62 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 5089	Autoplaatwerkerij/spuiterij.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
4	C0505008352	Rijksstraatweg 162 te Dordrecht	Dordrecht, V, 551, 553, 554	Diverse fabrieken, wagonbouw en autoreparatie bedrijf, wagenmakerij en een benzine service station.	Binnen	Hoog risico t.a.v. bodemverontreiniging
5	C0505008353	Rijksstraatweg 172 te Dordrecht	Dordrecht, V, 693	Autoplaatwerkerij/spuiterij, schildersbedrijf.	Binnen	Matig risico t.a.v. bodemverontreiniging
6	C0505008966	Wielhovenstraat 50 t/m AA	Dordrecht, Q, 7663	Benzine service station.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
7	C0505007221	Bunsenstraat 32 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 5094	Transportbedrijf.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
8	C0505008965	Wielhovenstraat 0 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 1913, 7430, 7433, 7435, 7660, 7744, 8137,	Ondergrondse brandstoftank en HBO tank kunstofproductenindustrie.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
9	C0505007036	Amstelwijckweg 44 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 4386, 1267	Schildersbedrijf.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
	C0505007035	Amstelwijckweg 44 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 4386, 1267	Schildersbedrijf, classificeerbedrijf	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
10	C0505007034	Amstelwijckweg 36 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 7431	Laad/los en overslagbedrijf, chemische grondstoffen en chemicaliën groothandel en opslagplaats.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
11	C0505007033	Amstelwijckweg 26 te Dordrecht	Dordrecht, Q,	Brandstoffengroothandel.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging

Nr.	Code:	Adres:	Kadastrale aanduiding	Potentieël bodembedreigende activiteiten	Ligging binnen/ buiten invloedssfeer dijkverzwaring	Conclusie:
			7426			
12	C0505007996	Maxwellstraat 55 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 5085	Motorenrevisiebedrijf, drukkerij en kopieerinrichting.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
13	C0505007995	Maxwellstraat 49 te Dordrecht	Dordrecht, Q, 4779	Verfspuitinrichting, metaalbedrijf.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
14	C0505007303	Debeijestraat 5 te Dordrecht		Boekdrukkerij.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
	Globiscode:					
15	00137	Wielhovenstraat 62	Dordrecht, Q, 8135	Ondergrondse brandstoftank aanwezig, bodemverontreiniging met minerale olie	Binnen	Matig risico t.a.v. bodemverontreiniging
16	00164	Wielhovenstraat 41-59	Dordrecht, Q, 7659	Verontreiniging met zware metalen.	Binnen	Matig risico t.a.v. bodemverontreiniging
17	00098	Wielhovenstraat 56	Dordrecht, Q, 9214	Verdachte locatie, geen vervolg.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
18	00175	Wielhovenstraat 58a	Dordrecht, Q, 9209	Gesaneerde verontreiniging met minerale olie.	Binnen	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
19	00259	n.b.		In de dijk, ter plaatse van het gemaal, saneringslocatie, geen vervolg noodzakelijk.	Binnen	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
20	00373	Bunzenstraat, hoek Kamerlingh Onnesstraat		Aanmelding bedrijvenregeling.	Buiten	Beperkt risico t.a.v. bodemverontreiniging
21	00011	Stortplaats Transberg, Rijksstraatweg		Stortplaats voor industrieel afval, gesaneerd dmv aanbrengen leeflaag	Binnen	Hoog risico t.a.v. bodemverontreiniging
22	-	Voormalige dijkdoorbraak		Er zou verontreinigde grond zijn gebruikt bij de demping	Binnen	Matig risico t.a.v. bodemverontreiniging

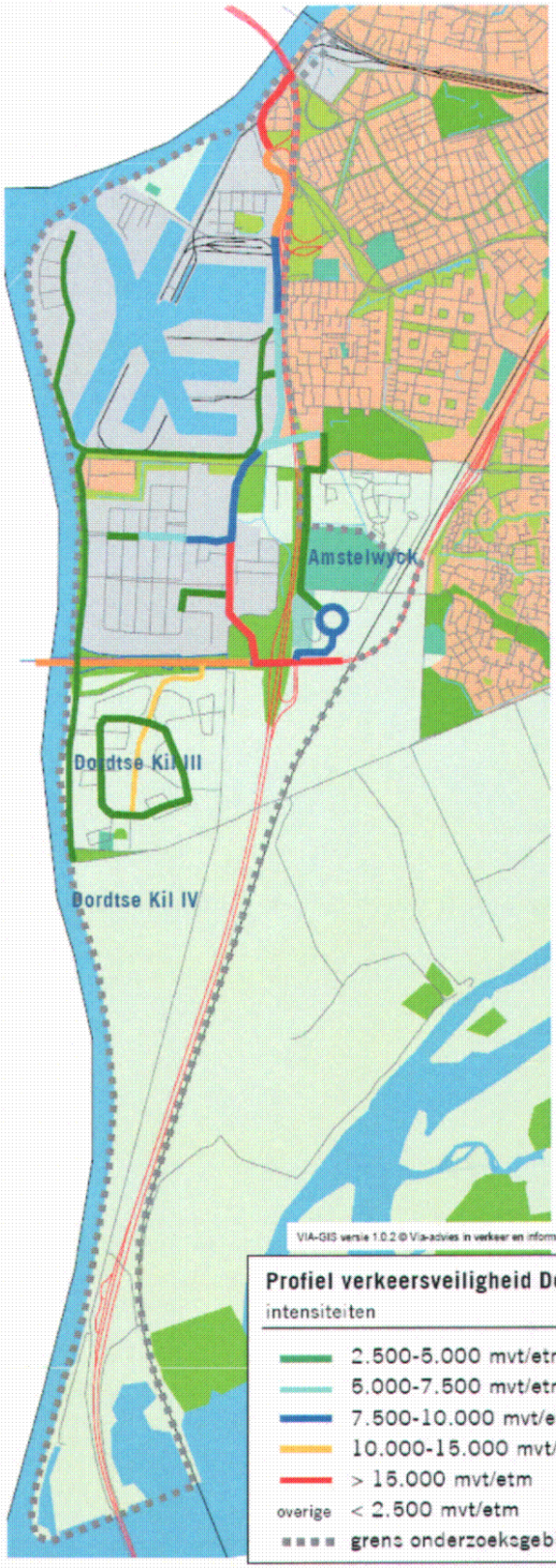
Bijlage 10

Waterhuishouding


-1.40
-1.5
-1.5
-1.70
-1.10
-1.10
-0.40
Legenda
Kunstwerken
Brug
Duiker
Duiker afsluitbaar
Gemaal
Hevel
Put
Sifon
Sluis
Stuw
Vaste dam
Keerwand
Vlonder
Functie water
Boezemwater
Hoofdwatergang
Dijksloot
Spoorsloot
Wegsloot
Overig water
Inlaat- en uitwateringsgeul
0 125 250 500 750 1,000
Meter
Wieldrecht
Sterrenburg
Princenhoeve
Willemsdorp
Polder de Zuidpunt
Boerdsche Tocht
Malle
Meerkoet
De Wacht
Groteplaat
Benedenste
Beversluisplaat
Kokplaat
Fortplaat
Stormhoek

Bijlage 11

Verkeersintensiteiten



VIA-GIS versie 1.0.2 © Via-advies in verkeer en informatica. Gebruiker: Via-advies. ANDES Ondergrond © ANDES VSP.

Profiel verkeersveiligheid Dordt-west

intensiteiten

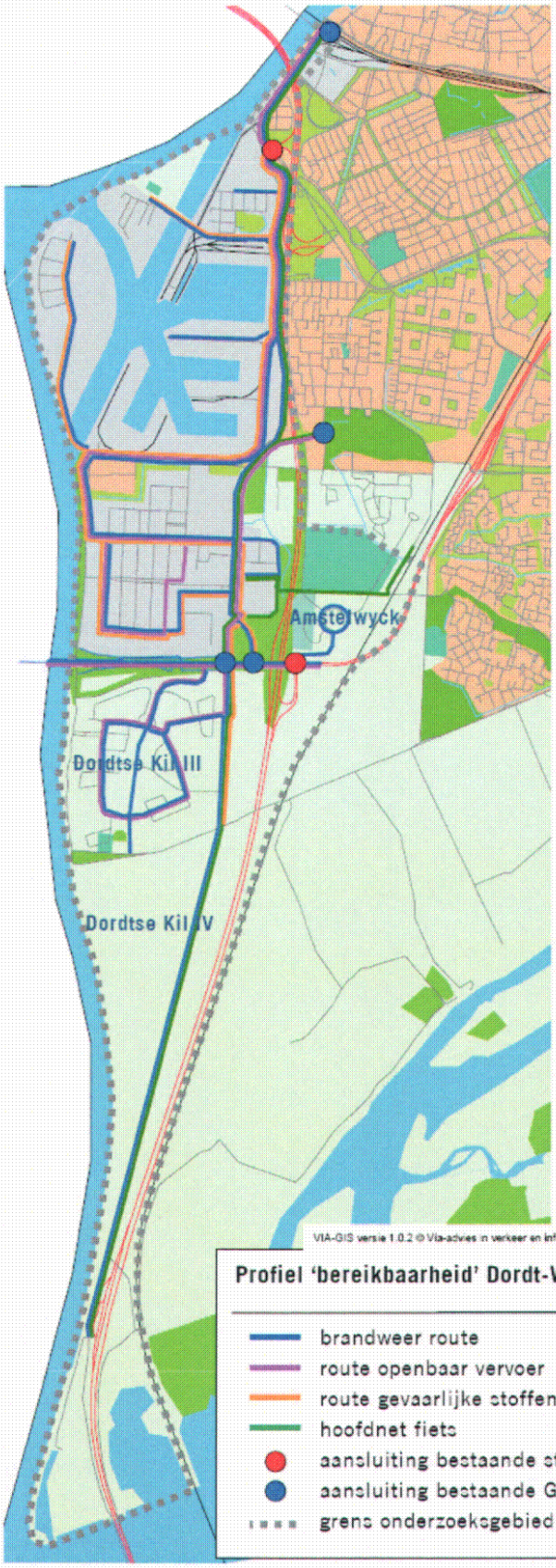
	2.500-5.000 mvt/etm
	5.000-7.500 mvt/etm
	7.500-10.000 mvt/etm
	10.000-15.000 mvt/etm
	> 15.000 mvt/etm
overige	< 2.500 mvt/etm
	grens onderzoeksgebied

Kaart 2
4 maart 2005
VNL0505_301

Opdrachtgever:
Stadsontwikkeling
Gemeente Dordrecht

NOORD

bron: Verkeersplan Dordt-West, Gemeente Dordrecht

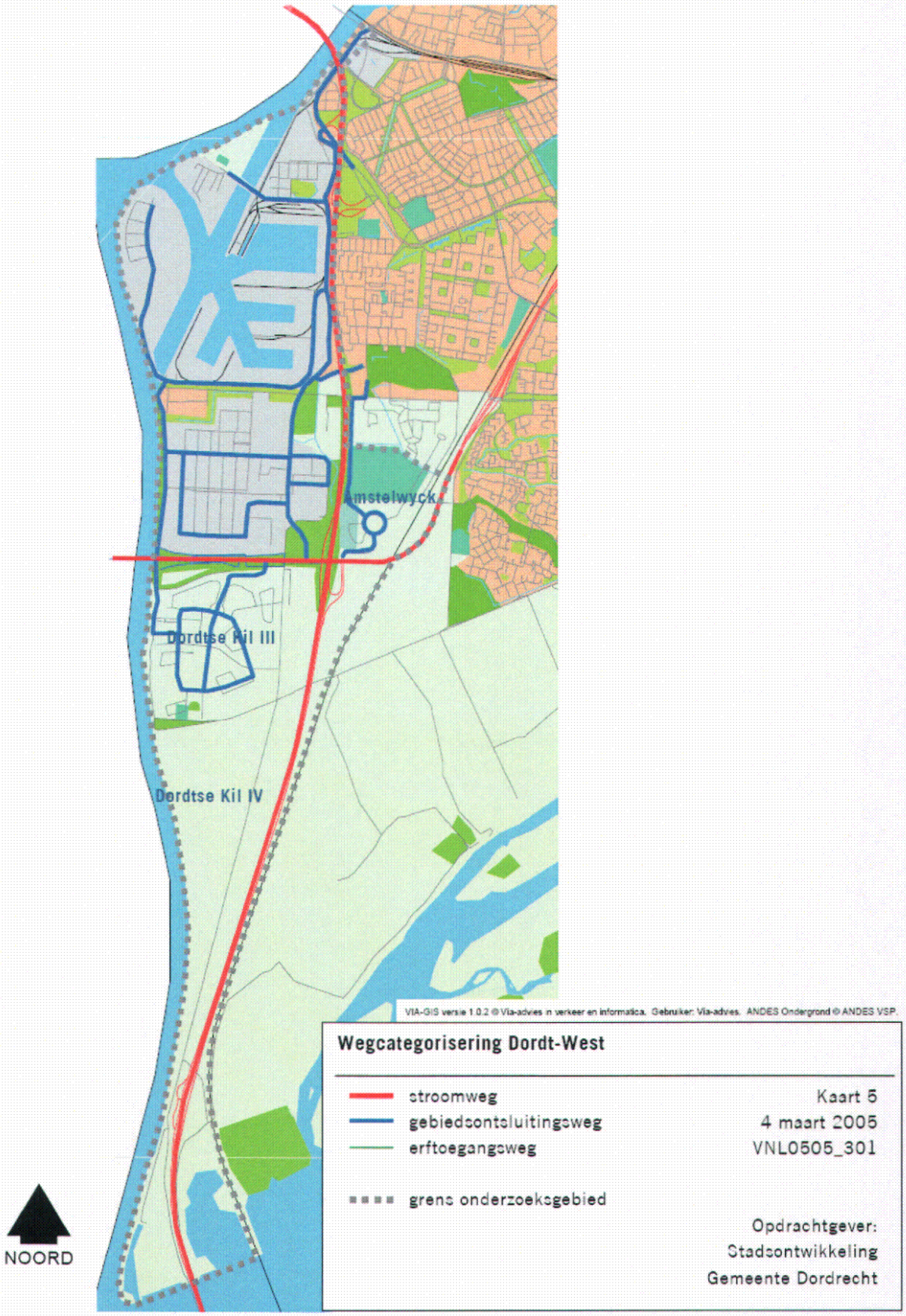


VIA-GIS versie 1.0.2 © Via-advies in verkeer en informatica. Gebruiker: Via-advies. ANDES Ondergrond © ANDES VSP

Profiel 'bereikbaarheid' Dordt-West

brandweer route	Kaart 3
route openbaar vervoer	4 maart 2005
route gevaarlijke stoffen	VNL0505_301
hoofdnet fiets	
aansluiting bestaande stroomweg	Opdrachtgever:
aansluiting bestaande GOW	Stadsontwikkeling
grens onderzoeksgebied	Gemeente Dordrecht

NOORD


Amstelwyck
Dordtse Kil III
Dordtse Kil IV
VIA-GIS versie 1.0.2 © Via-advies in verkeer en informatica. Gebruiker: Via-advies. ANDES Ondergrond © ANDES VSP
Wegcategorisering Dordt-West
stroomweg
gebiedsontsluitingsweg
erftoegangsweg
grens onderzoeksgebied
Kaart 5
4 maart 2005
VNL0505_301
Opdrachtgever:
Stadsontwikkeling
Gemeente Dordrecht
NOORD

Bijlage 12

Vergunningenscan

Vergunningenscan Dijkversterking Dordrecht-West

no.	vergunning	juridische basis	Bevoegd gezag	procedure-tijd in weken	Toestemmingsplichtige activiteit	opmerkingen
no.	***Ruimtelijke ordening***					
1	tijdelijke vrijstelling	art. 3.22 wro	Gemeente	14	Bouwen van tijdelijke voorzieningen in afwijking van het bestemmingsplan	controleren bestemmingsplan
2	projectbesluit	art. 3.10 wro	Gemeente	26	Afwijken van het bestemmingsplan	controleren bestemmingsplan
3	bestemmingsplan	art. 3.7 e.v. wro	Gemeente	26	Nieuw bestemmingsplan	
no.	***vergunningen gemeente***					***ten behoeve van de tijdelijke situatie***
4	Aanlegvergunning	Bestemmingsplan	Gemeente	4	Het aanleggen van een werk	Is afhankelijk van het bestemmingsplan
5	Bouwvergunning	Woningwet	Gemeente	12	Oprichten van (tijdelijke) bouwwerken	
6	Kapvergunning	APV	Gemeente	14	Het kappen van bomen	Proceduretijd is inclusief 6 weken ten behoeve van bezwaar
7	Ontheffing Circulaire Bouwlawaai	APV	Gemeente	8	Het uitvoeren van sloopwerkzaamheden	
8	Sloopvergunning	APV	Gemeente	8	Het slopen van de bestaande opstallen	Asbestinventarisatie
9	Monumentenvergunning	Monumentenwet	Gemeente/Provincie	26	Werkzaamheden/slopen monumenten en archeologie	
10	In- en uitritvergunning	APV	Gemeente	8	Het realisern van (tijdelijke) in- en uitrit	
11	APV	APV	Gemeente		andere vergunningplichtige activiteiten	checken APV Dordrecht
12	Verkeersbesluit	Wegenverkeerswet	Gemeente	8	Het plaatsen van definitieve verkeersmaatregelen	Deze activiteit is opgenomen ten behoeve van aanpassing aan de inffrastructuur op lokaties die niet direct verbonden zijn aan het project.
13	Verkeersbesluit	Wegenverkeerswet	Gemeente	7	Het plaatsen van tijdelijke verkeersmaatregelen	Deze activiteit is opgenomen ten behoeve van aanpassing aan de inffrastructuur op lokaties die niet direct verbonden zijn aan het project. Voor faseringen die langer duren dan 4 maanden is een verkeersbesluit verplicht.
14	Melding besluit Bodemkwaliteit	Besluit Bodemkwaliteit	Gemeente	4	Aanvullen met teelaarde	
15	Melding besluit Bodemkwaliteit	Besluit Bodemkwaliteit	Gemeente	4	Schonegrondverklaring	
no.	***vergunningen provincie***					***ten behoeve van de tijdelijke situatie***
16	Melding Activiteitenbesluit	Activiteitenbesluit	Milieudienst	4	Het uitvoeren van bemaling	
17	Bemalingsvergunning	Provinciale milieuverordening, Grondwaterwet	Provincie	26	Het uitvoeren van bemaling	
18	Vergunning/Melding Ontgrondingenwet	Ontgrondingenwet	Provincie	26//4	Het ontgronden van een locatie (afvoer grond)	
19	ontheffing	Provinciale milieuverordening	Provincie	26	activiteiten in stilte of kwetsbare gebieden o.a. PEHS	controle milieuverordening
20	Pwv-vergunning	Provinciale wegenverordening	Provincie	8	het verrichten van werkzaamheden aan een Provinciale weg, geldt ook voor uitritten	
21	Ontheffing	Wet bodembescherming	Provincie	13	Goedkeuring saneringsplan	
22	Ontheffing	Wet op de waterhuishouding	Provincie	8	Lozen kwantitatief	
no.	***vergunningen waterschap Hollandse Delta***					***ten behoeve van de tijdelijke situatie***
23	Keurvergunning	Keur	Waterschap	8	diverse werken/werkzaamheden op, aan, in, bij water	Let op kabels en leidingen!
24	WVO-vergunning	Wet verontreiniging oppervlaktewateren	waterschap	26	Het lozen van bemalingswater op oppervlaktewater	Wellicht een melding WVO-Keur
no.	***vergunningen rijkswaterstaat***					***ten behoeve van de tijdelijke situatie***
25	Ontheffing	Scheepvaartverkeerswet	Rijkswaterstaat	8	Stremmen van de vaarweg	
26	WBR-vergunning	Wet beheer Rijkswaterstaatwerken	Rijkswaterstaat	8	Het uitvoeren van werkzaamheden aan waterstaatsobjecten	
27	Wkk-vergunning	Wet op de waterkering	Rijkswaterstaat	26	Het uitvoeren van werkzaamheden aan waterkering	versnelde procedure bij versterking
no.	***vergunningen min lnv***					***ten behoeve van de tijdelijke situatie***
28	Ontheffing	Flora- en Faunawet	Min LNV	13	Werkzaamheden i.s.m. de ffwet	
no.	**private toestemmingen**					
29	Gedoogplicht	Wet Belemmeringen Privaatrecht			Het opheffen van belemmeringen die voortvloeien uit het privaatrecht	
30	Toestemming		Netwerkbeheerder		Verleggen kabels en leidingen	
31	Toestemming	spoorwegenwet	Pro Rail		Melden/toestemming voor werkzaamheden bij of aan het spoor.	afhankelijk van de afstand tot de buitenste spoorrails (< 11m)

Opmerkingen

De bovenstaande opsomming is niet limitatief. Afhankelijk van het alternatief kunnen aanvullende regels gelden en andere vergunningen van toepassing zijn.

De aangegeven proceduretijden betreffen de wettelijke termijnen. Het vooroverleg en de voorbereiding en de beroepstermijnen zijn hierin niet meegenomen, tenzij anders is aangegeven.

Ten aanzien van tijdelijke verkeersmaatregelen is een verkeersbesluit verplicht (> 4 maanden)

Bemalingen kunnen belastingplichtig zijn ingevolge de Wet belastingen op milieugrondslag - afhankelijk van de duur en omvang van de bemaling.





Projectnota/ MER

Dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht West

2 oktober 2012

waterschap Hollandse Delta

Projectnota/MER Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Betreft de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West

Definitief

In opdracht van:
Waterschap Hollandse Delta

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 2 oktober 2012

Verantwoording

Titel	:	Projectnota/MER Dijkversterking Eiland van Dordrecht West
Subtitel	:	Betreft de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West
Projectnummer	:	300504
Referentienummer	:	GM-0076190
Revisie	:	D2
Datum	:	2 oktober 2012

Auteur(s)	:	ing. J.E. van Veldhuizen MSc, e.a.
E-mail adres	:	jantine.vanveldhuizen@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	drs. N.M. Kruyt
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ing. R. Steenbrink
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt Postbus 203 3730 AE De Bilt T +31 30 220 74 44 F +31 30 220 02 94 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1 Samenvatting 7
1.1 Aanleiding en ligging plangebied 7
1.2 De m.e.r.-procedure 8
1.3 Probleemstelling 8
1.4 Doelstelling 9
1.5 Alternatieven 11
1.6 Kiltunnel 15
1.7 Rijksstraatweg 16
1.8 Vergelijking van alternatieven met uitgangspunten 16
1.9 Referentiesituatie 17
1.10 Effecten van de dijkversterking Eiland van Dordrecht West 17

2 Inleiding 23
2.1 Aanleiding 23
2.2 Initiatiefnemer en bevoegd gezag 23
2.3 Plan- en studiegebied 23
2.4 M.e.r.-plicht 24
2.5 M.e.r.-procedure 25
2.6 Vervolgprocedure 25
2.7 Inspraak 25
2.8 Begrippen en terminologie 26
2.9 Leeswijzer 26

3 Probleem- en doelstelling 27
3.1 Probleemstelling 27
3.2 Doelstelling 29
3.3 Randvoorwaarden 29

4 Beleidskader 33

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling 39
5.1 Huidige situatie 40
5.2 Ruimtelijke ontwikkelingen in de planomgeving 41

6 Alternatieven 43
6.1 Ontwikkeling van de alternatieven 43
6.2 Alternatief Basisveiligheid 45
6.3 Alternatief WDO 48
6.4 Alternatief MMA 51
6.5 Kiltunnel 54
6.6 Rijksstraatweg 54
6.7 Aanlegfase 55

7 Effecten en beoordeling 57
7.1 Ruimtelijke ontwikkelingen 57
7.2 Kiltunnel 60
7.3 Kunstwerk Gemaal Loudon 62

7.4 HSL-tunnel ... 63
7.5 Kabels en leidingen ... 64
7.6 Verkeer ... 66
7.7 Natuur ... 71
7.8 Landschap ... 77
7.9 Cultuurhistorie ... 81
7.10 Archeologie ... 82
7.11 Bodem ... 84
7.12 Geotechniek ... 86
7.13 Waterhuishouding ... 88
7.14 Geohydrologie ... 92
7.15 Recreatie ... 94
7.16 Geluid ... 96
7.17 Luchtkwaliteit ... 98
7.18 Externe veiligheid ... 98
7.19 Veiligheid ... 100
7.20 Beheer en onderhoud ... 101
7.21 Samenvatting effecten ... 103

8 Voorkeursalternatief ... 105
8.1 Ontwikkeling van het voorkeursalternatief ... 105
8.2 Uitwerking Voorkeursalternatief ... 106
8.3 Effectbeschrijving ... 109
8.4 Tijdelijke situatie in Kil IV ... 113
8.5 Vergelijking van alternatieven met uitgangspunten ... 113

9 Kostenraming ... 115

10 Leemten in kennis en aanzet evaluatieprogramma ... 117
10.1 Leemten in kennis ... 117
10.2 Aandachtspunten ... 117
10.3 Aanzet evaluatieprogramma ... 118
10.4 Relatie met de richtlijnen ... 119

11 Literatuur ... 121

Bijlage 1: Begrippenlijst

Bijlage 2: Kaarten plangebied, huidige situatie

Bijlage 3: Resultaten veiligheidstoetsing

Bijlage 4: Hydraulische randvoorwaarden

Bijlage 5: Bestemmingsplannen

Bijlage 6: Wegenstructuur

Bijlage 7: Beschermde soorten

Bijlage 8: Natura2000-gebieden nabij plangebied

Bijlage 9: Waterhuishouding

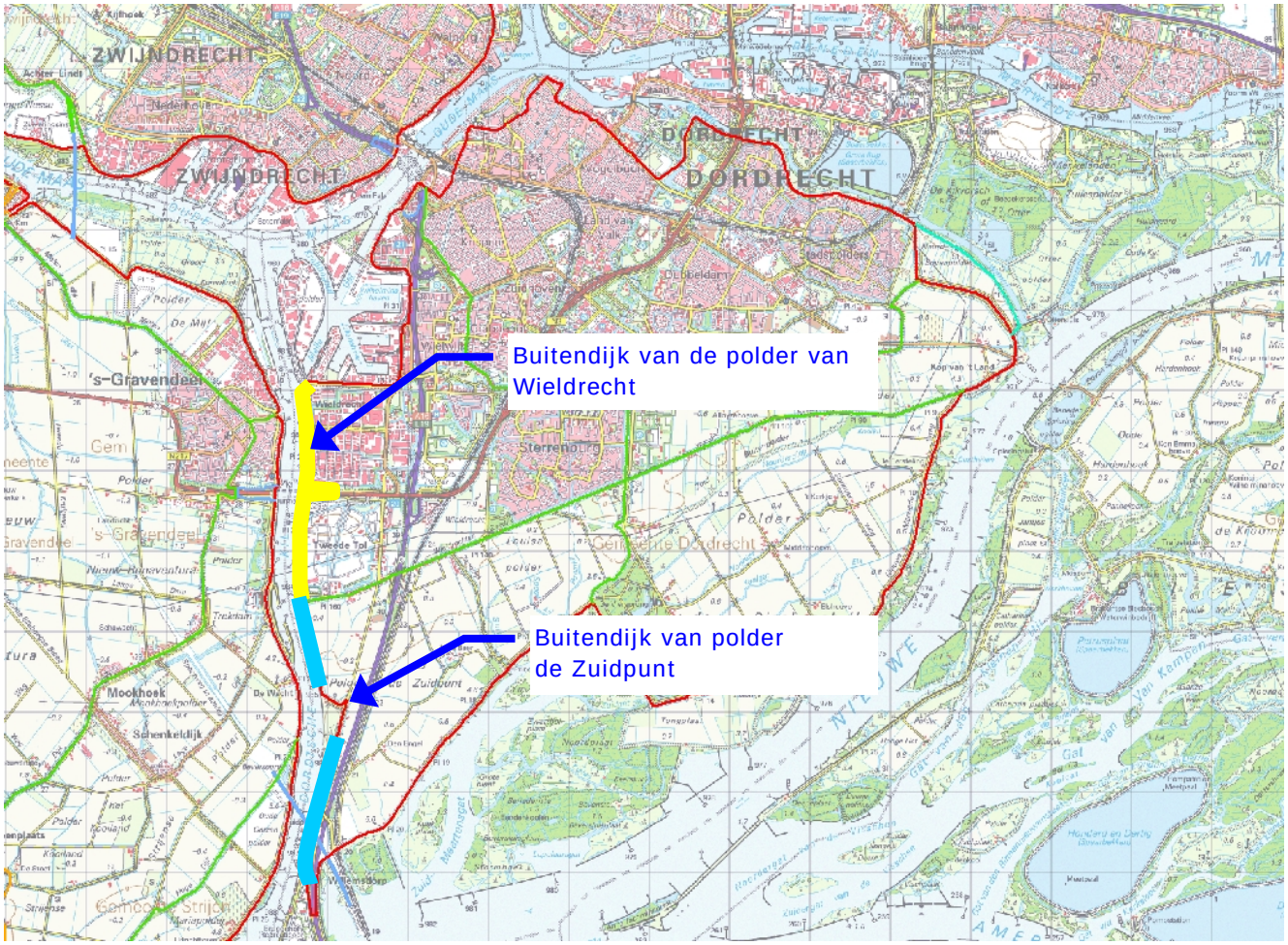
Bijlage 10: Ontheffingen en vergunningen

1 Samenvatting

1.1 Aanleiding en ligging plangebied

Bij de toetsing van de waterkeringen in het beheergebied van waterschap Hollandse Delta is gebleken dat de Buitendijk van Wieldrecht en de Buitendijk van de Zuidpunt niet voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen. Dit betreft grote delen van de dijken langs de Dordtsche Kil (tussen hectometerpaal (hmp) 22,8 en 28,9, excl. hmp 23,4 tot 24,6). De dijken scoren onvoldoende op de aspecten zettingsvloeiing en binnenwaartse stabiliteit. De grasbekleding is vaak matig tot slecht ontwikkeld. De primaire functie als waterkering en de bescherming van het binnendijkse gebied komen hiermee in gevaar.

De planstudie Dijkversterking Eiland van Dordrecht West heeft tot doel de dijken grondig te verbeteren, zodat deze weer voldoen aan de veiligheidseisen en de gewenste bescherming bieden voor minimaal de komende 50 jaar. De uitkomsten van de planstudie worden vastgelegd in een projectplan dijkversterking.



Figuur 1.1 Ligging van het te versterken dijktraject Eiland van Dordrecht West (dijkvak hmp 22,8 tot hmp 28,9 km, exclusief hmp 23,4 tot hmp 24,6)

Scopewijziging
In de startnotitie is nog het gehele dijktracé van hmp 22,8 tot 28,9 opgenomen. In het MER is hmp 23,4 tot 24,6, vuilstort Transberg, uitgesloten, omdat hieraan geen aanpassingen gedaan hoeven worden.
Ten aanzien van zettingsvloeiingen zijn inmiddels verbetermaatregelen uitgevoerd in de vorm van een steenbestorting op de onderwateroever.

1.2 De m.e.r.-procedure

Het goedkeuren van het projectplan dijkversterking is een m.e.r.-plichtig besluit. In deze m.e.r.-procedure is waterschap Hollandse Delta zowel initiatiefnemer als bevoegd gezag.

Als eerste stap in de m.e.r.-procedure is op 20 oktober 2008 een startnotitie verschenen, waarin informatie is opgenomen over de voorgenomen activiteit. De startnotitie geeft aan welke onderwerpen in het MER behandelend zullen worden. De startnotitie heeft vier weken ter inzage gelegen.

Er is door acht instanties en particulieren gebruik gemaakt van de gelegenheid tot inspraak. De startnotitie en inspraakreacties zijn de basis geweest voor het opstellen van een Advies voor de Richtlijnen voor het MER door de Commissie voor de milieueffectrapportage op 20 november 2008. Vervolgens zijn op 18 december 2008 de Richtlijnen vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Provincie Zuid-Holland (destijds bevoegd gezag, inmiddels heeft het waterschap Hollandse Delta deze rol overgenomen).
Omdat de richtlijnen voor 1 juli 2010 door het bevoegd gezag zijn vastgesteld, blijft de oude wetgeving van toepassing en moet de procedure worden afgerond volgens de 'oude' regels (overgangsbepalingen, artikel VIA van de Wet milieubeheer). Dus een MER met een MMA, formele aanvaarding van het MER door het bevoegd gezag en een verplicht toetsingsadvies door de Commissie m.e.r. in alle gevallen.

Vervolgens is het onderhavige Projectnota/milieueffectrapport (hierna te noemen: MER) opgesteld. Dit rapport heeft betrekking op de maatregelen ter verbetering van de waterkering ten behoeve van de veiligheid. Hierbij wordt gekeken naar alle relevante faalmechanismen van het dijklichaam (o.a. binnenwaartse stabiliteit, piping, dijkbekleding). De maatregelen voor het aspect zettingsvloeiing spelen in dit MER geen rol. Deze maatregelen worden als apart plan uitgevoerd. Voor dit plan geldt geen m.e.r.-plicht (dit is besloten door bevoegd gezag op basis van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie) en de maatregelen zijn klaar voordat de in dit MER behandelde dijkversterking plaats vindt. De verbeterde situatie met betrekking tot de zettingvloeiing vormt daarmee het uitgangspunt voor dit MER.

Het MER wordt door de Cie-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling van het MER worden de binnengekomen inspraakreacties betrokken. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het MER voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot het projectplan dijkversterking over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de Cie-m.e.r. wordt nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, neergelegd in een toetsingsadvies.

Voordat het projectplan dijkversterking kan worden uitgevoerd, moeten vergunningen en ontheffingen worden aangevraagd voor een aantal werkzaamheden. Een overzicht is opgenomen in dit MER. Ook is een nieuw bestemmingsplan nodig voor de hele dijksterking, dit wordt in 2012 opgesteld.

1.3 Probleemstelling

De dijkring rondom het Eiland van Dordrecht is een primaire waterkering. Volgens de Waterwet moeten beheerders hun primaire waterkeringen elke zes jaar toetsen op veiligheid aan de hand van het Voorschrift Toetsen op Veiligheid. In 2006 heeft waterschap Hollandse Delta de veiligheid van de dijkring rondom het Eiland van Dordrecht getoetst, waarbij bleek dat het dijkvak van hectometerpaal (hmp) 22,8 tot 28,9 km (excl. hmp 23,4 tot 24,6) niet voldoet voor de macrostabiliteit binnenwaarts en de zettingsvloeiingsgevoeligheid. Dit dijkvak is daarom afgekeurd en zal

moeten worden versterkt. Uit de toets bleek ook dat de bestaande grasbekleding van de dijk vaak matig tot slecht is ontwikkeld.

De waterkering ter hoogte van de Kiltunnel is niet getoetst en aan de kantelkeringen is een beheerdersoordeel toegekend (voldoende). Uit latere beschouwingen is gebleken dat de kanteldijk opnieuw vorm moet worden gegeven vanwege de afwatering van regenwater. In het nieuwe ontwerp wordt het regenwater via een afvoerleiding naar het noorden toe afgewaterd.

1.4 Doelstelling

Op basis van de huidige faalmechanismen en toekomstige randvoorwaarden voor primaire waterkeringen wordt een nieuw ontwerp opgesteld voor de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West. De waterkering moet uiterlijk in 2017 worden aangepast.

Om toekomstbestendig te zijn moet het nieuwe ontwerp van de waterkering aan een aantal voorwaarden en wensen voldoen. De belangrijkste zijn:

- veilig – het ontwerp moet minimaal tot 2060 de veiligheid garanderen. Om de veiligheid te kunnen garanderen, moet de dijk voldoen aan hydraulische randvoorwaarden. Deze zijn in de volgende paragraaf toegelicht;
- robuust – het gekozen ontwerp moet ook bij een eventuele volgende dijkversterking een goede basis zijn. Hieronder wordt verstaan dat de nu aan te brengen maatregelen dan kunnen worden uitgebreid, of dat de nieuwe maatregelen bovenop de bestaande moeten kunnen worden aangebracht. Maatregelen die te zijner tijd moeten worden verwijderd voordat een volgende dijkversterking kan worden aangebracht, worden niet als robuust beschouwd;
- duurzaam – de maatregel moet een zeer lange levensduur hebben, er zijn geen grote aanpassingen nodig tot 2060.

Hydraulische randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden (waterhoogte, golfhoogte, et cetera) voor het toetsen van hoogte, stabiliteit en sterkte van waterkeringen zijn opgenomen in ‘Hydraulische Randvoorwaarden 2006’. De toetsing geldt echter voor 6 jaar en de hydraulische randvoorwaarden zijn hierop afgestemd. Voor het ontwerp van de waterkering van het Eiland van Dordrecht West zijn door WSHD, in overleg met de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat, hydraulische ontwerprandvoorwaarden opgesteld uitgaande van 50 jaar. Deze hydraulische ontwerprandvoorwaarden zijn verwoord in de notitie van WSHD van 29 februari 2008. Deze zijn later aangevuld met de gegevens uit de Leidraad Rivieren en het Addendum op de Leidraad rivieren. In het projectplan dijkversterking is een overzicht opgenomen van de uitgangspunten die WSHD heeft gebruikt voor de dijkversterking. Dit betreft onder andere veranderingen van het klimaat, de dijkringbenadering ten opzichte van de dijkvakbenadering en toe te stane hoeveelheid overslag.

Deze ontwerpvoorwaarden leiden tot de volgende eisen voor de kruinhoogte van de dijk:

- Het windklimaat, zoals dat in 2050 wordt verwacht en de invloed van rivier- en zeepeilen over een periode van 50 jaar (circa + 0,2 m);
- De dijkringbenadering in plaats van dijkvakbenadering (+ 0,4 m);
- Een overslag van 1 l/s/m;
- Een robuustheidstoeslag van + 0,3m;
- Een verwachte bodemdaling voor in het jaar 2050 bedraagt bij de dijk 0 tot 2 cm;
- Sober en doelmatig.

Overige uitgangspunten:

- Bij de dijkversterking van het Eiland van Dordrecht West wordt uitgegaan van versterking van de huidige waterkering, de waterkering zal weer op dezelfde locatie komen te liggen. Dijkverlegging is hier niet wenselijk omdat hiervoor geen ruimte beschikbaar is en dijkverlegging tot hogere kosten leidt. Van verlegging van de waterkering is daarom in principe geen sprake. Alleen in uiterste noodzaak, als de dijkversterking op de huidige locatie niet mogelijk is vanwege fysische eigenschappen van de omgeving of ondergrond, wordt dijkverlegging overwogen. Uit de bestaande bodemonderzoeken blijkt dijkverlegging niet noodzakelijk.

- Bestaande en geplande functies blijven waar mogelijk behouden. Voor de dijkversterking worden geen bestaande gebouwen afgebroken, tenzij dit noodzakelijk is voor het realiseren van een voldoende veilige waterkering of er dermate urgente omstandigheden bestaan dat er geen andere oplossing mogelijk is.
- Er wordt voor het projectplan dijkversterking van uitgegaan dat het Kierbesluit[1] geen invloed heeft het MHW en dus niet van invloed is op het plan.
- Het voormalige vuilstort Transberg maakt momenteel en in de toekomst geen deel uit van de dijk.

WSHD heeft in zijn beleidsplan Waterkeringen verscheidene wensen opgenomen. Dit zijn enerzijds wensen met betrekking tot het medegebruik van de waterkering (recreatie, bebouwing, kabels en leidingen en wegen). Anderzijds zijn er enkele beheerwensen opgenomen. Aan deze wensen kan worden voldaan of medegewerkt zolang de veiligheid van de waterkering gewaarborgd blijft.

Wensen volgend uit het waterschapsbeleid voor waterkeringen:

- WSHD onderkent de toename en wens van de inwoners om op de waterkering te recreëren. Het waterschap is bereid medewerking te verlenen aan het stimuleren van recreatief medegebruik (onder andere fietspaden, uitzichtpunten), mits de veiligheid van de waterkering niet in het geding komt;
- WSHD wil het eigendom van alle dijken en kunstwerken hebben waarvoor het waterschap verantwoordelijk is;
- Voor een goed beheer van de dijk is het wenselijk om het talud uit te voeren met een helling van 1:3 tot flauwer;
- Bij het beheer streeft WSHD naar een grotere soortenrijkdom van de grasbekleding. Dit kan gerealiseerd worden door het extensiveren van het beheer. Begrazing door paarden en runderen wenst WSHD te beëindigen;
- Voor het beheer wenst het waterschap voldoende ruimte bovenop en onderaan de dijk om het gras op de dijk te kunnen maaien;
- WSHD wenst de waterkering en het profiel van de vrije ruimte zo veel als mogelijk vrij te houden van niet-waterkerende objecten. Dit geldt zowel voor objecten die van invloed zijn op de sterkte van de waterkering en/of in de weg staan van toekomstige versterking als voor objecten die het beheer en onderhoud belemmeren. Onder de niet-waterkerende objecten worden verstaan bebouwing, bomen, wegen en opritten en kabels en leidingen;
- Voor kabels en leidingen streeft het waterschap naar bundeling van de kabels en leidingen die de waterkering kruisen. Parallel aan de waterkering lopende kabels en leidingen worden zoveel mogelijk buiten de beschermingszone gebracht;
- Voor alle hoger opgaande beplanting, met uitzondering van de aanwezige beplanting met een hoge waardering vanuit landschap, natuur of cultuurhistorie, geldt een uitsterfbeleid. Nieuwe hoogopgaande beplanting wordt niet in het profiel van vrije ruimte toegestaan.

Wensen van derden

Tijdens de planstudie is geregeld overleg gevoerd met de gemeente Dordrecht en een klankbordgroep. Uit deze overleggen zijn de volgende aanvullende wensen voor de dijkversterking naar voren gekomen, die in de alternatieven zijn ingepast:

- Instandhouding van de weg op en langs de dijk en verzwaring en verbreden van deze weg, zodat deze geschikt wordt voor zwaar verkeer.
- Inrichting van de weg conform duurzaam veilig.
- Realisatie van de windturbines in het toekomstige Kil IV op de reeds aangewezen locatie (parallel aan de dijk) wordt niet belemmerd door de dijkverbetering.

[1] Vóór de uitvoering van de Deltawerken, vormde het Haringvliet een natuurlijke overgang tussen de zee en de grote rivieren. Door de bouw van de Haringvlietdam werd het Haringvliet een zoetwatermeer. De afsluiting van het Haringvliet en de veranderingen die dat met zich meebracht, hebben ook nadelige gevolgen. Daarom heeft het Rijk na diverse onderzoeken besloten om de Haringvlietsluizen vanaf december 2010 ook bij vloed op een kier te zetten, waardoor weer getijdenwerking wordt geïntroduceerd in het Haringvliet en een deel weer zout wordt. Dit is het Kierbesluit.

- Behoud van recreatieve en landschappelijke functies van de dijk.

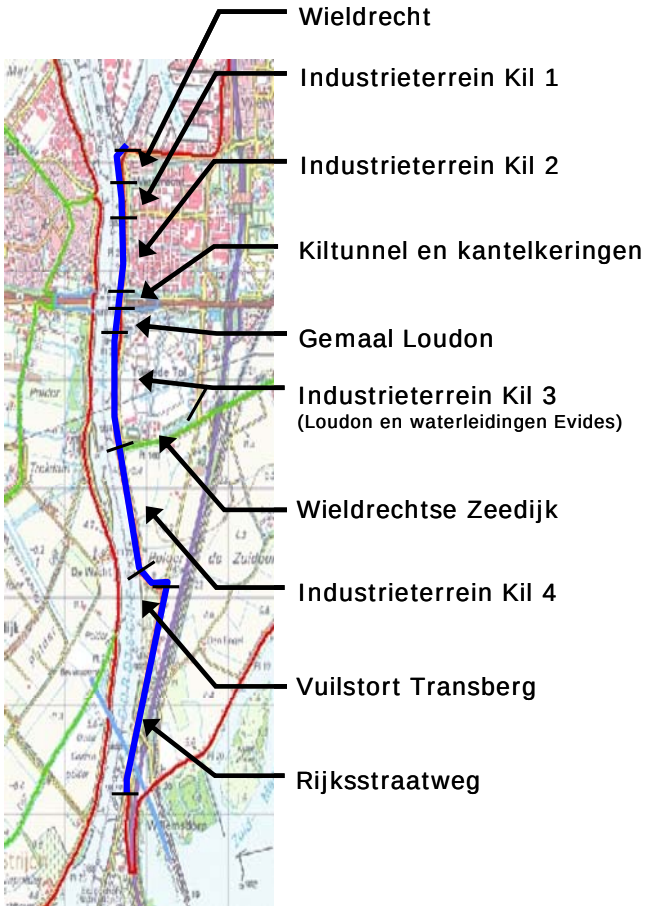
1.5 Alternatieven

Op basis van de genoemde doelstellingen zijn in het MER de volgende alternatieven ontwikkeld en onderzocht:

- Alternatief Basisveiligheid
- Alternatief WDO
- Alternatief MMA
- Voorkeursalternatief

Deze alternatieven zijn beschreven in de volgende paragrafen. Bij de beschrijvingen is de dijk opgedeeld in een aantal dijktrajecten. De ligging en begrenzing van deze dijkvakken is in onderstaande figuur weergegeven. Voor ieder alternatief is een dijkprofiel uitgewerkt ter hoogte van de dijkvakken Kil I/II en Kil IV, omdat op deze dijkvakken de grootste verschillen optreden tussen de alternatieven. In alle alternatieven is de autonome ontwikkeling als basis gebruikt.

Op een aantal specifieke locaties is de beschikbare ruimte dusdanig beperkt, dat er geen alternatieven mogelijk zijn voor de dijkversterking. Het betreft de locaties Kiltunnel, Rijksstraatweg en gemaal Loudon. Voor deze locaties wordt slechts één oplossing uitgewerkt die in alle alternatieven wordt opgenomen. Soms zijn er wel meerdere oplossingen mogelijk, zoals bij de Kiltunnel, maar wordt in alle alternatieven dezelfde oplossing toegepast, waardoor deze niet onderscheidend is.



Figuur 1.2 Dijkvakken voor de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West, hmp 23,4 tot 24,6 vallen buiten het plangebied (ter hoogte van Vuilstort Transberg)

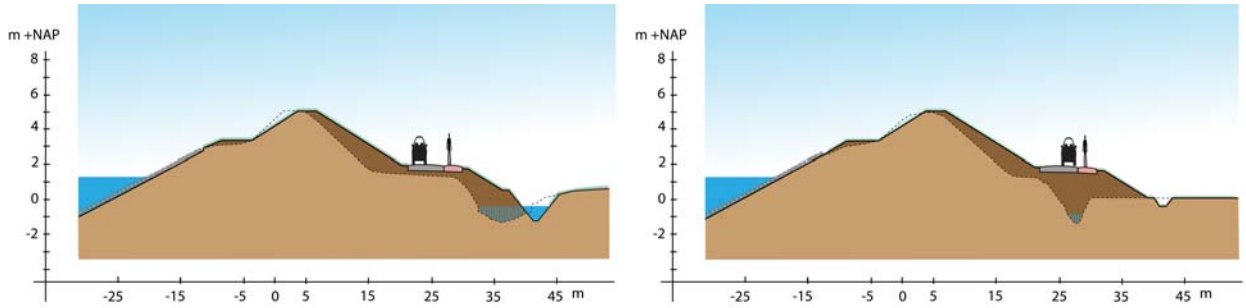
Alternatief Basisveiligheid

In dit alternatief is gehoor gegeven aan de wens van gemeente en klankbordgroep om de bedrijventerreinen beter te ontsluiten en de verkeersveiligheid voor fietsers te vergroten. Hiervoor

is een zwaardere weg opgenomen dan in de huidige situatie, die geschikt is voor het vrachtverkeer naar de bedrijventerreinen, met een vrijliggend fietspad (conform uitgangspunt Duurzaam Veilig).
Daarnaast zijn maatregelen genomen ten behoeve van een duurzame en integrale inpassing van de dijk in de overige functies. Er zijn geen specifieke maatregelen genomen ten behoeve van de inpassing en versterking van landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden.

Kenmerkend voor het alternatief Basisveiligheid is:

- Infrastructuur: Over het gehele traject van Wieldrecht t/m 2/3 van Kil IV komt een weg met een breedte van 6,8 m, met een vrijliggend fietspad van 3 m breed. De scheiding tussen het wegverkeer en het fietspad gebeurt door middel van een stenen scheidingsrand. De weg ligt op de binnenberm van de dijk met uitzondering van de smalle dijkvakken (Wieldrecht, Kiltunnel tot gemaal Loudon en de Rijksstraatweg). Het fietspad loopt aan de zuidzijde door tot aan de Rijksstraatweg en vormt hiermee een doorlopende fietsverbinding.
- Water: Langs Kil I en II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Langs de rest van het dijktracé wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 meter.
- Natuur: De bomen onderaan de dijk moeten worden verwijderd voor voldoende veiligheid, de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant.



Figuur 1.3 Dijkprofiel alternatief Basisveiligheid ter hoogte van Kil I/II en Kil IV

Tabel 1.1 Samenvattende tabel kenmerken alternatief Basisveiligheid

Dijktraject	Kruin (breedte in m)	Weg (breedte in m)	Fietspad *	Sloot (breedte op polderpeil (m))	Bomenrij
Wieldrecht	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil I/II	3	7	Langs weg	4	Nee
Kiltunnel tot gemaal	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	3	7	Langs weg	Greppel	Nee
Kil IV	3	7 / n.v.t.	Langs weg	Greppel	Nee
Rijksstraatweg	5	7	n.v.t.	Greppel	Nee

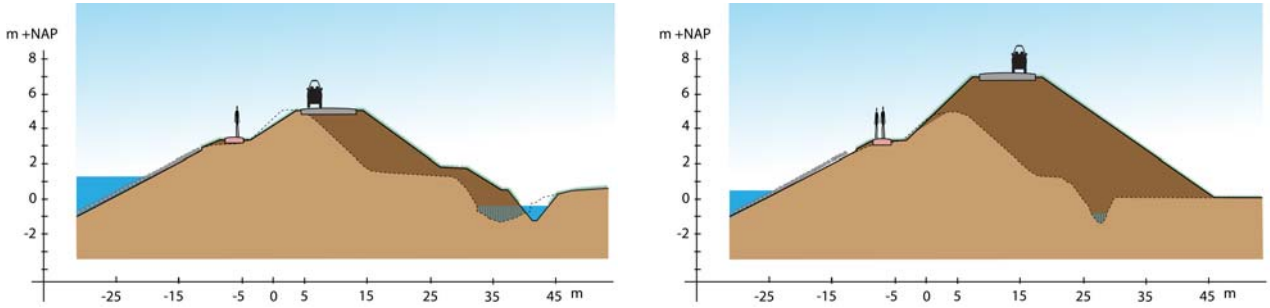
Alternatief WDO

In de inspraak op de startnotitie heeft de gemeente Dordrecht aangegeven voor de bedrijventerreinen aan de Dordtsche Kil een business case op te stellen voor een hoogwaardig intensief bedrijventerrein, genaamd Westelijke Dordtse Oever (WDO). Dit alternatief sluit aan bij deze business case. Binnen de business case WDO krijgt de dijk, langs de bedrijventerreinen, een belangrijke interne ontsluitingsfunctie. Hiernaast is gezocht naar de mogelijkheden tot intensief ruimtegebruik in het gebied en de mogelijkheid om regionale distributiecentra in het bedrijventerrein Kil IV aan te leggen.

Kenmerkend voor het alternatief WDO is:

- De dijk: De dijk wordt ter hoogte van Kil III (vanaf Spinel naar het zuiden) en Kil IV verhoogd tot 7 m +NAP. Dit is circa 2 meter hoger dan het reguliere dijkontwerp volgens de huidige geldende normen en eisen. Deze hoogte is nodig om het dubbele ruimtegebruik langs de dijk mogelijk te maken.

- Infrastructuur: De weg wordt aangelegd op de kruin van de dijk en heeft een breedte van ca 9 m, bestaande uit 2 rijstroken met een uitwijkmogelijkheid van 1 m aan iedere zijde. De weg is geschikt voor verkeersklasse 60. Door de hoge ligging van de weg zijn lange afritten nodig om op maaiveldhoogte te komen. Aan de zuidzijde van Kil IV wordt een draailus (rotonde) aangelegd.
  Tussen Wieldrecht en Transberg wordt, waar mogelijk, een vrijliggend fietspad aangelegd op de voorberm van de dijk. Alleen op de smalle stukken (Wieldrecht, Kiltunnel tot gemaal Loudon) ligt het fietspad langs de weg. Het fietspad loopt via de noordzijde van Transberg door tot de Rijksstraatweg.
- Water: Langs Kil I en II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Langs Kil III, vanaf Spinel, en Kil IV is geen watergang voorzien om bebouwing vlak tegen de dijk mogelijk te maken. Langs Transberg en tot Willemsdorp wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 meter.
- Natuur: De bomen onderaan de dijk moeten worden verwijderd voor voldoende veiligheid, de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant.



Figuur 1.4 Dijkprofiel alternatief WDO ter hoogte van Kil I en II en Kil IV

Tabel 1.2 Samenvattende tabel kenmerken alternatief WDO

Dijktraject	Kruin (breedte in m)	Weg (breedte in m)	Fietspad *	Sloot (breedte op polderpeil (m))	Bomenrij
Wieldrecht	11/5	9	Op voorberm	N.v.t.	Nee
Kil I/II	11/5	9	Op voorberm	4	Nee
Kiltunnel tot gemaal	11/5,25	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	11/7	9	Op voorberm	N.v.t.	Nee
Kil IV	11/7	9***	Op voorberm	N.v.t.	Nee
Rijksstraatweg	5	7	N.v.t.	Greppel	Nee

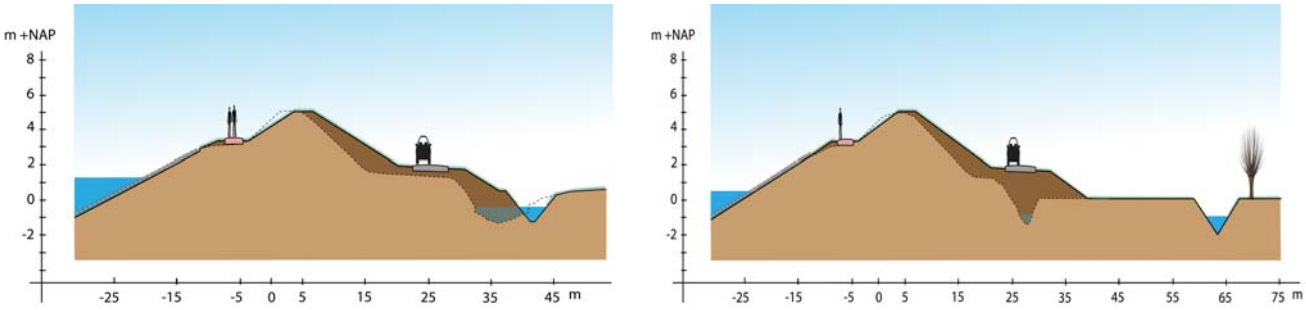
Alternatief MMA

In het MER is ook een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) opgenomen. Hierin zijn maatregelen voorzien ter verbetering van de ruimtelijke kwaliteit waaronder verkeersveiligheid, natuur, landschap, water en recreatie. Dit MMA bestaat uit een combinatie van het alternatief 'Basisveiligheid' en maatregelen gericht op het verbeteren van bovengenoemde aspecten.

Kenmerkend voor het alternatief MMA is:

- Infrastructuur: Over het gehele traject van Wieldrecht t/m hmp 25,8 van Kil IV komt een weg met een breedte van 6,8 m. De weg ligt op de binnenberm van de dijk met uitzondering van de smalle dijkvakken (Wieldrecht, Kiltunnel tot gemaal Loudon en de Rijksstraatweg).
  Het fietspad ligt vrij op de voorberm waardoor de beleving van het water hoog is. Het fietspad loopt door tot aan de Rijksstraatweg en vormt hiermee een doorlopende fietsverbinding.
- Water: Langs Kil I t/m IV wordt een watergang aangelegd van 4 meter breed op polderpeil. In het zuidelijke deel komt een greppel met een diepte van 0,5 meter.
- Natuur: Langs het dijktracé in Kil III en IV wordt een bomenrij aangelegd. De bomen langs de rest van het dijktracé moeten worden verwijderd voor voldoende veiligheid en worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Waar mogelijk wordt een natuurvriendelijke oever langs de binnenzijde van de dijksloot aangelegd.

- Landschap: De dijk wordt zo veel mogelijk met hetzelfde profiel uitgevoerd (dijk, berm, sloot en bomenrij), waardoor een eenheid ontstaat en een duidelijk lijnelement ontstaat. Hiernaast worden verschillende uitzichtpunten aangelegd (o.a. bij Chez Heeren Jansen, de hoek bij Transberg, gemaal Loudon en de haakse bocht in de Wieldrechtse Zeedijk).
- Recreatie: Bij de aansluitingen van zijwegen of voetpaden vanuit de bedrijventerreinen Kil I t/m IV worden (wandel/fiets) oversteekplaatsen gemaakt. Deze bestaan uit een trap met fietshelling naar de voorberm (buitenzijde) van de dijk. Bij gemaal Loudon komt tevens een vissteiger, een aanlegsteiger, een boothelling en een klein aantal parkeerplaatsen.



Figuur 1.5 Dijkprofiel alternatief MMA ter hoogte van Kil I/II en Kil IV

Tabel 1.3 Samenvattende tabel kenmerken Meest milieuvriendelijk alternatief

Dijktraject	Kruin (breedte in m)	Weg (breedte in m)	Fietspad *	Sloot (breedte op polderpeil (m))	Bomenrij
Wieldrecht	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil I/II	3	7	Op voorberm	4	Nee
Kiltunnel tot gemaal	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	3	7	Op voorberm	4	ja
Kil IV	3	7	Op voorberm	4	Ja
Rijksstraatweg	5	7	N.v.t.	Greppel	Nee

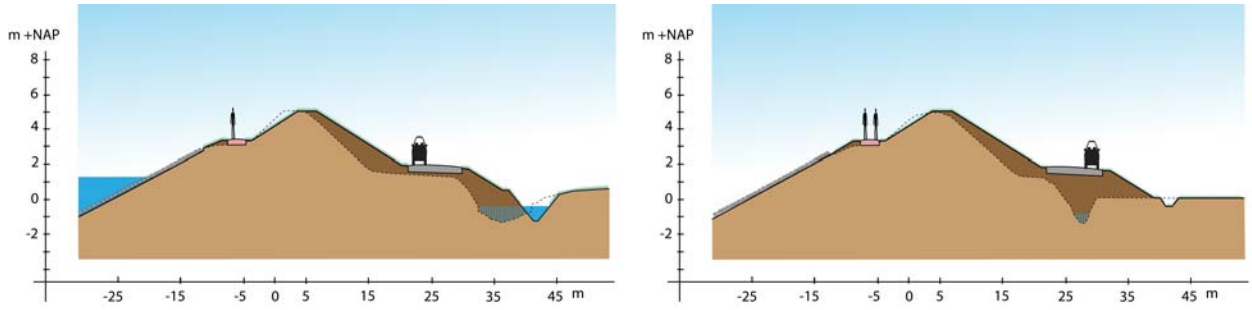
Voorkeursalternatief (VKA)
Het Voorkeursalternatief vormt het resultaat van de overleggen en afwegingen die tijdens het project zijn uitgevoerd aan de hand van de effecten van de drie voorgaande alternatieven. Voor het Voorkeursalternatief is niet één van de drie standaardalternatieven gekozen maar is een combinatie gemaakt van de belangrijkste onderdelen uit deze alternatieven. Het Voorkeursalternatief is een totaal alternatief waarin enerzijds de verkeersaspecten uit het WDO en anderzijds de recreatieve en landschappelijke onderdelen uit het MMA terug komen.

Waar in veel m.e.r.-procedures bij het voorkeursalternatief wordt ingeleverd ten opzichte van het MMA, is dat bij dit projectplan dijkversterking zeker niet het geval. In het voorkeursalternatief zijn diverse positieve componenten uit de beschouwde alternatieven gecombineerd en is voor de dijkversterking langs de Rijksstraatweg een fasering van de werkzaamheden afgesproken waarmee de waardevolle bomenrij zo lang mogelijk kan worden gespaard. Daarmee zijn ook de kosten voor het voorkeursalternatief hoger dan voor het MMA.

Kenmerkend voor het Voorkeursalternatief is:
- Dijk: de dijk wordt uitgevoerd met een kruin van 5 m breed en een hoogte van 4,7 meter. Dit betekent dat de dijk op diverse locaties niet hoeft te worden verhoogd ten opzichte van de huidige situatie.
  In Kil III is de dijk rechtgetrokken, hiervoor is de dijk buitenwaarts versterkt ten koste van de maalkom.
- Infrastructuur: Over het grootste deel van het traject Wieldrecht t/m 2/3 van Kil IV komt een verzwaarde weg met een breedte van 8,8 m (6,8 meter breedte voor 2 rijstroken en een ca 1 m brede uitwijkstrook aan beide zijden) op de binnenberm van de dijk. Alleen op de smalle dijkvakken Wieldrecht en vanaf de Kiltunnel tot aan het gemaal Loudon is de weg 6,8 m breed.

Waar mogelijk wordt op de voorberm van de dijk een vrijliggend fietspad aangelegd dat in het zuiden aansluit op de Rijksstraatweg. Ter hoogte van Wieldrecht en op het deel vanaf de Kiltunnel tot aan het gemaal Loudon ligt het fietspad langs de weg.

- Water: Langs Kil I en II wordt de watergang behouden. Langs de rest van het dijktracé wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 meter.
- Natuur: De bomen onderaan de dijk moeten worden verwijderd voor voldoende veiligheid, de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Langs de Rijksstraatweg blijven de bomen behouden zolang als mogelijk is vanuit veiligheid.
- Landschap: De dijk wordt zo veel mogelijk met hetzelfde profiel uitgevoerd (dijk, berm, sloot/greppel), waardoor een eenheid ontstaat en een duidelijk lijnelement ontstaat. Hiernaast worden verschillende uitzichtpunten aangelegd (o.a. bij Chez Heeren Jansen, de hoek bij Transberg, gemaal Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk).
- Recreatie: Bij de aansluitingen van zijwegen of voetpaden vanuit de bedrijventerreinen Kil I t/m IV worden (wandel/fiets) oversteekplaatsen gemaakt. Deze bestaan uit een trap met fietshelling naar de voorberm (buitenzijde) van de dijk. Bij gemaal Loudon komt tevens een boothelling en een klein aantal parkeerplaatsen. De vissteiger en aanlegsteiger bij Gemaal Loudon vervallen in verband met het opvullen van de maalkom.



Figuur 1.6 Dijkprofiel Voorkeursalternatief ter ter hoogte van Kil I/II en Kil IV

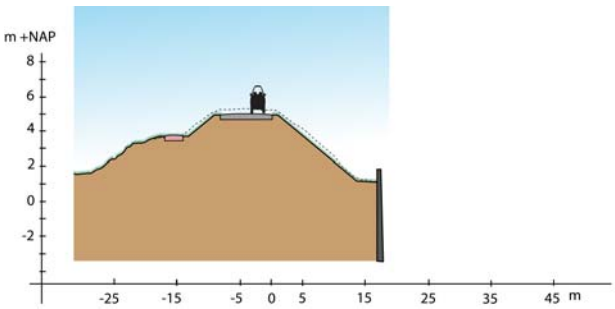
Tabel 1.4 Samenvattende tabel kenmerken Voorkeursalternatief

Dijktraject	Kruin (breedte in m)	Weg (breedte in m)	Fietspad *	Sloot (breedte op polderpeil (m))	Bomenrij
Wieldrecht	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil I/II	5	9	Op kruin	4	Nee
Kiltunnel tot gemaal	11	7	Langs weg	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	3	9	Op voorberm	Greppel	Nee
Kil IV	3	9 /5	Op voorberm	Greppel	Nee
Rijksstraatweg	5	7	N.v.t.	Greppel	Behoud zo lang mogelijk, geen bomenrij in eindsituatie

1.6 Kiltunnel

Het belangrijkste uitgangspunt voor de dijkversterking bovenop de Kiltunnel is dat de belasting op de Kiltunnel niet toeneemt. De oplossingsrichting is globaal aangeduid in onderstaande schets. De hoofdpunten hierin zijn:

- Steilere taluds om het gewicht te beperken
- Fietspad op de voorberm om het dijklichaam smal te houden
- Zo nodig lichter materiaal gebruiken om gewicht en trillingen te beperken.

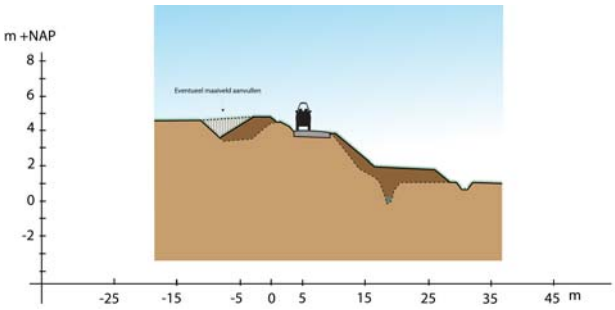


Figuur 1.7 Dijkprofiel ter hoogte van de Kiltunnel

1.7 Rijksstraatweg

Bij de Rijksstraatweg is de beschikbare ruimte beperkt: ten westen van de dijk ligt de voormalige stortplaats Transberg en aan de oostzijde van de dijk liggen diverse woningen en bedrijfspanden. Er is uitgegaan van het standpunt van WSHD dat Transberg geen onderdeel gaat uitmaken van de waterkering.

De bomenrij aan de binnenzijde van de dijk is vervallen, behoud van de bomen bleek niet mogelijk in combinatie met de gestelde veiligheidseisen. Het bredere dijkprofiel ten opzichte van de huidige situatie betekent dat extra grond moet worden verworven.



Figuur 1.8 Dijkprofiel ter hoogte van de Rijksstraatweg

1.8 Vergelijking van alternatieven met uitgangspunten

Alle alternatieven voldoen aan de genoemde doelen, randvoorwaarden en eisen van het waterschap. Het bleek niet mogelijk aan alle wensen te voldoen; hieronder zijn de wensen toegelicht die niet of slechts gedeeltelijk zijn verwerkt in de alternatieven:

- Recreatieve voorzieningen zijn opgenomen in het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA), dit is een belangrijk onderscheid met de andere alternatieven;
- Het talud heeft een helling van 1:4 waar mogelijk, echter op een aantal stukken is de beschikbare ruimte beperkt en is gekozen voor een talud van 1:3;
- Een aantal niet-waterkerende objecten wordt opgenomen in de dijk en beschermingszone. Het betreft zowel voortzetting van bestaande functies (wegen, kabels en leidingen, botenhelling, kazemat) als voortzetting van reeds in gang gezette initiatieven (windturbines, weg in Kil IV en geluidscherm bij Wieldrecht) en het mogelijk maken van nieuwe voorzieningen (vrijliggend fietspad);
- Bij Wieldrecht wordt een constructieve oplossing (damwand) toegepast om een bestaand bedrijfspand te sparen;
- Het is niet mogelijk om alle bestaande en geplande functies volledig te behouden:
  - De dijksloot vervalt in Kil III en IV in de meeste alternatieven, waaronder het voorkeursalternatief. In verband met de slappe ondergrond moet voor voldoende veiligheid een grote afstand worden aangehouden tussen de teen van de dijk en de sloot (ca 20 meter). Dit is niet wenselijk, omdat het ten koste zou gaan van uitgeefbaar bedrijventerrein;
  - 2 (voormalige) woningen worden gesloopt;
  - Een aantal bestaande bedrijven wordt beïnvloed door het grotere ruimtebeslag van de dijk: één bedrijf moet een strook grond inleveren, bij diverse bedrijven vervalt de groen-

strook tussen terrein en sloot en langs een aantal bedrijven komt een greppel in plaats van een sloot;
  - Alle hoger opgaande beplanting wordt verwijderd, ook de cultuurhistorisch waardevolle bomenrij onderaan de dijk. Uit de geotechnische berekeningen volgt dat de bomenrij een dusdanig negatieve invloed heeft op de veiligheid dat deze niet kan worden gehandhaafd. In het voorkeursalternatief is een fasering opgenomen voor de dijkversterking langs de Rijksstraatweg om de bomenrij zo lang als mogelijk is vanuit veiligheid te behouden;
  - Bij een perceel langs de Rijksstraatweg is een strook van het perceel nodig voor de dijkversterking;
- Ter hoogte van Gemaal Loudon wordt buitenwaarts versterkt ten koste van de maalkom. Vanwege het verleggen van de persleiding van het gemaal tijdens de dijkversterking verliest de maalkom zijn functie. Er vervalt een aantal functies dat in de maalkom lag, zoals vissteiger en aanlegsteiger.

1.9 Referentiesituatie

Voor het beschrijven van de effecten van de voorgenomen dijkversterking wordt als referentie de situatie na autonome ontwikkeling in het plangebied gebruikt. Deze bestaat uit de huidige situatie, inclusief voortzetting en uitvoering van vastgesteld beleid.

Voor de omgeving van het plangebied betekent dit dat de bestaande functies op en langs het dijktracé worden gehandhaafd en dat de volgende ontwikkelingen zullen plaatsvinden:

1. Uitvoering van de maatregelen voor het aspect zettingsvloeiing;
2. Afronding van gronduitgifte bij Kil III en verdere inrichting van Kil III;
3. Ontwikkeling van het bedrijventerrein Kil IV;
4. De weg wordt vanuit Wieldrecht doorgetrokken tot op hmp 23,8 van Kil IV;
5. De weg wordt verzwaard en verbreed tot 8,80 meter en ingericht conform duurzaam veilig (incl. de aanleg van een gescheiden fietspad);
6. In Kil IV worden windturbines aangelegd;
7. Ter hoogte van Wieldrecht wordt een slagboom aangelegd;
8. Het oost-west tracé van de Wieldrechtse Zeedijk wordt een langzaam verkeer route.

1.10 Effecten van de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

In onderstaande tabel zijn de effecten in beeld gebracht van de onderzochte alternatieven. Na de tabel volgt een toelichting per aspect. Bij de bepaling van effecten is de volgende schaal gehanteerd:

+ +	*Groot positief effect*
+	*Positief effect*
0	*Geen effect (neutraal)*
-	*Negatief effect*
- -	*Groot negatief effect*

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA	VKA
Ruimtegebruik				
Woningen	-	-	-	-
Bedrijven	-	+	- -	-
Agrarisch gebruik	0	0	0	0
Windturbines	0	0	0	0
Kiltunnel	0	0	0	0
Kunstwerk Gemaal Loudon				
Waterafvoer	0	0	0	0
Benodigde maatregelen	-	- -	-	0
HSL-tunnel				
Zetting van de tunnel	0	0	0	0
Benodigde maatregelen	0	0	0	0

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA	VKA
Kabels en leidingen				
Beschadiging en verstoring van de continuïteit	0	0	0	0
Verleggen van kabels en leidingen	- -	- -	- -	- -
Verkeer				
Bereikbaarheid en ontsluiting	0	+	0	+
Verkeersveiligheid	0	+	+	+
Bereikbaarheid en ontsluiting in de aanlegfase	-	-	-	-
Verkeersveiligheid in de aanlegfase	-	-	-	-
Natuur				
Vernietiging	0	0	0	0
Verstoring	-	-	-	-
Landschap				
Doorgaande routes langs en op de dijk	+	+	+	+
Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk	0	0	+	+
Herkenbaarheid als lijnelement	0	+	+	+ +
Groenstructuur en waterstructuur	- -	- -	-	- -
Cultuurhistorie				
Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies	-	-	0	0
Behoud en gebruik kreekstructuren	0	-	0	0
Archeologie	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Geotechniek (bodemzetting)	-	- -	-	-
Waterhuishouding				
Doorstroming	-	-	0	-
Waterberging	-	-	0	-
Waterkwaliteit	- -	- -	-	- -
Riolering en hemelwaterafvoer	0	0	0	0
Geohydrologie				
Grondwateroverlast	0	-	0	0
Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand	0	0	0	0
Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen	0	0	0	0
Droogteschade aan natuur	0	0	0	0
Recreatie				
Recreatieve routes	0	+	+	+
Recreatief medegebruik	0	0	+	+
Recreatie tijdens de aanleg	-	-	-	-
Geluid				
Wegverkeerslawaai	0	-	0	0
Industrielawaai	0	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0	0
Veiligheid	+	+	+	+
Beheer en onderhoud				
Beheer	0	-	+	0
Onderhoud	0	-	0	0

Ruimtelijke ontwikkelingen

Bij de dijkversterking neemt het ruimtebeslag van de dijk (inclusief watergang en bomen) toe. Dit gaat ten koste van de beschikbare ruimte voor woningen en bedrijven direct naast de dijk. Alleen in alternatief WDO is er een positief effect op de mogelijkheden voor bedrijven vanwege de verhoogde weg bovenop de dijk: dit maakt meerlaags ruimtegebruik mogelijk. In het MMA

zijn in Kil III en IV bomen en een sloot voorzien langs de dijk. Hiervoor is een brede strook van het bedrijventerrein nodig, dit effect is zeer negatief gewaardeerd. Er is geen noemenswaardig effect op het agrarisch gebruik van Kil IV en op de windturbines.

Kiltunnel
Omdat er geen extra belasting op de Kiltunnel is toegestaan, is slechts één mogelijke oplossing uitgewerkt voor de dijkversterking bovenop de Kiltunnel en de kanteldijken. Deze oplossing maakt deel uit van alle alternatieven.
Randvoorwaarde voor de oplossing is dat er geen extra belasting op de Kiltunnel mag optreden, extra schade aan de tunnel moet worden voorkomen. Het effect op de Kiltunnel is daarom neutraal gewaardeerd.

Kunstwerk Gemaal Loudon
In alle alternatieven wordt de kruin van de dijk verhoogd en moet de pijpleiding van het gemaal worden verlegd boven de nieuwe dijktafelhoogte. Het is niet de verwachting dat in de nieuwe situatie de pompen in het gemaal onvoldoende capaciteit hebben om het polderpeil te handhaven, er wordt daarom geen effect op de waterafvoer van het gemaal verwacht.

In de alternatieven Basisveiligheid, WDO en MMA liggen de weg en het fietspad bovenop de dijk. De extra grondbehoefte voor voldoende gronddekking bovenop de pijpleiding van het gemaal is negatief gewaardeerd. In het WDO alternatief is de extra grondbehoefte groter dan in de andere alternatieven vanwege de extra brede kruin, dit is zeer negatief gewaardeerd. In het VKA liggen weg en fietspad lager, er is minder gronddekking nodig bij de kruising van de weg met de leiding. Het effect is neutraal gewaardeerd.

Doordat de dijk in alle alternatieven hoger wordt (en de voet dus breder wordt), moet een deel van de bijgebouwen bij het gemaal worden gesloopt. Het gemaal kan wel blijven bestaan. Er is geen verschil tussen de alternatieven met betrekking tot het aantal te slopen gebouwen.

HSL-tunnel
Er worden geen effecten van de dijkversterking op de HSL-tunnel verwacht vanwege de diepe ligging van de tunnel. In alle alternatieven is het effect neutraal gewaardeerd.

Kabels en leidingen
De dijkverbetering leidt in alle alternatieven tot verlegging van alle huidige in de dijk aanwezige kabels en leidingen. De belangrijkste verlegging betreft de leidingkruising ter hoogte van kilometer 26,8. Daarnaast moeten diverse kruisende en parallelle leidingen worden verlegd.

Verkeer
De brede, doorgaande weg in de alternatieven WDO en VKA geeft een verbetering van de bereikbaarheid, dit effect is positief gewaardeerd.

In de aanlegfase neemt in alle alternatieven tijdelijk de bereikbaarheid af van de bedrijventerreinen Kil I, II, III en IV en de bedrijven in Wieldrecht. Dit effect is negatief gewaardeerd. Alternatief WDO heeft een langere aanlegfase en daardoor een langere periode waarin een negatief effect op de bereikbaarheid optreedt.

In de alternatieven WDO, MMA en VKA neemt de verkeersveiligheid toe ten gevolge van het verleggen van het fietspad, dit effect is positief gewaardeerd.

In de aanlegfase neemt in alle alternatieven tijdelijk de verkeersveiligheid af door het gebruik van een tijdelijke weg en mogelijk extra verkeer op de alternatieve routes, dit effect is negatief gewaardeerd.

Natuur
In alle alternatieven treedt tijdelijke vernietiging van habitat op in Kil I en II, omdat daar tijdens de werkzaamheden de sloot wordt vervangen door drainage. In alternatief WDO is sprake van blijvende vernietiging van habitat voor vaatplanten, doordat de weg bovenop de dijk komt te

liggen. Bomen en sloten die in alle alternatieven worden verwijderd ten behoeve van de dijkversterking worden elders gecompenseerd. Hierdoor is herstel van de populatie mogelijk voor de aanwezige soortgroepen en treden geen negatieve effecten op populatieniveau op. Het effect is neutraal gewaardeerd.

Tijdens de werkzaamheden geldt voor alle alternatieven dat verschillende soortgroepen in enige mate verstoord worden. Deze mate van verstoring is voor de alternatieven Basisveiligheid, WDO en MMA vergelijkbaar, en is negatief beoordeeld.
In alternatief VKA is de verstoring voor vleermuizen kleiner, doordat de bomen langs de Rijksstraatweg zoveel mogelijk worden behouden. De nieuwe bomen heben zo meer tijd om uit te groeien tot een volwaardige vervanging van het habitat. Het effect van het VKA is eveneens negatief gewaardeerd vanwege de verstoring die optreedt voor de andere soortgroepen.

Landschap
De toevoeging van een doorgaande fietsroute in alle alternatieven is positief gewaardeerd.

De nieuwe uitzichtpunten in het MMA en VKA bij de aansluitingen van zijwegen op de dijk hebben een positief effect op de relatie tussen de dijk en de aangrenzende bedrijventerreinen. De andere alternatieven hebben geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

In het MMA en VKA is de dijk beter beleefbaar door de toevoeging van uitzichtpunten en mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Dit effect is positief gewaardeerd. Daarnaast is in het VKA het dijktracé rechtgetrokken bij het gemaal. Dit heeft een zeer positief effect op de beleefbaarheid van de dijk.

Het grotendeels vervallen van de boomstructuren langs de dijk in alle alternatieven is zeer negatief gewaardeerd. Het MMA is negatief gewaardeerd vanwege de aanleg van de bomenrij in Kil IV. Er is geen effect op de beleving van de waterstructuur.

Cultuurhistorie
In alle varianten is sloop van de machinisten-opzichterswoning bij het gemaal opgenomen. In alternatief WDO wordt bovendien het dijkprofiel aangetast. In het MMA en VKA zijn nieuwe recreatieve maatregelen opgenomen bij in het plangebied aanwezige cultuurhistorische objecten (de veerstoep bij Chez Heeren Jansen, Gemaal Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk). Deze maatregelen versterken de zichtbaarheid en beleving van de cultuurhistorisch waardevolle objecten, het totaaleffect van deze alternatieven is neutraal gewaardeerd. De andere alternatieven zijn negatief gewaardeerd vanwege aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen.

De verminderde zichtbaarheid van de relatie tussen kreken en Dordtsche Kil in alternatief WDO is negatief gewaardeerd. De andere alternatieven hebben geen effect op de kreekstructuren, deze zijn neutraal beoordeeld.

Archeologie
De archeologische verwachting voor het plangebied is laag, er wordt geen effect verwacht op archeologische waarden.

Bodem
Indien verontreinigde grond wordt afgegraven en verwijderd neemt de bodemkwaliteit lokaal toe. Er is geen sprake van grootschalige bodemsanering of verspreiding van bodemverontreinigingen. Het effect is neutraal gewaardeerd.

Geotechniek
In alle alternatieven is schade aan bestaande bebouwing en leidingen door horizontale of verticale grondverplaatsing niet uit te sluiten, het effect is negatief gewaardeerd. Het alternatief WDO heeft een groot en extreem dijklichaam. De zettingen die dit zal veroorzaken zijn veel groter dan in de andere alternatieven. Het effect van het WDO alternatief is zeer negatief beoordeeld.

Waterhuishouding
In alle alternatieven blijft in Kil I en II de watergang ongewijzigd.

De doorstroming en waterberging zijn het best in het MMA aangezien bijna alle watergangen langs de dijk een waterbreedte hebben van 4,0 m. Het toepassen van natuurvriendelijke oevers langs Kil III en Kil IV vergroot het profiel bij hogere waterstanden. Het MMA is gelijkwaardig aan de autonome ontwikkeling op deze aspecten.

In de alternatieven Basisveiligheid, WDO en voorkeursalternatief zijn doorstroming, waterberging en waterkwaliteit minder dan in het MMA, doordat de watergangen langs Kil III en IV worden vervangen door greppels.

In alle alternatieven kan de overstort van de riolering en hemelwaterafvoer van de daken van aangrenzende bedrijven blijven functioneren, zodat er geen verandering optreedt ten opzichte van de autonome situatie.

Geohydrologie
In alle alternatieven kan grondwateroverlast optreden in Kil I en II indien de grondwaterstand toeneemt. Dit effect is neutraal beoordeeld omdat de verandering van de grondwaterstand naar verwachting beperkt is.
In het alternatief WDO kan daarnaast in Kil IV de grondwaterstand stijgen en kan grondwateroverlast optreden. Dit alternatief is negatief beoordeeld.

De dijkversterking heeft geen effect op zettingen, verplaatsing van grondwaterverontreinigingen of droogteschade aan natuur, alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld op dit toetsingscriterium.

Recreatie
In de alternatieven WDO, MMA en VKA wordt een vrijliggend fietspad gerealiseerd op de voorberm, dit is een verbetering ten opzichte van de referentie (gescheiden fietspad naast de bestaande weg). Het effect van deze drie alternatieven is positief gewaardeerd. Het alternatief Basisveiligheid heeft geen effect ten opzichte van de referentie en is neutraal beoordeeld.

De alternatieven Basisveiligheid en WDO bieden na afronding dezelfde mogelijkheden als de referentiesituatie. Het effect van deze alternatieven is neutraal gewaardeerd. In het MMA en VKA worden meerdere recreatieve voorzieningen toegevoegd, zoals een vissteiger, bankjes en boothelling, dit is positief gewaardeerd.

In alle alternatieven is in de aanlegfase de Wieldrechtse Zeedijk langere tijd afgesloten voor het fietsverkeer. Ook de vooroevers langs de Wieldrechtse Zeedijk zijn niet beschikbaar voor recreatief medegebruik. Deze tijdelijke, maar langdurige, afsluiting heeft een negatief effect op de recreatieve mogelijkheden.

Geluid
De situatie na realisatie is in de meeste alternatieven gelijk aan de autonome ontwikkeling. Alleen in alternatief WDO neemt de verkeersintensiteit toe ten gevolge van de ontwikkeling van WDO. De weg langs de dijk is de verbindingsweg tussen WDO en de Zeehaven. De toename van verkeer en het grote aandeel zwaar verkeer leidt tot een hogere geluidsbelasting bij Wieldrecht. Alternatief WDO is daarom negatief gewaardeerd.

In de aanlegfase neemt de geluidbelasting in alle alternatieven tijdelijk toe, maar er wordt geen overschrijding verwacht van de grenswaarden voor wegverkeerslawaai en industrielawaai. De totaalbeoordeling is neutraal.

Luchtkwaliteit
De situatie na realisatie is gelijk aan de autonome ontwikkeling. In de aanlegfase nemen de emissies naar de lucht tijdelijk toe, maar er is geen overschrijding van de grenswaarden. De totaalbeoordeling is neutraal.

Externe veiligheid
De situatie na realisatie is gelijk aan de autonome ontwikkeling. Ook de aanlegfase leidt niet tot knelpunten met betrekking tot externe veiligheid. De totaalbeoordeling is neutraal.

Veiligheid
De waterkering rondom het Eiland van Dordrecht zal in 2015 overal zijn versterkt op basis van de nieuwe veiligheidsnormen. In de alternatieven Basisveiligheid, MMA en VKA is de veiligheid gelijk en wordt positief beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling (=de huidige situatie). In het alternatief WDO is de dijk over een lengte van ca 1,5 km sterker en hoger dan volgens de veiligheidsnormen noodzakelijk is. Omdat dit extra hoge dijkvak slechts een deel van de gehele dijk rondom het Eiland van Dordrecht betreft, leidt dit tot een geringe verbetering van de totale veiligheid. Het effect is gelijk gewaardeerd aan de andere alternatieven.

Beheer en onderhoud
Van belang voor beheer en onderhoud van de dijk zijn de eventueel aanwezige objecten in de beschermingszone van de dijk (deze objecten zorgen voor extra risico's met betrekking tot beschadiging van de dijk) en de toegankelijkheid van de dijk voor inspectie en onderhoud. In alternatief WDO zijn inspectie en toegankelijkheid in Kil III en IV moeilijker doordat bedrijven en inritten grenzen aan de dijk en er in dit dijkvak geen dijksloot aanwezig is, dit is negatief beoordeeld. In alternatief MMA is in Kil III en IV een dijksloot met natuurvriendelijke oevers aanwezig waardoor het beheer eenvoudiger wordt, dit is positief gewaardeerd.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding

In de veiligheidstoetsing van 2006 is gebleken dat de primaire waterkering aan de westelijke zijde van het Eiland van Dordrecht (dijk langs het Kil) niet voldoet aan de gestelde veiligheidsnormen voor de aspecten macrostabiliteit binnenwaarts en zettingsvloeiingsgevoeligheid. Dit geldt voor het dijkvak van hectometerpaal (hmp) 22,8 tot 28,9 km (exclusief hmp 23,4 tot 24,6), inclusief de kanteldijken om de Kiltunnel. De resultaten van deze toetsing vormen de directe aanleiding voor waterschap Hollandse Delta (WSHD) om een dijkverbetering te gaan voorbereiden. De eerste stap hiertoe is het doen van een planstudie. Het doel van de planstudie is het opstellen van een projectplan dijkversterking voor de primaire waterkering van het Eiland van Dordrecht West, zodat nu en voor minimaal 50 jaar aan de veiligheidseisen wordt voldaan.

De versterking van de primaire waterkering is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma 2008-2012 van het Rijk en zal in de periode 2011-2017 worden uitgevoerd. Om in 2017 tot uitvoering te komen worden momenteel het projectplan dijkversterking en bijbehorende milieueffectrapportage opgesteld.

2.2 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

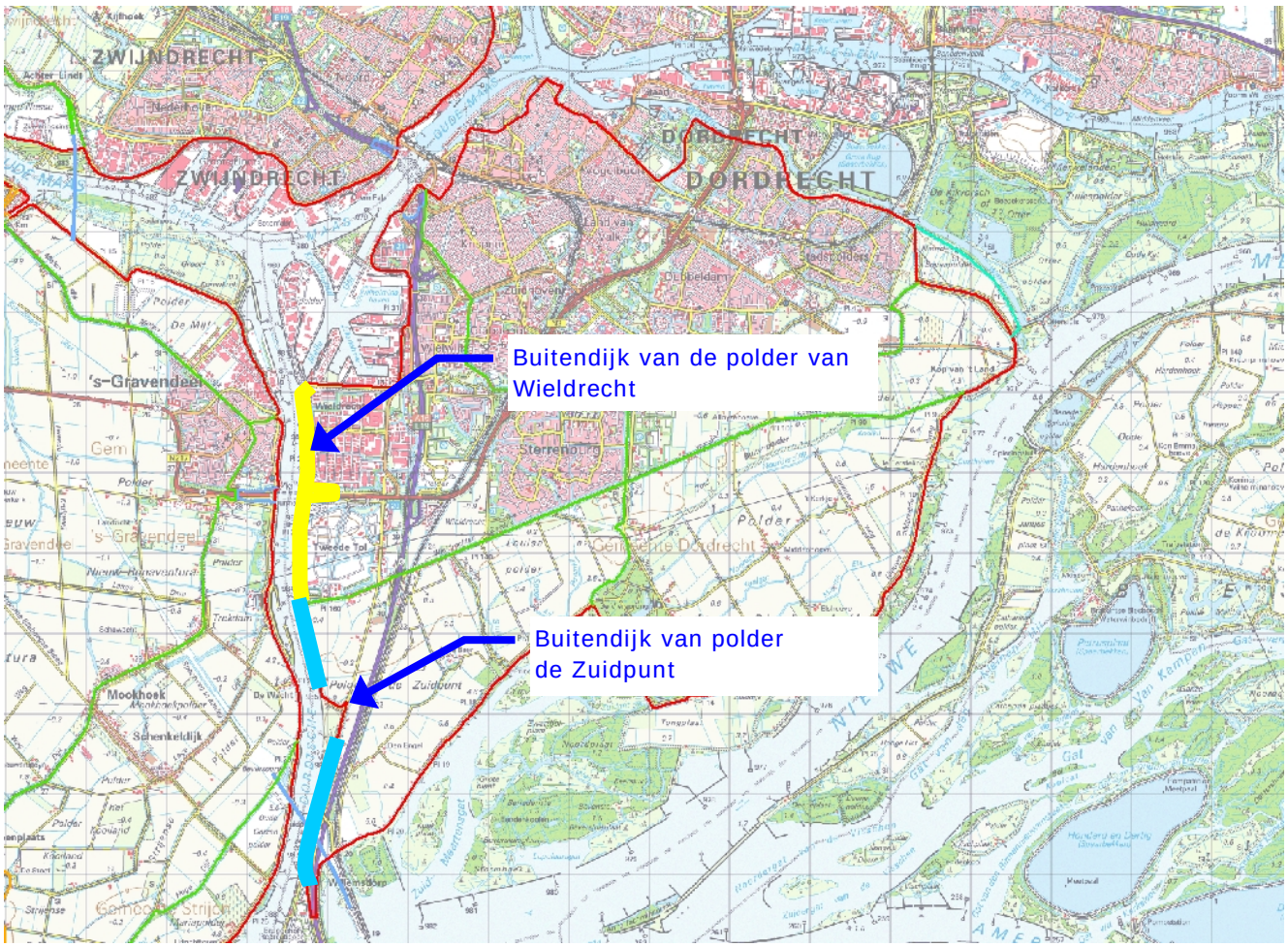
De initiatiefnemer en bevoegd gezag voor de versterking van de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West is waterschap Hollandse Delta (WSHD).

2.3 Plan- en studiegebied

Het plangebied betreft de Kildijk van hmp 22,8 tot 28,9 km, inclusief de kanteldijken om de Kiltunnel, excl. hmp 23,4 tot 24,6. Dit is de primaire waterkering aan de westelijke zijde van het Eiland van Dordrecht vanaf Wieldrecht tot aan Willemsdorp, dit is aangegeven in Figuur 2.1. In bijlage 2 zijn gedetailleerde kaarten van het plangebied opgenomen.

Scopewijziging

In de startnotitie is nog het gehele dijktracé van hmp 22,8 tot 28,9 opgenomen. In het MER is hmp 23,4 tot 24,6, vuilstort Transberg, uitgesloten, omdat hieraan geen aanpassingen gedaan hoeven worden.
Ten aanzien van zettingsvloeiingen zijn inmiddels verbetermaatregelen uitgevoerd in de vorm van een steenbestorting op de onderwateroever.



Figuur 2.1 *Ligging van het te versterken dijktraject Eiland van Dordrecht West (dijkvak hmp 22,8 tot hmp 28,9 km, exclusief hmp 23,4 tot hmp 24,6)*

2.4 M.e.r.-plicht

De voorgenomen activiteit bestaat uit het opstellen van een plan voor de versterking van het hierboven aangeduide dijktraject met een lengte van 4,9 kilometer. Volgens het Besluit milieueffectrapportage is het goedkeuren van een projectplan dijkversterking voor een primaire waterkering over een lengte van 5 kilometer of meer een m.e.r.-plichtige activiteit, zie onderstaande tabel waarin onderdeel C12.2 uit het Besluit milieueffectrapportage is opgenomen. Het MER dient ter onderbouwing van het projectplan dijkversterking. Omdat eerder dijkvak hmp 23,4 tot 24,6 km wel onderdeel uitmaakte van het project en het dijktraject meer dan 5 km bevatte, is in 2008 een m.e.r.-procedure gestart.

Tabel 2.1 ***Samenvatting van onderdeel C uit het Besluit milieueffectrapportage[2]***

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
	Activiteiten	Gevallen	Plannen	Besluiten
12.2	De wijziging of uitbreiding van: a. een zee- of deltadijk, of b. een rivierdijk.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op: 1°. een wijziging of uitbreiding van een zee- of deltadijk van 5 kilometer of meer en een wijziging van het dwarsprofiel van de zee- of delta-	De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2, 2.3 en 5.1 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1 en 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan,	De goedkeuring door gedeputeerde staten van het plan, bedoeld in artikel 7b, tweede lid, van de Wet op de waterkering.

[2] Besluit milieueffectrapportage zoals deze in 2008 van kracht was. Inmiddels is het Besluit m.e.r. in 2010 en 2011 herzien, maar omdat de Richtlijnen voor onderhavig MER in 2008 zijn vastgesteld, valt dit MER onder de wetgeving zoals deze in 2008 van kracht was.

	dijk van 250 m^2 of meer, of 2°. een wijziging of uitbreiding van een rivierdijk van 5 kilometer of meer.	bedoeld in de artikelen 3 en 7 van de Wet op de waterhuishouding.

Het Besluit milieueffectrapportage maakt onderscheid in milieueffectrapportages voor plannen (plan-MER) en voor besluiten en projecten (besluit-MER). Het onderhavige MER is een besluit-MER, zie ook kolom 4 in het besluit-m.e.r.

2.5 M.e.r.-procedure

De startnotitie die in het najaar van 2008 is opgesteld, vormt de formele start van de m.e.r.-procedure. De provincie heeft de m.e.r.-plichtige activiteit openbaar gemaakt door publicatie in De Stem van Dordt d.d. 17 september 2008. Deze startnotitie heeft vervolgens gedurende vier weken ter visie gelegen. Er is door acht instanties en particulieren gebruik gemaakt van de gelegenheid tot inspraak. De startnotitie en inspraakreacties zijn de basis geweest voor het opstellen van een Advies voor de Richtlijnen door de Commissie voor de milieueffectrapportage op 20 november 2008. Vervolgens zijn op 18 december 2008 de Richtlijnen vastgesteld door Gedeputeerde Staten van Provincie Zuid-Holland. Deze richtlijnen vormen het uitgangspunt voor het uit te voeren onderzoek in het kader van het MER.
Omdat de richtlijnen voor 1 juli 2010 door het bevoegd gezag zijn vastgesteld, blijft de oude wetgeving van toepassing en moet de procedure worden afgerond volgens de 'oude' regels (overgangsbepalingen, artikel VIA van de Wet milieubeheer). Dus een MER met een MMA, formele aanvaarding van het MER door het bevoegd gezag en een verplicht toetsingsadvies door de Commissie m.e.r. in alle gevallen.

Vervolgens is het onderhavige milieueffectrapport opgesteld. Dit rapport heeft betrekking op de maatregelen ter verbetering van de waterkering ten behoeve van de veiligheid. Hierbij wordt gekeken naar alle relevante faalmechnismen van het dijklichaam (o.a. binnenwaartse stabiliteit, piping, dijkbekleding). De maatregelen voor het aspect zettingsvloeiing spelen in dit MER geen rol meer. Ten aanzien van zettingsvloeiingen zijn inmiddels verbetermaatregelen uitgevoerd in de vorm van een steenbestorting op de onderwateroever.

Het MER wordt door de Cie-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling worden de binnengekomen inspraakreacties betrokken. Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het MER voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot het projectplan dijkversterking over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de Cie-m.e.r. wordt nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, neergelegd in een toetsingsadvies.

2.6 Vervolgprocedure

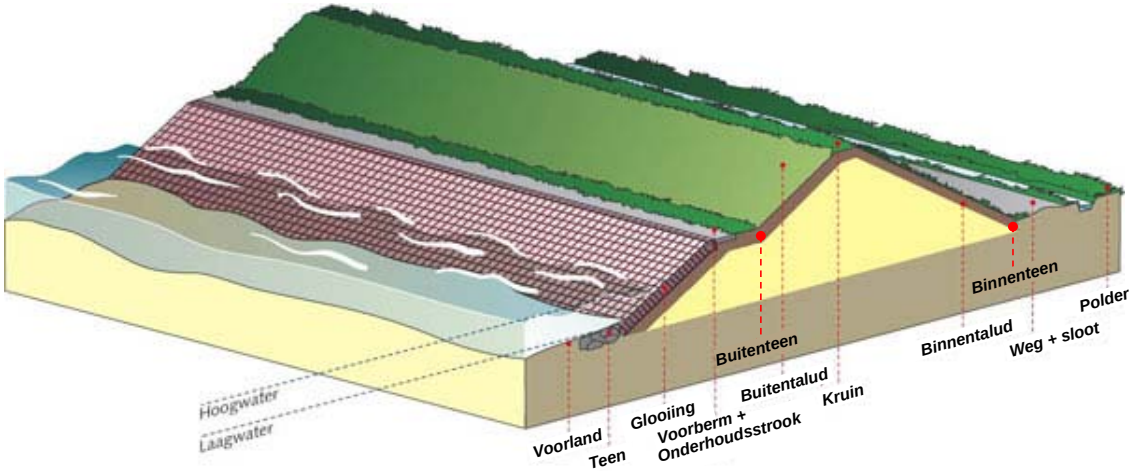
Voordat de dijkversterking kan worden uitgevoerd, moeten vergunningen en ontheffingen worden aangevraagd voor een aantal werkzaamheden. Een overzicht is opgenomen in bijlage 10 van dit MER. Ook is een nieuw bestemmingsplan nodig voor de hele dijkversterking inclusief compensatie voor de waterberging, dit wordt afgestemd op het projectplan dijkversterking en in 2012 opgesteld. De verschillende aanvragen en vergunningen moeten lopen volgens de provinciale coördinatieregeling met betrekking tot uitvoeringsvergunningen.
Volgens het Besluit milieueffectrapportage is de vaststelling van het bestemmingsplan voor de voorgenomen dijkversterking een m.e.r.-plichtig besluit. Daar deze projectnota/MER al door de commissie voor de m.e.r. wordt beoordeeld, is het opstellen van een aparte plan-MER als onderbouwing van de bestemmingsplannen niet meer noodzakelijk.

2.7 Inspraak

Het MER ligt 6 weken ter inzage. Gedurende deze periode kan iedereen reageren op de voorgenomen plannen en de effectbeschrijvingen. Reacties moeten schriftelijk worden ingediend binnen de inspraaktermijn.

2.8 Begrippen en terminologie

In bijlage 1 is een lijst opgenomen van de in deze startnotitie gebruikte begrippen. In Figuur 2.2 is een schematische doorsnede gegeven van een waterkering. De namen komen op diverse plaatsen in het MER terug.



Figuur 2.2 Dwarsdoorsnede van een primaire waterkering en namen van de verschillende onderdelen

2.9 Leeswijzer

Dit MER kan op verschillende manieren worden gelezen, afhankelijk van de informatie die gewenst is. De belangrijkste informatie die ook voor de besluitvorming relevant is, is opgenomen in de **samenvatting (hoofdstuk1)**. Meer informatie over de doelstelling van het voornemen en de achtergronden zijn opgenomen in **Hoofdstuk 3.** Hierin staan op hoofdlijnen de problemen die naar voren zijn gekomen in de veiligheidstoetsing van de waterkering. Er wordt ingegaan op de hydraulische randvoorwaarden en wensen voor de versterking van de waterkering. In **hoofdstuk 4** wordt het relevante beleid beschreven. Dit vormt eveneens een randvoorwaarde en uitgangspunt voor de versterking. **Hoofdstuk 5** geeft een beknopte beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling in het plangebied. **Hoofdstuk 6** beschrijft de alternatieven voor de versterking van de dijk die in dit MER zijn beoordeeld. In **hoofdstuk 7** zijn de effecten uitgewerkt van alle alternatieven. In **hoofdstuk 8** is het voorkeursalternatief voor de dijkversterking beschreven en zijn de effecten van het voorkeursalternatief uitgewerkt. In **hoofdstuk 9** staat een globale kostenraming van alle alternatieven. Tenslotte wordt in **hoofdstuk 10** aangegeven welke leemten in kennis zijn geconstateerd tijdens het opstellen van het MER en wordt een voorstel voor evaluatie gedaan.

3 Probleem- en doelstelling

3.1 Probleemstelling

De waterschappen zijn verantwoordelijk voor aanleg, beheer en onderhoud van primaire waterkeringen. Primaire waterkeringen beschermen Nederland tegen overstroming vanuit rivieren, zee en IJsselmeer. Het Rijk beheert onder meer de stormvloedkeringen, zoals de Maeslantkering. Bovendien is het Rijk verantwoordelijk voor de handhaving van de kustlijn.

Volgens de Waterwet moeten beheerders hun primaire waterkeringen iedere zes jaar toetsen op veiligheid. Daarvoor heeft de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat het Voorschrift Toetsen op Veiligheid vastgesteld. Dit voorschrift bevat de rekenwijze en beoordelingswijze voor waterkeringen. De hydraulische randvoorwaarden van de waterkeringen staan in het Hydraulisch randvoorwaardenboek: dat zijn basisgegevens over waterstanden en golven op zee en op de rivieren die nodig zijn om de hoogte, stabiliteit en sterkte van waterkeringen te toetsen. Waterkeringbeheerders leggen de gewenste en actuele toestand van hun waterkeringen vast in leggers en technische beheersregisters.

In 2006 heeft waterschap Hollandse Delta de veiligheid van de dijkring rondom het Eiland van Dordrecht getoetst. De overzichtskaarten met de resultaten van deze toetsing zijn opgenomen in bijlage 6. Hierin is aangegeven in welke delen van de waterkering welk mechanisme niet aan de eisen voldoet. Het dijkvak van hectometerpaal 22,8 tot 28,9 km, excl. hmp 23,4 tot 24,6, voldoet niet voor de aspecten macrostabiliteit binnenwaarts en zettingsvloeiingsgevoeligheid. Dit dijkvak is daarom afgekeurd en zal moeten worden versterkt. Uit de toets bleek ook dat de bestaande grasbekleding van de dijk vaak matig tot slecht is ontwikkeld.

In de volgende paragrafen is een toelichting opgenomen van het begrip macrostabiliteit binnenwaarts en zijn mogelijke oplossingen voor dit knelpunt benoemd. De maatregelen voor het aspect zettingsvloeiing zijn reeds uitgewerkt (4 juni 2009, Definitief versterkingsplan Zettingsvloeiing Dordtsche Kil, WSHD) en zijn uitgevoerd voorafgaand aan de maatregelen voor verbetering van de binnenwaartse stabiliteit. Voor deze maatregelen geldt geen m.e.r.-plicht (dit is besloten door bevoegd gezag op basis van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie) en de maatregelen zijn in een apart plan uitgewerkt. Dit plan is op 13 juli 2009 goedgekeurd door GS van de Provincie Zuid-Holland en onherroepelijk geworden op 6 oktober 2009.

De waterkering ter hoogte van de Kiltunnel is niet getoetst en aan de kantelkeringen is een beheerdersoordeel toegekend (voldoende). Uit latere beschouwingen is gebleken dat de kanteldijk opnieuw vorm moet worden gegeven vanwege de afwatering van regenwater.In het nieuwe ontwerp wordt het regenwater via een afvoerleiding naar het noorden toe afgewaterd.

3.1.1 Macrostabiliteit binnenwaarts

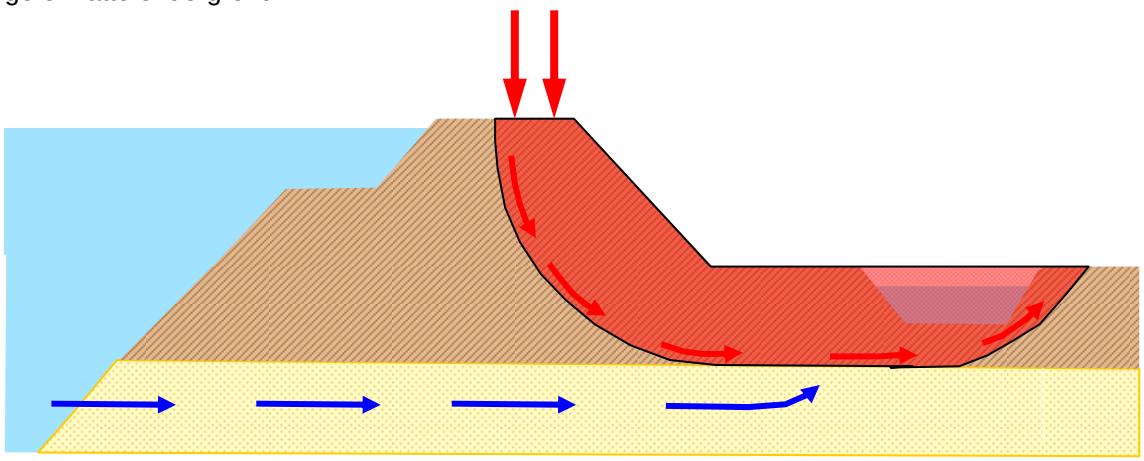
Macro-instabiliteit komt bij het plangebied binnenwaarts voor. In figuur 3.1 en figuur 3.2 is een stukje dijk getoond waar binnenwaartse macro-instabiliteit is opgetreden.

Bij macro-instabiliteit schuiven grote delen van het binnentalud van de dijk af. Macro-instabiliteit van het binnentalud kan optreden bij hoge rivierwaterstanden. De combinatie van een hoge rivierwaterstand en een steil binnentalud kan de aandrijvende kracht (het gewicht van de met water verzadigde dijk) zo groot maken, dat het binnentalud cirkelvormig wordt weggedrukt.

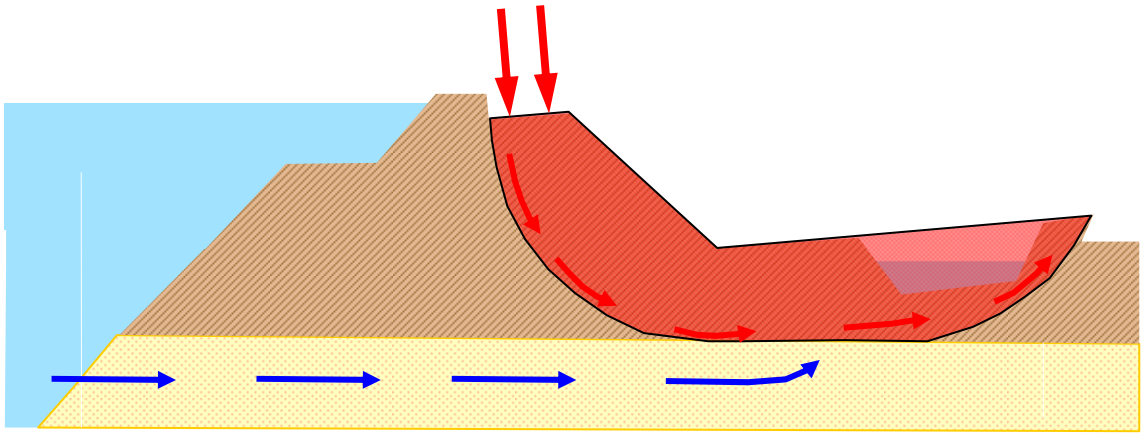
In geval van het optreden van macro-instabiliteit is de weerstandbiedende kracht aan de binnenzijde kleiner dan deze aandrijvende kracht. Dit kan voorkomen worden door het binnentalud

minder steil te maken en/of door een berm aan de binnenzijde tegen het binnentalud aan te leggen. Zo wordt de weerstandbiedende kracht vergroot. Daarnaast kan bij hoge rivierwaterstanden de waterdruk vanuit onderliggende zandlagen zo hoog worden, dat de bovenliggende klei- en/of veenlagen direct achter de dijk worden opgedrukt. Dit heet opdrijven en heeft een negatief effect op de stabiliteit van het binnentalud.'

Deze weerstand wordt bepaald door het type materiaal (veen, klei of zand) en de vochtigheid van de bodem. Over het algemeen is een zandige en droge ondergrond stabieler dan een kleiige of natte ondergrond.



Figuur 3.1 Binnenwaartse instabiliteit van een dijk, stap 1



Figuur 3.2 Binnenwaartse instabiliteit van een dijk, stap 2

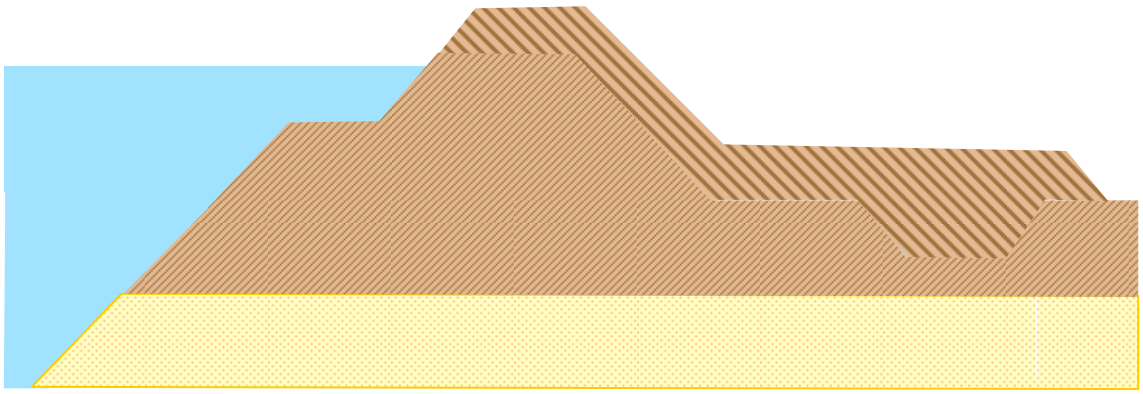
3.1.2 Veiligheid en ontwerp

Voor de in de toetsing genoemde knelpunten zijn verschillende oplossingen mogelijk. Deze worden hieronder genoemd.

Binnenwaartse stabiliteit

Voor een betere stabiliteit binnenwaarts staan onder andere de volgende oplossingen open:

- taludverflauwing; voordeel meer overslag acceptabel, beter grasbeheer mogelijk;
- aanberming aanleggen; dit betekent vaak een aanzienlijk ruimtebeslag in het achterland van de dijk, zie ook de schematische weergave in Figuur 3.3;
- bestaande aanberming (zoals hier aanwezig, veelal met weg op de berm) verhogen of verlengen. Dit is afhankelijk van het type glijcirkel; een ondiepe nabij de binnenteen uittredende cirkel heeft baat bij een verhoging, een diepe en achter de berm uittredende cirkel bij een verlenging;
- omleggen dijksloot (achter de berm), eventueel in combinatie met verlenging van de berm en alleen zinvol bij diepe en verder in het achterland uittredende cirkels;
- technische oplossingen, bijvoorbeeld een damwandconstructie; beperkt ruimtebeslag in sterke mate.



Figuur 3.3 Schematische weergave van aanleg binnenberm, kruinverhoging en demping dijksloot

Grasbekleding en beheer waterkeringen
Vanuit het gewenste beheer en gezien de slechte kwaliteit van de grasmat, heeft het waterschap de voorkeur om zowel binnen- als buitenwaarts een taludverflauwing toe te passen (naar een talud van minimaal 1:3 of flauwer). Bijkomende voordelen zijn dat een geringere golfoverslag optreedt door het flauwere buitentalud en dat meer overslag toe te staan is op het flauwere binnentalud. Tevens is een minder zware aanberming nodig voor de stabiliteit in het achterland.

3.2 Doelstelling

Op basis van de huidige faalmechanismen en toekomstige randvoorwaarden voor primaire waterkeringen wordt een nieuw ontwerp opgesteld voor de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West. De waterkering moet uiterlijk in 2017 worden aangepast om de veiligheid tot 2060 te kunnen garanderen.

3.3 Randvoorwaarden

Om toekomstbestendig te zijn moet het nieuwe ontwerp van de waterkering aan een aantal voorwaarden en wensen voldoen. De belangrijkste zijn:

- veilig – het ontwerp moet minimaal tot 2060 de veiligheid garanderen. Om de veiligheid te kunnen garanderen, moet de dijk ten eerste voldoen aan hydraulische randvoorwaarden. Deze zijn in de volgende paragraaf toegelicht. Ten tweede moet de dijk voldoen aan alle stabiliteitseisen, de zogenoemde faalmechanismes;
- robuust – het gekozen ontwerp moet ook bij een eventuele volgende dijkversterking een goede basis zijn. Hieronder wordt verstaan dat de nu aan te brengen maatregelen dan kunnen worden uitgebreid, of dat de nieuwe maatregelen bovenop de bestaande kunnen worden aangebracht. Maatregelen die te zijner tijd moeten worden verwijderd voordat een volgende dijkversterking kan worden aangebracht, worden niet als robuust beschouwd;
- duurzaam – de maatregel moet een zeer lange levensduur hebben, er zijn geen grote aanpassingen nodig tot 2060.

3.3.1 Hydraulische randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden (waterhoogte, golfhoogte, et cetera) voor het toetsen van hoogte, stabiliteit en sterkte van waterkeringen zijn opgenomen in ‘Hydraulische Randvoorwaarden 2006’. Een toetsing geldt echter voor 6 jaar en de hydraulische randvoorwaarden zijn hierop afgestemd. Voor het ontwerp van de waterkering van het Eiland van Dordrecht West zijn door WSHD, in overleg met de provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat, hydraulische ontwerprandvoorwaarden opgesteld uitgaande van 50 jaar. Deze hydraulische ontwerprandvoorwaarden zijn verwoord in de notitie van WSHD van 29 februari 2008 en zijn later aangevuld met de gegevens uit de Leidraaad Rivieren en het Addendum op de Leidraad rivieren.

In het geotechnisch achtergrond rapport [Grontmij 2012] zijn de uitgangspunten van WSHD voor dijkversterking vastgesteld. Dit betreft onder andere veranderingen van het klimaat, de dijkringbenadering ten opzichte van de dijkvakbenadering en toe te stane hoeveelheid overslag. In bijlage 4 is een samenvatting van de hydraulische randvoorwaarden opgenomen

Deze ontwerpvoorwaarden leiden tot de volgende eisen voor de kruinhoogte van de dijk:

- Het windklimaat, zoals dat in 2050 wordt verwacht en de invloed van rivier- en zeepeilen over een periode van 50 jaar (circa + 0,2 m).
- De dijkringbenadering in plaats van dijkvakbenadering (+ 0,4 m).
- Een overslag van 1 l/s/m.
- Een robuustheidstoeslag van + 0,3m.
- Een verwachte bodemdaling voor in het jaar 2050 bedraagt bij de dijk 0 tot 2 cm;
- Sober en doelmatig.

3.3.2 Overige uitgangspunten

Bij de dijkversterking van het Eiland van Dordrecht West wordt uitgegaan van versterking van de huidige waterkering, de waterkering zal weer op dezelfde locatie komen te liggen. Dijkverlegging is hier niet wenselijk omdat hiervoor geen ruimte beschikbaar is en dijkverlegging tot hogere kosten leidt. Van verlegging van de waterkering is daarom in principe geen sprake.

Bestaande en geplande functies blijven waar mogelijk behouden. Voor de dijkversterking worden geen bestaande gebouwen afgebroken, tenzij dit noodzakelijk is voor het realiseren van een voldoende veilige waterkering of er dermate urgente omstandigheden bestaan dat er geen andere oplossing mogelijk is.

In het zuidelijk deel van het te versterken dijkvak ligt buitendijks de voormalige vuilstort Transberg. Deze voormalige vuilstort maakt momenteel en in de toekomst geen deel uit van de dijk.

3.3.3 Wensen

WSHD heeft in zijn beleidsplan Waterkeringen verscheidene wensen opgenomen. Dit zijn enerzijds wensen met betrekking tot het gebruik van de waterkering (recreatie, bebouwing, kabels en leidingen en wegen). Anderzijds zijn er enkele beheerwensen opgenomen. Aan deze wensen kan worden voldaan of medegewerkt zolang de veiligheid van de waterkering gewaarborgd blijft.

Wensen volgend uit het waterschapsbeleid voor waterkeringen:

- WSHD onderkent de toename en wens vanuit de gemeente voor de inwoners om op de waterkering te recreëren. Het waterschap is bereid medewerking te verlenen aan het stimuleren van recreatief medegebruik (onder andere fietspaden, uitzichtpunten), mits de veiligheid van de waterkering niet in het geding komt;
- WSHD wil het eigendom en/of onderhoud van grote hoogwaterkerende kunstwerken hebben. Dit met uitzondering van de rijkskunstwerken;
- Voor een goed beheer van de dijk is het wenselijk om het talud uit te voeren met een helling van minimaal 1:3 tot flauwer;
- Bij het beheer streeft WSHD naar een grotere soortenrijkdom van de grasbekleding. Dit kan gerealiseerd worden door het extensiveren van het beheer. De begrazing door paarden en runderen is niet toegestaan;
- Voor het beheer wenst het waterschap voldoende ruimte bovenop en onderaan de dijk om het gras op de dijk te kunnen maaien;
- WSHD wenst de waterkering zo veel als mogelijk vrij te houden van niet-waterkerende objecten. Dit geldt zowel voor objecten die van invloed zijn op de sterkte van de waterkering en/of in de weg staan van toekomstige versterking als voor objecten die het beheer en onderhoud belemmeren. Onder de niet-waterkerende objecten wordt ook verstaan bebouwing, bomen, wegen en opritten en kabels en leidingen;
- Bij voorkeur wordt ook de beschermingszone vrijgehouden van objecten die geen directe relatie hebben met de dijk;
- Voor kabels en leidingen streeft het waterschap naar bundeling van de kabels en leidingen die de waterkering kruisen. Parallel aan de waterkering lopende kabels en leidingen worden zoveel mogelijk buiten de beschermingszone gebracht;
- Voor alle hoger opgaande beplanting, met uitzondering van de aanwezige beplanting met een hoge waardering vanuit landschap, natuur of cultuurhistorie, geldt een uitsterfbeleid. Nieuwe hoogopgaande beplanting wordt niet toegestaan.

Wensen van derden
Tijdens de planstudie is geregeld overleg gevoerd met de gemeente Dordrecht en een klankbordgroep. Uit deze overleggen zijn de volgende aanvullende wensen voor de dijkversterking naar voren gekomen, die in de alternatieven zijn ingepast:

- Instandhouding van de weg op en langs de dijk en verzwaring van deze weg, zodat deze geschikt wordt voor zwaar verkeer;
- Inrichting van de weg conform duurzaam veilig;
- Realisatie van de windturbines in het toekomstige Kil IV op de reeds aangewezen locatie (parallel aan de dijk) wordt niet belemmerd door de dijkverbetering;
- Behoud van recreatieve en landschappelijke functies van de dijk.

4 Beleidskader

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van het beleid dat een kader vormt voor de voorgenomen dijkversterking. Per beleidsdocument is aangegeven wat de relevantie is voor het projectplan dijkversterking.

Tabel 4.1 Overzicht nationaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Waterwet	2011	Deze wet geeft een samenhangend beeld van veiligheid, bestuur en beheer van de primaire waterkeringen. Doel hiervan is de verzekering van de beveiliging door waterkeringen tegen overstromingen door het buitenwater. Volgens de Waterwet moeten beheerders hun primaire waterkeringen iedere zes jaar toetsen op veiligheid.
Nota ruimte	2006	Het plangebied maakt deel uit van Randstad Holland, één van de nationale stedelijke netwerken. Het nationaal ruimtelijk beleid voor steden en netwerken richt zich op voldoende ruimte voor wonen, werken en mobiliteit en de daarbij behorende voorzieningen, groen, recreatie, sport en water. In het beleid en de uitvoering daarvan is het van belang dat een goede koppeling tussen verstedelijking, economie, infrastructuur, groen, recreatie, natuur, waterhuishouding, milieu en veiligheid wordt gelegd. De Dordtsche Kil maakt deel uit van het landelijk netwerk voor recreatievaart. De Kil is benoemd als verbindingswater voor zeil- en motorboten.
Flora- en Faunawet	2002	De Flora- en faunawet regelt de bescherming van inheemse planten- en diersoorten. In deze wet is ook het soortsbeschermingskader van de Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. Een groot aantal meer algemeen in Nederland voorkomende soorten, is vrijgesteld van de ontheffingsplicht van de Flora- en faunawet. De soorten zijn hier zo algemeen, dat zelfs als ze een keer geschaad worden, het voortbestaan van de soort niet in gevaar komt. Voor soorten die minder algemeen zijn, en dus extra aandacht verdienen, geldt de vrijstelling alleen als er een goedgekeurde gedragscode is. Voor de zeldzame soorten (die staan op bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijlage 1 van de AMvB) blijven de bestaande regels van kracht (hiervoor dient een uitgebreide toets te worden uitgevoerd).
Natuurbeschermingswet	1998	De Natuurbeschermingswet regelt de bescherming van natuurgebieden. Hieronder vallen Vogel- en Habitatrichtlijngebieden, aangewezen staatsnatuurmonumenten (eigendom van de staat) en beschermde natuurmonumenten (eigendom van particulieren en natuurorganisaties). In of nabij het plangebied liggen geen gebieden die beschermd zijn in het kader van de natuurbeschermingswet.
Meerjarenprogramma Ontsnippering	2004	In het Meerjarenprogramma Ontsnippering wordt de Dordtsche Kil genoemd als een knelpunt voor de ecologische verbindingszone tussen de moerasgebieden en bosschages in de oeverlanden van het Hollands Diep en de (Dordtse) Biesbosch. De Dordtsche Kil vormt, vanwege zijn breedte en stroomsnelheid en de harde steile oever, een grote barrière voor kleine, grondgebonden diersoorten.
Wet op de archeologische monumentenzorg	2007	De wet regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen en onderzoek volgens het '*veroorzaker betaalt*' principe.
Wet bodembescherming	1986	Deze wet bevat voorwaarden voor activiteiten die invloed kunnen hebben op de kwaliteit van de bodem. Daarnaast bevat de wet regelingen voor de aanpak van bodemverontreinigingen op het land en in de waterbodem.
Bouwstoffenbesluit/ Besluit bodemkwaliteit	1999/ 2007	Regelt (her)gebruik van grond en steenachtige bouwstoffen

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Wet geluidhinder	1979	Deze wet stelt normen voor de maximaal toegestane geluidniveaus ten gevolge van wegverkeer en industrieterreinen
Wet milieubeheer	1997	In deze wet staan de luchtkwaliteitseisen waaraan moet worden voldaan. Op basis van deze wetgeving kunnen initiatieven worden uitgevoerd als aan één of meer van de volgende voorwaarden wordt voldaan: • grenswaarden niet worden overschreden, of • de luchtkwaliteit per saldo verbetert of tenminste gelijk blijft, of • het initiatief niet in betekenende mate bijdraagt aan de luchtkwaliteit, of • het initiatief is opgenomen in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)
Besluit externe veiligheid inrichting (BEVI)	2004	Hierin staan normen voor de ruimtelijke scheiding van kwetsbare objecten en bedrijven met gevaarlijke stoffen. De grenswaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar moet de gemeente in acht nemen; zij moet rekening houden met de richtwaarde voor het plaatsgebonden risico van 10^{-6} per jaar en de oriënterende waarde voor het groepsrisico. Het BEVI stelt eisen aan de verantwoording van het groepsrisico.
Nota vervoer gevaarlijke stoffen	2006	Van de gemeente wordt een goede ruimtelijke ordening met de ruimtelijke scheiding van kwetsbare objecten en de transportassen voor gevaarlijke stoffen verwacht. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft hiertoe de Nota vervoer gevaarlijke stoffen opgesteld. Hiermee wordt de minimale risicoafstand voor kwetsbare objecten tot de transportassen bepaald. Die afstand moet de gemeente in acht nemen en zij moet rekening houden met het groepsrisico, tenzij uit berekeningen blijkt dat de afstanden groter of kleiner zijn.
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	2000	De Kaderrichtlijn Water is sinds 2000 van kracht en schrijft voor dat in 2015 alle waterlichamen een 'goede ecologische toestand' (GET), en voor sterk veranderde/kunstmatige wateren een 'goed ecologisch potentieel' (GEP) moeten hebben bereikt. De chemische toestand moet voor alle waterlichamen (natuurlijk en kunstmatig) in 2015 goed zijn.
Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW)	2003	Het NBW heeft tot doel om in 2015 het watersysteem op orde te hebben en daarna op orde te houden, anticiperend op veranderende omstandigheden, zoals onder andere de verwachte klimaatverandering, zeespiegelstijging, bodemdaling en toename van verhard oppervlak. Het NBW bevat taakstellende afspraken over veiligheid en wateroverlast (te veel) en procesafspraken ten aan zien van watertekorten, verdroging, verzilting (te weinig), water(bodem)kwaliteit, sanering waterbodems en ecologie (ecologisch te arm water).
Vierde Nota Waterhuishouding	1998	Het rijk streeft naar het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het in stand houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd. Stedelijk waterbeheer is één van de speerpunten, waarbij men streeft naar een meer duurzame omgang met het water in de stad. Van belang zijn het doen van onderzoek naar de knelpunten in het stedelijk waterbeheer, het ontwikkelen van een gemeenschappelijke visie van gemeenten en waterbeheerders en meer aandacht voor het afkoppelen van verhard oppervlak en infiltratie in de bodem.
Leidraad Rivieren en addendum	2007	Deze leidraad geeft aanbevelingen voor het ontwerpen, aanleggen en beheren van rivierdijken en rivierverruimende maatregelen. De leidraad is van toepassing op de Nederlandse rivieren die in de Wet op de waterkering/Waterwet tot het buitenwater worden gerekend (boven- en het benedenrivierengebied). De leidraad bestaat uit vier delen. Deel 1 bevat algemene informatie die van belang is bij het ontwerpen van maatregelen in het rivierengebied. De informatie omvat een beschrijving van het rivierengebied en de rivierkundige processen die daar spelen, de wetgeving, het beleid over veiligheid en de invulling van het begrip ruimtelijke kwaliteit, ideeën over robuust ontwerpen en het proces van probleemverkenning tot uitvoering. Deel 2 'Verkenning en Ontwerpproces' gaat nader in op de activiteiten en processen die plaatsvinden in de fasen van probleemverkenning, visievorming en ontwerpen, zowel voor rivierkundige aspecten als voor ruimtelijke kwaliteit.

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
		Ook bevat dit deel informatie over het opstellen van het beoordelingskader. De delen 3 en 4 behandelen het feitelijke ontwerp van een rivierdijk (Deel 3) of van een rivierverruimingsproject (Deel 4). Ook bevatten deze delen aandachtspunten voor de fasen van realisatie en beheer en onderhoud. Ruimtelijke kwaliteit wordt in deze processen integraal meegenomen. Het addendum geeft op onderdelen een aanscherping.
Technisch Rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied	2007	Het technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied is een hulpmiddel bij het vaststellen van de belastingen waarmee rekening dient te worden gehouden in een technisch ontwerp van een waterkering of rivierverruiming. De kern wordt gevormd door de hydraulische belastingen maar er is ook aandacht voor belastingen die niet direct door water worden veroorzaakt, bijvoorbeeld belastingen ten gevolge van verkeer. Van al deze belastingen wordt beschreven hoe hiermee in het ontwerpen van rivierdijken moet worden omgegaan.
Technisch Rapport Ruimtelijke Kwaliteit	2007	Het Technisch Rapport Ruimtelijke Kwaliteit heeft als doel het werken aan ruimtelijke kwaliteit concreet te maken in de planvorming voor rivierveiligheid, zowel in dijkversterking- als rivierverruimingprojecten. Het begrip ruimtelijke kwaliteit is gedefinieerd als de eigenschappen van een gebied die essentieel worden geacht om duurzaam te kunnen voldoen aan het maatschappelijk gebruik waarvoor in dat gebied is gekozen. Ruimtelijke kwaliteit is opgebouwd uit de samenhang tussen drie criteria: gebruikskwaliteit, belevingskwaliteit en toekomstkwaliteit of kort gezegd de ruimtelijke opbouw in plaats en tijd.
Grondwaterwet	1981	In de grondwaterwet staan bepalingen met betrekking tot het tijdelijk onttrekken van grondwater. Grondwateronttrekkingen in een niet-kwetsbaar gebied zijn vergunningsplichtig indien: • het waterbezwaar groter is dan 50.000 m^3/maand en/of; • het onttrekkingsdebiet groter is dan 150 m^3/uur en/of; • de bemalingsduur langer is dan zes maanden. In 2009 is naar verwachting de Waterwet van kracht. Hierin is de grondwaterwet opgenomen.
Wet Verontreiniging oppervlaktewateren	1969	Voor het lozen van bemalingswater is een WVO-vergunning noodzakelijk. In enkele gevallen kan een ontheffing worden aangevraagd. Dit is afhankelijk van het lozingsdebiet, de kwaliteit van het grondwater en de lozingsduur. In veel gevallen is ook een Keur-vergunning noodzakelijk. In 2009 is naar verwachting de Waterwet van kracht. Hierin is de WVO opgenomen.

Tabel 4.2 Overzicht provinciaal en regionaal beleidskader

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie 2020	2011	In de structuurvisie presenteert de provincie de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van Zuid-Holland. De structuurvisie is een integrale ruimtelijke visie op 2020, met een doorkijk naar 2040.
Provinciale Verordening Ruimt	2012	Het provinciale plan met de regels ten aanzien van toegestane mogelijkheden binnen bepaalde gebieden.
Provinciaal Waterplan 2010-2015	2010	De belangrijkste beleidspunten voor de komende jaren staan beschreven in het Waterplan. Het plan vervangt de eerdere beleidsplannen voor (grond)water..
Beleidsnota Waterkering	2009	De beleidsnota waterkeringen geeft regels voor het gebruik en de inrichting van alle waterkeringen In beheer en gelegen in liet beheersgebied van waterschap Hollandse Delta (WSHD). De nota is een aanvullend instrument op de Keur van waterschap Hollandse Delta (2010). De bepalingen over waterkeringen zoals opgenomen In deze Keur zijn gefundeerd op de Waterwet, het Waterbesluit en de provinciale Waterverordening.
Keur van WSHD	2010	De Keur van Waterschap Hollandse Delta vult de landelijke en provinciale wetgeving aan voor wat betreft de waterkeringen, de waterhuishouding en de openbare wegen. Voor het goed kunnen uitvoeren van de taken heeft Hollandse Delta zo'n stelsel van gebods- en verbodsbepalingen, ook wel politieverordening genoemd, nodig.

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Toelichting op de Keur	2005	Toelichting op het beleid van WSHD m.b.t. de waterkeringen
Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland (CHS)	2007	De CHS is een beleidskaart op basis van behoudenswaardige landschappelijke en historische fenomenen, bodemkaarten en bekende archeologische waarden. Deze dient geraadpleegd te worden bij ruimtelijke ingrepen dieper dan 30 cm beneden maaiveld en boven de 100m² in oppervlak. Plangebieden binnen een bereik van 50-100 m van een (oude) stroomgordel kunnen onderzoeksplichtig worden gesteld.
Beleidsplan Groen, Water en Milieu 2006-2010	2006	Met duurzaamheid als uitgangspunt wil de provincie Zuid-Holland in het handelen van nu de gevolgen op lange termijn meewegen. Om de kwaliteit van de omgeving duurzaam te verbeteren krijgt het milieu- en waterbeleid een meer sturende rol in ruimtelijke en economische ontwikkelingen.
Provinciaal Verkeers- en Vervoerplan	2004	De Dordtsche Kil is een hoofdvaarweg en is in beheer bij het Rijk. De Kil maakt deel uit van de Staande Mast Route (NZ-route Amsterdam-Dordrecht) voor zeilvaart en bijzonder transport. Deze vaarroute is geschikt voor een maximale masthoogte van 20 meter en een maximale diepgang van 2,10 meter. In het plan is bedrijventerrein de Dordste Kil benoemd als economisch knooppunt voor transport van goederen vanwege de ligging aan een hoofdvaarweg en nabij de A16. De huidige capaciteit van de N217 van A16 tot A29 is voldoende zo lang er geen grote ruimtelijke ontwikkelingen in de Hoeksche Waard plaatsvinden. Er zijn daarom geen plannen voor aanpassing/opwaardering van de N217.
Nota Wervel	2004	Hierin is de zone langs de Dordtsche Kil aan de Dordtse zijde als gewenste locatie opgenomen waar windmolens gerealiseerd kunnen worden

Tabel 4.3 Overzicht gemeentelijk beleidskader

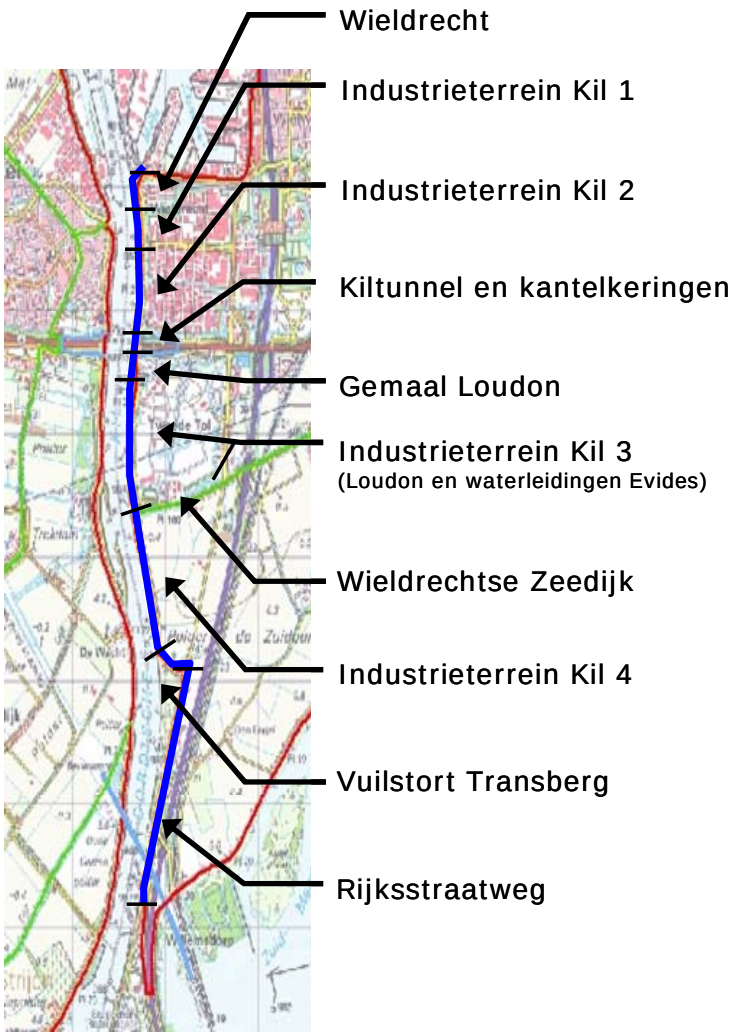
Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
Ontwerp structuurvisie Dordrecht 2020	2008	In dit plan zijn Kil I, II en III benoemd als bedrijventerrein en is Kil IV aangeduid als nieuw bedrijventerrein. Deze terreinen zijn gericht op bedrijven met maximale milieuklasse 4. Ontwikkeling van detailhandel kan alleen plaatsvinden wanneer sprake is van extreem ruimtebeslag (bouwmarkten, tuincentra) of thematische clustering. De gebruiksintensiteit is laag tot gemiddeld. In het gebied ten zuiden van het toekomstige bedrijventerrein Dordtsche Kil IV wil de gemeente Dordrecht de potenties op het gebied van watersport benutten door een recreatief-groene invulling van het gebied (Transberg) en door uitbreiding van watersportvereniging De Kil als zeilcentrum.
Meerjaren Ontwikkelingsprogramma Dordrecht/Drechtsteden 2005/2009	2005	Het MOP beschrijft het beleid voor de bedrijvigheid in Dordrecht. De maritieme clusters zijn van oudsher, mede door de gunstige ligging, een van de pijlers onder de Drechtstedeneconomie. De inzet van de Drechtsteden richt zich op het verder ontwikkelen en vernieuwen van de scheepsbouw en baggersector en de ontwikkeling van logistieke bedrijvigheid en service/dienstverlening aan de kust- en binnenvaart. Berekend is dat de regio Drechtsteden vooralsnog voldoende aanbod van bedrijventerreinen heeft, uitgaande onder andere van de herstructurering/revitalisering van Dordtsche Kil I+II en de ontwikkeling van de nieuwe bedrijventerreinen Dordtsche Kil III+IV.
Structuurplan voor bedrijventerrein Dordtsche Kil IV (DK IV)	2004	Dit plan voorziet in de behoefte aan regulier (lees: droog) bedrijventerrein voor de periode 2010 – 2020, met mogelijkheid tot een dedicated verbinding met de Zeehaven Dordrecht (verbinding met containerterminal). Naast het belang van de ontwikkeling van het Dordtse zeehavengebied als Europees intermodaal knooppunt wordt samen met het Havenbedrijf Rotterdam onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van Dordtsche Kil IV als nat bedrijfterrein, met insteekhaven bestemd voor kadege-

Beleidsdocument	Jaar	Relevantie ten aanzien van voornemen
		bonden bedrijvigheid. NB de uitkomst van dit onderzoek is dat er geen insteekhaven wordt gerealiseerd in Kil IV. In Kil IV kunnen bedrijven worden gevestigd die waarde toevoegen aan de lading, halffabrikaten produceren of halffabrikaten (bijvoorbeeld als assemblagebedrijf) verwerken tot eindproducten. Handelsondernemingen, logistieke dienstverleners, toeleverende bedrijven en ook niet-zelfstandige kantoorfuncties zijn denkbaar. Showroomfuncties zijn tot op zekere hoogte ook mogelijk, maar detailhandel dient te worden geweerd. Het gebied mag niet concurreren met kantorenlocaties in stad en regio. Voor een beperkt deel kan hoogwaardige, kantoorhoudende bedrijvigheid in Dordtsche Kil IV een rol spelen, nadat bedrijventerrein Amstelwijck volledig is uitgegeven. Daarbij gaat het om bedrijvigheid met een groot kantooraandeel (50% of meer).
Beleidsnota Monumentenzorg en Archeologie 2004-2010 gemeente Dordrecht	2004	Het archeologisch beleid van de gemeente is er op gericht om de grote patronen in de historie van het achterland te traceren. Het richt zich vooral op de binnenstad en het buitengebied en de relatie daartussen met een nadruk op de periode vóór 1421 (Sint Elisabeth-vloed). Speciale aandacht gaat uit naar het bepalen van de oude rivierlopen van de Dubbel, Oude Maas, de Devel en de Thüre en het lokaliseren van een groot aantal bij naam bekende verdronken dorpen (1421) in de voormalige Groote Waard. Hiervan zijn er slechts 3 teruggevonden.
Bodemkwaliteitskaart en bodembeheerplan	2006	Hierin is vastgelegd op welke wijze met grondstromen binnen de gemeente wordt omgegaan
Stedelijk Waterplan Dordrecht	2003	Het waterplan bestaat uit een beschrijving van de bestaande situatie, een lange termijn visie en een maatregelenplan. De conclusies uit de verkenningsfase zijn gebruikt om een visie te formuleren. De Visienota geeft aan hoe de knelpunten kunnen worden opgelost en wat er nodig is om de gevolgen van de verwachte klimaatsverandering en bodemdaling aan te pakken. De Visienota houdt rekening met oplossingen voor de lange termijn, tot 2050. Dat is een lange periode, maar sommige ingrijpende maatregelen kunnen alleen over een langere periode stapsgewijs plaatsvinden. Het gaat bijvoorbeeld om het herinrichten van wijken, het aanleggen van nieuwe waterpartijen en het vervangen van de riolering.
Verkeersstructuurplan Industriegebied West, Gemeente Dordrecht	2007	In het kader van de ontsluiting van Kil III en IV zijn in dit plan varianten uitgewerkt voor de aansluiting van de N3 op de A16. Mits de knoop N3/A16 wordt aangepast, kan het verkeer van en naar Dordtsche Kil zonder ingrepen in de infrastructuur afgewikkeld worden. In het plan zijn ook ontsluitingsvarianten voor Kil IV uitgewerkt.
Dordt Fietst door	2007	In deze nota is de fietsstructuur in industriegebied West vastgelegd.
Grootschalige windenergie in Dordrecht, 's-Gravendeel en Zwijndrecht	2005	Hierin zijn de kaders vastgelegd waar in de binnendijkse zone langs de Kildijk windenergie ontwikkeld en gerealiseerd kan worden

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige situatie in het plangebied. Daarvoor is dezelfde opzet gebruikt als voor de beschrijving van de alternatieven in hoofdstuk 6. Het is een beschrijving op hoofdlijnen, de details per thema, zoals de waterhuishouding in het gebied, zijn beschreven in hoofdstuk 7.
Daarnaast is in dit hoofdstuk een overzicht gegeven van de ruimtelijke ontwikkelingen die deel uitmaken van de autonome ontwikkeling in het plangebied.

Bij de beschrijvingen van de huidige situatie en de alternatieven is de dijk opgedeeld in een aantal dijktrajecten. De ligging en begrenzing van deze dijkvakken is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 5.1 Dijkvakken voor de primaire waterkering Eiland van Dordrecht West, hmp 23,4 tot 24,6 vallen buiten het plangebied (ter hoogte van Vuilstort Transberg)

5.1 Huidige situatie

Om behalve de verschillen tussen de alternatieven, ook de verschillen tussen deze alternatieven en de bestaande situatie inzichtelijk te maken, wordt hieronder een korte samenvatting gegeven van de huidige stand van zaken.

Uitvoering

De dijk

- Zowel het binnentalud als het buitentalud hebben momenteel over de gehele lengte een talud van minimaal 1:3.

Infrastructuur

- Ter hoogte van Wieldrecht ligt de weg op de kruin van de dijk en heeft een breedte van 9 m.
- Tussen de Amstelwijckweg en de Wielhovenstraat verplaatst de weg zich van de kruin naar de berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Tussen Kil I en Kil II, dus ter hoogte van de Kamerlingh Onnesweg, versmalt de weg zich tot 6 m.
- Over het tracé van de Kiltunnel tot en met het gemaal ligt de weg (breedte 6 m.) weer op de kruin van de dijk, en na het gemaal verlegt de weg zich weer naar de berm van de waterkering. Bij de knik in de Wieldrechtse Zeedijk loopt de weg weer op en blijft vervolgens op de kruin van de Wieldrechtse Zeedijk lopen richting Rijksstraatweg.
- De weg ter hoogte van Kil IV bestaat uit een onverharde weg (Oude Beerpoldersekade) over de binnenberm van de dijk, met een breedte van ca 3 m.
- Langs Transberg en in het zuiden heeft de Rijksstraatweg een breedte van 7 m en loopt op de kruin van de dijk.
- Momenteel is er geen fietspad op of langs de dijk.

Water

- Ter hoogte van Kil I ligt een watergang met een breedte van ca 17 meter op polderpeil.
- Ter hoogte van Kil II loopt de watergang van Kil I met een breedte van 12 m door tot het punt ter hoogte van de Kelvinstraat. Vanaf dat punt richting het Zuiden is deze watergang smaller, en heeft een breedte van ongeveer 8 m.
- Bij het noordelijkste gedeelte van Kil III is momenteel een watergang aanwezig van ca 4 m breed. Ten zuiden van de 2e watergang onder Spinel (dus vanaf ca 160 m ten zuiden van Spinel), is deze watergang enkele jaren geleden gedempt ten behoeve van de stabiliteit van de dijk.
- Bij Kil IV ligt een watergang met een breedte van ca 2 m.
- Langs de Rijksstraatweg ligt een smalle watergang van 2 m, breedte op polderpeil, met uitzondering van het zuidelijke deel ter hoogte van het tankstation.

Natuur

- Vanaf Kil I tot en met de Rijksstraatweg staat langs de binnenzijde van de dijk overal een bomenrij, met uitzondering van de Kiltunnel t/m Loudon en langs het oost-west tracé van de Wieldrechtse Zeedijk.
- De bomenrij bij Kil III wordt gekenmerkt door veel onderbrekingen.
- Langs de dijk van Kil IV staat geen bomenrij.

Kabels en Leidingen

- Ten zuiden van Gemaal Loudon, wordt de dijk gekruist door 4 leidingen (3 Evides, 1 Air Liquide).
- Langs en op de waterkering ter hoogte van Kil I/II/II en langs de Rijksstraatweg liggen veel leidingen ten behoeve van de aanwezige functies (o.a. elektra, telefoon, gas, scheepvaart regeling, waterafvoer).

Kiltunnel

- De primaire waterkering loopt door bovenop de Kiltunnel, langs de ingang van de tunnel liggen kantelkeringen die tevens als primaire waterkering worden aangeduid.

Gemaal Loudon

- Bij de kom van Gemaal Loudon bevinden zich een aanlegplaats voor boten en een scheepshelling welke ook door de brandweer wordt gebruikt.

Cultuurhistorie

- Brug Spinel is een fraai gemetselde duiker met ijzeren leuning die momenteel wordt gebruikt als fietspad, is gelegen langs de Wieldrechtse Zeedijk. Dit is de brug naar de voormalige boerderij Wielhoven.
- In 1715 is de Oude Beerpolder ingepolderd. In het gebied en vooral langs de Kildijk werden in de jaren aansluitend op de inpoldering veel buitenplaatsen gerealiseerd. Het oude gemaal is nog behouden.

Tabel 5.1 Samenvatting kenmerken huidige situatie

Dijktraject	DP km	Buiten talud	Binnen talud	Kruin breedte (m)	Berm breedte (m)	Weg breedte (m)	Fiets-pad	Sloot breedte op pol-derpeil (m)*	Bomen rij (J/N)
Wieldrecht	28,8	1:3	1:3	11	2-4	9	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil I	28,4	1:3	1:3	3	14	9	N.v.t.	17	Ja
Kil II	28,0	1:3	1:3	3	13	7	N.v.t.	12 / 8	Ja
Kiltunnel	27,5	1:3	1:3	8	N.v.t.	7	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kantel keringen		1:3	1:3	3	6	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil III tot gemaal	27,0	1:3	1:3	8	N.v.t.	7	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wield-rechtse zeedijk	26,6	1:3	1:3	3	10	7	N.v.t.	4 / 0	Ja
Kil IV	25,6	1:3	1:3	3	5	3	N.v.t.	2	Nee
Transberg (noord)	24,8	1:3	1:3	3	N.v.t.	7	N.v.t.	2	Ja
Rijksstraatweg	24,4 - 23,2	1:3	1:3	3	6	7	N.v.t.	Greppel **	Ja

** sloot conform standaard profiel WSHD (nu niet altijd aanwezig)*

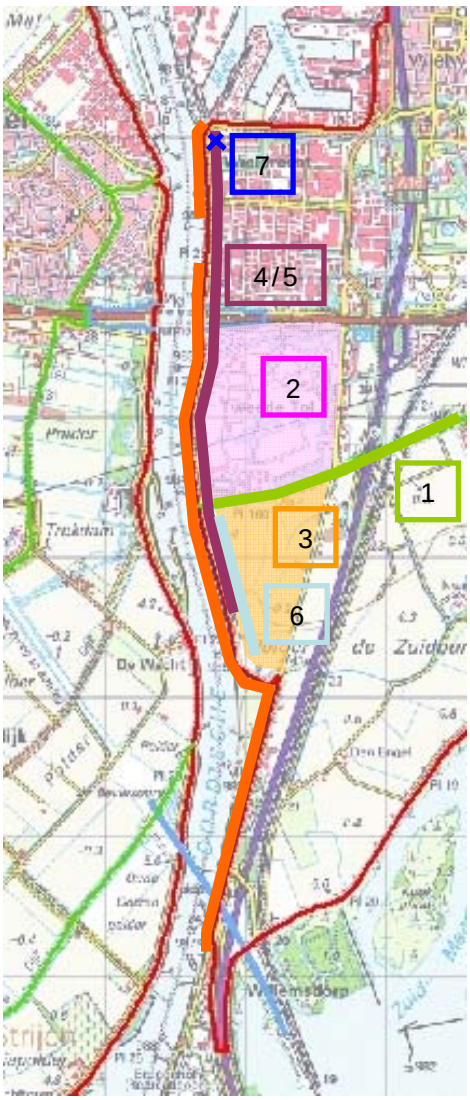
*** een greppel is gedefinieerd met: een diepte van 0,5 m (met verhang voor afstroming naar de volgende watergang), een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:2. Het talud kan eventueel steiler worden uitgevoerd. De totale breedte is dus 2,5 m.*

5.2 Ruimtelijke ontwikkelingen in de planomgeving

Voor het beschrijven van de effecten van de voorgenomen dijkversterking wordt als referentie de autonome situatie in het plangebied gebruikt. Deze bestaat uit de huidige situatie, inclusief voortzetting en uitvoering van vastgesteld beleid.

Voor de omgeving van het plangebied betekent dit dat de bestaande functies op en langs het dijktracé worden gehandhaafd en dat de volgende ontwikkelingen zullen plaatsvinden:

1. Het oost-west tracé van de Wieldrechtse Zeedijk wordt een langzaam verkeer route;
2. Afronding van gronduitgifte bij Kil III en verdere inrichting van Kil III;
3. Ontwikkeling van het bedrijventerrein Kil IV en sloop van de woning in Kil IV langs de Oudebeerpolderweg (deze woning conflicteert met het geplande bedrijventerrein);
4. De weg wordt vanuit Wieldrecht doorgetrokken tot hmp 25,8 van Kil IV;
5. De weg wordt verzwaard en ingericht conform duurzaam veilig (incl. de aanleg van een gescheiden fietspad);
6. In Kil IV worden windturbines aangelegd;
7. Ter hoogte van Wieldrecht wordt een slagboom aangelegd.



Figuur 5.2 Autonome ontwikkelingen in de planomgeving voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

6 Alternatieven

In de startnotitie zijn de globale oplossingsrichtingen voor de dijkversterking aangeduid, namelijk een versterking van de huidige dijk aan de binnenzijde of buitenzijde of een combinatie van deze twee. Daarnaast is in de startnotitie de beperkte beschikbare ruimte genoemd als een bepalende factor bij het opstellen van de alternatieven. In dit hoofdstuk zijn de overwegingen voor het formuleren van de alternatieven opgenomen en zijn de drie daaruit gevormde alternatieven toegelicht. Het hoofdstuk bevat een uitgebreide beschrijving van ieder alternatief volgens hetzelfde format.

Aan het einde van het hoofdstuk zijn twee specifieke locaties toegelicht, namelijk de Kiltunnel en de Rijksstraatweg. Vanwege de beperkte ruimte aldaar is slechts één oplossing voor deze locaties uitgewerkt die in alle alternatieven is opgenomen.

6.1 Ontwikkeling van de alternatieven

In deze paragraaf zijn de uitgangspunten en wensen genoemd die richtinggevend zijn geweest bij het opstellen van de alternatieven voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West. De drie alternatieven zijn kort toegelicht. In de drie volgende paragrafen zijn de alternatieven in meer detail uitgewerkt.

Bij de ontwikkeling van de alternatieven is in eerste instantie gekeken naar mogelijkheden om aan de binnenzijde van de huidige dijk te versterken, gebaseerd op de oplossingsrichting binnendijks uit de startnotitie. Alleen daar waar binnendijks bestaande functies in het gedrang komen, is voor de versterking iets naar buiten gegaan. Hierdoor is maximale ruimte voor de dijk en rivier behouden.

6.1.1 Minimaal: veilig en doelmatig

Alle alternatieven moeten minimaal voldoen aan de in de startnotitie opgenomen randvoorwaarden:

- Veilig, robuust en duurzaam
  De waterkering moet voldoen aan de door WSHD opgestelde hydraulische ontwerprandvoorwaarden (conform Leidraad Rivieren).
- De huidige waterkering is de basis
  Er wordt uitgegaan van versterking van de huidige waterkering, de toekomstige waterkering zal weer op dezelfde locatie komen te liggen. Dijkverlegging is niet ter sprake.
- Behoud van functies
  Voor de dijkversterking wordt gestreefd naar het behoud van de huidige en reeds geplande functies op en direct naast de dijk. De bestaande binnendijkse gebouwen blijven, waar mogelijk, behouden. Hiermee is over een groot deel van het dijktracé de beschikbare ruimte aan de binnenzijde van de dijk afgebakend. Waar een sloot, weg en/of bomen aanwezig zijn, zullen deze ook na de dijkversterking waar mogelijk terug worden gebracht.

6.1.2 Aanvullende wensen

In de startnotitie zijn naast deze randvoorwaarden ook wensen van WSHD en gemeente genoemd voor de dijkversterking. Ten behoeve van het projectplan dijkversterking heeft WSHD een klankbordgroep opgericht en is overleg gevoerd met de gemeente Dordrecht. De uitkomsten van deze overleggen en de inspraakreacties, in combinatie met de eigen wensen van WSHD, zijn aanleiding geweest voor het formuleren van drie alternatieven. In alle drie is de autonome ontwikkeling als basis gebruikt.

Alternatief Basisveiligheid
In het alternatief Basisveiligheid worden, in tegenstelling tot de Minimale veiligheidsvariant, aanvullende wensen van gemeente en waterschap opgenomen. In dit alternatief is gehoor gegeven aan de wens van gemeente en klankbordgroep om de bedrijventerreinen beter te ontsluiten en de verkeersveiligheid voor fietsers te vergroten. Hiervoor is een zwaardere weg opgenomen op/naast de dijk, die geschikt is voor het vrachtverkeer naar de bedrijventerreinen, met een vrijliggend fietspad. .

Er zijn maatregelen genomen ten behoeve van een duurzame en integrale inpassing van de dijk in de overige functies. Er zijn geen specifieke maatregelen genomen ten behoeve van de inpassing en versterking van landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden.

Behoud van de bomenrij in Kil I, II en III door herplant, waar mogelijk, naast de nieuwe dijk en sloot was een wens van alle betrokken partijen, maar bleek niet mogelijk te zijn zonder sloop of aantasting van bestaande bebouwing. Daarom is gekozen voor het laten vervallen van de bomenrij. Langs de Rijksstraatweg wordt zoveel mogelijk herplant naast de nieuwe greppel.

Alternatief WDO
In de inspraak op de startnotitie heeft de gemeente Dordrecht aangegeven voor de bedrijventerreinen aan de Dordtsche Kil een business case op te stellen voor een hoogwaardig intensief bedrijventerrein, genaamd Westelijke Dordtse Oevers (WDO). Binnen deze ontwikkeling krijgt de dijk een nog belangrijkere functie als ontsluitingsweg voor de bedrijventerreinen Kil I tot en met IV en worden de voorwaarden geschapen voor meervoudig ruimtegebruik op de bedrijventerreinen.

In het alternatief WDO is een wegenstructuur op/naast de waterkering voorzien die aansluit bij de wensen in de business case WDO. Dit betekent dat de weg vanaf de Zeehaven tot en met Kil IV een breedte heeft van 8,8 meter (circa 2 meter breder dan in andere alternatieven) en verzwaard wordt uitgevoerd (verkeersklasse 60). Ter hoogte van Kil III (vanaf Spinel) en Kil IV ligt het wegdek op een niveau van 7 meter boven maaiveld ten behoeve van meervoudig (gestapeld) ruimtegebruik op deze bedrijventerreinen. Aan de zuidzijde van Kil IV wordt een draailus (rotonde) aangelegd voor het vrachtverkeer. In dit alternatief zijn in Kil III en IV geen bermsloot en bomenrij aanwezig aan de binnenzijde omdat dit niet past bij de inrichting van het terrein als WDO.

Alternatief MMA
WSHD is bereid medewerking te verlenen aan de realisatie van wensen van andere belanghebbenden, mits deze in de dijkversterking passen en de veiligheid van de waterkering niet in het geding komt. In het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) zijn maatregelen opgenomen ter verbetering van de ruimtelijke kwaliteit waaronder zijn opgenomen verkeersveiligheid, natuur, landschap, water en recreatie. De belangrijkste maatregelen zijn:

- Over de gehele lengte van het te versterken dijkvak komt een doorgaande recreatieve fietsroute, tevens te gebruiken door wandelaars. Dit is een vrijliggend fietspad waar mogelijk.
- Voor een uniforme uitstraling van de dijk is over de gehele lengte van het te versterken dijktracé een sloot en bomenrij van 4 meter breed aanwezig langs de dijk.
- Bij aansluitingen op zijwegen komen uitzichtpunten en er worden diverse recreatieve voorzieningen toegevoegd. Deze zijn uitgewerkt in de beschrijvingen in de volgende paragraaf.

6.1.3 Ruimtelijke knelpunten
Zoals in de startnotitie is aangegeven, is op een aantal punten de beschikbare ruimte voor de dijkversterking beperkt. Het uitgangspunt van behoud van functies heeft daarom op diverse locaties geleid tot maatwerkoplossingen. Deze zijn benoemd in de onderstaande tabel en in meer detail uitgewerkt bij de beschrijvingen van de alternatieven.
In paragraaf 8.5 is een totaaloverzicht opgenomen in hoeverre de alternatieven aansluiten bij de vooraf opgestelde doelen, randvoorwaarden en wensen.

Tabel 6.1 Ruimtelijke knelpunten voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Dijktraject	Ruimtelijke knelpunten	Oplossingen / afwijkingen t.o.v. de wensen
Wieldrecht	woningen en bedrijfsgebouwen direct naast de huidige bomenrij	binnentalud 1:3 i.p.v. 1:4 smallere watergang dan huidig bomenrij langs de dijk vervalt één lokale keerwand direct naast een bedrijfspand
Kil I en II	bedrijfsgebouwen direct naast de huidige bomenrij	watergang blijft behouden bomenrij langs de dijk vervalt
Kiltunnel	ruimte binnenwaarts is beperkt belasting op de tunnel mag niet toenemen	taluds 1:3 i.p.v. 1:4 fietspad ligt direct naast de weg, geen fietspad op de voorberm mogelijk
Kantelkeringen	geen	
Kil III tot gemaal	gemaal en voormalige opzichterswoning staan direct naast de weg aan de buitenzijde van de dijk ligt de maalkom	Eerst is gekeken naar binnenwaarts versterken. Voorziene maatregelen zijn dan: sloop opzichterswoning en fietspad direct naast de weg i.p.v. op de voorberm. Bij het rekenen voor het dijkontwerp is de nieuwe persleiding hoger en noordelijker gepositioneerd waardoor de functie van de maalkom vervalt. Voorziene maatregelen zijn dan: sloop opzichterswoning en buitenwaarts versterken ten koste van de maalkom
Kil III tot Wieldrechtse Zeedijk	bedrijfsterreinen direct naast de huidige watergang (NB watergang is gedempt i.v.m. dijkinstabiliteit)	Bij behoud van bestaande bedrijven en uitgeefbaar terrein: - greppel in plaats van sloot - bomenrij langs de dijk vervalt In het MMA is gekozen voor behoud van bomen en watergang, in dit alternatief vervalt een deel van het uitgeefbaar terrein en moeten diverse bedrijven een deel van hun kavel inleveren.
Kil IV	uitgeefbare kavels voorzien tot direct naast de huidige watergang woning gelegen direct naast de dijk	In alle gevallen: sloop van de woning Bij behoud van uitgeefbaar terrein: - greppel in plaats van sloot - geen aanplant van bomenrij langs de dijk In het MMA is gekozen voor aanplant van bomen en behoud van watergang, in dit alternatief vervalt een deel van het uitgeefbaar terrein
Rijksstraatweg	woningen en bedrijfsgebouwen direct naast de huidige bomenrij buitendijks ligt een voormalige stortplaats direct tegen de waterkering	binnentalud 1:3 i.p.v. 1:4 greppel in plaats van sloot bomenrij langs de dijk vervalt

6.2 Alternatief Basisveiligheid

Het alternatief ‘Basisveiligheid’ vormt het resultaat van de overleggen en afwegingen die tijdens het project zijn uitgevoerd tijdens de Startnotitiefase en beginfase van het MER. Het alternatief ‘Basisveiligheid’ toont de inrichting die aansluit bij de veiligheidseisen en de omschrijving in het programma van eisen, zoals dit voor het Eiland van Dordrecht West is opgesteld. Bij de inrichting van de waterkering is uitgegaan van de huidige ontwikkelingen waarbij het bedrijventerrein Kil IV ontwikkeld wordt conform de bedrijventerreinen Kil I t/m III. Er zijn geen specifieke maatregelen opgenomen ten behoeve van de thema’s landschap, recreatie en natuur. Deze komen verder terug in het MMA en worden meegenomen bij het opstellen van het voorkeursalternatief.

Algemene uitgangspunten
- Minimale beïnvloeding van bestaande binnendijkse bebouwing;
- Een hoofdwatergang waar mogelijk;
- Ter plekke van Kil I t/m III wordt de bestaande weg verzwaard ten einde deze af te stemmen op de huidige verkeersintensiteit.
- Voor de ontsluiting van Kil IV wordt de verharde weg verlengd tot 2/3 van de Oudebeerpolderkade. Het laatste deel tot aan Transberg wordt uitgevoerd als calamiteiten / onderhoudspad.

Uitvoering
De dijk
- Overal waar mogelijk wordt uitgegaan van een gelijkblijvende buitenteen. De dijk wordt naar binnen toe verbreed. Indien nodig wordt de voorberm van de dijk gebruikt waarbij een minimale breedte van 5 meter wordt aangehouden;
- Een buitentalud van 1:4 is toegepast over de gehele lengte, behalve bij Kiltunnel, waar het buitentalud 1:3 is.
- Het binnentalud is 1:4 waar mogelijk. Waar knelpunten ontstaan met bestaande functies wordt een binnentalud van 1:3 aangelegd, namelijk bij Kiltunnel, Wieldrecht en Rijksstraatweg.

Infrastructuur
- Over het gehele traject van Wieldrecht t/m 2/3 van Kil IV komt een weg met een breedte van 6,8 m.
- Langs de weg bij Wieldrecht t/m Kil IV wordt een vrijliggend fietspad aangelegd bestaande uit 2 rijrichtingen met een breedte van 1,5 m per richting. Het fietspad ligt langs de weg. De scheiding tussen het wegverkeer en het fietspad gebeurt door middel van een stenen scheidingsrand. (De gezamenlijke asfaltbreedte van weg en fietspad is dus 9 m).
- Ter hoogte van Wieldrecht ligt de weg op de kruin van de dijk.
- Tussen de Amstelwijckweg en de Wielhovenstraat verplaatst deze zich van de kruin naar de berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Ter hoogte van Kiltunnel en ligt de weg op de kruin van de dijk;
- De weg wordt verzwaard van Wieldrecht t/m hmp 25,8 van Kil IV.
- De zuidelijkste 1/3 van Kil IV wordt een onverharde weg met verhard fietspad. Dit traject kan bij calamiteiten als doorgang fungeren.
- Langs de noordzijde Transberg (zuidzijde van Kil IV) wordt een fietspad aangelegd op de kruin van de dijk.
- Langs Transberg en in het zuiden blijft de weg gelijk aan de huidige Rijksstraatweg, direct onder de kruin van de dijk en 7 m breed.

Water
- Langs Kil I en II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Tussen de Wielhovenstraat en de Kiltunnel wordt deze watergang lokaal smaller in verband met ruimtegebrek;
- Langs de rest van het dijktracé tot Willemsdorp wordt in verband met ruimtegebrek een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 m (met verhang voor afstroming naar de volgende watergang), een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:2.
- Dempingen van watergangen worden volledig gecompenseerd binnen hetzelfde peilgebied;
- De drainage in het toekomstige Kil IV wordt aangepast, zodat deze zijn functionaliteit behoudt zolang het perceel agrarisch wordt gebruikt.

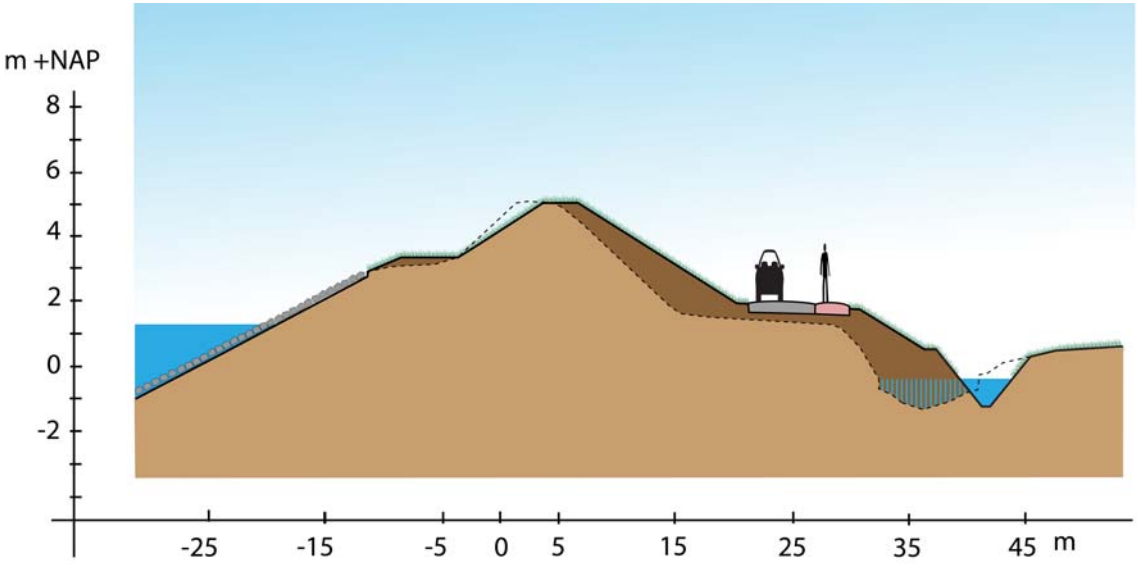
Natuur
- Langs het gehele dijktracé vervalt de bomenrij onderaan de dijk; de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Hiervoor wordt een compensatieplan opgesteld.

Kabels en Leidingen

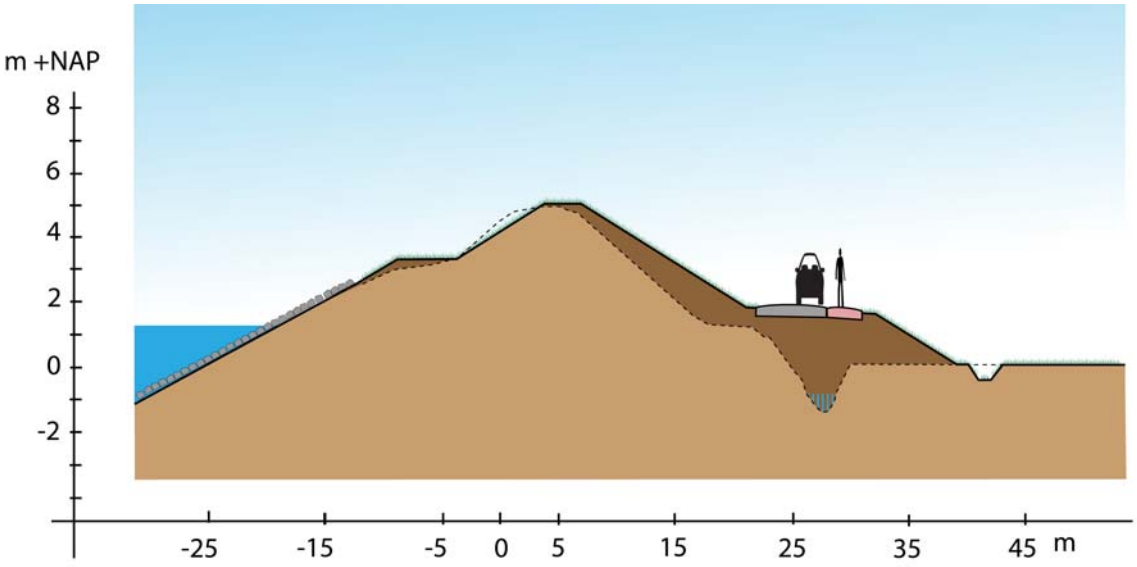
- Ter hoogte van het huidige leidingentracé worden de huidige 4 leidingen (3 Evides, 1 Air Liquide) teruggebracht.
- Bij gemaal Loudon komt een nieuwe persleiding. Deze wordt dubbel uitgevoerd met 2 leidingen van Ø 800 mm.
- Langs en op de waterkering ter hoogte van Kil I/II/II en langs de Rijksstraatweg liggen veel leidingen ten behoeve van de aanwezige functies (o.a. elektra, telefoon, gas, scheepvaart regeling, waterafvoer).

Kiltunnel

- Ter hoogte van de Kiltunnel wordt een dijklichaam aangebracht dat niet zwaarder is dan het huidige dijklichaam. Dit wordt uitgevoerd door het aanbrengen van keerwanden aan de binnenzijde van het talud waardoor de extra kruinhoogte gecompenseerd wordt.
- De kantelkeringen worden opgehoogd met een steiler talud waardoor geen extra grond aangevoerd hoeft te worden.



Figuur 6.1 Dijkprofiel alternatief Basisveiligheid ter hoogte van Kil I en II



Figuur 6.2 Dijkprofiel alternatief Basisveiligheid ter hoogte van Kil IV

Tabel 6.2 Samenvatting kenmerken alternatief Basisveiligheid

Dijktraject	DP km	Buiten talud	Binnen talud	Kruin breedte (m)	Berm breedte (m)	Weg breedte (m)	Fiets-pad **	Sloot breedte op polderpeil (m)*	bomenrij
Wieldrecht	28,8	1:4	1:3	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Nee
Kil I	28,4	1:4	1:4	3	12	7	LW	4	Nee
Kil II	28,0	1:4	1:4	3	12	7	LW	4	Nee
Kiltunnel	27,5	1:3	1:3	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Nee
Kantel keringen		1:4	1:3	3	6	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil III tot ge-maal	27,0	1:4	1:4	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	26,6	1:4	1:4	3	12	7	LW	Greppel	Nee
Kil IV	25,6	1:4	1:4	3	12	7 / N.v.t.	LW	Greppel	Nee
Transberg (noord)	24,8	1:4	1:4	5	10	N.v.t.	FoK	Greppel	Nee
Rijksstraat-weg	23,4 - 22,6	1:4	1:3	9	2	7	N.v.t.	Greppel	Nee

** sloot conform standaard profiel WSHD (nu niet altijd aanwezig)*
*** LW = langs weg; FoV = fietspad op voorberm; FoK= fietspad op kruin*

6.3 Alternatief WDO

Dit alternatief sluit aan bij de ontwikkelingen zoals deze zijn opgenomen in de business case Westelijke Dordtse Oevers (WDO). Binnen de business case WDO krijgt de dijk, langs de bedrijventerreinen, een belangrijke interne ontsluitingsfunctie. Hiernaast is gezocht naar de mogelijkheden tot intensief ruimtegebruik in het gebied en de mogelijkheid om regionale distributiecentra in het bedrijventerrein Kil IV aan te leggen.

Uitgangspunten

- Minimale beïnvloeding van bestaande binnendijkse bebouwing;
- Aanleg van een wegenstructuur die aansluit bij de wensen in de business case WDO;
- Ter hoogte van Kil III (vanaf Spinel) en Kil IV ontsluiting van de dijk op een hoogte van 7 m ten behoeve van het meervoudig (gestapeld) ruimtegebruik.
- Waar mogelijk behoud van de watergangen.

De uitvoering

De dijk

- Overal waar mogelijk wordt uitgegaan van een gelijkblijvende buitenteen. De dijk wordt naar binnen toe verbreed. Indien nodig wordt de voorberm van de dijk gebruikt waarbij een minimale breedte van 5 meter wordt aangehouden;
- Een buitentalud van 1:4 is toegepast over de gehele lengte, behalve bij de Kiltunnel, waar het buitentalud 1:3 is.
- Het binnentalud is 1:4 waar mogelijk. Waar knelpunten ontstaan met bestaande functies wordt een binnentalud van 1:3 aangelegd, namelijk bij Kiltunnel, Wieldrecht en Rijksstraatweg.
- De dijk wordt ter hoogte van Kil III (vanaf Spinel naar het zuiden) en Kil IV verhoogd tot 7 m +NAP.

Infrastructuur

- Ter hoogte van Wieldrecht, Kil I, II, III en IV ligt de weg op de kruin van de dijk. De weg heeft een breedte van 9 m, bestaande uit 2 rijstroken (3,5 m per rijstrook) en een uitwijkmogelijkheid (1 m ‘vluchtstrook’ aan iedere zijde).
- De weg wordt verzwaard uitgaande van 50 tons voertuigen (verkeersklasse 60).
- Ter hoogte van Kiltunnel blijft de weg op de kruin van de dijk.

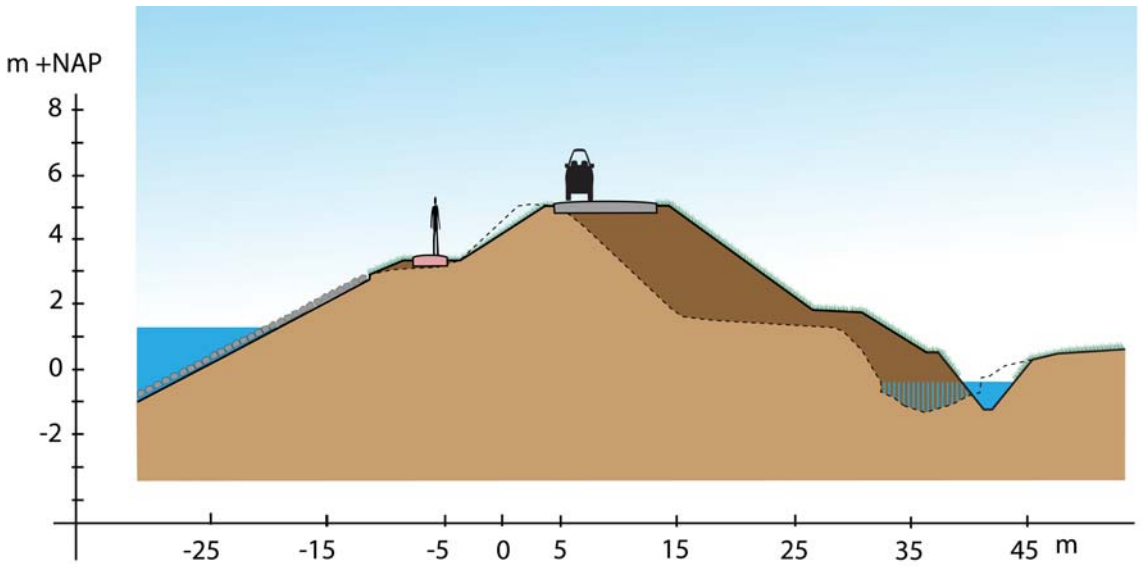
- Er wordt tussen Wieldrecht en Transberg, waar mogelijk, een vrijliggend fietspad aangelegd op de voorberm van de dijk. Het fietspad bestaat uit 2 rijrichtingen met een breedte van 1,5 m.
- Ter hoogte van de Kiltunnel tot aan het gemaal Loudon ligt het fietspad langs de weg. De scheiding tussen het wegverkeer en het fietspad gebeurt door middel van een stenen scheidingsrand.
- Aan de zuidzijde van Kil IV wordt een draailus (rotonde) aangelegd.
- Langs de noordzijde van Transberg (zuidzijde van Kil IV) wordt een fietspad aangelegd op de kruin van de dijk.
- Langs Transberg en in het zuiden blijft de weg gelijk aan de huidige Rijkstraatweg, op de kruin van de dijk en 7 m breed.
- De afritten in Kil I/II, Kil III en Kil IV worden haaks op de dijk aangelegd met een helling van 1:20.
- In Kil IV worden 2 afritten gemaakt. Eén aan noordelijke zijde en één aansluitend aan de rotonde in het zuiden.

Water
- Langs Kil I en II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Tussen de Wielhovenstraat en de Kiltunnel wordt deze watergang lokaal smaller in verband met ruimtegebrek;
- Langs Kil III, vanaf Spinel, en Kil IV is geen watergang voorzien.
- Langs de Rijksstraatweg wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 m (met verhang voor afstroming naar de volgende watergang), een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:2.
- Dempingen van watergangen worden volledig gecompenseerd binnen hetzelfde peilgebied;
- De drainage in het toekomstige Kil IV wordt aangepast, zodat deze zijn functionaliteit behoudt zolang het perceel agrarisch wordt gebruikt.

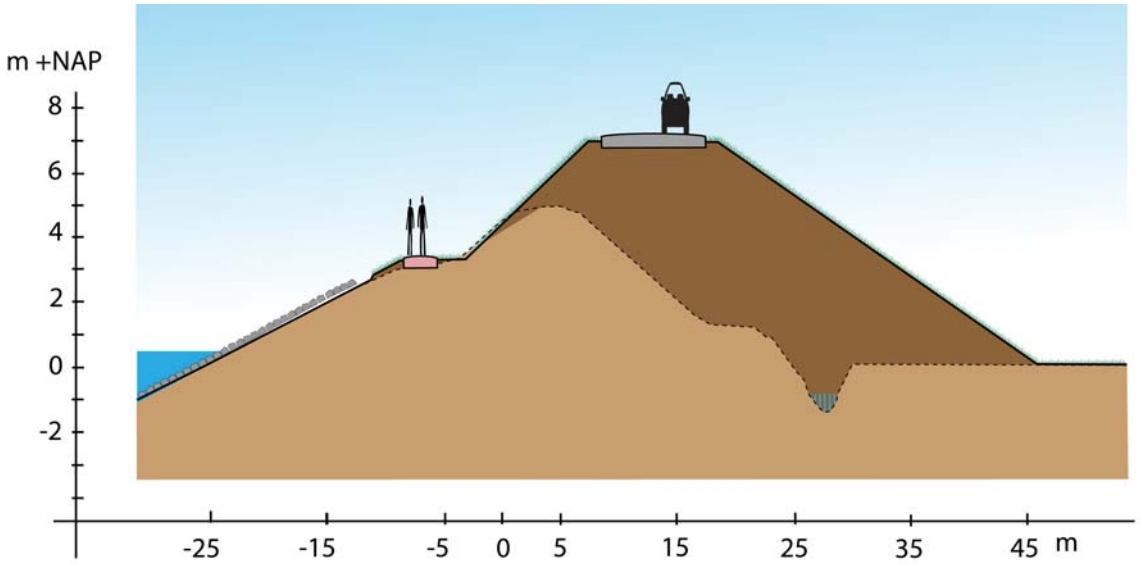
Natuur
- Langs het gehele dijktracé vervalt de bomenrij onderaan de dijk; de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Hiervoor wordt een compensatieplan opgesteld.

Kabels en Leidingen
- Ter hoogte van het huidige leidingentracé worden de huidige 4 leidingen (3 Evides, 1 Air Liquide) teruggebracht.
- Bij gemaal Loudon komt een nieuwe persleiding. Deze wordt dubbel uitgevoerd met 2 leidingen van Ø 800 mm.
- Langs en op de waterkering ter hoogte van Kil I/II/II en langs de Rijksstraatweg liggen veel leidingen ten behoeve van de aanwezige functies (o.a. elektra, telefoon, gas, scheepvaart regeling, waterafvoer).

Kiltunnel
- Ter hoogte van de Kiltunnel wordt een dijklichaam aangebracht dat niet zwaarder is dan het huidige dijklichaam.



Figuur 6.3 *Dijkprofiel alternatief WDO ter hoogte van Kil I en II*



Figuur 6.4 *Dijkprofiel alternatief WDO ter hoogte van Kil IV*

Tabel 6.3 ***Samenvatting kenmerken alternatief WDO***

Dijktraject	DP km	Buiten talud	Binnen talud	Kruin Breed-te/hoogte (m)	Berm breedte (m)	Weg breedte (m)	Fietspad **	Sloot breedte op polderpeil (m)*	bomenrij
Wieldrecht	28,8	1:4	1:3	11/5	N.v.t.	9	FoV	N.v.t.	Nee
Kil I	28,4	1:4	1:4	11/5	4	9	FoV	4	Nee
Kil II	28,0	1:4	1:4	11/5	4	9	FoV	4	Nee
Kiltunnel	27,5	1:3	1:3	11/5,25	N.v.t.	6	LW	N.v.t.	Nee
Kantel keringen		1:4	1:3	3/5	6	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil III tot gemaal	27,0	1:4	1:4	11/5	4	7	LW	N.v.t.	Nee
Kil III tot Wield-rechtse zeedijk	26,6	1:3	1:4	11/7	4	9	FoV	N.v.t.	Nee
Kil IV	25,6	1:3	1:4	11/7	N.v.t.	9***	FoV	N.v.t.	Nee
Transberg (noord)	24,8	1:4	1:4	5/5	1	N.v.t.	FoK	N.v.t.	Nee

Dijktraject	DP km	Buiten talud	Binnen talud	Kruin Breed-te/hoogte (m)	Berm breedte (m)	Weg breedte (m)	Fietspad **	Sloot breedte op polderpeil (m)*	bomenrij
Rijksstraatweg	23,4 - 22,6	1:4	1:3	9	2	7	N.v.t.	Greppel	Nee

** sloot conform standaard profiel WSHD (nu niet altijd aanwezig)*
*** LW = langs weg; FoV = fietspad op voorberm; FoK= fietspad op kruin*
**** in zuidpunt bij transberg een ruime rotonde om te keren.*

6.4 Alternatief MMA

Het MMA (Meest Milieuvriendelijk Alternatief) is binnen deze planstudie opgesteld aan de hand van de aspecten verkeersveiligheid, natuur, landschap, water en recreatie. Dit MMA bestaat uit een combinatie van het alternatief Basisveiligheid en maatregelen gericht op het verbeteren van bovengenoemde aspecten.

Uitgangspunten

- Er is gekeken naar kansen vanuit de in het gebied aanwezige waarden:
- Benutten van aanwezige structuren en patronen (wegen, water en groen), cultuurhistorische patronen en ruimtelijke beleving voor het vergroten van de recreatieve mogelijkheden
- Behoud van bestaande natuurwaarden en vergroten van ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur
- Behoud en verbetering van de waterhuishoudkundige structuur;
- Geen negatieve effecten van tijdelijke grondwateronttrekking. Tijdelijke onttrekking is mogelijk noodzakelijk indien een weg, watergang of ander object wordt verplaatst.

De uitvoering

De dijk

- Overal waar mogelijk wordt uitgegaan van een gelijkblijvende buitenteen, met als doel een uniforme dijk te creëren. De dijk wordt naar binnen toe verbreed. Indien nodig wordt de voorberm van de dijk gebruikt waarbij een minimale breedte van 5 meter wordt aangehouden (zoals in oplossingsrichting “buitendijks” uit de startnotitie);
- Het binnentalud is 1:4 waar mogelijk. Waar knelpunten ontstaan met bestaande functies wordt een binnentalud van 1:3 aangelegd, namelijk bij Kiltunnel, Wieldrecht en Rijksstraatweg.
- Een buitentalud van 1:4 is toegepast over de gehele lengte, behalve bij de Kiltunnel, waar het buitentalud 1:3 is.

Infrastructuur

- Een doorgaande recreatieve fietsroute (en wandelaars op het fietspad) komt te liggen over de gehele lengte van het te versterken dijkvak, behalve langs de Rijksstraatweg. Dit is een vrijliggend fietspad op de voorberm. Het fietspad bestaat uit 2 rijrichtingen met een breedte van 1,5 m per rijrichting.
- Ter hoogte van Wieldrecht ligt de weg op de kruin van de dijk. De weg heeft een breedte van 6,8 m.
- Langs de dijk ter hoogte van Kil I, Kil II, Kil III en 2/3 van Kil IV wordt een asfaltweg aangelegd met een breedte van 6,8 m: een 2 baansweg van 3,4 m per baan.
- In het meest zuidelijke 1/3 deel van Kil IV wordt een gesloten constructie aangelegd ten behoeve van onderhoud en calamiteiten.
- Over het tracé van de Kiltunnel tot en met het gemaal ligt de weg (breedte 6,8 m) op de kruin van de dijk. Ten zuiden van Spinel ligt de weg weer op de binnenberm van de dijk.

Water
- Langs Kil I t/m IV II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Tussen de Wielhovenstraat en de Kiltunnel wordt deze watergang lokaal smaller in verband met ruimtegebrek;
- Langs de Rijksstraatweg wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 m (met verhang voor afstroming naar de volgende watergang), een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:2.
- Dempingen van watergangen worden volledig gecompenseerd binnen hetzelfde peilgebied;
- De drainage in het toekomstige Kil IV wordt aangepast, zodat deze zijn functionaliteit behoudt zolang het perceel agrarisch wordt gebruikt.

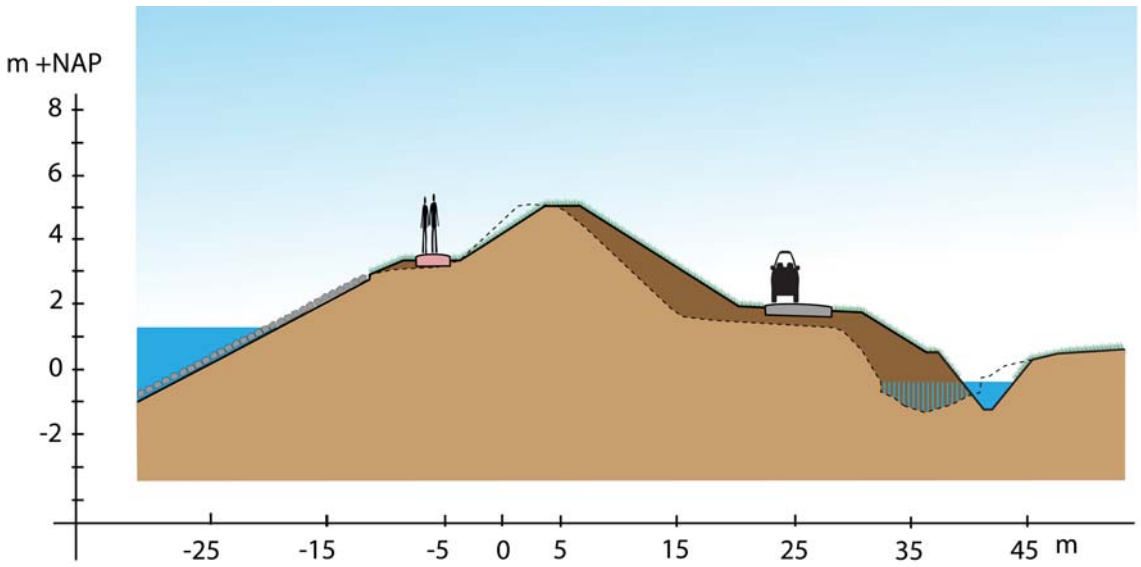
Natuur
- Langs Kil I en II en langs de Rijksstraatweg vervalt de bomenrij onderaan de dijk; de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Hiervoor wordt een compensatieplan opgesteld.
- Langs Kil III en IV wordt een bomenrij aangelegd met een breedte van 4 meter.
- Behoud en versterking van de Oeverlanden Dordtsche Kil.
- Waar mogelijk wordt in de dijksloot aan landzijde een plasberm van 5 meter breed gegraven.
- Langs het tracé komen twee poelen ter versterking van natuurwaarden, namelijk ter hoogte van gemaal Loudon (km 27,2) en ter hoogte van km 25,4.

Landschap
- De dijk wordt zo veel mogelijk met hetzelfde profiel uitgevoerd (dijk, berm, sloot en bomenrij), waardoor een eenheid ontstaat en een duidelijk lijnelement ontstaat.
- Uitzichtpunten bij de aansluitingen op zijwegen, Chez Heeren Jansen, de hoek bij Transberg, Willemsdorp, Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk.

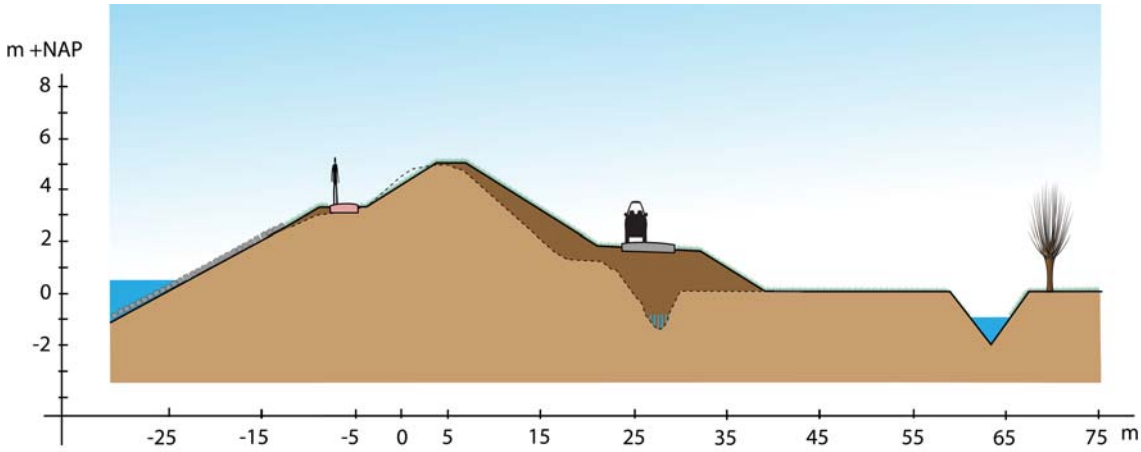
Kabels en Leidingen
- Ter hoogte van het huidige leidingentracé worden de huidige 4 leidingen (3 Evides, 1 Air Liquide) teruggebracht.
- Bij gemaal Loudon komt een nieuwe persleiding. Deze wordt dubbel uitgevoerd met 2 leidingen van Ø 800 mm.
- Langs en op de waterkering ter hoogte van Kil I/II/II en langs de Rijksstraatweg liggen veel leidingen ten behoeve van de aanwezige functies (o.a. elektra, telefoon, gas, scheepvaart regeling, waterafvoer).

Kiltunnel
- Ter hoogte van de Kiltunnel wordt een dijklichaam aangebracht dat niet zwaarder is dan het huidige dijklichaam.

Recreatie
- Bij de aansluitingen van zijwegen of voetpaden vanuit de bedrijventerreinen Kil I t/m IV worden (wandel/fiets) oversteekplaatsen gemaakt. Deze bestaan uit een trap met fietshelling naar de voorberm (buitenzijde) van de dijk.
- De veerstoep bij Chez Heeren Jansen wordt een parkeerplaats met uitzichtpunt.
- Bij gemaal Loudon komt kleinschalige horeca, een vissteiger, een aanlegsteiger, een boothelling en een klein aantal parkeerplaatsen.



Figuur 6.5 Dijkprofiel alternatief MMA ter hoogte van Kil I en II



Figuur 6.6 Dijkprofiel alternatief MMA ter hoogte van Kil IV

Tabel 6.4 Samenvatting kenmerken alternatief MMA

Dijktraject	DP km	Buiten talud	Binnen talud	Kruin breedte (m)	Berm breedte (m)	Weg breedte (m)	Fiets-pad **	Sloot breedte op polderpeil (m)*	bomenrij
Wieldrecht	28,8	1:4	1:3	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Nee
Kil I	28,4	1:4	1:4	3	12	7	FoV	4	Nee
Kil II	28,0	1:4	1:4	3	12	7	FoV	4	Nee
Kiltunnel	27,5	1:3	1:3	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Nee
Kantel keringen		1:4	1:3	3	6	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Nee
Kil III tot ge-maal	27,0	1:4	1:4	11	N.v.t.	7	LW	N.v.t.	Ja
Kil III tot Wieldrechtse zeedijk	26,6	1:4	1:4	3	12	7	FoV	4	ja
Kil IV	25,6	1:4	1:4	3	12	7	FoV	4	Ja
Transberg (N)	24,8	1:4	1:4	5	10	N.v.t.	FK	4	Ja
Rijksstraat-weg	23,4-22,6	1:4	1:3	9	2	7	N.v.t.	Greppel	Nee

** sloot conform standaard profiel WSHD (nu niet altijd aanwezig)*

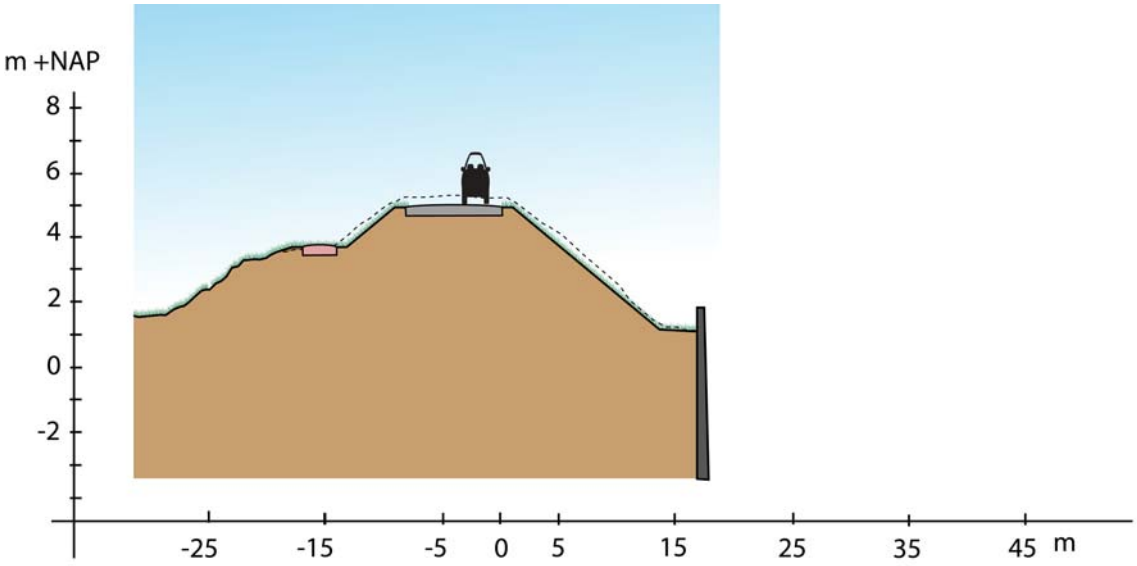
*** LW = langs weg; FoV = fietspad op voorberm; FoK= fietspad op kruin*

6.5 Kiltunnel

Door het ruimtegebrek bovenop de Kiltunnel en de gevoeligheid voor zettingen is de Kiltunnel apart opgenomen in het MER en uitgewerkt in het projectplan dijkversterking. Uitgaande van een doelmatige en effectieve oplossing is er slechts een enkele oplossing uitgewerkt die voor alle alternatieven geldt. De oplossing is tot stand gekomen via overleg tussen alle betrokken partijen (WSHD, gemeente Dordrecht en Wegschap Kiltunnel).

Het belangrijkste uitgangspunt is dat de belasting op de Kiltunnel niet toeneemt. Er zijn verschillende varianten ontwikkeld die aan dit uitgangspunt voldoen, waarna een door iedereen gedragen oplossingsrichting is benoemd. De oplossingsrichting is globaal aangeduid in onderstaande schets. De hoofdpunten hierin zijn:

- Steile taluds (1:3) om het gewicht te beperken;
- Fietspad op de voorberm om het dijklichaam smal te houden;
- Zo nodig lichter materiaal gebruiken om gewicht en trillingen te beperken.

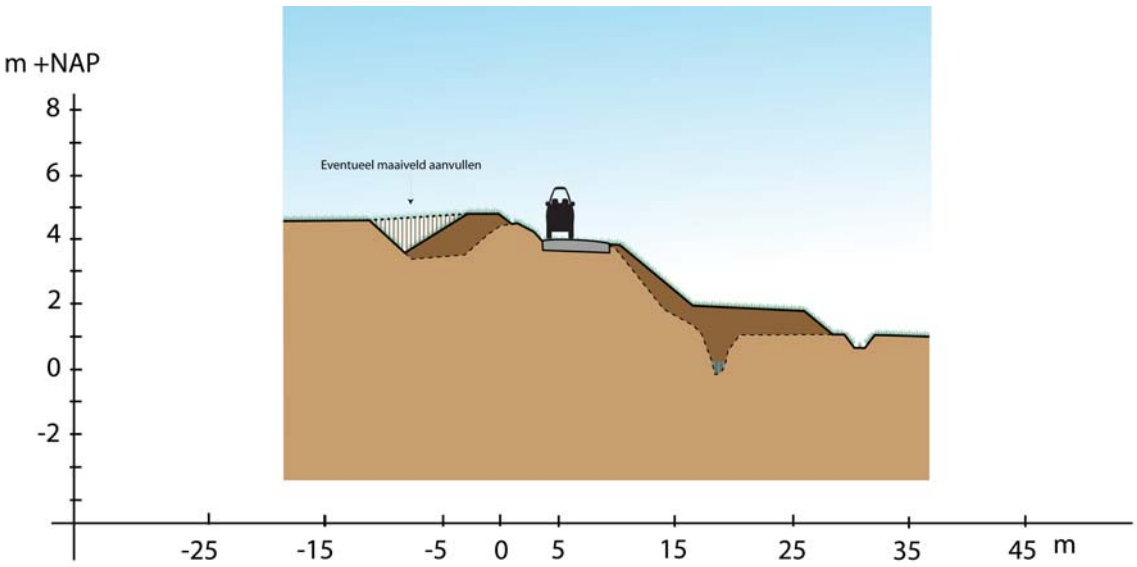


Figuur 6.7 Dijkprofiel ter hoogte van de Kiltunnel

6.6 Rijksstraatweg

Ook bij de Rijksstraatweg is de beschikbare ruimte beperkt. Ten westen van de dijk, buiten het plangebied, ligt de voormalige stortplaats Transberg en aan de oostzijde van de dijk liggen diverse woningen en bedrijfspanden. Er is ter plaatse van de Rijksstraatweg slechts één oplossing uitgewerkt die in alle alternatieven is opgenomen, deze is in onderstaande schets toegelicht. Er is uitgegaan van het standpunt van WSHD dat Transberg, hmp 23,4 tot 24,6, geen onderdeel gaat uitmaken van de dijkversterking van de waterkering.

De bomenrij aan de binnenzijde van de dijk is vervallen, behoud van de bomen bleek niet mogelijk in combinatie met de gestelde veiligheidseisen. Het bredere dijkprofiel ten opzichte van de huidige situatie betekent dat extra grond moet worden verworven.



Figuur 6.8 Dijkprofiel ter hoogte van de Rijksstraatweg

6.7 Aanlegfase

In de aanlegfase van de dijkversterking blijft het gebied toegankelijk op de volgende wijze:

- In Kil I wordt een tijdelijke weg bovenop de toekomstige watergang gelegd. De watergang wordt tijdelijk vervangen door een rioolbuis.
- In Kil II, III en IV wordt een tijdelijke weg naast de werkzaamheden aangelegd ten behoeve van het werkverkeer. Overig verkeer maakt gebruik van omleidingsroutes.
- Langs de Rijksstraatweg blijft de weg liggen, soms moet de weg kort worden afgesloten voor werkzaamheden aan de dijk of weg.

7 Effecten en beoordeling

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het voornemen (versterking van de primaire waterkering) beschreven. Hierbij is uitgegaan van de in het vorige hoofdstuk beschreven alternatieven voor de inrichting van de dijk. De effecten zijn beschreven ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Bij de effectbeschrijving is per aspect de volgende opbouw gehanteerd:
- Toetsingscriteria
- Huidige situatie en autonome ontwikkeling
- Effectbeschrijving
- Effectbeoordeling
- Mitigerende en compenserende maatregelen
- Leemten in kennis

In elke paragraaf effectbeoordeling zijn de beschreven effecten gewaardeerd met de volgende schaal:

++	*Groot positief effect*
+	*Positief effect*
0	*Geen effect (neutraal)*
-	*Negatief effect*
--	*Groot negatief effect*

In de effectbeoordeling wordt een motivatie gegeven van de toegekende effectscore. Waar dit aan de orde is, is voor de beoordeling van de effecten aansluiting gezocht bij de grenswaarden uit de relevante beleidsdocumenten of regelgeving.

7.1 Ruimtelijke ontwikkelingen

7.1.1 Toetsingscriteria

Het effect van de voorgenomen dijkversterking wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:
- Woningen
- Bedrijven
- Agrarisch gebruik
- Windturbines

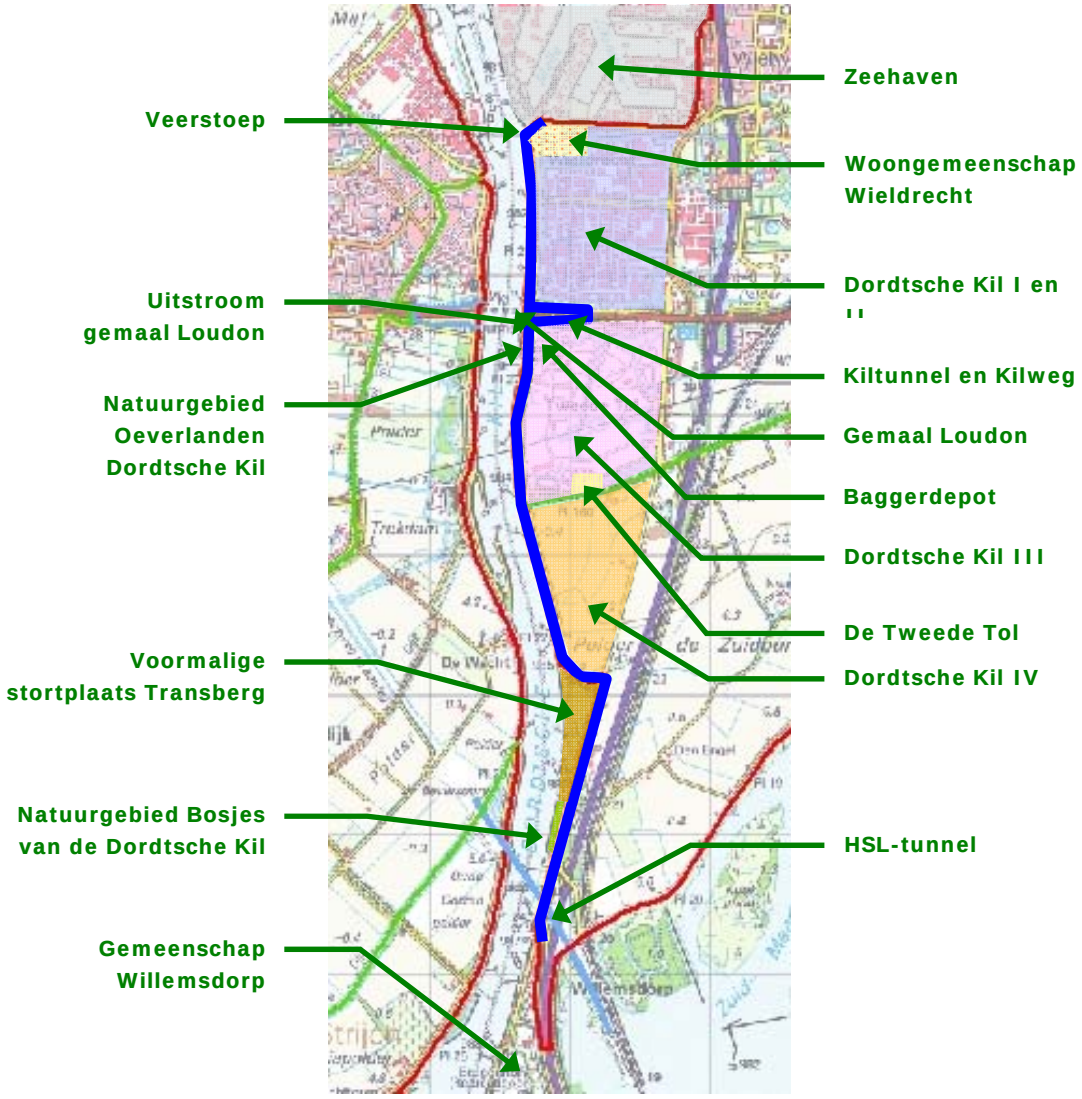
7.1.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Ten oosten van de dijk (binnendijks) bevinden zich binnen het plangebied van noord naar zuid de volgende functies, zie Figuur 7.1:
- Woongemeenschap Wieldrecht, Hier bevinden zich diverse woningen en een speelvoorziening.
- Bedrijventerrein Dordtsche Kil I en II. Deze terreinen zijn volledig uitgegeven.
- Kiltunnel en Kilweg.
- Gemaal Loudon.
- Baggerdepot;
- Bedrijventerrein Dordtsche Kil III. Dit terrein is in ontwikkeling, er heeft zich al een aantal bedrijven gevestigd;
- Gemeenschap De Tweede Tol (aan de Wieldrechtse Zeedijk);

- Agrarisch gebied tussen Kilweg en Transberg, hier is het toekomstige bedrijventerrein Dordste Kil IV gepland.
- Diverse woningen en bedrijven.

Ten westen van de dijk (buitendijks) bevinden zich van noord naar zuid:

- Veerstoep van het voormalige veer bij Wieldrecht.
- Vooroever en signaleringen ten behoeve van de scheepvaart op de Kil.
- Uitstroom van gemaal Loudon.
- Natuurgebied Oeverlanden.
- Voormalige stortplaats Transberg.
- Natuurgebied Bosjes van de Dordtsche Kil.
- Gemeenschap Willemsdorp met een jachthaven, camping (camping de Bruggenhof met plaats voor ongeveer 3.000 personen), een aantal vakantiehuisjes en beperkte horecavoorzieningen.



Figuur 7.1 Ruimtelijke functies in Dordrecht West in de huidige situatie (hmp 23,4 tot 24,6 valt buiten het plangebied (ter hoogte van vulstort Transberg).

Voor het plangebied zijn diverse bestemmingsplannen van kracht. In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van de vigerende bestemmingsplannen en bestemmingen van het plangebied.

In de autonome ontwikkeling vinden de in paragraaf 5.2 genoemde ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied plaats. Het belangrijkste verschil ten opzichte van de huidige situatie is het verdwijnen van het agrarisch gebruik van Kil IV en de ontwikkeling van dat gebied tot bedrijventerrein met windturbines parallel aan de dijk.

7.1.3 Effectbeschrijving

Woningen
In alle alternatieven is de beïnvloeding op bestaande woningen gelijk. De woningen bij het gemaal Loudon en langs de Oudebeerpolderweg worden gesloopt. Langs de Rijksstraatweg neemt het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk toe ten opzichte van de huidige situatie, de waterkering komt dichter bij de woningen te liggen. Hiervoor is een stuk van de aangrenzende percelen nodig voor de dijkversterking. Er is geen effect op de woningen in Wieldrecht.

Ten zuiden van Polder Oudendijk (ter hoogte van de voormalige stortplaats Transberg) ligt een aantal woningen buitendijks. Deze liggen ook na de dijkversterking buitendijks, de ligging van de dijk verandert niet. De verhoging van de kruin van de dijk naast de woningen kan leiden tot verminderd uitzicht. Tevens kan bij hoog water de waterstand lokaal verder oplopen door de toegenomen kruinhoogte van de dijk. De mogelijke negatieve effecten hangen af van de hoogteligging en waarde van huizen en opstallen, deze zijn momenteel niet bekend. Eventuele negatieve effecten worden in het vervolgtraject in het kader van planschade en schadeloosstelling verder onderzocht en gecompenseerd.

Bedrijven
Het ruimtebeslag van de toekomstige dijk is in Kil I en II groter dan in de autonome situatie. Door maatwerkoplossingen aan de dijk en watergang kunnen alle bestaande bedrijven en opstallen behouden blijven. Er is geen verschil tussen de alternatieven.

Alle alternatieven hebben een groter ruimtebeslag in Kil III dan de huidige dijk. Het ruimtebeslag is voor de alternatieven Basisveiligheid en WDO vergelijkbaar. Het ruimtebeslag is het grootst in het MMA vanwege de watergang en bomen die worden teruggebracht na de dijkversterking. Door het extra ruimtebeslag van de dijk plus voorzieningen is er minder grond beschikbaar voor bedrijven. Het alternatief WDO maakt meervoudig ruimtegebruik (stapeling van bedrijven) mogelijk in Kil III. In het alternatief WDO is de kruinhoogte groter dan in de andere alternatieven. In combinatie met de ligging van de weg bovenop de dijk leidt dit tot lange toegangswegen vanuit Kil III naar de dijk. De invloed hiervan op de bedrijvigheid is beperkt.

In Kil IV hebben alle alternatieven een groter ruimtebeslag dan de huidige waterkering. Het ruimtebeslag is voor de alternatieven Basisveiligheid en WDO vergelijkbaar. Het MMA heeft een groter ruimtebeslag, net zoals in Kil III, vanwege het terugbrengen van watergang en bomen. In het alternatief WDO heeft de dijk een grotere kruinhoogte, waardoor de ontwikkeling van meervoudig ruimtegebruik in Kil IV mogelijk wordt gemaakt. Het ruimtebeslag van de toegangswegen is bij het WDO het grootst. De invloed op de bedrijvigheid is naar verwachting beperkt.

Agrarisch gebruik
In alle alternatieven is er geen agrarisch gebruik meer aanwezig conform de autonome ontwikkeling. Mogelijk is er ten tijde van de dijkversterking nog agrarisch gebruik, er is dan sprake van een tijdelijk beperkt negatief effect van de dijkversterking door het grotere ruimtebeslag. Ten behoeve van de waterhuishouding worden tijdelijke drainerende maatregelen getroffen, waardoor de waterafvoer van het agrarisch perceel wordt gehandhaafd en de dijkversterking geen effect heeft op de waterhuishouding. Voor de ontsluiting van de agrarische percelen kan gebruik worden gemaakt van een inmiddels nieuw aangelegde weg.

Windturbines
In alle alternatieven wordt de dijk plus voorzieningen in Kil IV breder dan in de huidige situatie. De windturbines komen niet in de dijkbeschermingszone komt te liggen. De dijkversterking heeft geen effect op de technische en financiële haalbaarheid van de turbines. Wel kan het ontwikkelen van Kil IV tot WDO conflicteren met de windturbines, maar die afweging valt buiten het kader van dit MER.

7.1.4 Effectbeoordeling

Woningen
In alle alternatieven heeft de dijkversterking een negatief effect op woningen. Een aantal woningen, welke inmiddels al niet meer bewoond worden, wordt gesloopt, de waterkering komt dichter bij bestaande woningen langs de Rijksstraatweg te liggen en de kruin van de dijk komt hoger te liggen bij Polder Oudendijk. Er zijn geen verschillen in de effecten tussen de alternatieven. Mogelijke negatieve effecten op woningen worden gecompenseerd op basis van bestaande regelingen inzake planschade en schadeloosstelling. Het effect is negatief beoordeeld.

Bedrijven
In alle alternatieven neemt het uitgeefbare oppervlak in Kil III en Kil IV af door het grotere ruimtebeslag van de dijk. Het extra ruimtebeslag is het grootst in het MMA. Dit effect is voor de alternatieven Basisveiligheid negatief gewaardeerd en voor het MMA zeer negatief gewaardeerd. Het alternatief WDO is positief gewaardeerd, omdat hier via meervoudig ruimtegebruik langs de dijk extra ruimte beschikbaar komt voor bedrijven.

Agrarisch gebruik
In alle alternatieven is er geen tot nauwelijks effect, dit is neutraal gewaardeerd.

Windturbines
De realisatie van windturbines blijft mogelijk na de dijkversterking. Er is geen effect op de plaatsing en exploitatie, het effect is neutraal gewaardeerd.

Tabel 7.1 Effectbeoordeling ruimte

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Woningen	-	-	-
Bedrijven	-	+	- -
Agrarisch gebruik	0	0	0
Windturbines	0	0	0

7.1.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Bij het vormgeven van de alternatieven is zo veel mogelijk uitgegaan van behoud van de huidige functies op en nabij de waterkering. Er zijn geen mitigerende maatregelen. In die gevallen dat een negatief effect optreedt, kan financiële compensatie van toepassing zijn. Hierbij wordt uitgegaan van bestaande compensatieregelingen.

7.2 Kiltunnel

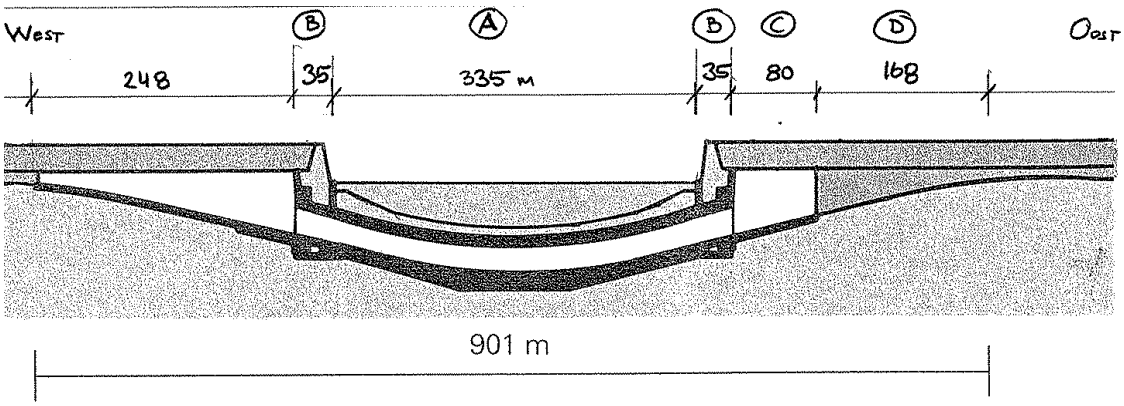
7.2.1 Toetsingscriteria

Het effect wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Zetting van de tunnel
- Benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten)

7.2.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De Kiltunnel is een tunnel voor gemotoriseerd verkeer (2x2 rijstroken) en (brom)fietsers en voetgangers (2x1 rijstrook) die de Dordtsche Kil kruist. De in totaal circa 400 m lange tunnel is in het najaar van 1977 geopend. De Kiltunnel is aangelegd als een zinktunnel. De toeritten van de Kiltunnel zijn omgeven door kanteldijken. Een schematische weergave van de tunnel is weergegeven in figuur 7.2.



Figuur 7.2: Lengteprofiel van de Kiltunnel onder de Dordtsche Kil

De Kiltunnel is begin jaren zeventig van de vorige eeuw ontworpen volgens de toen vigerende richtlijnen en normen. Aan de uiteinden van de zinktunnel zijn verschilzettingen van 6 á 8 cm gedocumenteerd. Deze verschilvervormingen hebben geleid tot lekkages van de dilatatievoegen met zandinspoelingen (overgang van sectie A naar B in Figuur 7.2). Aanvullend is bekend dat de vleugelmuren ter plaatste van de oostelijke toerit in het verleden aan vervormingen onderhevig zijn geweest. Gezien het feit dat de tunnel voornamelijk wordt belast door grond en water en dat deze belastingen de afgelopen 30 jaar nauwelijks zijn veranderd dient op voorhand niet gevreesd te worden dat op dit moment de constructieve veiligheid van de betonconstructie in het geding is.

Kanteldijk
De kanteldijk is een waterkerende constructie en wordt toegepast daar waar een waterkering wordt doorsneden door een onderdoorgang, in dit geval de Kiltunnel. Het is onwenselijk dat bij een calamiteit aan de Kiltunnel ook de Hoeksche Waard en/of het Eiland van Dordrecht onderlopen. Om dit te voorkomen is rondom de toeritten van de Kiltunnel een dijk aangelegd, een kanteldijk. Deze kanteldijk loopt voor circa 500 m parallel aan de provinciale weg, waarna ze verbonden zijn. De kanteldijk is aangelegd op gelijke hoogte als de waterkering en worden door WSHD als primaire waterkering aangemerkt.

7.2.3 Effectbeschrijving
De versterking van de waterkering betekent een verhoging van de dijkhoogte en verbreding van de weg. Dit leidt normaal gesproken tot een vergroting van de belasting op de tunnel. In een aparte bureaustudie, die binnen de planstudie is uitgevoerd, zijn verschillende aspecten geanalyseerd, zoals: zettingsgegevens van de laatste 30 jaar, schade aan de vertanding aan de tunnel en het uitblijven van effecten op eerder uitgevoerde maatregelen. Uit de bureaustudie blijkt dat de Kiltunnel zettingsgevoelig is en verzwaring van de belasting kan leiden tot extra zetting en schade aan de tunnel. Omdat de risico's en schade niet te overzien zijn mag de dijkversterking niet tot extra belasting op de Kiltunnel leiden. Dit is als voorwaarde gesteld voor het vinden van een oplossing voor de dijkversterking ter hoogte van de tunnel.

In alternatief WDO neemt de verkeersintensiteit op de weg over de Kiltunnel toe, het betreft vooral zwaar verkeer. De Kiltunnel is gevoelig voor trillingen door verkeer. De weg over de Kiltunnel moet in dit alternatief geschikt worden gemaakt voor deze verkeerstoename, om extra schade aan de tunnel te voorkomen. Er mag geen extra belasting op de Kiltunnel optreden.

De kanteldijken worden niet opgehoogd, er is geen effect op de belastingen voor de tunnelconstructie.

De voor de Kiltunnel uitgewerkte oplossing voldoet aan bovenstaande randvoorwaarden. Er worden geen negatieve effecten verwacht van de dijkversterking op de Kiltunnel.

7.2.4 Effectbeoordeling

Voor de dijkversterking ter plaatse van de Kiltunnel is als randvoorwaarde gesteld dat deze niet mag leiden tot extra zetting en schade aan de tunnel. In alle alternatieven is het effect op de tunnel daarom neutraal gewaardeerd. Omdat voor alle alternatieven is uitgegaan van dezelfde, meest haalbare, oplossing is het toetsingscriterium “benodigde maatregelen” niet meer onderscheidend en is weggelaten uit de effectbeoordeling.

Tabel 7.2 Effectbeoordeling Kiltunnel

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Zetting van de tunnel	0	0	0

7.2.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

N.v.t.

7.2.6 Leemten in kennis

N.v.t.

7.3 Kunstwerk Gemaal Loudon

7.3.1 Toetsingscriteria

Het effect wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Waterafvoer
- Benodigde maatregelen en middelen

7.3.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Het gemaal Loudon heeft een capaciteit van 95 m3/min en bemaalt het peilgebied met het polderpeil -1,40 m NAP. Dit peilgebied omvat de bedrijventerreinen Kil I, II en III, het Wielwijkpark en de Polder Wieldrecht.

Het gemaal is in 1931 aangelegd en in 1990 vervangen (alleen de leiding van het gemaal is nog van 1931). Het gemaal bestaat uit een binnendijks gemaalhuis, een ronde, niet onderheide gietijzeren pijpleiding met een diameter van 1000 millimeter met een afsluiter in de buitenkruin en een uitstroomhoofd dat bestaat uit een L-muur waarop een de kabellier van de terugslagklep zit (zie Figuur 7.3). De pompen van het gemaal staan in het gebouw achter de dijk terwijl de pijpleiding een integraal onderdeel van de dijk vormt (ligt in de dijk).



Figuur 7.3 Foto buitendijks ter hoogte van gemaal Loudon

Waterschap Hollandse Delta heeft voor het gemaal Loudon een aparte projectgroep opgericht. Deze projectgroep heeft in kaart gebracht welke aanpassingen en onderhoudswerken aan pompen en pijpleiding nodig zullen zijn als gevolg van de voorgenomen dijkversterking. De onderhoudsstaat van de gebouwen is over het algemeen goed.

Tijdens deze studie is gebleken dat de capaciteit van de pompen in het gemaal geen probleem oplevert. Het is ook niet de verwachting dat in de nieuwe situatie de pompen in het gemaal onvoldoende capaciteit hebben om het polderpeil te handhaven.

De pijpleiding vormt wel een probleem wanneer de dijk versterkt wordt. Daarom heeft WSHD de mogelijkheid om de pijpleiding vroegtijdig te vervangen onderzocht. Hieruit is gekomen om de huidige pijpleiding van ca. 1000 mm te vervangen door een dubbele persleiding Ø 800 mm.

7.3.3 Effectbeschrijving

Uit de door de projectgroep uitgevoerde studie blijkt dat het gemaal voldoende capaciteit heeft om de waterafvoer te garanderen, ook bij een versterking van de dijk.

In alle alternatieven wordt de dijk versterkt ter plaatse van het gemaal en ligt de weg onderaan de dijk. De pijpleiding van het gemaal wordt vervangen. De hoogte van de dijk is in alle alternatieven gelijk.

Doordat de dijk in alle alternatieven iets hoger wordt ten gevolge van de nieuwe leiding (en de voet dus breder wordt), moet de woning bij het gemaal worden gesloopt. Het gemaal kan wel blijven bestaan.

7.3.4 Effectbeoordeling

Waterafvoer

In geen van de alternatieven is er een effect op de waterafvoer, de pompen van het gemaal hebben voldoende capaciteit om het water af te voeren over de verhoogde dijk.

Benodigde maatregelen en middelen

In alle alternatieven zal een nieuwe pijpleiding worden gelegd. Nadere uitwerking moet uitwijzen of er één of meerdere nieuwe leidingen zullen komen. Vooralsnog is voor de effectbeoordeling uitgegaan van één nieuwe leiding van hetzelfde formaat als de bestaande.
Daarnaast is in alle alternatieven extra gronddekking op de pijpleiding nodig in verband met de weg en het fietspad op de dijk. De extra grondbehoefte is negatief gewaardeerd. In alternatief WDO is een extra groot volume aan grond nodig vanwege de brede kruin en omdat de verhoogde dijk wordt aangesloten op de verhoogde dijk die in dit alternatief is voorzien vanaf Spinel, dit effect is zeer negatief gewaardeerd.

Tabel 7.3 Effectbeoordeling gemaal Loudon

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Waterafvoer	0	0	0
Benodigde maatregelen en middelen	-	- -	-

7.4 HSL-tunnel

7.4.1 Toetsingscriteria

Het effect wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Zetting van de tunnel
- Benodigde maatregelen (technische haalbaarheid, kosten)

7.4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De HSL-tunnel loopt vanaf de Hoeksche Waard onder de Dordtsche Kil en de waterkering door en komt ten oosten van de A16 weer aan het oppervlak. De tunnel is nieuw en gebouwd volgens moderne constructieve principes.

7.4.3 Effectbeschrijving

De versterking van de waterkering betekent bij de kruising van de HSL tunnel een toename van de dijkhoogte en verbreding van de weg. De verhoging is beperkt (maximaal enkele decimeters). Dit leidt mogelijk tot een lichte verhoging van de belasting op de tunnel. Door de diepe ligging van de HSL zal de extra belasting beperkt zijn.

Voor de HSL-tunnel worden geen aparte oplossingen uitgewerkt. De tunnel ligt onder de Rijksstraatweg waarvoor in alle alternatieven één enkel ontwerp is opgenomen. Het ontwerp is in alle alternatieven gelijk en zal derhalve hetzelfde effect hebben voor ieder alternatief.

7.4.4 Effectbeoordeling

Er wordt geen effect verwacht op de tunnel, het optreden van zetting is niet waarschijnlijk en daarom neutraal gewaardeerd.

Vanwege de diepe ligging van de tunnel zijn geen aparte oplossingen uitgewerkt, het aspect benodigde maatregelen is neutraal gewaardeerd.

Tabel 7.4 Effectbeoordeling HSL-tunnel

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Zetting van de tunnel	0	0	0
Benodigde maatregelen	0	0	0

7.4.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

N.v.t.

7.4.6 Leemten in kennis

N.v.t.

7.5 Kabels en leidingen

7.5.1 Toetsingscriteria

Het effect wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Beschadiging en verstoring van de continuïteit;
- Verleggen van kabels en leidingen.

7.5.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Langs, in en door de dijk ligt een groot aantal kabels en leidingen (excl. de pijpleiding van het gemaal Loudon welke hiervoor in par. 7.3 is behandeld). Bij de KLIC melding zijn 10 leidingbeheerders geïdentificeerd met leidingen in het gebied.

Er zijn enkele kabels en leidingen die de Dordtsche Kil kruisen:

- Evides; 3 stalen waterleidingen Ø 1438 mm (waarvan 1 gestuurde boring) en een stalen waterleiding Ø 800 mm;
- KPN; diverse boringen met telecomkabels;
- Stedin; diverse boringen met middenspannings-, hoogspannings- en telecomkabels;
- Air Liquide; stikstofleiding;

De niet geboorde leidingen, namelijk 3 leidingen van Evides en de leiding van Air Liquide, liggen in een leidingenstraat en kruisen de dijk ter hoogte van hmp 26,8. De leidingen liggen over de dijk heen en zijn afgedekt met 1,2 m aan grond. Hierdoor is de leidingkruising duidelijk zichtbaar door de bult op de dijk.

Een bovengrondse hoogspanningsverbinding van Tennet kruist de dijk en de Dordtsche Kil.

Hiernaast zijn enkele tientallen kabels en leidingen aanwezig langs en in de dijk. De meeste kabels en leidingen betreffen water, elektra, gas en telecom ten behoeve van huisaansluitingen.

In de autonome situatie neemt de bedrijvigheid in het bedrijventerrein Kil III toe en wordt het bedrijventerrein Kil IV ontwikkeld. Deze ontwikkeling kan leiden tot een toename van het aantal leidingen. Deze zullen in principe buiten de veiligheidszone van de dijk worden gelegd.

7.5.3 Effectbeschrijving

De dijkverbetering leidt tot aanpassingen van de huidige in de dijk aanwezige kabels en leidingen. Gezien het belang van de leidingkruising ter hoogte van kilometer 26,8 heeft WSHD in een vroeg stadium al contact gezocht met de leidingbeheerders Evides en Air Liquide. Waterschap en de beheerders zijn overeengekomen om een nieuwe leidingkruising te realiseren, deze kan voorafgaand aan de dijkversterking plaatsvinden.

De andere belangrijkste verleggingen die voorzien zijn per dijkvak:

Wieldrecht:

- Alle leidingen die aan de zuidzijde langs de Wieldrechtseweg liggen worden in één strook, haaks op Wieldrechtse Zeedijk gelegd. Deze aanpassing ligt buiten het plangebied. Binnen het plangebied ligt de aftakking vanaf de Wieldrechtseweg naar Chez Heeren Jansen, deze wordt gehandhaafd.
- De riolering langs de Wieldrechtsezeedijk moet eruit. Deze wordt teruggelegd achter de huizenrij aan de Wielhovenstraat.
- De aansluitingen van lantaarnpalen (langsliggende kabels) worden voor de dijkversterking verwijderd en worden daarna teruggelegd.

Kil I/II + Kiltunnel:

- Overbodige kabels en leidingen verwijderen.
- ENECO 13 kV- en telecomkabel verleggen van de Wieldrechtsezeedijk naar 1) boven dijktafelhoogte langs Kiltunnel of 2) omleggen langs de kanteldijken.
- Afvoerleiding regenwater verleggen.

Kil III/IV (incl. Loudon):

- Overbodige kabels en leidingen verwijderen.
- Kabels en leidingen KPN, ENECO en Evides vanaf Kiltunnel tot Spinel bundelen in strook achter sloot.
- Bij voorkeur kabels en leidingen achterlangs gemaal leggen.
- KPN leidingen over bedrijventerrein laten lopen i.p.v. als langsleiding.
- Bestaande leiding bij Loudon vervangen door een dubbele persleiding Ø 800 mm.

Rijksstraatweg:

- Alle langsleidingen, indien mogelijk, verleggen in een kabel- en leidingenstrook aan de zijde van de A16 (zo dichtbij mogelijk). Achterlangs de bebouwing.

* alle beschikbare gegevens en kaarten zijn verzameld in een Notitie Kabels en Leidingen (2009).

Al de bovenbeschreven maatregelen moeten in ieder alternatief worden uitgevoerd. De grootte van het dijklichaam (WDO alternatief) noch de ligging van de weg en het fietspad hebben hier invloed op. Hiermee is het thema Kabels en Leidingen wel belangrijk om goed van te voren te coördineren maar niet onderscheidend in de keuze van de alternatieven.

In de aanlegfase is er een verhoogde kans op storingen, bijvoorbeeld doordat kabels en leidingen worden geraakt bij graafwerkzaamheden. Ook is een kortstondige onderbreking van diensten voorzien bij het omschakelen van oude naar nieuwe leidingen. Deze effecten treden in alle alternatieven op en slechts in zeer korte periodes.

Nieuwe kabels en leidingen worden gelegd voorafgaand aan het verwijderen van de oude exemplaren. Er is geen sprake van langdurige onderbreking van de levering.

7.5.4 Effectbeoordeling

Beschadiging en verstoring van de continuïteit

Effecten worden alleen incidenteel tijdens de aanlegfase verwacht, het effect is neutraal gewaardeerd.

Verleggen van kabels en leidingen
In alle alternatieven moet een groot aantal kabels en leidingen worden aangepast. Het meest ingrijpend is de vervanging van een aantal kruisende leidingen met grote diameter. Het effect is in alle alternatieven zeer negatief gewaardeerd.

Tabel 7.5 Effectbeoordeling kabels en leidingen

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Beschadiging en verstoring van de continuïteit	0	0	0
Verleggen van kabels en leidingen	--	--	--

7.5.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
Nieuwe kabels en leidingen worden gelegd voorafgaand aan het verwijderen van de oude exemplaren.

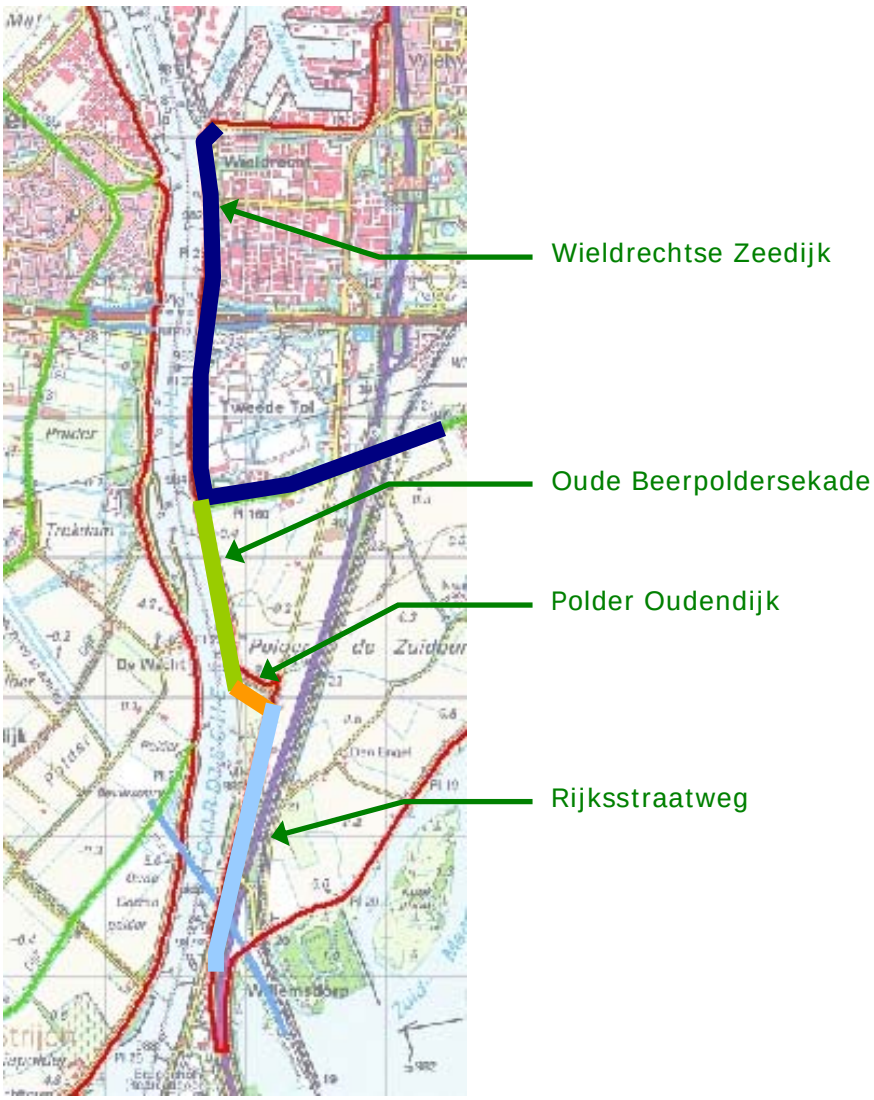
7.5.6 Leemten in kennis
Mogelijk zijn er in het plangebied nog meer kabels en leidingen aanwezig dan hierboven beschreven. Als deze tijdens het werk worden aangetroffen, moet worden bezien of het een nog in gebruik zijnde kabel of leiding betreft (het is bekend dat er diverse “overbodige” kabels en leidingen in de dijk liggen) en hoe dan de kabel of leiding kan worden vervangen.

7.6 Verkeer
7.6.1 Toetsingscriteria
De effecten op het verkeer worden getoetst aan de volgende criteria
- Bereikbaarheid en ontsluiting
- Verkeersveiligheid

7.6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Wegenstructuur
Op en langs de primaire waterkering lopen diverse wegen. De belangrijkste zijn weergegeven in Figuur 7.4 (In bijlage 2 is een volledig overzicht gegeven van alle wegen nabij het plangebied). De wegen op en langs de waterkering dienen als onderhoudsweg voor de dijk. Daarnaast functioneert de Wieldrechtse Zeedijk (tussen Wieldrechtse Weg en Kamerlingh Onnesweg) als gebiedsontsluitingsweg voor Kil I, II en III (zie bijlage 6) en wordt gebruikt als brandweerroute, openbaar vervoerroute en route gevaarlijke stoffen. Deze weg tot aan Spinel wordt veelvuldig gebruikt door sluipverkeer (personenvervoer van en naar N217-A16) en het (vracht)verkeer tussen de verschillende bedrijventerreinen. De bedrijventerreinen Kil I, II en III worden ook ontsloten via de N217 en de Rijksstraatweg.

De Oude Beerpoldersekade is een onverharde weg en is niet toegankelijk voor doorgaand verkeer. Polder Oudendijk is een verharde weg die alleen toegankelijk is voor bestemmingsverkeer. In het zuiden van het plangebied ligt de Rijksstraatweg naast en op de dijk. Deze weg dient als ontsluitingsroute voor Willemsdorp.



Figuur 7.4 Wegenstructuur bij het te versterken dijktraject

In het Verkeersplan Dordt West zijn twee maatregelen voorgesteld direct grenzend aan het dijkvak, met als doel de Wieldrechtse Zeedijk in te richten als gebiedsontsluitingsweg. Het betreft het inrichten als voorrangskruising van de volgende twee kruispunten:

- Wieldrechtse Weg - Wieldrechtse Zeedijk;
- Wieldrechtse Zeedijk – Kamerlingh Onnesweg.

Daarnaast komt er een ontsluitingsweg voor bedrijventerrein Kil III en IV.

Verkeersintensiteit

In het Verkeersplan Dordt West[3] zijn de verkeersintensiteiten en de bereikbaarheid nabij het plangebied in kaart gebracht, zie bijlage 6. Uit deze figuren is af te leiden dat de verkeersintensiteit op de Wieldrechtse Zeedijk langs de te versterken dijk 2.500 tot 5.000 motorvoertuigen(mvt)/etmaal was in 2005. De verkeersintensiteit op de N217 / Kiltunnelweg is gemeten in 2006 en bedroeg toen 10.838 mvt/etmaal[4].

[3] Verkeersplan Dordt West, Gemeente Dordrecht, augustus 2004

[4] Provincie Zuid-Holland, geluidsbelastingkaart 2006 bijlagen

Verkeersveiligheid
In de huidige situatie staan regelmatig vrachtwagens geparkeerd op de Wieldrechtse Zeedijk, zowel overdag als 's nachts. Dit is een ongewenste situatie in verband met de verkeersveiligheid.

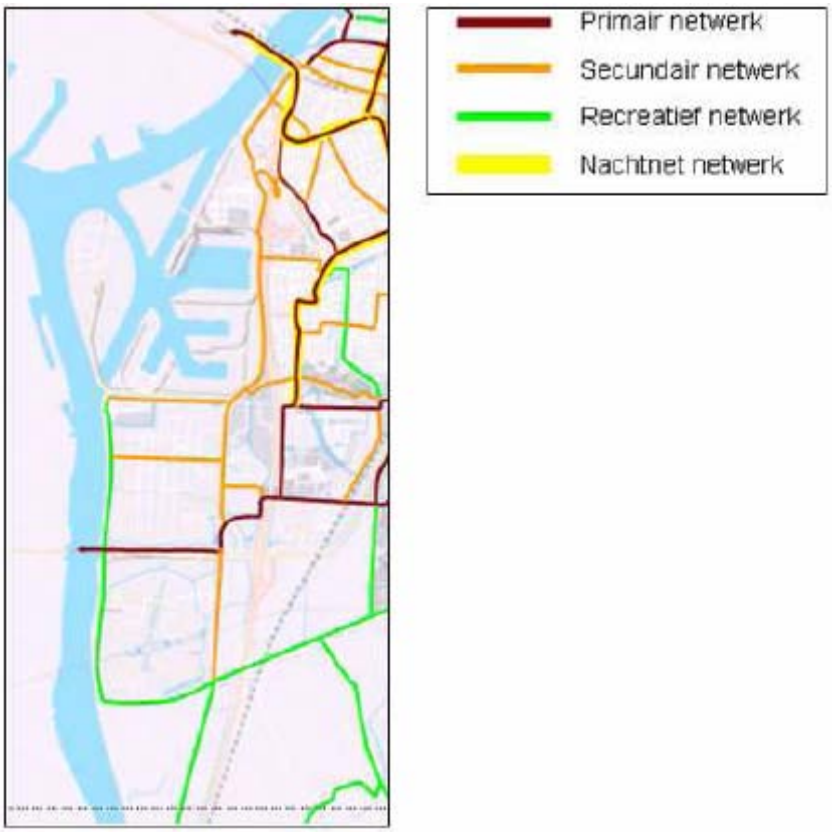
Openbaar vervoer
In de omgeving van het plangebied liggen verschillende openbaar vervoer verbindingen. Deze buslijnen maken gebruik van de Wieldrechtse Zeedijk (noordelijk deel) en de Kiltunnelweg: zie onderstaande figuur.

Het betreft de volgende dienstlijnen:
- Stadsbus 7, naar Dordtsche Kil 3. Deze rijdt over de Wieldrechtse Weg en Wieldrechtse zeedijk en heeft een halte op de Wieldrechtse Zeedijk.;
- De sneldiensten 165, 166, 176, 265 en 266 rijden via de Kiltunnel.



Figuur 7.5 Openbaar vervoerslijnen (stadsbus en bussneldienst) nabij het plangebied (bron: Arriva)

Fietsers
De fietsstructuur van het industriegebied west is vastgelegd in de fietsnota "Dordt Fietst door" 2007. Hierin is ook een hiërarchie in het fietsnetwerk opgenomen. De onlangs gerealiseerde fietsbrug over de A16 richting 's-Gravendeel vormt de belangrijkste fietsroute door het "Industriegebied West". Tussen de Fietsbrug en de Kiltunnel is in 2007 langs het Mercure hotel een kortsluiting gemaakt. De noord-zuid route Rijksstraatweg en Mijlweg is opgenomen in het secundaire fietsnetwerk. Het fietsnetwerk is in de onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 7.6 Fietsstructuur nabij het plangebied (bron: gemeente Dordrecht)

Ontwikkelingen
In de autonome ontwikkeling worden de maatregelen genoemd in paragraaf 5.2 en de maatregelen uit het verkeerstructuurplan uitgevoerd, namelijk herinrichting van de twee noordelijke kruisingen op de Wieldrechtse Zeedijk als voorrangskruising. Andere ontwikkelingen die worden voorzien zijn voor het aspect verkeer zijn:

- aanleg van een fly-over voor aansluiting van de N217-A16 richting Breda (mogelijke uitvoering met parallelweg constructie);
- doortrekking van de Aquamarijnweg voor de ontsluiting van Kil IV;
- Aanleg van een onderhoudsweg (gesloten constructie) in het zuidelijk deel van Kil IV.

7.6.3 Effectbeschrijving

Bereikbaarheid en ontsluiting
In verband met het aanbrengen van de dijkbekleding moeten in alle alternatieven de opritten naar de weg (op de kruin van de dijk) bij Wieldrecht en de oprit Kamerling Onnesweg worden aangepast.

De alternatieven zijn onderscheidend in de ontsluitingsroute van Kil III en IV en de uitvoering van de weg. In de alternatieven Basisveiligheid en MMA is van de Wieldrechtseweg tot en met 2/3 van Kil IV een zwaardere, bredere weg voorzien die geschikt is als ontsluitingsweg voor de bedrijventerreinen Kil I tot en met IV. In het alternatief WDO is deze weg nog extra verbreed en verzwaard en doorgetrokken tot de zuidelijke punt van Kil IV, waar een rotonde is voorzien.

Een ander onderscheid tussen de alternatieven is de ligging van de weg op de waterkering ter hoogte van Kil I tot en met IV. In de alternatieven Basisveiligheid en MMA is de nieuwe weg op dezelfde locatie als de huidige weg voorzien, zo veel mogelijk op de berm van de waterkering.

In het alternatief WDO is de weg op de kruin van de waterkering voorzien, waardoor een 'rechte' doorgaande en vlakke weg ontstaat. De aanleg op de kruin leidt wel tot lange afslagen die tot ver de bedrijventerreinen in reiken.

Verkeersveiligheid
In het alternatief Basisveiligheid is een vrijliggend fietspad langs de weg voorzien over het hele traject (met uitzondering van de Rijksstraatweg). In de alternatieven WDO en MMA is het fietspad verlegd naar de voorberm van de waterkering. Hierdoor neemt de verkeersveiligheid voor de fietsers verder toe.
In het alternatief WDO is een flinke toename van het (vracht)verkeer voorzien. Door de verbreding van de weg mag dit niet leiden tot verlaging van de verkeersveiligheid.

Aanlegfase
Bereikbaarheid en ontsluiting
Tijdens de uitvoering van de dijkversterking blijft het gebied toegankelijk via tijdelijke wegen (langs Kil I) en omleidingsroutes. De kwaliteit van de tijdelijke wegen is minder dan van de huidige weg en het wordt drukker op de omleidingsroutes, de doorstroming kan hierdoor afnemen.

De aanlegperiode van alternatief WDO in Kil III en IV is langer dan bij de andere alternatieven vanwege de grotere grondhoeveelheden die worden aangebracht. Er wordt gedurende langere tijd gebruik gemaakt van tijdelijke ontsluitingen.

Tijdens de uitvoering van werkzaamheden moet de bereikbaarheid van restaurant Chez Heeren Jansen worden gegarandeerd. Op dit punt zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Verkeersveiligheid
Het verkeer naar de bedrijventerreinen Kil I, II en III maakt tijdelijk gebruik van ofwel de tijdelijke wegen ofwel van alternatieve routes zoals de Rijksstraatweg. Dit leidt tot een tijdelijke verslechtering van de verkeersveiligheid op de Rijksstraatweg en op de tijdelijke wegen.

7.6.4 Effectbeoordeling
Bereikbaarheid en ontsluiting
In alle alternatieven is een zwaardere weg ter hoogte van Kil I, II, III en IV opgenomen, net zoals in de autonome ontwikkeling, dit effect is neutraal gewaardeerd. De brede, doorgaande weg in alternatief WDO geeft een verdere verbetering van de bereikbaarheid, dit effect is positief gewaardeerd.

In de aanlegfase neemt in alle alternatieven tijdelijk de bereikbaarheid af van de bedrijventerreinen Kil I, II en III en de bedrijven in Wieldrecht. Gezien de lange periode waarover de dijkverzwaring wordt uitgevoerd, is dit effect negatief gewaardeerd.

Verkeersveiligheid
In het alternatief Basisveiligheid is de verkeersveiligheid gelijk aan de autonome ontwikkeling, het effect is neutraal gewaardeerd. In de andere alternatieven neemt de verkeersveiligheid toe ten gevolge van het verleggen van het fietspad, dit effect is positief gewaardeerd.

In de aanlegfase neemt in alle alternatieven tijdelijk de verkeersveiligheid af op de de tijdelijke wegen en de omleidingsroutes, dit effect is negatief gewaardeerd.

Tabel 7.6 Effectbeoordeling verkeer

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Bereikbaarheid en ontsluiting	0	+	0
Verkeersveiligheid	0	+	+
Bereikbaarheid en ontsluiting in de aanlegfase	-	-	-
Verkeersveiligheid in de aanlegfase	-	-	-

7.6.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

In de aanlegfase worden de tijdelijke afsluitingen van de Wieldrechtse Zeedijk tijdig gecommuniceerd aan belanghebbenden en worden alternatieve routes voor de verschillende verkeerstypes duidelijk aangegeven. Met de hulpdiensten worden alternatieven ontsluitingen voor calamiteiten uitgewerkt.

In de uitwerking van het wegprofiel worden maatregelen opgenomen om te voorkomen dat overnachtende vrachtwagens op de Wieldrechtse Zeedijk overlast veroorzaken voor het verkeer en voor de inwoners van Wieldrecht (geluidsoverlast van draaiende motoren).

Voor een goede ontsluiting van Wieldrecht en Kil I/II tijdens de werkzaamheden aan de dijk kan tijdelijk een veerdienst bij Chez Heeren Jansen worden ingesteld.

7.6.6 Leemten in kennis

Voor de dijkversterking is aanvoer van grond en materiaal nodig. Het is nog niet bekend hoe dit transport zal plaatsvinden (weg / water / combinatie van beide). Ook het aantal transportbewegingen is nog niet bekend. De effecten op verkeer kunnen nog niet worden ingeschat.

De toekomstige verkeersintensiteiten op de weg op en langs de dijk zijn niet bekend. De invloed van de verdere ontwikkeling en herstructurering van de bedrijventerreinen aan de Dordtsche Kil hangt samen met de toekomstige verkeersstructuur. De inrichting en datum van realisatie hiervan zijn nog niet uitgewerkt. Daarnaast kan het verzwaren van de weg en het aanbrengen van een vrijliggend fietspad resulteren in een toename van verkeer en/of toename van de rijsnelheid.

7.7 Natuur

7.7.1 Toetsingscriteria

De criteria waarop de effecten op de aanwezige natuurwaarden getoetst worden zijn:

- Vernietiging: vernietiging van biotoop als gevolg van ruimtebeslag aan de landzijde
- Verstoring: tijdelijke verstoring als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Het meest relevant is de verstoring door geluid en beweging door de aanlegwerkzaamheden.

7.7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Beschermde planten en dieren

Uit verspreidingsgegevens die afkomstig zijn uit een tweedaagse veldinventarisatie in september 2008 (Grontmij | AquaSense, 2008), van het Natuurloket (1998-2008) en uit een brochure van de Provincie Zuid-Holland over de verspreiding van de Europese Habitatrichtlijnsoorten in de provincie (Provincie Zuid-Holland, 2004) blijkt dat in het plangebied naast algemene soorten beschermde planten en dieren aanwezig zijn of kunnen zijn. Een volledig overzicht is opgenomen in bijlage 7. In deze paragraaf is een samenvatting per soortgroep opgenomen.

De beschermde planten- en dierensoorten kunnen invloed ondervinden van de autonome ontwikkelingen die in het plangebied plaatsvinden. Met name de ontwikkeling van het bedrijventerrein Kil IV is relevant. Bij het verdwijnen van de akkers, waarop het bedrijventerrein gerealiseerd wordt, verdwijnt mogelijk habitat voor een deel van de beschreven beschermde soorten. Als de dijksloot in Kil IV wordt verwijderd, heeft dit een negatief effect op de daar aanwezige soorten planten en watervogels.

- Planten

In het plangebied zijn geen zwaar beschermde soorten aangetroffen. Tijdens de veldinventarisatie is in het deelgebied Kil IV tussen de basaltblokken aan de waterlijn grote kaardenbol (Flora- en faunawet tabel 1) waargenomen. Omdat de veldinventarisatie buiten het groeiseizoen heeft plaatsgevonden, is tijdens het veldbezoek eveneens onderzocht voor welke beschermde plantensoorten het plangebied een geschikt habitat vormt. Deze inspectie bracht aan het licht dat de dijk in de deelgebieden Kil I/II, III en IV een geschikt habitat is voor veldgerst en kamgras.

Beide soorten zijn opgenomen in de Rode Lijst maar zijn niet beschermd volgens de Flora- en Faunawet. Tevens kwam uit deze inspectie naar voren dat de sloten in de deelgebieden Kil I/II, III en IV geschikt habitat zijn voor de zwanebloem. De brede wespenorchis, eveneens een beschermde soort, komt mogelijk in het begroeide gebied ten zuiden van de stortplaats voor. Beide soorten zijn opgenomen in tabel 1 van de Flora- en Faunawet.

- Vissen/amfibieën

In de veldinventarisatie is in de sloten van de deelgebieden Kil I/II en III de kleine modderkruiper aangetroffen, deze soort is beschermd volgens de Flora- en faunawet tabel 2. Van de rugstreeppad zijn waarnemingen bekend in het kilometerhok waarin de zuidelijkste punt van het plangebied ligt. Dit is een zwaar beschermde soort (Flora- en faunawet tabel 3), daarom wordt een aanvullende veldinventarisatie voor rugstreeppadden geadviseerd.

Het vetje is aangetroffen in de sloten van het deelgebied Kil IV. Deze soort is opgenomen op de Rode Lijst, maar niet beschermd volgens de Flora- en Faunawet.

In het veldbezoek zijn drie beschermde amfibieënsoorten aangetroffen (Flora- en Faunawet tabel 1). Het gaat hier om de gewone pad, de meerkikker en middelste groene kikker/bastaardkikker. Uit de verspreidingsgegevens van het Natuurloket over amfibieën (De Bruin, 2009) blijken eveneens de bruine kikker en de kleine watersalamander te zijn waargenomen in het zuidelijk deel van het plangebied.

- Vogels

Broedvogels
Uit gegevens van het Natuurloket blijken in of nabij het plangebied diverse broedvogelsoorten voor te komen. Met uitzondering van de soepeend genieten de broedvogelsoorten die in bijlage 7 genoemd zijn, bescherming volgens de Flora- en Faunawet. Een aantal vogelsoorten is eveneens aangemerkt als Rode lijstsoort.

Watervogels
In het plangebied komen diverse watervogels voor. Alle watervogels zijn beschermd volgens de Flora- en Faunawet. Daarnaast zijn de grote mantelmeeuw, de oeverloper en de visdief eveneens aangewezen als Rode lijstsoort.

- Vleermuizen

Volgens informatie van de Provincie Zuid-Holland (provincie Zuid-Holland, 2004) behoort het plangebied tot het foerageergebied van gebouwbewonende vleermuizen. Waarnemingen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger in de verschillende deelgebieden bevestigen het beeld dat in deze folder wordt geschetst. Aan beide vleermuissoorten is binnen de Flora- en Faunawet de hoogste beschermingsstatus toegekend (tabel 3). Om een gedetailleerder beeld te krijgen van de aanwezigheid van vleermuizen in het gebied en de wijze waarop zij het gebied benutten, is een vleermuisinventarisatie uitgevoerd [Grontmij, 2009b]. Hieruit volgt dat zich in het plangebied geen vaste rust- of verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden en dat het plangebied geen belangrijk functioneel foerageergebied is in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet. De bomenrij langs de Rijksstraatweg fungeert als een belangrijke functionele vliegroute voor vleermuizen in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet.

- Dagvlinders

Uit gegevens van het Natuurloket komt naar voren dat in de kilometerhokken die het plangebied bedekken, geen beschermde dagvlinders voorkomen. De aanwezige soorten kennen geen bescherming volgens de Flora- en Faunawet; wel komen diverse Rode Lijst soorten voor.

- Zoogdieren

In de Dordtsche Kil is de bever waargenomen, dit is een zwaar beschermde soort (tabel 3 van de Flora- en Faunawet). In de Dordtsche Kil is geen sprake van voortplanting van bevers. Wel bevindt zich een beverpopulatie in de nabijgelegen Biesbosch.

De waarneming van de bever in de Dordtsche Kil heeft waarschijnlijk betrekking op een zwervend exemplaar van de Biesbosch. Het plangebied bevat geen (potentiële) vaste rust- of verblijfplaatsen voor bevers.

Daarnaast komen in het plangebied diverse beschermde soorten zoogdieren voor van tabel 1 van de Flora- en Faunawet.

7.7.2.1 Beschermde gebieden

Beschermde natuurmonumenten
Beschermde natuurmonumenten zijn niet in of in de directe nabijheid van het plangebied gelegen.

Vogel- en Habitatrichtlijngebieden
Het plangebied ligt in de nabijheid van het Natura 2000-gebied de Biesbosch, zoals in figuur 7.7 is weergegeven. Het gebied is reeds aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn en in procedure voor aanwijzing als Habitatrichtlijngebied.

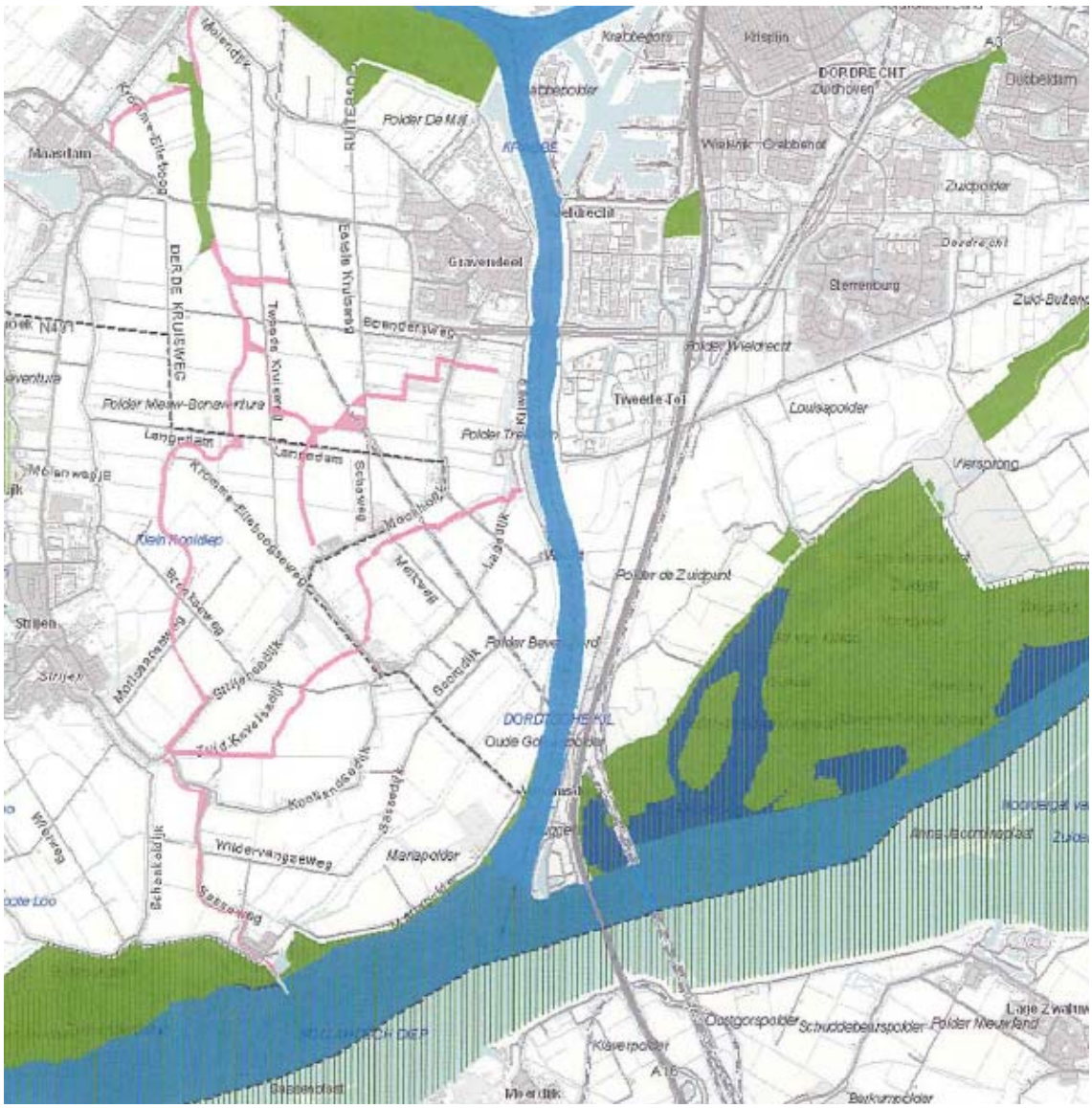


Figuur 7.7 Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied.

Op enige afstand van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Oude Land van Strijen en Hollands Diep. Het Oude Land van Strijen is Vogelrichtlijngebied. De aanwijzing voor dit gebied is in procedure. Het Hollands Diep bevat delen die zijn aangewezen als Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied. De aanwijzing voor dit gebied is in procedure. Voor de instandhoudingsdoelen van de drie Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied wordt verwezen naar bijlage 8.

De Biesbosch is een belangrijk leefgebied voor kolganzen. De kolganzen vanuit de Biesbosch kunnen zich gedurende een deel van de dag eveneens ophouden op de akkers en het grasland van het deelgebied Kil IV. Gegevens zijn hierover niet bekend. Het bedrijventerrein dat in de autonome situatie op de huidige akkers en grasland is aangelegd, is voor kolganzen ongeschikt. Deze zullen mogelijk alleen nog in de zuidelijke punt van het plangebied voor kunnen komen.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Nabij het plangebied liggen geen EHS-gebieden die beperkingen op de dijkversterking opleggen.



Figuur 7.8 Ligging van de EHS nabij het plangebied dijkversterking Eiland van Dordrecht West (bron: http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/html/atlas.html?atlas=EHS)

7.7.3 Effectbeschrijving

Soortbescherming
De dijkversterking betekent dat habitat van soorten die op de dijk voorkomen en van soorten die in of aan de sloten langs de dijk leven, vernietigd wordt. Afhankelijk van soortgroep kunnen soorten als gevolg van de werkzaamheden verstoord worden. Herstel van het leefgebied van de soort is mogelijk doordat het habitat na de werkzaamheden weer terugkeert (dijkvegetatie) of opnieuw wordt aangelegd (bomenrijen, sloten). In het onderstaande wordt per soortgroep aangegeven wat de gevolgen zijn van de dijkversterking. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de drie inrichtingsvarianten voor zover deze onderscheidend zijn.

- Vaatplanten

Voor alle varianten geldt dat tijdens de aanlegfase planten op de kruin en binnenteen van de dijk, evenals planten in en aan de oevers van de dijksloot vernietigd worden. Met uitzondering van de variant WDO is herstel van de soorten mogelijk op en langs de dijk en langs de oevers van de nieuw gegraven sloten. Bij variant WDO wordt echter een weg op de dijk langs deelgebieden Kil I/II, III en IV aangelegd. De weg zelf en afstroming vanaf de weg resulteren in minder geschikt habitat voor planten op de dijk en aan de binnenteen.

Voor alle varianten geldt dat de beschermde vaatplanten die tijdens de werkzaamheden niet worden aangetast, niet worden verstoord. Daardoor zijn er op langer termijn als gevolg van verstoring geen negatieve effecten.

- Vissen en amfibieën

Het dempen van de sloten langs de binnenteen van de dijk betekent vernietiging van habitat voor vissen en amfibieën. Na de aanlegfase is herstel van het leefgebied mogelijk in de nieuw gegraven sloten langs de dijk of, bij de varianten Basisveiligheid en WDO in Kil III en IV, in de nieuwe sloten die elders in de peilgebieden worden gegraven. De vernietiging van habitat heeft voor de vissen en amfibieën op populatieniveau geen negatief effect, indien de in paragraaf 7.7.5 voorgestelde mitigerende maatregelen genomen worden.

De overgang naar de nieuw gegraven sloten en geluid dat als gevolg van de werkzaamheden ontstaat, brengen voor vissen en amfibieën enige mate van verstoring met zich mee. Deze mate van verstoring is voor alle varianten vergelijkbaar. Voor alle varianten geldt dat deze verstoring voor vissen en amfibieën op populatieniveau geen negatieve effecten heeft.

- Broedvogels

Voor alle varianten geldt dat het verbreden van de dijk, verwijderen van bomen en dempen van sloten vernietiging betekent van broedvogelhabitat (bomen, struweel, slootoevers). Indien de werkzaamheden plaatsvinden tijdens het broedseizoen kunnen broedvogels negatieve gevolgen ondervinden van de dijkversterking. Nesten van broedvogels worden beschadigd of vernietigd en door de werkzaamheden worden broedende vogels verjaagd. Het verjagen van broedende vogels heeft een negatief effect op het broedsucces. Daardoor heeft verstoring als gevolg van de werkzaamheden bij broedvogels eveneens effect op populatieniveau. Buiten het broedseizoen treden geen negatieve effecten op.

In de eindsituatie is in alternatief MMA herstel van de broedvogelpopulatie mogelijk, doordat bomenrijen herplant worden en sloten opnieuw worden aangelegd. In de andere alternatieven worden bomen en sloten elders gecompenseerd. Herstel van een broedvogelpopulatie langs de dijk na de werkzaamheden is daardoor niet meer mogelijk. Aan water gebonden broedvogels kunnen zich vestigen in de nieuwe sloten die elders in de peilgebieden worden aangelegd.

- Watervogels

Tijdens de aanlegfase treedt bij geen enkele variant vernietiging op van het habitat van watervogels, omdat alleen de oevers (op de buitenteen van de dijk) voor deze soorten van functionele betekenis zijn. Het verhogen en verbreden van de dijk hebben alleen betrekking op de kruin en binnenteen van de dijk; de buitenteen blijft ongewijzigd. Watervogels die voornamelijk in sloten voorkomen, zullen zich na de werkzaamheden vestigen in de nieuw gegraven sloten.

Watervogels kunnen als gevolg van de werkzaamheden, bijvoorbeeld door de aanvoer over water, in hun rust en tijdens het foerageren verstoord worden en zullen daardoor tijdelijk uitwijken naar andere gebieden langs de Dordtsche Kil en later weer terugkeren. Deze verstoring heeft geen effect op populatieniveau.

- Vleermuizen

De bomenrij langs de dijk ter hoogte van de Rijksstraatweg fungeert als een belangrijke, functionele vliegroute in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet en voor het aantasten van deze vliegroute is een ontheffing noodzakelijk op grond van artikel 75 Flora- en faunawet, tenzij voor aanvang van het verwijderen van de bomen een nieuwe bomenrij is aangeplant die door vleermuizen kan worden gebruikt als vliegroute. In alle varianten is nieuwe aanplant van bomen opgenomen, echter niet allemaal als lijnelement langs de dijk waardoor de nieuwe aanplant minder geschikt is voor vleermuizen. De nieuwe bomen worden geplant voordat de huidige bomen worden verwijderd.

Vleermuizen kunnen worden verstoord als gevolg van de werkzaamheden, indien in de avond- of nachtelijke uren wordt gewerkt. Licht afkomstig van de bouwlampen zijn voor hen storend.

- Dagvlinders

De waargenomen vlindersoorten zijn als gevolg van het ontbreken van specifieke waardplanten niet gebonden aan de vegetatie in het plangebied. Voor alle varianten geldt daarom dat de dijversterking geen negatieve gevolgen heeft voor het voorkomen van vlinders in het plangebied. Dagvlinders ondervinden ook geen negatieve effecten als gevolg van verstoring.

- Zoogdieren

Bij alle varianten hebben de werkzaamheden in de aanlegfase tot gevolg dat het leefgebied van het konijn (deels) wordt vernietigd, evenals het habitat van slootoever gebonden soorten. Na de aanlegfase is herstel van de konijnenpopulatie op de dijk mogelijk, echter zijn konijnen op/in een dijk ongewenst. De woelrat, dwergmuis en bunzing, die aan slootoevers gebonden zijn, kunnen zich vestigen langs de nieuw gegraven sloten langs de dijk of, in de deelgebieden Kil III en Kil IV bij de alternatieven Basisveiligheid en WDO, elders in de peilgebieden.

Zoogdieren kunnen verjaagd worden als gevolg van de werkzaamheden. Dit is echter tijdelijk en de verwachting is daarom dat deze terugkeren, nadat de werkzaamheden zijn afgelopen, waardoor de werkzaamheden geen negatieve gevolgen heeft voor de soorten op populatieniveau.

Gebiedsbescherming

De dijkversterking heeft geen invloed op de terreinen in het plangebied die onderdeel uitmaken van de EHS. De dijkaanpassing speelt evenmin in de oeverlanden.

De ingreep vindt niet plaats in een gebied dat onderdeel uitmaakt van Natura 2000. Van aantasting van kwalificerende waarden als gevolg van ruimtebeslag is derhalve geen sprake. Voor vogels uit de Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied is het plangebied in de autonome situatie (na realisatie van het bedrijventerrein Kil IV) niet meer van betekenis als rust- of foerageergebied. Doordat deze vogels in de autonome situatie niet meer aanwezig zijn, hebben de dijkversterking geen negatieve gevolgen voor vogelpopulaties uit de omliggende Natura 2000-gebieden.

7.7.4 Effectbeoordeling

In Tabel 7.7 is een beoordeling gegeven aan het effect van de uitvoering van de verschillende varianten op de aanwezige natuurwaarden. Het effect is beoordeeld op basis van de criteria vernietiging en verstoring.

Vernietiging

In alle alternatieven treedt tijdelijke vernietiging van habitat op in Kil I en II, omdat daar tijdens de werkzaamheden de sloot wordt vervangen door drainage. In alternatief WDO is sprake van blijvende vernietiging van habitat voor vaatplanten, doordat de weg bovenop de dijk komt te liggen. Bomen en sloten die in alle alternatieven worden verwijderd ten behoeve van de dijkversterking en verlegging van sloten worden elders gecompenseerd. Hierdoor is herstel van de populatie mogelijk voor de aanwezige vaatplanten, vissen en amfibieën, broedvogels, watervogels en zoogdieren. Er treden geen negatieve effecten op populatieniveau voor deze soorten. Voor vleermuizen is het verdwijnen van bomen langs de dijk slecht voor hun vliegroutes. Bomen worden gecompenseerd, maar niet allemaal als lijnelement langs de dijk teruggeplant, waardoor de vliegroutes van vleermuizen zullen wijzigen. Het effect vernietiging is voor alle soorten bij elkaar genomen overall neutraal gewaardeerd.

Verstoring

Tijdens de werkzaamheden geldt voor alle alternatieven dat verschillende soortgroepen in enige mate verstoord worden. Deze mate van verstoring is voor de drie alternatieven vergelijkbaar. De alternatieven hebben, op voorwaarde dat mitigerende maatregelen genomen worden, op langere termijn geen nadelige gevolgen voor de aanwezige natuurwaarden. Nieuwe sloten/watercompensatie en de bomencompensatie voor de vleermuizen worden gerealiseerd voordat de oude habitats worden verwijderd, echter zullen niet alle nieuwe bomen als lijnelement worden aangebracht.

Voor de overige bomencompensatie is nog geen planning vastgesteld, er kan een tijdelijke verstoring van diverse soorten optreden als de kap van bomen voorafgaand aan de dijkversterking plaatsvindt en de aanplant van nieuwe bomen na afronding van de dijkversterking. Daarom zijn op basis van dit toetsingscriterium alle alternatieven beoordeeld als negatief.

Tabel 7.7 Effectbeoordeling natuur

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Vernietiging	0	0	0
Verstoring	-	-	-

7.7.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

In verband met mitigatie van de effecten van de dijkversterking op de aanwezige natuurwaarden worden de onderstaande maatregelen aanbevolen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende soortgroepen waarop de effecten kunnen worden gemitigeerd.

Vissen en amfibieën

Een belangrijke voorwaarde voor een te verwaarlozen effect van de dijkaanpassing op vissen en amfibieën, is dat zij voordat de sloot langs de dijk gedempt wordt zijn overgeplaatst of verjaagd naar de nieuwe sloot. Dit betekent dat deze sloot eerst aangelegd dient te worden, voordat de dijk wordt verbreed. Indien dit niet mogelijk is, wordt aanbevolen de beschermde soorten te huisvesten in een tijdelijke opvang. Het overplaatsen of verjagen dient bij voorkeur te gebeuren buiten de periode van winterrust van de dieren (oktober – maart) en de voortplantingstijd (maart – juni).

Om te voorkomen dat zich tijdens de werkzaamheden rugstreeppadden in het plangebied vestigen waardoor alsnog een ontheffing moet worden aangevraagd, wordt aanbevolen om het plangebied af te zetten met een speciaal amfibieënscherm. Voor de exacte toepassing kan het beste advies worden gevraagd bij een ter zake kundige op het gebied van amfibieën.

Broedvogels

Voor vogels geldt dat buiten het broedseizoen moet worden gewerkt, dan wel voor aanvang van het broedseizoen met langdurige werkzaamheden moet zijn begonnen, om te voorkomen dat broedvogels zich gaan vestigen en negatieve effecten van verstoring op het broedresultaat ontstaan. Daarmee kan overtreding van de verbodsbepalingen uit de Flora- en Faunawet ten aanzien van vogels en verstoring van broedende vogels worden voorkomen. De duur van het broedseizoen kan per soort verschillen en is tevens afhankelijk van weersomstandigheden. Globaal loopt het broedseizoen van half maart tot begin augustus.

Vleermuizen

Voor vleermuizen vormt de bomenrij langs de Rijksstraatweg een belangrijk landschappelijk elementen voor de oriëntatie. Deze wordt in verband met de verbreding echter gekapt. Gezien het belang van deze bomenrij voor vleermuizen wordt aanbevolen voor aanvang van de dijkaanpassing allereerst de bomenrij te verplaatsen of opnieuw aan te planten.

7.7.6 Leemten in kennis

Momenteel zijn er nog geen voldoende gegevens over de aanwezigheid van rugstreeppadden in het gebied om de effecten van de verschillende varianten op deze soortgroepen goed te kunnen bepalen. Hiernaar wordt nog nader onderzoek geadviseerd.

7.8 Landschap

7.8.1 Toetsingscriteria

- Doorgaande routes langs en op de dijk;
- Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk;
- Herkenbaarheid als lijnelement
- Beleving groenstructuur en waterstructuur

7.8.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Landschappelijke patronen en structuren
Het Eiland van Dordrecht is gevormd na de Sint-Elisabethsvloed in 1421. Na de vloed werd het Eiland van Dordrecht gefaseerd ingepolderd en ontgonnen (Wieldrechtsepolder (1659), Oude Beerpolder (1715), Oudendijksepolder (1818)). Zowel de oude polderdijken als de dijk langs de Dordtsche Kil zijn kenmerkende structuren voor de ontstaansgeschiedenis van het gebied.

Langs en op de dijken lopen diverse wegen. Er zijn echter weinig verbindingen tussen de dijk en de aangrenzende bedrijventerreinen en het is onmogelijk om langs de hele dijk te rijden. Op diverse locaties zijn lintbebouwingpatronen aanwezig gekoppeld aan historische routes en/of dijken (zie onderdeel cultuurhistorie).
Op bedrijventerreinen Kil III (in aanbouw) en het toekomstige Kil IV zijn nog enkele oude kreekpatronen in het landschap zichtbaar die van oorsprong horen bij dit gebied. Naast deze kronkelende kreekstructuren is in het noordelijke bedrijventerrein (Kil I en Kil II) de rationele waterstructuur kenmerkend en op bedrijventerrein Kil III is de ‘’centrale wateras’’ kenmerkend. Diverse oude routes en dijken worden begeleid door opgaande boomstructuren. De boomstructuur van de Rijksstraatweg is de enige lange groenstructuur die aanwezig is. Daarnaast zijn enkele kortere bomenrijen aanwezig die stukken dijk begeleiden (zie onderstaande figuren). De boombeplanting aan de binnenzijde van de dijk is onderdeel van het boomstructuurplan 2007. Het gaat om een enkele rij populieren langs het industrieterrein Dordtsche Kil I, II en III met een goede kwaliteit.


Figuur 7.9 Bomenstructuur begeleidt de dijk



Figuur 7.10 Lintbebouwing Wieldrecht


Figuur 7.11 Bomenstructuur Rijksstraatweg bij Tweede Tol


Figuur 7.12 Bomenstructuur Rijksstraatweg in de Oude Beerpolder

Ruimtelijke beleving
Op het westelijk gedeelte van het Eiland van Dordrecht zijn objecten aanwezig met een oriënterende functie (landmark). Deze landmarks zijn ook deels gekoppeld aan de dijk. Bij Wieldrecht vormt de veerstoep met het bijbehorende gebouw een bijzondere plek (landmark). Zuidelijk ligt het gemaal Loudon met de aanlegsteiger. Langs de Rijksstraatweg is de bijzondere bebouwing van Tweede Tol kenmerkend door de houten woningen in combinatie met oude gemetselde huisjes. Naast deze oriëntatiepunten zijn er ook diverse uitzichtpunten aanwezig. Vooral op plaatsen waar oude routes de Kildijk bereiken, is er een prachtig uitzicht over de Dordtsche Kil. Vanaf de Kildijk is het zicht op de Kiltunnel ook kenmerkend.

Verder geven de zichtassen (ontsluitingsroutes), die de bedrijventerreinen met de dijk verbinden, een gevoel van diepte en vergezichten. In het noordelijk deel zijn nauwelijks grotere ruimtelijke eenheden aanwezig, doordat hier bedrijventerreinen Kil I en Kil II zijn gevestigd. De route naar de Kiltunnel is een duidelijke ruimtelijke eenheid. Verder naar het zuiden zijn nog redelijk grote ruimtelijke eenheden aanwezig, maar deze zullen met de komst van bedrijventerreinen Kil III en Kil IV veranderen.



Figuur 7.13 Tweede Tol met kenmerkende bebouwing



Figuur 7.14 Aanlegsteiger bij gemaal Loudon

7.8.3 Effectbeschrijving

Doorgaande routes langs en op de dijk
Doorgaande routes zijn van belang voor de beleving van de dijk en zijn omgeving. In alle alternatieven is de wegenstructuur in zuidelijke richting uitgebreid. Voor fietsers wordt een doorgaande route langs en op de dijk gecreëerd. Hierdoor wordt het mogelijk om op de fiets de dijk te volgen en te beleven, dit is een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor auto's is geen doorgaande route voorzien, de route wordt wel uitgebreid richting zuiden maar loopt niet door tot aan de Rijksstraatweg. Voor het autoverkeer is er geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk
De relatie tussen de bedrijventerreinen Kil I tot en met IV en de dijk en de mogelijkheid om de dijk te beleven vanaf de bedrijventerreinen wordt bepaald door de inrichting van zowel de dijk als de bedrijventerreinen. Er is in dit MER getoetst op de invloed van de inrichting van de dijk, omdat het MER wordt opgesteld ten behoeve van het projectplan dijkversterking.
In het MMA zijn uitzichtpunten opgenomen bij de aansluitingen van zijwegen op de dijk (in totaal 4 stuks). Hierdoor zijn vanaf de bedrijventerreinen de dijk en Dordtsche Kil beter zichtbaar dan in de autonome ontwikkeling. In de andere alternatieven zijn geen extra maatregelen opgenomen ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Herkenbaarheid als lijnelement

Voor de beleving van de dijk is van belang of er gelijktijdig uitzicht is op de dijk en het water, bijvoorbeeld door uitzichtpunten. In het MMA wordt een viertal uitzichtpunten gecreëerd op de dijk bij aansluitende wegen en worden voorzieningen gemaakt ten behoeve van verblijfsrecreatie. Hierdoor is in het MMA de dijk beter beleefbaar dan in de andere alternatieven. Alternatief Basisveiligheid is gelijk aan de autonome ontwikkeling. Het alternatief WDO heeft een vrijliggend fietspad op de voorberm maar mist de uitzichtpunten.

Beleving groenstructuur en waterstructuur
In alle alternatieven worden de bestaande boomstructuren langs de dijk verwijderd. Alleen in het MMA worden de bomen deels vervangen door nieuwe aanplant (langs Kil III) en aangevuld met de aanleg van een bomenstructuur langs Kil IV.
Het duurt jaren voordat deze nieuwe aanplant voldoende volgroeid is om een volwaardige vervanging te zijn van de huidige begeleidende boomstructuur.

De teensloot van de dijk wordt vervangen door een smallere watergang en greppel. Uitzondering daarop is het verwijderen van de teensloot van de dijk in Kil III en IV in het alternatief WDO. Voor de beleving van de waterstructuur maakt het verdwijnen van deze teensloot geen significant verschil.

7.8.4 Effectbeoordeling

Doorgaande routes langs en op de dijk
De toevoeging van een doorgaande fietsroute in alle alternatieven is positief gewaardeerd.

Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk
De nieuwe uitzichtpunten in het MMA bij de aansluitingen van zijwegen op de dijk hebben een positief effect op de relatie tussen de dijk en de aangrenzende bedrijventerreinen. De andere alternatieven hebben geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Herkenbaarheid als lijnelement
In het MMA is de dijk beter beleefbaar door de toevoeging van uitzichtpunten en mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Dit effect is positief gewaardeerd. Hierdoor is in het MMA de dijk beter beleefbaar dan in de andere alternatieven. De andere alternatieven hebben geen effect ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Beleving groenstructuur en waterstructuur
Het vervallen van de boomstructuren langs de dijk in de alternatieven Basisveiligheid en WDO is zeer negatief gewaardeerd. Het MMA is negatief gewaardeerd vanwege enerzijds het vervallen van de boomstructuur in Kil I en II en anderzijds de aanleg van de bomenrij in Kil IV. In alle alternatieven verdwijnt op termijn de boomstructuur langs de Rijksstraatweg, dit is niet onderscheidend. Er is geen effect op de beleving van de waterstructuur.

Tabel 7.8 Effectbeoordeling landschap

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Doorgaande routes langs en op de dijk	+	+	+
Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk	0	0	+
Herkenbaarheid als lijnelement	0	+	+
Groenstructuur en waterstructuur	- -	- -	-

7.8.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
De bomen die worden gekapt langs de dijk moeten elders worden gecompenseerd.

Voor een verdere verbetering van de beleefbaarheid van dijk en water als voorkant gaat de voorkeur uit naar een fietspad op de kruin van de dijk. Dit kan in het MMA worden opgenomen voor de dijk langs de bedrijventerreinen Kil I tot en met IV. Bij deze afweging moet rekening worden gehouden met meerkosten in verband met een bredere kruin.

7.8.6 Leemten in kennis
N.v.t.

7.9 Cultuurhistorie
7.9.1 Toetsingscriteria
- Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies
- Behoud en gebruik kreekstructuren

7.9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling
In het gebied zijn vele historische structuren en elementen aanwezig. Het plaatsje Wieldrecht is een oude nederzetting die bij de Sint-Elisabethsvloed (1421) is verdronken. In de zestiende eeuw zijn diverse delen weer ingepolderd en is Wieldrecht langzaam maar zeker herrezen. Aan de westelijke kant van het dorp was een veerverbinding met s' Gravendeel. De restanten van deze veerverbinding en bijbehorende bebouwing zijn nog goed zichtbaar.

De plaatsen Willemsdorp en Tweede Tol zijn ontstaan als nederzettingen langs de Rijksstraatweg. Deze weg loopt van Dordrecht tot Willemsdorp, waar men vroeger met een pont het Hollands Diep kon oversteken. De A16 en de Moerdijkbrug hebben de verkeersfunctie overgenomen. Zowel Willemsdorp als Tweede Tol zijn kenmerkende lintbebouwingen.

Het gemaal Loudon inclusief voormalige machinisten-opzichterswoning behorende bij het noordelijke kreekrestant is een kenmerkend bouwwerk. Op deze locatie is tevens een oude aanlegplaats voor boten aanwezig.

Aan de zuidrand van het plangebied - binnendijks – ligt een (Hollandse) kazemat, deel van de verdedigingslinie op het Eiland van Dordrecht.

Ook de dijk zelf is een cultuurhistorisch waardevol object.

Daarnaast zijn in Kil III en IV kreekstructuren (aanwezig als watergangen) belangrijke cultuurhistorische waarden.

Brug Spinel is een fraai gemetselde duiker met ijzeren leuning die momenteel wordt gebruikt als fietspad, is gelegen langs de Wieldrechtse Zeedijk. Dit is de brug naar de voormalige boerderij Wielhoven.

In 1715 is de Oude Beerpolder ingepolderd. In het gebied en vooral langs de Kildijk werden in de jaren aansluitend op de inpoldering veel buitenplaatsen gerealiseerd. Het oude gemaal is nog behouden.



Figuur 7.15 Lintbebouwing Willemsdorp



Figuur 7.16 Opgang dijk bij Wieldrecht

7.9.3 Effectbeschrijving

Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies

In alle alternatieven is behoud van de voormalige machinisten-opzichterswoning niet mogelijk, deze moet worden gesloopt om ruimte te maken voor de dijkversterking. De overige aanwezige cultuurhistorisch waardevolle gebouwen blijven behouden. De kazemat blijft wel behouden, maar wordt vergraven in de dijk (vanwege de binnenwaartse versterking van de dijk komt de kazemat onder het grondlichaam te liggen). Alternatief WDO houdt een wijziging in van het profiel van de dijk (hoger en breder) en verwijdering van de begeleidende teensloot in Kil III en IV. Dit is een aantasting van de cultuurhistorische waarde van de dijk.
In het MMA zijn nieuwe recreatieve functies gepland bij in het plangebied aanwezige cultuurhistorische objecten (de veerstoep bij Chez Heeren Jansen, Gemaal Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk). Deze nieuwe functies versterken de zichtbaarheid en beleving van waardevolle objecten.

Behoud en gebruik kreekstructuren

De oude kreekstructuren blijven in alle alternatieven behouden, net zoals in de autonome ontwikkeling. De relatie tussen de kreken en de Dordtsche Kil wordt in het alternatief WDO minder zichtbaar door de hogere en bredere waterkering. In geen van de alternatieven zijn maatregelen opgenomen voor verdergaand gebruik of opwaardering van de kreekstructuren.

7.9.4 Effectbeoordeling

Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies

In alle alternatieven is sloop van de machinisten-opzichterswoning voorzien, dit effect is negatief gewaardeerd. De nieuwe recreatieve functies in het MMA leiden tot meer benutting van de te behouden cultuurhistorisch waardevolle objecten, dit effect is positief gewaardeerd, waarmee de totaalscore voor het MMA neutraal uitpakt.
De aantasting van het dijkprofiel in alternatief WDO is negatief gewaardeerd.

Behoud en gebruik kreekstructuren

De verminderde zichtbaarheid van de relatie tussen kreken en Dordtsche Kil in alternatief WDO is negatief gewaardeerd. De andere alternatieven hebben geen effect op de kreekstructuren, deze zijn neutraal beoordeeld.

Tabel 7.9 Effectbeoordeling cultuurhistorie

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies	-	-	0
Behoud en gebruik kreekstructuren	0	-	0

7.9.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

N.v.t.

7.9.6 Leemten in kennis

N.v.t.

7.10 Archeologie

7.10.1 Toetsingscriteria

- Behoud van archeologische waarden

7.10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De mogelijk in het plangebied aanwezige archeologische waarden zijn geïnventariseerd in een bureauonderzoek [Grontmij, 2008b] en een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen [Grontmij, 2009c]. De resultaten van deze onderzoeken zijn hieronder samengevat.

Bureauonderzoek
Op basis van het bureauonderzoek kan gesteld worden dat er bij grondroerende werkzaamheden mogelijk archeologische waarden verstoord zullen worden. De verwachte aanwezige archeologische waarden kunnen op basis van diepteligging en ouderdom worden onderverdeeld in ten minste twee categorieën, namelijk bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen en uit de Nieuwe Tijd. De kans op aanwezigheid van bewoningssporen uit oudere perioden, Neolithicum – Romeinse Tijd, is laag. Indien aanwezig, dan zijn deze te verwachten op/in de stroomgordelafzettingen van het Oude Maasje en twee kleinere, oudere stroomgordelafzettingen ten noorden hiervan. Alle (bekende) stroomgordelafzettingen zijn aanwezig in het noordelijke deel van het plangebied.

Late Middeleeuwen
Verwacht wordt dat resten van nederzettingen en landgebruik nog goed geconserveerd aanwezig kunnen zijn. Wel is het mogelijk dat een deel van het middeleeuwse klei-op-veenlandschap geërodeerd is. Dit geldt met name rond de inbraak van de vloeden, voor het plangebied in het zuidelijk deel, waar de dorpjes Wieldrecht en Broek gelegen moeten hebben.

Nieuwe Tijd
Verwachte bewoningssporen uit de Nieuwe Tijd betreffen twee mogelijk nog deels intacte terreinen van 17^{e} en 18^{e} eeuwse buitenplaatsen. De contouren van deze twee buitenplaatsen zijn zichtbaar in het landschap en bewoningssporen behorende tot deze buitenplaatsen kunnen aan, of direct onder, het huidige maaiveld aanwezig zijn. Langs de Kil hebben meerdere buitenplaatsen gelegen, de exacte locatie en conservering van de restanten van deze buitenplaatsen is nog niet vastgesteld. Wellicht zijn diverse buitenplaatsen geheel verdwenen tijdens het rechttrekken van de Dordtsche Kil in het midden van de jaren ’70.

Inventariserend veldonderzoek (boringen)
In het veldonderzoek zijn boringen gezet langs de gehele lengte van het te versterken dijkvak, met uitzondering van de zone bij het toekomstig bedrijventerrein Kil IV, omdat hiervoor apart archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd.

Het plangebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een circa 4 m dik Merwededek, erosief liggend op het Hollandveen. Ten noorden van de Kiltunnel kan een deel van de zandlagen mogelijk behoren tot oudere stroomgordelafzettingen (ten noorden van het Oude Maasje), maar de top hiervan lijkt niet meer intact te zijn. De afzettingen zijn bedekt met jongere Merwedeafzettingen. Er komen in het plangebied geen zware komkleiafzettingen voor. Zodoende is er geen intact archeologisch relevant niveau van het middeleeuwse landschap aangetroffen.
Op enkele plekken, waaronder net ten noorden van de Kiltunnel, is het veen niet aangeboord vanwege een relatief hoog maaiveldniveau.

In nagenoeg het gehele plangebied komt net onder de opgebrachte laag van de Kildijk een dunne laag voor met veel baksteenresten en plantenresten. Dit is een restant van een oud maaiveldniveau van voor de aanleg of verbetering van de Kildijk. Er zijn in deze laag, met name in de noordelijke helft van het plangebied, enkele aardewerkfragmenten uit de Nieuwe Tijd en enkele houtskoolfragmenten aangetroffen. De aanwezigheid van dergelijk recent materiaal in combinatie met de diepteligging duiden niet op archeologisch relevante lagen.

In de onderliggende lagen zijn geen archeologische resten aangetroffen. Dit ligt in lijn met de sedimentaire opbouw van de ondergrond waarbij geen intacte top van het veen of stroomgordelafzettingen zijn aangetroffen.

De gespecificeerde archeologische verwachting, zoals is opgesteld tijdens het bureauonderzoek, is niet bevestigd. Op basis van de weinig significante en schaarse archeologische indicatoren en de gevonden bodemopbouw (met name de afwezigheid van intacte oeverafzettingen en een geërodeerde top van het veen) wordt de kans op aanwezigheid van intacte archeologische waarden laag ingeschat. Wat betreft de conditie archeologie hoeft er geen aanvullend onderzoek meer te worden uitgevoerd en kunnen de voorgenomen ingrepen worden uitgevoerd.

7.10.3 Effectbeschrijving
Aanwezige archeologische waarden kunnen worden verstoord door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden, het opbrengen van grond en de daaruit volgende zetting van de ondergrond of grote waterpeilveranderingen. Echter de archeologische verwachting voor het plangebied is laag. De kans op verstoring van archeologische waarden is daarom in alle alternatieven gering.

7.10.4 Effectbeoordeling
Omdat de archeologische verwachting laag is, is de kans op verstoring van archeologische waarden klein. Het effect is neutraal gewaardeerd.

Tabel 7.10 Effectbeoordeling

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Behoud van archeologische waarden	0	0	0

7.10.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
nvt

7.10.6 Leemten in kennis
Hoewel er tijdens het veldonderzoek geen archeologische waarden zijn aangetroffen, moet er op gewezen worden dat het veldwerk is gebaseerd op een steekproef. Iedere gravende activiteit kan (niet voorspelbare) toevalsvondsten opleveren. Indien hiervan sprake mocht zijn, dient de bevoegde overheid hiervan op de hoogte te worden gesteld in het kader van de wettelijke meldingsplicht (Monumentenwet 1988, artikel 53).

7.11 Bodem

7.11.1 Toetsingscriteria
- Bodemkwaliteit

7.11.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling
Voor zover bekend zijn in het dijklichaam geen bodemverontreinigingen aanwezig. Op en in de omgeving van de locatie vinden verschillende potentieel bodembedreigende activiteiten plaats of hebben in het verleden plaatsgevonden (zie bijlage 9 in de startnotitie). Hierbij is in eerste instantie een grens van ± 100 m gehanteerd voor de mogelijke beïnvloedingssfeer van de dijkverzwaring (de grens bij ‘standaard’ onderzoek ligt op 25 m).

Voor in totaal 8 locaties die mogelijk binnen de invloedssfeer van de dijkverzwaring liggen is een vooronderzoek uitgevoerd [Grontmij, 2009a]. De resultaten van de verdachte locaties die mogelijk van invloed zijn op de werkzaamheden voor de dijkversterking zijn hieronder samengevat.

Op twee onderzochte locaties in het dijktraject Wieldrecht zijn bodemverontreinigingen aanwezig. Op het adres Wielhovenstraat 62 zijn grond en grondwater sterk verontreinigd met minerale olie. Deze locatie bevindt zich op minder dan 25 meter afstand van de zone waar de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking zullen plaatsvinden. Ter plaatse van de adressen Wielhovenstraat 53 tot en met 59 is in het grondwater een cyanideverontreiniging aanwezig. De verontreiniging bevindt zich op een afstand van meer dan 25 meter tot het plangebied, en bevindt zich buiten de invloedssfeer van de locatie.

Ten noorden van de voormalige stortplaats Transberg, langs de Oude Beerpoldersekade, hebben diverse slootdempingen plaatsgevonden met onbekend dempingsmateriaal. Deze dempingen bevinden zich op minder dan 25 meter afstand van de voorgenomen werkzaamheden.

Bij de voormalige stortplaats Transberg zijn verontreinigingen aanwezig in grondwater en grond. In het grondwater en de grond ten zuidoosten van de stortplaats zijn gehalten benzeen aangetroffen boven de interventiewaarde. Ten oosten van het stort zijn in het grondwater benzeen, ethylbenzeen en xylenen aanwezig, de concentraties overschrijden de interventiewaarden. Deze concentraties zijn niet in of voorbij de kwelsloot aan de oostzijde waargenomen. De concentratie aan benzeen in het grondwater overschrijdt ten noorden van het stort de tussenwaarde.

Ook binnen en onder de voormalige stortplaats zijn grond en grondwater verontreinigd. Deze verontreinigingen zijn hier niet nader gespecificeerd omdat de versterking van de waterkering niet richting Transberg zal plaatsvinden.

7.11.3 Effectbeschrijving

De voorgenomen dijkversterking kan effect hebben op de bodem tijdens de aanlegfase. In de eindsituatie, na realisatie van de dijkversterking is er geen effect.

In de aanlegfase worden bestaande watergangen gedempt en nieuwe watergangen worden gegraven. Bij graafwerkzaamheden naast Wieldrecht en rondom de voormalige stortplaats Transberg (zowel noord als oost van de stortplaats) moet rekening worden gehouden met mogelijk verontreinigde grond. Mogelijk kan de bij de ontgravingswerkzaamheden vrijkomende (verontreinigde) grond worden hergebruikt. Dit is afhankelijk van de plaats van voorkomen, de verontreinigingsgraad en de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Dordrecht. Bij hergebruik op locatie is er geen effect op de bodemkwaliteit. Indien de grond niet kan worden hergebruikt, wordt deze afgevoerd en vervangen door schone grond, hierdoor neemt de bodemkwaliteit lokaal toe.

Ten behoeve van de dijkversterking wordt in alle alternatieven nieuwe grond aangevoerd en verwerkt in de waterkering. In alternatief WDO is de grondaanvoer het grootst in verband met de hogere, bredere waterkering in dit alternatief. Of er effect op de bodemkwaliteit optreedt, hangt af van de kwaliteit van de aangevoerde grond[5]. Deze is niet bekend.

7.11.4 Effectbeoordeling

Indien verontreinigde grond wordt afgegraven en verwijderd neemt de bodemkwaliteit lokaal toe. Er is geen sprake van grootschalige bodemsanering of verspreiding van bodemverontreinigingen. Het effect is neutraal gewaardeerd.

Tabel 7.11 Effectbeoordeling bodem

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Bodemkwaliteit	0	0	0

7.11.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Als verontreinigde grond wordt aangetroffen moeten, afhankelijk van de mate van verontreiniging, mogelijk aanvullende maatregelen worden genomen om verspreiding van de aanwezige verontreiniging te voorkomen.

7.11.6 Leemten in kennis

De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de slootdempingen (ten noorden van de voormalige stortplaats Transberg) is onbekend.

[5] In een grootschalige bodemtoepassing zoals deze dijkverzwaring mag (met een aantal restricties), volgens het nieuwe beleid, licht tot matig verontreinigde grond worden toegepast, mits deze maar wordt afgedekt met grond die eenzelfde of betere kwaliteit heeft als de omgeving en voor de bodemfunctie waarin de dijkverzwaring is gelegen. Hergebruik van (verontreinigde) grond heeft als voordeel de besparing op primaire bouwstoffen (winnen schoon zand of klei). De grond moet dan wel civieltechnisch geschikt zijn.

7.12 Geotechniek

7.12.1 Toetsingscriteria

- Bodemstabiliteit

7.12.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De bodemopbouw van de ondergrond is van belang voor het ontwerp van de dijk en de beïnvloeding van de omgeving. De globale opbouw van de ondergrond is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 7.12 Globale bodemopbouw van de huidige situatie

Diepte bovenkant laag t.o.v. NAP	Bodembeschrijving
+4,5	Antropogeen (klei humeus, ziltig, zandig en zand)
0	Tiel (klei humeus, ziltig, zandig en zand)
-4	Hollandveen (veen)
-6 (ten noorden van de kiltunnel)	Gorkum (klei humeus, ziltig, zandig en zand)
-6 (ten zuiden van de kiltunnel)	Pleistoceen (zand)
-13 (ten noorden van de kiltunnel	Pleistoceen (zand)

Uit de bodemopbouw blijkt dat de ondergrond een aantal slappe lagen bevat die samendrukbaar zijn. De steviger zandbodem ligt in het zuiden hoger (va. -6 m NAP) dan in het noorden (va. -13 m NAP) waardoor de zettingsgevoeligheid van de bodem in het noorden hoger zal zijn dan in het zuiden.

Op historische kaarten is zichtbaar dat in het gebied een groot aantal stroomgeulen heeft gelegen. Met name rond Willemsdorp waren verscheidene watergangen aanwezig. Meer recent in 1953 is de dijk doorgebroken ter hoogte van Kil IV. De aanwezigheid van de stroomgeulen zorgt dat de ondergrond heterogeen kan zijn met oude stroomgeulen opgevuld met slappe zettingsgevoelige geulafzettingen. De stroomgeulen liggen onder de dijk en verstoren het gebruikelijke patroon. De zettingsgevoeligheid en heterogeniteit van de ondergrond wordt weerspiegeld in de golving van de weg en de hoogteverschillen in de kruinhoogte van de waterkering (Tabel 7.13)

Tabel 7.13 Huidige kruinhoogte van de waterkering

Hectometerpaal-nummer	Bestaande kruinhoogte (m+NAP)
28,8	4,66
28,6	4,96
28,4	4,80
28,2	4,74
28	4,61
27,8	Geen profiel
27,6	4,30
27,4	Geen profiel
27,2	4,82
27	4,50
26,8	6,83
26,6	4,52
26,4	4,52
26,2	4,67
26	4,62
25,8	4,70
25,6	4,71
25,4	4,70
25,2	4,69
25	4,75
24,8	4,42
23,4-24,6	Buiten plangebied

Hectometerpaal-nummer	Bestaande kruinhoogte (m+NAP)
23,2	5,03
23	Geen profiel
22,8	4,28

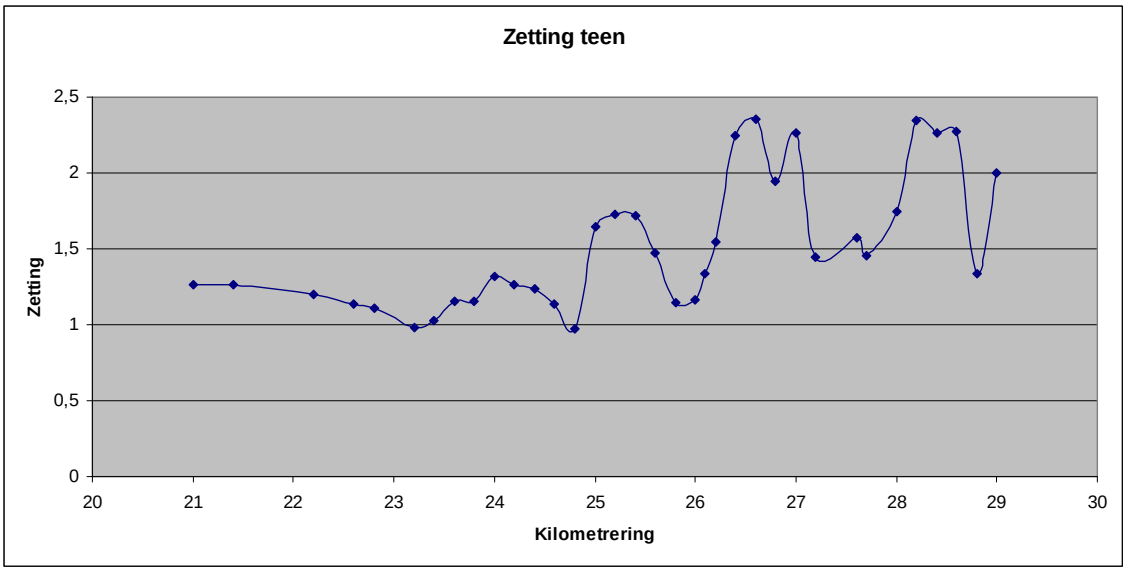
7.12.3 Effectbeschrijving

Bij het verhogen van kruin en weg ten behoeve van de dijkversterking zijn er twee potentiële problemen:

a. door het aanbrengen van grond ten behoeve van de dijkversterking treedt zetting op;
b. door de grotere belasting kunnen horizontale en/of verticale grondverplaatsingen optreden en kan de fundering van omliggende gebouwen worden beïnvloed. Ook is beïnvloeding van leidingen mogelijk.

Ad.a

Er dienen gedetailleerde zettingsberekeningen te worden gemaakt, zodat een goede verwachting voor de zettingen kan worden gegeven. Door dit op diverse plaatsen langs de dijk te doen, ontstaat een beeld van de mogelijke zettingsverschillen. Om op termijn een dijk te krijgen die overal aan de eisen voor de kruinhoogte voldoet, moet tijdens de uitvoering een grotere hoogte worden aangebracht en worden er bewust kruinhoogteverschillen geïntroduceerd. In Figuur 7.17 zijn de resultaten van globale zettingsberekeningen gepresenteerd. Op basis van aannames met betrekking tot bodemprofiel en aan te brengen grond (het bodemprofiel is slechts op een aantal locaties bekend) is de te verwachten zetting berekend indien de dijk op de binnenteen wordt verhoogd naar vijf meter. De waarden zijn indicatief en geven een idee van de zetting(sgevoeligheid). Opvallend zijn de verschillen die op korte afstand kunnen optreden. In het zuiden lijkt de zetting kleiner dan in het noorden (kilometer > 24,6 km is ten noorden van Transberg).
NB. Kilometer 23,4 tot 24,6 maakt geen onderdeel uit van het plangebied.



Figuur 7.17 Verwachte zetting van de dijk in meters, indien deze bij de huidige teen wordt opgehoogd tot een kruinhoogte van 5 meter, de gepresenteerde waarden zijn indicatief

Ad.b

De dijkversterking bij alle dijkvakken brengt een grote horizontale grondverplaatsing met zich mee. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen hoe groot de horizontale grondverplaatsing daadwerkelijk is en welke negatieve gevolgen de horizontale grondverplaatsing heeft voor de fundering van de aanwezige bebouwing.

De dijkversterking bij de dijkvakken Wieldrecht en Kil III geven op een grote afstand nog een grote verticale grondverplaatsing. Nader onderzoek zal moeten aantonen hoe groot de daadwerkelijke zakking is bij op staal gefundeerde gebouwen (zakking kan negatieve gevolgen hebben voor bebouwing die op staal op gefundeerd is).

De verwachte horizontale en verticale grondverplaatsingen kunnen ook negatieve effecten hebben op aanwezige gestuurde boringen. Dit moet nog worden uitgezocht.

7.12.4 Effectbeoordeling

In alle alternatieven is een mogelijk negatief effect op aanwezige gebouwen en leidingen niet uit te sluiten, dit is negatief gewaardeerd. De zetting wordt beïnvloed door de hoeveelheid grond die wordt aangebracht. Het alternatief WDO heeft een groot en extreem dijklichaam. De zettingen die dit zal veroorzaken zijn veel groter dan in de andere alternatieven. Het effect van het WDO alternatief kan als zeer negatief worden beoordeeld.

Tabel 7.14 Effectbeoordeling geotechniek

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Bodemstabiliteit	-	- -	-

7.12.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

De zetting kan grote gevolgen hebben. Om problemen te voorkomen moet de uitvoeringswijze zorgvuldig worden gekozen. De ophoging mag niet te abrupt plaatsvinden en een overhoogte (extra grond) moet worden aangebracht om de zetting te compenseren.
Als de zetting leidt tot het horizontaal wegdrukken van de ondergrond kan dit tot schade aan fundering van omliggende gebouwen leiden. Ook dit leidt tot een zorgvuldige uitvoeringswijze van de dijkverzwaring.

7.12.6 Leemten in kennis

De samendrukbaarheid van de ondergrond is niet goed bekend. Voor veel gebieden zijn geen gegevens beschikbaar. Extra samendrukkingsproeven zijn nodig voor meer inzicht in de zettingsgevoeligheid.

Momenteel is er nog niets bekend over de fundering van de omliggende gebouwen. Vooral moderne gebouwen met betonnen funderingspalen of leidingen die zeer weinig zetting toelaten (b.v. leidingen van Evides) moeten in beeld worden gebracht.

7.13 Waterhuishouding

7.13.1 Toetsingscriteria

In de startnotitie is bepaald welke beoordelingscriteria relevant zijn bij de toetsing van de waterhuishouding in dit MER. Na het opstellen van de Startnotitie zijn geen nieuwe aspecten naar voren gekomen die aanpassing van de beoordelingscriteria tot gevolg heeft. De alternatieven worden beoordeeld op de volgende beoordelingscriteria:

- Doorstroming: mate van beïnvloeding van de doorstroming en aanvoer van bluswater
- Waterberging: mate waarin compensatie voor dempingen en toename verhard oppervlak nodig is en bereikbaarheid van waterberging
- Waterkwaliteit: mate van beïnvloeding van de waterkwaliteit.
- Riolering en hemelwaterafvoer: mate waarin de riolering en de hemelwaterafvoer van aangrenzende percelen wordt beïnvloed.

7.13.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De structuur van watergangen in de gebieden tussen de haven, Kildijk, rijksweg A16 en Zuidpunt is globaal te beschrijven aan de hand van vier waterhuishoudkundige deelgebieden. In Tabel 7.15 zijn de deelgebieden, van noord naar zuid, benoemd, inclusief het bemalingsgebied waarin ze liggen en de bijbehorende polderpeilen.

Tabel 7.15 Overzicht deelgebieden, bemalingsgebieden en polderpeilen

Deelgebied	Bemalingsgebied	Polderpeil
Kil 1 en 2	Loudon	NAP -1,40 m
Kil 3	Loudon	NAP -1,40 m / NAP -1,80 m
Kil 4	Prinsenheuvell	NAP -1,70 m

De waterhuishoudkundige structuur is weergegeven op kaart in bijlage 9 en wordt hieronder nader toegelicht.

Deelgebieden Kil I en II
Langs de buitenrand van de deelgebieden Kil I en Kil II ligt een ringvormige structuur van hoofdwatergangen die grenst aan de teen van de primaire waterkering langs de Kil. Deelgebieden Kil I en II maken deel uit van het bemalingsgebied Loudon (peil = NAP -1,40 m) dat zich uitstrekt tot de N3 aan de oostzijde en tot de Wieldrechtse Zeedijk (Kil III) aan de zuidzijde. Deelgebieden Kil I en II staan via één duikerverbinding onder de toegangsweg van de Kiltunnel in verbinding met deelgebied Kil III.

Ter hoogte van Kamerlingh Onnesweg mondt een riooloverstort uit op de hoofdwatergang langs de dijk. Voorts monden diverse regenpijpen van aangrenzende gebouwen uit op de hoofdwatergang. De hoofdwatergang fungeert tevens als bron voor blusvoorzieningen, waaronder sprinklerinstallaties.

Deelgebied Kil III
Het gemaal Loudon bevindt zich in deelgebied Kil III. Hier wordt het overtollige water van het bemalingsgebied Loudon uitgeslagen op de Dordtsche Kil. Tevens kan er hier rivierwater worden binnengelaten, in geval van een watertekort.

Langs de rand van deelgebied Kil III bevindt zich een stelsel van hoofdwatergangen (peil = NAP -1,40 m). In het daarbinnen gelegen gebied wordt een waterpeil gehandhaafd van NAP -1,80 m. De hoofdwatergangen vormden aanvankelijk een aaneengesloten geheel, maar als gevolg van dreigende instabiliteit van de dijk is het deel van de hoofdwatergang langs de dijk tijdelijk gedempt.

Deelgebied Kil IV
Deelgebied Kil IV beslaat het peilvak NAP -1,70 m. Er is een dijksloot aanwezig die deels hoofdwatergang is. Vanaf het korte stuk hoofdwatergang achter de Kildijk slingert een hoofdwatergang in oostelijke richting naar het poldergemaal dat het overtollige water uitslaat op het aangrenzende peilgebied NAP -1,50 m.

In de autonome ontwikkeling zijn geen grote veranderingen voorzien. Belangrijkste ontwikkeling is het terugbrengen van de dijksloot in Kil III. De waterhuishoudkundige inrichting van Kil IV is nog niet bekend, maar vormt een onderdeel van het inrichtingsplan voor Kil IV. In de autonome situatie ligt er, net als in de huidige situatie, een smalle dijksloot langs de dijk in Kil IV.

7.13.3 Effectbeschrijving

Doorstroming
In alle alternatieven wordt de waterbreedte over het gehele traject langs Kil I en II teruggebracht tot 4,0[6] m. Tussen de Wielhovenstraat en de Kiltunnel wordt de watergang nog iets smaller in verband met ruimtegebrek. De watergang komt hier direct tegen bestaande bedrijfspercelen te liggen. Weliswaar vermindert het doorstroomprofiel en daarmee de doorstroming, maar de ringstructuur met open watergangen blijft intact.

[6] De breedte wordt aangegeven op polderpeil. De breedte betreft dus de breedte van het wateroppervlak. De oevers zijn hierin niet opgenomen.

In alternatief Basisveiligheid wordt langs Kil III en IV en langs de Rijksstraatweg een greppel aangelegd. Voor het tracé bij de Rijksstraatweg is dit hetzelfde profiel als in de autonome ontwikkeling. Hiermee blijft de ringstructuur behouden, maar de doorstroming wordt minder.

Bij het WDO alternatief wordt er geen watergang gegraven langs Kil III en Kil IV zodat het bouwen tot dicht op de dijk mogelijk is (meervoudig ruimtegebruik). De doorstroming wordt hiermee nadelig beïnvloed ten opzichte van de andere alternatieven.

Van alle alternatieven is de doorstroming in het MMA alternatief het best aangezien bijna alle watergangen langs de dijk een waterbreedte hebben van 4,0 m. Het toepassen van natuurvriendelijke oevers langs Kil III en Kil IV vergroot het profiel bij hogere waterstanden. Dit geeft nog een verdere verbetering van de doorstroming.

Waterberging
In alle alternatieven moet extra waterberging worden gerealiseerd, in Tabel 7.16 is de benodigde waterberging berekend per alternatief. De benodigde waterberging is opgebouwd uit:

- de volledige compensatie van dempingen ten gevolge van de dijkversterking
- 10% van het toegenomen verhard oppervlak (weg en/of fietspad op of binnendijks van de kruin).

Het benodigd extra wateroppervlak is voor beide aspecten opgenomen in de tabel. Het MMA is de gunstigste alternatief voor wat betreft de waterbergingsopgave vanwege de sloot in Kil III en IV.

Tabel 7.16 Bepaling benodigde waterberging (oppervlakken zijn indicatief)

Alternatief	*Deeltraject*	*Compensatie voor dempingen = D (ha)*	*Compensatie voor toename verhard oppervlak = V (ha)*	*Benodigde waterberging = D + V (ha)*
Basisveiligheid	***Kil 1 en 2***	***0,84***	***0,03***	***0,86***
	Kil 3	***0,80***	***0,14***	***0,94***
	Kil 4	***0,30***	***0,11***	***0,41***
WDO	***Kil 1 en 2***	***0,84***	***0,03***	***0,86***
	Kil 3	***0,80***	***0,14***	***0,94***
	Kil 4	***0,30***	***0,11***	***0,41***
MMA	***Kil 1 en 2***	***0,84***	***0,00***	***0,84***
	Kil 3	***0,40***	***0,12***	***0,52***
	Kil 4	***-0,30***	***0,09***	***-0,22***

Locaties voor het oplossen van de waterbergingsopgave bevinden zich bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de dijk en binnen hetzelfde peilgebied. Voor Kil 1 en 2 wordt de benodigde waterberging gerealiseerd in Wieldrecht. Voor Kil III is waterberging mogelijk bij het gronddepot of de nieuwe Rijksstraatweg. Voor Kil IV is waterberging ingepast in de ontwikkeling van het bedrijventerrein.

Vergroten van de gemaalcapaciteit is in principe ook mogelijk maar deze optie geniet, gelet op de prioriteitsvolgorde vasthouden - bergen - afvoeren (kwantiteitstrits), niet de voorkeur van het waterschap. Tevens zou de uitbreiding van de gemaalcapaciteit leiden tot uitgebreide aanpassingen aan het watersysteem, zoals verbreding van watergangen om de stroomsnelheden richting gemaal te beperken.

Waterkwaliteit
Doodlopende watergangen hebben over het algemeen een verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg. Het alternatief MMA waarbij een gesloten ringstructuur wordt gecreëerd of gehandhaafd geniet daarom vanuit waterkwaliteitsoogpunt de voorkeur.

De versmalling van de hoofdwatergang in Kil I en II kan bij overstort van vuil rioolwater een verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg hebben. Er is namelijk minder water aanwezig voor het verdunnen van de vuilvracht. Deze verslechtering geldt voor alle alternatieven.

Riolering en hemelwaterafvoer
In alle alternatieven kan de overstort van de riolering en hemelwaterafvoer van de daken van aangrenzende bedrijven blijven functioneren, zodat er geen verandering optreedt ten opzichte van de autonome situatie.

7.13.4 Effectbeoordeling

Doorstroming
In alle alternatieven verslechtert de doorstroming langs Kil I en II door het versmallen van de watergang. Bij het WDO alternatief wordt er geen watergang gegraven langs Kil III en Kil IV zodat het bouwen tot dicht op de dijk mogelijk is (meervoudig ruimtegebruik). De doorstroming wordt hiermee nadelig beïnvloed. Ook in alternatief Basisveiligheid is de doorstroming minder dan in de autonome ontwikkeling, doordat langs Kil III en IV een greppel wordt aangelegd.

Van alle alternatieven is de doorstroming in het MMA het best aangezien bijna alle watergangen langs de dijk een waterbreedte hebben van 4,0 m. Het toepassen van natuurvriendelijke oevers langs Kil III en Kil IV vergroot het profiel bij hogere waterstanden. Vanwege het versmallen van de watergang langs Kil I en II is het MMA als geheel neutraal gewaardeerd.

Waterberging
In alle alternatieven moet extra waterberging worden gerealiseerd om te compenseren voor dempingen en toename aan verhard oppervlak in het plangebied. Het MMA is het meest gunstige alternatief vanwege de aanleg van natuurvriendelijke oevers langs de dijksloot en is neutraal beoordeeld. De alternatieven Basisveiligheid en WDO leiden tot een grotere wateropgave en zijn negatief gewaardeerd.

Waterkwaliteit
De versmalling van de hoofdwatergang in Kil I en II in alle alternatieven kan bij overstort van vuil rioolwater een verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg hebben. Er is namelijk minder water aanwezig voor het verdunnen van de vuilvracht. Het effect is negatief gewaardeerd.

Doodlopende watergangen zijn conform het beleid van WSHD niet toegestaan en hebben over het algemeen een verslechtering van de waterkwaliteit tot gevolg. De alternatieven waarbij een gesloten ringstructuur wordt gecreëerd of gehandhaafd genieten daarom vanuit waterkwaliteitsoogpunt de voorkeur. In alternatief Basisveiligheid en WDO vervalt de ringstructuur, het effect is zeer negatief gewaardeerd.

Riolering en hemelwaterafvoer
In alle alternatieven kan de overstort van de riolering en hemelwaterafvoer van de daken van aangrenzende bedrijven blijven functioneren, zodat er geen verandering optreedt ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel .7.17 Effectbeoordeling waterhuishouding

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Doorstroming	-	-	0
Waterberging	-	-	0
Waterkwaliteit	- -	- -	-
Riolering en hemelwaterafvoer	0	0	0

7.13.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

De negatieve beoordeling op het aspect waterkwaliteit houdt verband met de riooloverstort bij de Kamerlingh Onnesweg. Als deze overstort kan worden gesaneerd of de overstortfrequentie drastisch kan worden verkleind, zal dit de waterkwaliteit in de hoofdwatergang doen verbeteren.

7.13.6 Leemten in kennis

De overstortfrequentie van de riooloverstort en de vuilvracht per keer is niet bekend. Door middel van een TEWOR toets zal de invloed van de overstort op de waterkwaliteit in de versmalde hoofdwatergang moeten worden beoordeeld.

Het benodigde debiet voor blusvoorzieningen is niet bekend. Dit debiet is noodzakelijk om het doorstroomprofiel van de versmalde hoofdwatergang en de afmetingen van de daarin gelegen duikers te kunnen beoordelen.

7.14 Geohydrologie

7.14.1 Toetsingscriteria

- Grondwateroverlast
- Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand
- Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen
- Droogteschade aan natuur

7.14.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Door Fugro is uitgebreid onderzoek gedaan op het Eiland van Dordrecht. Voor de relevante gegevens ter plaatse van de dijk wordt verwezen naar:

- de tekening 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht west. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Km 22-29' [Grontmij, 2008a];
- profiel 'Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West. Dijkvak Buitendijk, Wieldrecht en Zuidpunt. Geotechnisch lengteprofiel [Grontmij, 2008b].

In de landelijke database van TNO zijn bodem- en grondwatergegevens te vinden op en rondom de locatie. De langjarige meetreeksen in de peilbuizen geven een beeld van de fluctuaties van de freatische grondwaterstanden en stijghoogtes. In deze database zijn tevens geohydrologische parameters op te vragen van de REGIS-II gegevens.

In een geohydrologische schematisatie wordt de bodem geschematiseerd in goed doorlatende watervoerende pakketten en slecht doorlatende scheidende lagen.

In een watervoerend pakket treedt een overwegend horizontale grondwaterstroming op en in een scheidende laag een hoofdzakelijk verticale grondwaterbeweging. Watervoerende pakketten worden beschreven aan de hand van het doorlaatvermogen (kD). Dit is het product van de horizontale doorlatendheid (k_h) en de dikte van het pakket (D).

Scheidende of slecht doorlatende lagen worden beschreven door middel van de hydraulische weerstand of c-waarde. Deze weerstand is het quotiënt van de dikte van de scheidende laag (D) en de verticale doorlatendheid (k_v).

Tabel 7.18 Geohydrologische schematisatie van het gebied rondom de primaire waterkering

diepte (m t.o.v. NAP)	geohydrologische eenheid	kD-waarde (m^2/dag)	c-waarde (dagen)
mv tot -5 á -10	deklaag		500-1.000
-5 á -10 tot -15 á -25	eerste watervoerend pakket	100-200	
-15 á -25 tot -25 á -30	eerste scheidende laag		500-2.000

Vanaf maaiveld worden tot NAP -5 á -10 m klei- en veenlagen aangetroffen met zandtussenlagen. De deklaag heeft een geschatte hydraulische weerstand van 500-1000 dagen.

Direct onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket. Het watervoerend pakket heeft een dikte van gemiddeld 10 m en bestaat voornamelijk uit matig fijn tot uiterst grof zand. Het doorlaatvermogen van het totale watervoerend pakket bedraagt 100-200 m^2/d.

De onderzijde van het watervoerend pakket wordt begrensd door de eerste scheidende laag. Voor de schaal van dit onderzoek wordt deze laag als hydrologische basis beschouwd.

Diepere lagen hebben naar verwachting geen effect op de ondiepe grondwaterstroming.

Stijghoogte en grondwater
De freatische grondwaterstand is sterk afhankelijk van de bodemopbouw en de waterstand in de Dordtsche Kil. De stijghoogte loopt af van de Dordtsche Kil naar het noordoosten. Hieruit volgt dat de Dordtsche Kil een infiltrerende werking heeft. Volgens de REGIS-II gegevens doorsnijdt de Dordtsche Kil de deklaag over het algemeen wel. Daar waar de Dordtsche Kil de deklaag doorsnijdt wordt de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket beïnvloed door de waterstand in de Dordtsche Kil. De stijghoogte ter plaatse van de dijk bedraagt volgens de Grondwaterkaart van Nederland, 43 oost [TNO, 1995] gemiddeld circa NAP +0 m.

Ter plaatse van Kil III is in de huidige situatie vanwege het dempen van de dijksloot sprake van een natte situatie. Deze situatie is ongewenst.

7.14.3 Effectbeschrijving

Grondwateroverlast
In alle alternatieven verandert de ligging van de dijksloot, deze komt over de gehele lengte van het te versterken dijkvak verder landinwaarts te liggen dan in de referentiesituatie. De sloot behoudt zijn drainerende functie. Naast Kil I en II wordt de dijksloot bovendien smaller dan in de autonome ontwikkeling, hierdoor kan mogelijk grondwateroverlast optreden. Naar verwachting is de toename van de grondwaterstand beperkt, dit moet in een vervolgtraject verder worden onderbouwd. In de andere dijktrajecten wordt geen effect op grondwateroverlast verwacht.

Voor Kil IV is nog geen stedenbouwkundig plan opgesteld, de ligging van toekomstige bebouwing is niet bekend. Omdat het projectplan dijkversterking eerder gereed zal zijn dan de plannen voor Kil IV, gaan we ervan uit dat bij het opstellen van een inrichtingsplan rekening wordt gehouden met de dijkversterking. Er is in dat geval geen effect van de dijkversterking op grondwateroverlast in Kil IV in de alternatieven Basisveiligheid en MMA.

In het alternatief WDO is in Kil IV geen dijksloot aanwezig. Hierdoor kan de grondwaterstand stijgen en kan grondwateroverlast optreden.

Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand
Zettingen kunnen ontstaan indien de grondwaterstand ter plaatse van bebouwing verandert. Zoals is toegelicht bij het aspect grondwateroverlast kan mogelijk bij Kil I en II de grondwaterstand bij bebouwing veranderen ten gevolge van de dijkversterking, dit zal in een vervolgtraject verder moeten worden onderzocht.

Voor het verleggen van kabels en leidingen kan bemaling nodig zijn. Dit zal op kleine schaal plaatsvinden, er wordt geen effect op zettingen verwacht.

Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen
In alle alternatieven is de dijksloot minder diep dan in de huidige situatie en autonome ontwikkeling. De maximale diepte van de dijksloot is circa -2m tov NAP, deze doorsnijdt niet het eerste watervoerende pakket. Ook in de referentiesituatie is er geen doorsnijding van het eerste watervoerende pakket door de dijksloot. De dijkversterking heeft daardoor geen effect op grondwaterstromingen en leidt niet tot verplaatsing van eventuele grondwaterverontreinigingen.

Droogteschade aan natuur
De dijkversterking leidt niet verandering van de grondwaterstand ter plaatse van natuurwaarden.

7.14.4 Effectbeoordeling
Grondwateroverlast
In alle alternatieven kan grondwateroverlast optreden in Kil I en II indien de grondwaterstand toeneemt. Dit effect is neutraal beoordeeld omdat de verandering van de grondwaterstand naar verwachting beperkt is.

In het alternatief WDO kan daarnaast in Kil IV de grondwaterstand stijgen en kan grondwateroverlast optreden. Dit alternatief is negatief beoordeeld.

Schadelijke zettingen, verplaatsing van grondwaterverontreinigingen, droogteschade aan natuur
De dijkversterking heeft geen effect op deze aspecten, alle alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

Tabel 7.19 Effectbeoordeling geohydrologie

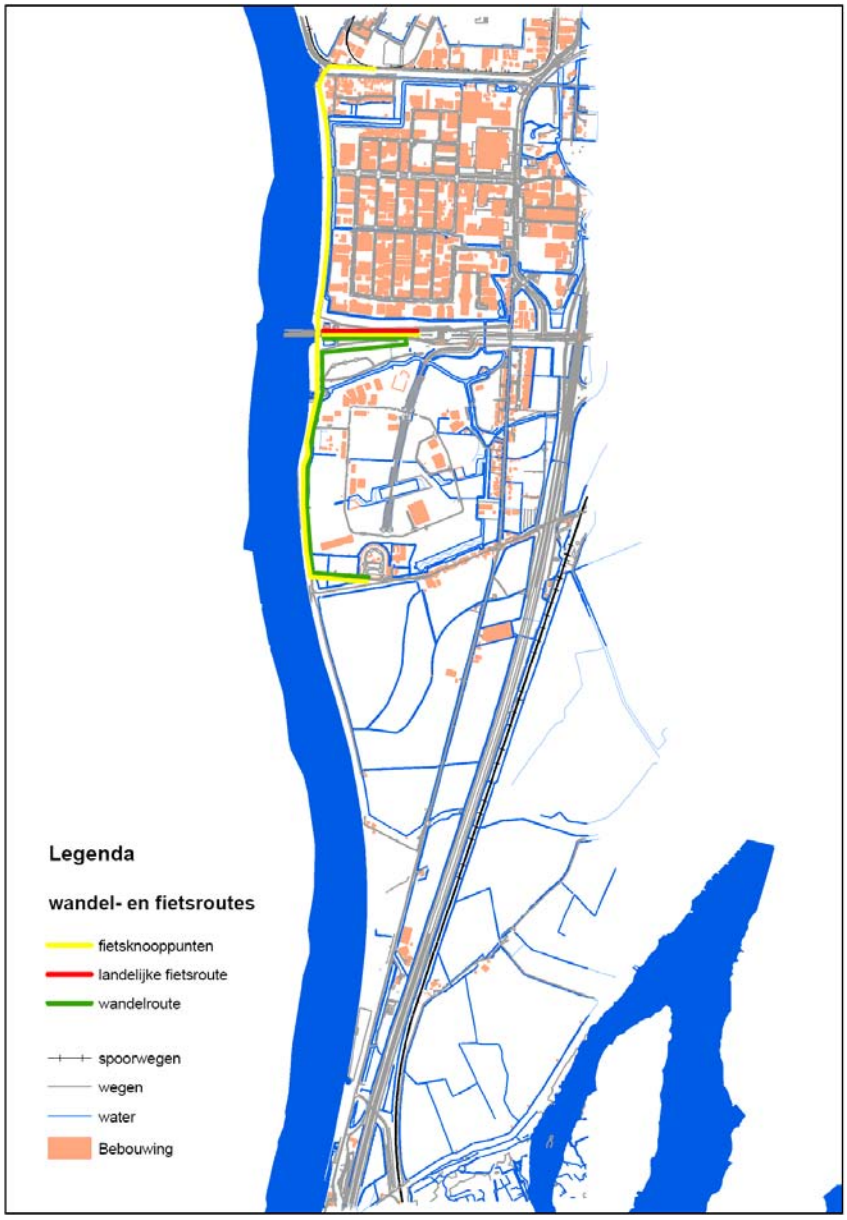
Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Grondwateroverlast	0	-	0
Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand	0	0	0
Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen	0	0	0
Droogteschade aan natuur	0	0	0

7.14.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
In alternatief WDO kan grondwateroverlast in Kil IV worden voorkomen door drainage aan te leggen aan de voet van de dijk.

7.14.6 Leemten in kennis
Verandering van de grondwaterstand in Kil I en II en de effecten op grondwateroverlast en zettingen zijn niet bekend.

7.15 Recreatie
7.15.1 Toetsingscriteria
- Recreatieve routes
- Recreatief medegebruik
- Recreatie tijdens de aanleg: vanwege het grote effect van de werkzaamheden voor de dijkversterking op de recreatiemogelijkheden, is naast de in de startnotitie opgenomen toetsingscriteria ook getoetst aan het criterium recreatie tijdens de aanleg.

7.15.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling
De vooroevers van de dijk worden gebruikt door vissers en wandelaars. In en nabij het plangebied bevinden zich diverse wandel- en fietsroutes. Al deze routes maken gebruik van de Kiltunnel om van het Eiland van Dordrecht naar de Hoeksche Waard te gaan en vice versa. De belangrijkste routes zijn weergeven in Figuur 7.18:
- Het Floris V-pad (LAW 1-3)
  Dit is een langeafstandswandelpad met een lengte van 222 kilometer van Muiden naar Bergen op Zoom. Het pad kruist het plangebied over de Wieldrechtse Zeedijk en door de Kiltunnel. Een aantal delen van dit pad zijn door de provincie benoemd als beschermenswaardige wandelverbindingen, dit betreft niet het stuk door het plangebied (Bron: Provincie Zuid-Holland, beschermenswaardige wandelverbindingen kaart).
- De landelijke fietsroute LF 12-Maas en Vestingroute
  Deze fietsroute gaat door de Kiltunnel en volgt de Kiltunnelweg (bron: Stichting Landelijk fietsplatform).
- het knooppuntennetwerk voor de fiets
  Rondom Dordrecht en in de Hoeksche Waard zijn knooppuntennetwerken voor de fiets uitgezet. De netwerken zijn via de Kiltunnel met elkaar verbonden. De Wieldrechtse Weg, de Wieldrechtse Zeedijk en de Kiltunnelweg maken deel uit van het knooppuntennetwerk.



Figuur 7.18 Recreatieve routes in en nabij het plangebied voor de dijkversterking

7.15.3 Effectbeschrijving

Recreatieve routes
In alle alternatieven is over het hele traject (met uitzondering van de Rijksstraatweg) een vrijliggend fietspad voorzien. Fietsers kunnen vanaf de Wieldrechtse Weg tot aan Willemsdorp rijden. In het alternatief Basisveiligheid ligt het fietspad naast de weg, fietsers kijken uit over de bedrijventerreinen. In de alternatieven WDO en MMA ligt het fietspad op de vooroever.

De wandelroute en fietsroute langs de Kiltunnelweg ondervinden geen effect van de dijkversterking.

Recreatief medegebruik
Na afronding van de werkzaamheden zijn de vooroevers weer beschikbaar voor recreatie. De alternatieven Basisveiligheid en WDO zijn gelijkwaardig aan de autonome ontwikkeling, bestaande voorzieningen worden gehandhaafd. In het MMA worden extra recreatieve voorzieningen aangelegd, dit is een verbetering ten opzichte van de bestaande situatie.

Aanlegfase
In de aanlegfase van de dijkversterking is de gehele waterkering gedurende langere tijd afgesloten. Recreatie op de vooroevers is niet mogelijk tijdens de werkzaamheden en recreatieve routes via de vooroevers zijn niet beschikbaar. Dit geldt voor het hele te versterken dijkvak. Ook is niet uit te sluiten dat verschillende dijkvakken tegelijkertijd zullen zijn afgesloten.
Tijdens de aanlegfase zijn tijdelijke wegen alleen voorzien langs Kil I en verder moet verkeer gebruik maken van omleidingsroutes. Deze zijn waarschijnlijk minder aantrekkelijk voor recreanten.

7.15.4 Effectbeoordeling

Recreatieve routes
In alle alternatieven wordt een vrijliggend fietspad gerealiseerd (net zoals in de autonome ontwikkeling) en wordt voor fietsers een doorgaande noord-zuid route aangelegd langs en op de dijk. De alternatieven WDO en MMA scoren het beste vanwege het loskoppelen van fietspad en weg en het uitzicht over het water. Hoewel het buitendijkse fietspad bij hoogwater tijdelijk niet of slecht bereikbaar zal zijn, wordt het effect van deze twee alternatieven positief gewaardeerd.

Recreatief medegebruik
De alternatieven Basisveiligheid en WDO bieden na afronding dezelfde mogelijkheden als de referentiesituatie. Het effect van deze alternatieven is neutraal gewaardeerd. In het MMA worden meerdere recreatieve voorzieningen toegevoegd, dit alternatief is positief gewaardeerd.

Recreatie tijdens de aanleg
In alle alternatieven zijn tijdelijke wegen en omleidingsroutes voorzien, deze zijn minder aantrekkelijk. De vooroevers langs de Wieldrechtse Zeedijk zijn niet beschikbaar voor recreatief medegebruik. Deze tijdelijke, maar langdurige situatie heeft een negatief effect op de recreatieve mogelijkheden.

Tabel 7.20 Effectbeoordeling recreatie

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Recreatieve routes	0	+	+
Recreatief medegebruik	0	0	+
Recreatie tijdens de aanleg	-	-	-

7.15.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
Tijdens de werkzaamheden aan de waterkering worden omleidingsroutes ingesteld voor het fietsknooppuntennetwerk.

7.15.6 Leemten in kennis
N.v.t.

7.16 Geluid

7.16.1 Toetsingscriteria
- Wegverkeerslawaai
- Industrielawaai

7.16.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling
De primaire waterkering is geen geluidsbron en is geen geluidsgevoelig object. Daarom is in de huidige situatie en autonome ontwikkeling geen toetsing van geluidsniveaus uitgevoerd. Er is geen overschrijding van wettelijke grenswaarden voor geluidshinder. Wel zijn mogelijke geluidsbronnen nabij het plangebied geïnventariseerd:
- Zeehaven: dit is een gezoneerd bedrijventerrein. De gemeente wil op een aantal plaatsen de geluidscontour verruimen omdat er onvoldoende geluidsruimte beschikbaar is voor nieuwe initiatieven (Op dit moment wordt de wettelijk vastgestelde 50dB(A) zonegrens rondom de Zeehaven van Dordrecht op enkele plaatsen overschreden). Deze procedure zal zeker tot eind 2009 in beslag nemen [Gemeente Dordrecht, 2007].

- Rijksweg A16: Het gebied ligt gedeeltelijk binnen de geluidzone van de Rijksweg A16. De A16 is een weg in het buitenstedelijk gebied, die ter hoogte van Dordtsche Kil IV meer dan 5 rijstroken heeft. Op grond van artikel 74 Wet geluidhinder bedraagt de zone bij een dergelijke weg 600 m.
- Provinciale weg N217: een deel van het plangebied ligt binnen de geluidzone van deze weg.
- Spoorlijn Dordrecht-Lage Zwaluwe; deze spoorlijn heeft een geluidzone met een breedte van 1200 m aan weerzijden van de spoorlijn.

Geluidgevoelige bestemmingen nabij de waterkering zijn woningen in Wieldrecht, aan de Polder Oudendijk, aan de Rijksstraatweg en aan de Wieldrechtse Zeedijk (alle gelegen buiten het plangebied). Tussen de dijk en Wieldrecht wordt in de autonome ontwikkeling een geluidsscherm geplaatst. Momenteel veroorzaken geparkeerde vrachtwagens met draaiende motor geluidsoverlast in Wieldrecht.

7.16.3 Effectbeschrijving

De situatie na realisatie is in de alternatieven Basisveiligheid en MMA gelijk aan de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In alternatief WDO neemt de verkeersintensiteit op de Wieldrechtse Zeedijk toe, de toename bestaat vooral uit vrachtverkeer. Hierdoor neemt het wegverkeerslawaai toe. Vanwege het (nog te realiseren) geluidsscherm bij Wieldrecht wordt geen overschrijding van wettelijke grenswaarden voor geluid in Wieldrecht verwacht.

In de aanlegfase kunnen de geluidbelastingen tijdelijk toenemen ten gevolge van de werkzaamheden en de aanvoer van materialen en materieel.

De werkzaamheden bestaan vooral uit het aanbrengen van grond en in de eindfase de aanleg van een weg. Naar verwachting leidt dit niet tot overschrijdingen van grenswaarden.
De geluidsbelasting ten gevolge van transport van en naar de dijk hangt af van de te kiezen aanvoerroute (per weg, water of een combinatie van beide). Deze keuze is nog niet gemaakt. Vanwege de lage huidige verkeersintensiteiten ter hoogte van geluidsgevoelige bestemmingen wordt niet verwacht dat wettelijke grenswaarden voor geluid worden overschreden.

De alternatieven zijn niet onderscheidend in de tijdelijke toename van geluidbelastingen. In alternatief WDO is het aantal vervoersbewegingen tijdens de werkzaamheden weliswaar groter vanwege het grotere grondverzet, maar ook hier worden geen overschrijdingen verwacht.

7.16.4 Effectbeoordeling

De situatie na realisatie is in de meeste alternatieven gelijk aan de autonome ontwikkeling. Alleen in alternatief WDO neemt de verkeersintensiteit toe ten gevolge van de ontwikkeling van WDO. De toename van verkeer en het grote aandeel zwaar verkeer leidt tot een hogere geluidsbelasting bij Wieldrecht. Alternatief WDO is daarom negatief gewaardeerd.
In de aanlegfase neemt de geluidbelasting tijdelijk toe, maar er is geen overschrijding verwacht van de grenswaarden voor wegverkeerslawaai en industrielawaai. De totaalbeoordeling is neutraal.

Tabel 7.21 Effectbeoordeling geluid

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Wegverkeerslawaai	0	-	0
Industrielawaai	0	0	0

7.16.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

N.v.t.

7.16.6 Leemten in kennis

De toekomstige verkeersintensiteiten en de verkeersintensiteiten in de aanlegfase zijn onbekend.

7.17 Luchtkwaliteit

7.17.1 Toetsingscriteria

- Luchtkwaliteit: er wordt getoetst aan de wettelijke normen voor luchtkwaliteit

7.17.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In het plangebied en de omringende gebieden voldoet de lucht aan de luchtkwaliteitsnormen [Provincie Zuid-Holland, 2008]. Ook bij de Kiltunnel[7] en A16 zijn geen overschrijdingen van de normen voor fijn stof en stikstofdioxide.
In de autonome ontwikkeling nemen de achtergrondconcentraties af, waardoor ook in de autonome ontwikkeling de luchtkwaliteit voldoet aan de wettelijke normen.

7.17.3 Effectbeschrijving

De emissies naar de lucht zijn in de alternatieven Basisveiligheid en MMA gelijk aan de huidige situatie en autonome ontwikkeling. In alternatief WDO neemt de verkeersintensiteit op de Wieldrechtse Zeedijk toe. De exacte toename is nog niet bekend, daarom zijn geen luchtkwaliteitsberekeningen uitgevoerd. De toename is naar verwachting beperkt, omdat de Aquamarijnweg de hoofdontsluiting blijft van de terreinen Kil III en IV. Er is geen overschrijding verwacht van wettelijke grenswaarden voor luchtkwaliteit.

In de aanlegfase kunnen de emissies tijdelijk toenemen ten gevolge van de werkzaamheden en de aanvoer van materialen en materieel. Vanwege de daling van de achtergrondconcentratie in de autonome ontwikkeling en de geringe toename van verkeersintensiteiten ten behoeve van de werkzaamheden wordt in alle alternatieven naar verwachting voldaan aan de wettelijke grenswaarden voor luchtkwaliteit. De toename van het aantal verkeersbewegingen in alternatief WDO ten opzichte van de andere alternatieven is relatief klein en leidt ook niet tot overschrijdingen.

7.17.4 Effectbeoordeling

De situatie na realisatie is gelijk aan de autonome ontwikkeling. In de aanlegfase nemen de emissies naar de lucht tijdelijk toe, maar er is geen overschrijding van de grenswaarden. De totaalbeoordeling is neutraal.

Tabel 7.22 Effectbeoordeling luchtkwaliteit

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
luchtkwaliteit	0	0	0

7.17.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

N.v.t.

7.17.6 Leemten in kennis

De toekomstige verkeersintensiteiten en de verkeersintensiteiten in de aanlegfase zijn onbekend.

7.18 Externe veiligheid

7.18.1 Toetsingscriteria

- Externe veiligheid: getoetst wordt aan de wettelijke normen voor plaatsgebonden risico en groepsrisico

7.18.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De primaire waterkering is geen (beperkt) kwetsbaar object en geen risicovolle inrichting. In de huidige situatie en autonome ontwikkeling zijn geen knelpunten met betrekking tot externe veiligheid aanwezig.

[7] Toetsingsresultaten in 2006 nabij de Kiltunnel: fijn stof concentratie minder dan 32 µg/m^3 en de concentratie stikstofdioxide minder dan 40 µg/m^3

Ten behoeve van het MER is een inventarisatie uitgevoerd van de nabije omgeving. Hierbij zijn de diverse inrichtingen en objecten geïnventariseerd die van belang kunnen zijn voor de externe veiligheid.

In de buurt van het plangebied liggen de volgende risicovolle inrichtingen:
- Chempropak, Duyvisweg 45 (Zeehaven);
- Van der Lee, Duyvisweg 35 (Zeehaven);
- Vopak, Wieldrechtseweg 50 (Zeehaven);
- Ashland, Wieldrechtseweg 39 (Zeehaven);
- Transnational Blenders, Wieldrechtseweg 37 (Zeehaven);
- SST Staalsnijtechniek, Bunsenstraat 95 (Kil II);
- Keima dakbedekkingen, Planckstraat 63 (Kil II);
- Quartzline, Daltonstraat 54 (Kil II);
- Safety oefencentrum, Spinel 100 (Kil III);
- Texaco “De Zuidpunt”;
- Dasic Holland (aan de overzijde van het Kil).

Risicovolle objecten nabij het plangebied zijn:
- Bovengrondse hoogspanningslijnen;
- Provinciale weg N217;
- Leidingen.

Risicogevoelige objecten nabij het plangebied:
- Woningen Wieldrecht;
- Woningen Polder Oudendijk;
- Woningen Rijksstraatweg;
- Makro (Kil III).

7.18.3 Effectbeschrijving
De situatie na realisatie is in alle alternatieven gelijk aan de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Er zijn geen knelpunten met betrekking tot externe veiligheid. De transporten van materiaal en materieel betreffen geen gevaarlijke stoffen en zijn daarom niet van invloed op de externe veiligheid.

Het transport van gevaarlijke stoffen over de N217 legt beperkingen op aan toekomstige ontwikkelingen nabij de Kiltunnel: hier zijn geen kwetsbare objecten toegestaan. In geen van de varianten zijn nieuwe kwetsbare objecten voorzien.

7.18.4 Effectbeoordeling
De situatie na realisatie is gelijk aan de autonome ontwikkeling. Ook de aanlegfase leidt niet tot knelpunten met betrekking tot externe veiligheid. De totaalbeoordeling is neutraal.

Tabel 7.23 Effectbeoordeling externe veiligheid

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
externe veiligheid	0	0	0

7.18.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
N.v.t.

7.18.6 Leemten in kennis
De toekomstige verkeersintensiteiten zijn onbekend. Ook is niet bekend of in alternatief WDO het transport van gevaarlijke stoffen over de Wieldrechtse Zeedijk toeneemt.

7.19 Veiligheid

7.19.1 Toetsingscriteria

- Veiligheid

7.19.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Uit de tweede toetsronde van de primaire waterkeringen in het beheergebied van het waterschap Hollandse Delta is gebleken dat de dijk van het Eiland van Dordrecht West (bestaande uit de Buitendijk van Wieldrecht en de Buitendijk van de Zuidpunt) niet voldoet aan de veiligheidsnormen. De dijk van het Eiland van Dordrecht West betreft grote delen van de dijken langs de Dordtsche Kil (tussen Dp 22 en Dp 29). Deze dijk scoort onvoldoende op het aspect zettingsvloeiing en de binnenwaartse stabiliteit. De grasbekleding is vaak matig tot slecht ontwikkeld. De primaire functie als waterkering en de bescherming van het binnendijkse gebied komt hiermee in gevaar.

De toetsing van de primaire waterkeringen gebeurt op basis van nieuwe door het Rijk vastgestelde veiligheidsnormen. Om alle waterkeringen te verbeteren en op korte termijn (1 januari 2016) aan de veiligheidsnormen te laten voldoen is het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) ingesteld. Het HWBP is een rijkssubsidieprogramma dat de financiering regelt om de waterkeringen te versterken en aan de nieuwe eisen te laten voldoen. Met het HWBP is de versterking van de dijk van het Eiland van Dordrecht West zeker gesteld. Vanaf 1 januari 2013 zal de waterkering daarom voldoen aan de nieuwe veiligheidsnormen.

7.19.3 Effectbeschrijving

De versterking van de dijk van het Eiland van Dordrecht West betekent dat de veiligheid wordt verhoogd tot 1/2000 jaar en dat de nieuwe waterkering voor alle faalmechanismen voldoet aan de veiligheidseisen voor een periode van 50 jaar. Voor de dijk betekent dit dat het binnen- en buitentalud verflauwd wordt en dat drainage in de vorm van een sloot wordt aangelegd.

De nieuwe veiligheidsnormen voor de waterkeringen zijn vastgelegd in het waterbeleid en vormen het uitgangspunt voor alle alternatieven. Dit betekent dat normaliter alle alternatieven voor het aspect veiligheid gelijkwaardig zijn. In de planstudie Dijkversterking Eiland van Dordrecht West is er echter één alternatief dat niet is gebaseerd op de veiligheidsnormen maar op de business case Westelijke Dordtsche Oever (WDO). In het alternatief WDO is de dijkhoogte bepaald door het gebruik van de waterkering als ontsluiting van het meerlaags bedrijventerrein. In het WDO is daarvoor de dijkhoogte 7 m +NAP over een lengte van ca 1,5 km (Kil III en Kil IV) in plaats van de voorziene 5 m +NAP. Het dijkvak met een hoogte van 7 m+NAP is tevens breder uitgevoerd dan de overige dijkvakken.

De veiligheid van het Eiland van Dordrecht wordt niet alleen bepaald door de dijk aan de westzijde, maar hangt mede af van de rest van de dijk rondom het eiland. (de zogenaamde dijkringbenadering). De overige dijken rondom het Eiland van Dordrecht zijn in alle alternatieven gelijk en voldoen grotendeels aan de nieuwe veiligheidsnormen.

7.19.4 Effectbeoordeling

De waterkering rondom het Eiland van Dordrecht zal in circa 2017 overal zijn versterkt op basis van de nieuwe veiligheidsnormen. In de alternatieven Basisveiligheid en MMA is de veiligheid gelijk en wordt positief beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling (=de huidige situatie). In het alternatief WDO is de dijk over een lengte van ca 1,5 km sterker en hoger dan volgens de veiligheidsnormen noodzakelijk is. Omdat dit extra hoge dijkvak slechts een deel van de gehele dijk rondom het Eiland van Dordrecht betreft, leidt dit tot een geringe verbetering van de totale veiligheid. Het effect is gelijk gewaardeerd aan de andere alternatieven.

Tabel 7.24 Effectbeoordeling veiligheid

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Veiligheid	+	+	+

7.19.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
N.v.t.

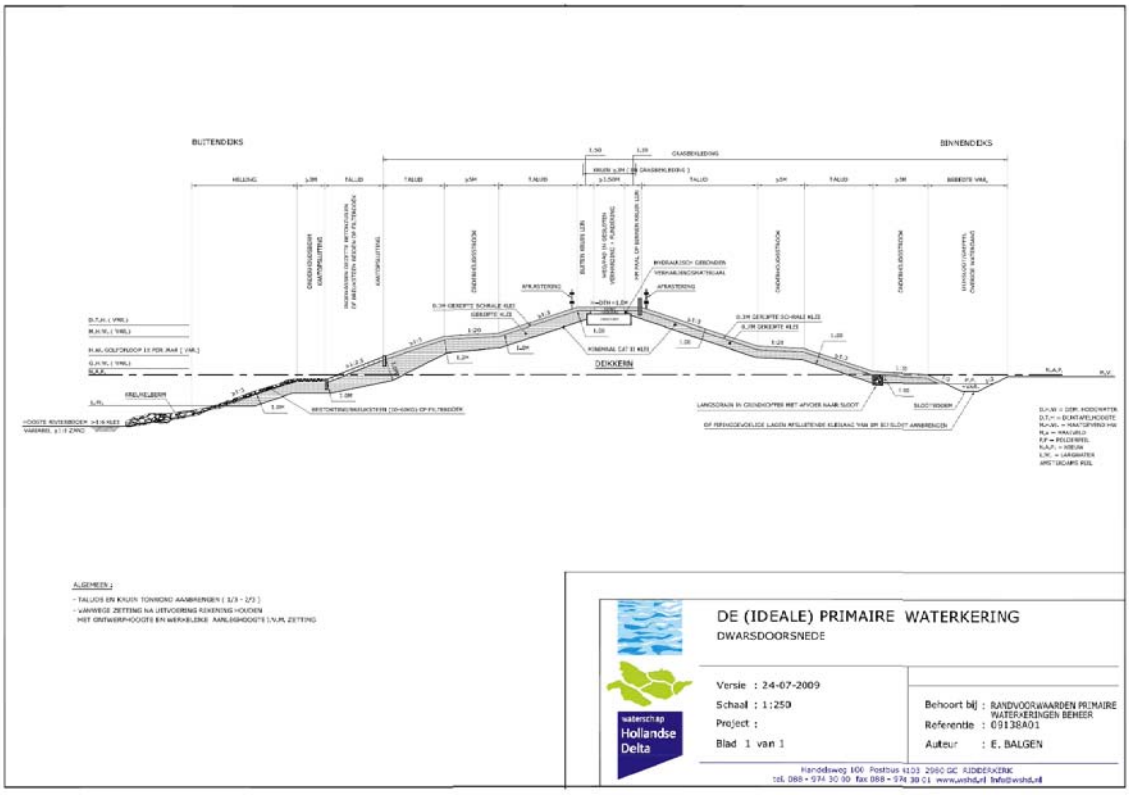
7.19.6 Leemten in kennis
N.v.t.

7.20 Beheer en onderhoud
7.20.1 Toetsingscriteria
Het effect van de voorgenomen dijkversterking wordt getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Beheer
- Onderhoud

Het doel van beheer en onderhoud van de dijk is het goed in orde houden van de bescherming van de dijk (bestaande uit de bestorting, kleilaag en grasbekleding) om de veiligheid van de dijk te waarborgen. Met het huidige beleid wordt de dijk regelmatig geïnspecteerd op aantasting van de bekleding en alle relevante zaken.

In Figuur 7.19 is een standaard dijkprofiel, zoals door WSHD wordt nagestreefd, opgenomen. In het ideale profiel van een primaire waterkering bevinden zich op, in of langs de dijk geen andere objecten dan de dijk zelf. Daarnaast bevindt zich onderaan de dijk een dijksloot, deze is van belang voor een goede afwatering van de dijk. Een vlotte afvoer van overtollig water zorgt ervoor dat de stabiliteit van de dijk niet wordt beïnvloed.



Figuur 7.19 Gewenst standaard dijkprofiel ten behoeve van optimaal beheer en onderhoud

Objecten op, in of langs de dijk verstoren de waterkerende capaciteit en moeten altijd met extra zorg worden aangelegd en onderhouden. Deze objecten zoals bv: leidingen, bomen, damwanden, een maalkom of woningen zijn op zichzelf geen gevaar maar kunnen wel risico opleveren door verzakkingen, lekkages, ontworteling, corrosie of verzakkingen. Alle objecten leiden derhalve tot extra zorg bij het beheer en mogelijk onderhoud. In het gewenste standaard dijkprofiel wordt de dijk zo kaal en toegankelijk mogelijk gehouden, zodat aantasting goed zichtbaar is en onderhoudswerkzaamheden goed uitvoerbaar zijn.

7.20.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De huidige waterkering van het eiland van Dordrecht West is geheel in grond uitgevoerd. Een kern van zandig materiaal is afgedekt met grove steenbestorting aan de buitenzijde (de glooiing) ter hoogte van het gemiddeld waterpeil van de Dordtsche Kil en met een kleilaag over de rest van de dijk. De kleilaag varieert in dikte en is begroeid met een grasbekleding. Aan de binnenzijde van de dijk is een dijksloot aanwezig.

In de huidige situatie zijn er veel objecten op, in en langs de dijk aanwezig waaronder o.a. kabels en leidingen, een restaurant, een veerstoep, een weg, scheepvaartsignalering, hekken, een kazemat, 2 tunnels, een scheepshelling, een maalkom en enkele honderden bomen.

7.20.3 Effectbeschrijving

In alle alternatieven blijft het merendeel van de huidige functies binnen de beschermingszone van de dijk behouden. Uitzonderingen zijn de kabels en leidingen (deze worden grotendeels verlegd) en de bomen (deze worden herplant buiten het dijkprofiel). De maatregelen ter hoogte van de tunnels en leidingenkruisingen zijn gelijk. De damwand die wordt geplaatst bij BOS-Wieldrecht is ook in alle alternatieven aanwezig. Daarnaast wordt in alle alternatieven een nieuwe weg aangelegd op/langs de dijk in Kil IV.

Maatregelen die het beheer en onderhoud per alternatief verschillend beïnvloeden zijn:

- De nabijheid van de bedrijven tegen de dijk in Kil IV in het alternatief ‘WDO’.
- De aanwezigheid van een dijksloot met natuurvriendelijke oever in het MMA

Beheer

Het aspect beheer wordt hier ingevuld vanuit het oogpunt van inspectiemogelijkheid en controleerbaarheid.

De bouw van bedrijven tegen de dijk op het bedrijventerrein Kil III en IV in het alternatief WDO beperkt de mogelijkheid van dijkinspectie. De gebouwen worden gebouwd tot aan de teen van de dijk en de inlaadperrons lopen van de dijkkruin direct tot aan de gebouwen. Om de onderliggende dijk te inspecteren moet een inspectiegang worden aangelegd. De toegang hiervan zal beperkt zijn (afgesloten of via bedrijven).
In deze locaties is de sloot afwezig en zijn andere maatregelen genomen voor de ontwatering. Deze zal bestaan uit b.v. een drain of een grindkoffer. De drainagecapaciteit en afvoercapaciteit van deze zijn moeilijk te controleren.

De aanwezigheid van een bredere watergang onderaan de dijk in het alternatief MMA biedt voordelen. De extra breedte van de sloten verzekert de goede waterafvoer en een voldoende drainage van het dijklichaam. De watergang is altijd open en mogelijke problemen zijn visueel vanaf de dijk goed zichtbaar.

Onderhoud

Het onderhoud betreft de uitvoering van werkzaamheden ter verbetering van de dijkfunctie. Dit kan zowel het uitdiepen van de watergangen betreffen als het maaien van het gras.

In het alternatief WDO is ter hoogte van de bedrijventerreinen Kil III en IV de dijk (binnentalud, beschermingszone, afwater) niet toegankelijk. Bij werkzaamheden aan de dijk (noodzakelijk bij onder andere piping of verzakking van de grond) zal de inrit naar de bedrijven moeten worden afgebroken/verwijderd.

Voor alle andere maatregelen is er geen verschil tussen de alternatieven voor het aspect onderhoud.

7.20.4 Effectbeoordeling

Beheer

Het alternatief WDO scoort negatief op het aspect beheer en onderhoud omdat de dijk en ontwatering in Kil III en IV lastiger te inspecteren zijn en het dijkoppervlak toeneemt.
Alternatief MMA scoort positief vanwege de dijksloot en natuurvriendelijke oever.

Onderhoud
Alternatief WDO scoort negatief vanwege de slechte toegankelijkheid van de dijk in Kil III en IV.

Tabel 7.25 Effectbeoordeling beheer en onderhoud

Criterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Beheer	0	-	+
Onderhoud	0	-	0

7.20.5 Mitigerende en compenserende maatregelen
N.v.t.

7.20.6 Leemten in kennis
N.v.t.

7.21 Samenvatting effecten
De resultaten van de effectvergelijking zijn in onderstaande tabel samengevat.

Tabel 7.26 Vergelijking van de alternatieven voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Ruimtegebruik			
Woningen	-	-	-
Bedrijven	-	+	- -
Agrarisch gebruik	0	0	0
Windturbines	0	0	0
Kiltunnel	0	0	0
Kunstwerk Gemaal Loudon			
Waterafvoer	0	0	0
Benodigde maatregelen	-	--	-
HSL-tunnel			
Zetting van de tunnel	0	0	0
Benodigde maatregelen	0	0	0
Kabels en leidingen			
Beschadiging en verstoring van de continuïteit	0	0	0
Verleggen van kabels en leidingen	--	--	--
Verkeer			
Bereikbaarheid en ontsluiting	0	+	0
Verkeersveiligheid	0	+	+
Bereikbaarheid en ontsluiting in de aanlegfase	-	-	-
Verkeersveiligheid in de aanlegfase	-	-	-
Natuur			
Vernietiging	0	0	0
Verstoring	-	-	-
Landschap			
Doorgaande routes langs en op de dijk	+	+	+
Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk	0	0	+
Herkenbaarheid als lijnelement	0	+	+
Groenstructuur en waterstructuur	- -	- -	-
Cultuurhistorie			
Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies	-	-	0
Behoud en gebruik kreekstructuren	0	-	0
Archeologie	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA
Geotechniek (bodemzetting)	-	--	-
Waterhuishouding			
Doorstroming	-	-	0
Waterberging	-	-	0
Waterkwaliteit	- -	- -	-
Riolering en hemelwaterafvoer	0	0	0
Geohydrologie			
Grondwateroverlast	0	-	0
Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand	0	0	0
Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen	0	0	0
Droogteschade aan natuur	0	0	0
Recreatie			
Recreatieve routes	0	+	+
Recreatief medegebruik	0	0	+
Recreatie tijdens de aanleg	-	-	-
Geluid			
Wegverkeerslawaai	0	-	0
Industrielawaai	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0
Veiligheid	+	+	+
Beheer en onderhoud			
Beheer	0	-	+
Onderhoud	0	-	0

8 Voorkeursalternatief

Het Voorkeursalternatief vormt het resultaat van de overleggen en afwegingen die tijdens het project zijn uitgevoerd aan de hand van de effecten van de drie standaardalternatieven. Voor het Voorkeursalternatief is niet één van de drie standaard alternatieven gekozen maar is een combinatie gevormd van de belangrijkste onderdelen uit deze alternatieven. Het Voorkeursalternatief is een totaal alternatief waarin enerzijds de verkeersaspecten uit het WDO en anderzijds de recreatieve en landschappelijke onderdelen uit het MMA terug komen.

8.1 Ontwikkeling van het voorkeursalternatief

Een belangrijk discussiepunt in de ontwikkeling van het voorkeursalternatief betrof de rij essenbomen langs de Rijksstraatweg. Behoud van de bomenrij is gewenst vanwege de cultuurhistorische waarde (vastgelegd in het bomenstructuurplan van de gemeente Dordrecht) en het belang als vleermuizenroute. Uit de stabiliteitsberekeningen voor de dijk in het jaar 2050 volgt echter dat alle bomen moeten worden verwijderd om een voldoende veilige dijk te krijgen. Hiernaast conflicteren de bomen met het beleid dat WSHD hanteert voor bomen op en langs waterkeringen. Daarom is voor alle alternatieven verwijdering van de bomenrij in de eindsituatie (2050) onvermijdelijk.

Overleg tussen WSHD en gemeente Dordrecht heeft geresulteerd in de volgende invulling van het VKA: de dijkversterking ter hoogte van de Rijksstraatweg wordt gefaseerd aangelegd waardoor de huidige bomenrij zo lang mogelijk intact wordt gehouden en een volwaardige compensatie elders tot ontwikkeling kan komen. De verwachte tijdsperiodes voor de fasering zijn uitgewerkt in het projectplan dijkversterking.

Concreet betekent dit voor het dijkvak langs de Rijksstraatweg dat:

- in eerste instantie de dijk tijdelijk wordt verbeterd door slechts een deel van de benodigde maatregelen aan te brengen: aanpassing van het talud, het dempen van de huidige watergang en het aanbrengen van de nieuwe watergang. De bomenrij blijft gehandhaafd;
- tevens wordt een compensatieplan voor de bomenrij gerealiseerd. Het compensatieplan moet op termijn de huidige landschappelijke en ecologische functies van de bomenrij overnemen en passen binnen het veiligheidsbeleid van het waterschap;
- op het moment dat de aangepaste dijk niet meer de vereiste veiligheid kan garanderen, worden de bomen gekapt en wordt het definitieve dijkverbeteringsprofiel aangebracht. Het gerealiseerde compensatieplan heeft dan de ecologische en landschappelijke functies van de bomenrij overgenomen.

Waar in veel m.e.r.-procedures bij het voorkeursalternatief wordt ingeleverd ten opzichte van het MMA, is dat bij dit projectplan dijkversterking zeker niet het geval. In het voorkeursalternatief zijn diverse positieve componenten uit de beschouwde alternatieven gecombineerd en is voor de dijkversterking langs de Rijksstraatweg de bovenstaande fasering van werkzaamheden afgesproken waarmee de waardevolle bomenrij zo lang mogelijk kan worden gespaard. Daarmee zijn ook de kosten voor het voorkeursalternatief hoger dan voor het MMA. Desondanks heeft het voorkeursalternatief de inhoudelijke en financiële steun van waterschap, rijk en gemeente.

8.2 Uitwerking Voorkeursalternatief

Algemene uitgangspunten

- Minimale beïnvloeding van bestaande binnendijkse bebouwing;
- Een hoofdwatergang waar mogelijk;
- Ter plekke van Kil I t/m III en voor de ontsluiting van Kil IV wordt de bestaande weg verzwaard ten einde deze af te stemmen op de huidige verkeersintensiteit.
- Het laatste deel van de weg tot aan Transberg wordt uitgevoerd als calamiteiten/onderhoudspad.

Uitvoering

De dijk

- Overal waar mogelijk wordt uitgegaan van een gelijkblijvende buitenteen. De dijk wordt naar binnen toe verbreed. In Kil III is het dijktracé rechtgetrokken, daarvoor is lokaal ook buitendijks verbreed. De maalkom wordt opgevuld ten behoeve van de buitenwaartse dijkversterking. Indien nodig wordt de voorberm van de dijk gebruikt waarbij een minimale breedte van 5 meter wordt aangehouden (zoals in alternatief “buitendijks”);
- De dijk wordt robuust uitgevoerd en de kruin krijgt een minimale breedte van 5 meter, waardoor ruimte beschikbaar is voor toekomstige dijkverzwaring.
- Een buitentalud van 1:4 is toegepast over de gehele lengte, behalve bij Kiltunnel, waar het buitentalud 1:3 is.
- Het binnentalud is 1:4 waar mogelijk. Waar knelpunten ontstaan met bestaande functies wordt een binnentalud van 1:3 aangelegd, namelijk bij Kiltunnel, Wieldrecht en Rijksstraatweg.
- Naast Wieldrecht is op één locatie een keermuur gebruikt in het talud om een bedrijfspand te sparen.
- De kruinhoogte wordt 4,7m+NAP, dit volgt uit de detailberekeningen die zijn gemaakt voor het projectplan dijkversterking. In de andere alternatieven is uitgegaan van een kruinhoogte van 5m+NAP op basis van eerdere, globale berekeningen.

Infrastructuur

- Over het grootste deel van het traject Wieldrecht t/m hmp 25,8 van Kil IV komt een verzwaarde weg met een breedte van 8,8 m (6,8 meter breedte voor 2 rijstroken en een ca 1 m brede uitwijkstrook aan beide zijden) op de binnenberm van de dijk. Alleen op de smalle dijkvakken Wieldrecht en vanaf de Kiltunnel tot aan het gemaal Loudon is de weg 6,8 m breed.
  Waar mogelijk wordt op de voorberm van de dijk een vrijliggend fietspad aangelegd dat in het zuiden aansluit op de Rijksstraatweg. Ter hoogte van Wieldrecht en op het deel vanaf de Kiltunnel tot aan het gemaal Loudon ligt het fietspad langs de weg.
- Langs het dijktracé tot aan de Rijksstraatweg wordt een vrijliggend of gescheiden fietspad aangelegd bestaande uit 2 rijrichtingen met een breedte van 1,5 m per richting. Ter hoogte van Wieldrecht ligt het fietspad langs de weg. De scheiding tussen het wegverkeer en het fietspad gebeurt door middel van een stenen scheidingsrand. De rest van het traject tot aan de zuidelijke punt van Kil IV ligt het fietspad op de voorberm.
- Ter hoogte van Wieldrecht ligt de weg op de kruin van de dijk.
- Vlak voor de Wielhovenstraat verplaatst deze zich van de kruin naar de berm aan de binnenzijde van de dijk.
- Ter hoogte van Kiltunnel ligt de weg op de kruin van de dijk;
- Totdat bedrijventerrein Kil IV wordt ontwikkeld, wordt de weg langs Kil IV, inclusief afslagen, gebruikt als ontsluiting voor de agrarische percelen.
- De weg wordt verzwaard van Wieldrecht t/m hmp 25,8 van Kil IV.
- De zuidelijkste 1/3 van Kil IV wordt een onverharde weg. Dit traject kan bij calamiteiten als doorgang fungeren.
- Langs de noordzijde Transberg (zuidzijde van Kil IV) wordt een fietspad aangelegd aan de binnenzijde van de dijk.
- Langs Transberg en in het zuiden blijft de weg gelijk aan de huidige Rijksstraatweg, net onder de kruin van de dijk en 7 m breed.

- Bij de aansluiting van de Wielhovenstraat met de Wieldrechtse Zeedijk vervallen circa 6 parkeerplaatsen.
- Er komt een afrit te vervallen.

Water
- Langs Kil I en II wordt een watergang voorzien met een breedte van 4 meter op polderpeil. Tussen de Wielhovenstraat en de Kiltunnel wordt deze watergang lokaal smaller in verband met ruimtegebrek;
- Langs de rest van het dijktracé tot Willemsdorp wordt een greppel aangelegd met een diepte van 0,5 m (met verhang voor afstroming naar de volgende watergang), een bodembreedte van 0,5 m en een talud van 1:2.
- Langs Kil III wordt de greppel als volgt uitgevoerd (vanaf dijkzijde) talud 1:2 tot een diepte van 0,5 m (= -0,5 m mv), een bodembreedte van 0,5 m, een keerwand/beschoeiing van 1 m hoog (= +0,5 m mv, een talud dat nog ca 0,5 m oploopt (= +1 m mv), een kruin van 1 meter en een talud van 1:1,5 naar maaiveld terug (= 0 m mv).
- Dempingen van watergangen worden volledig gecompenseerd binnen hetzelfde peilgebied;
- De drainage in het toekomstige Kil IV wordt aangepast, zodat deze zijn functionaliteit behoudt zolang het perceel agrarisch wordt gebruikt.

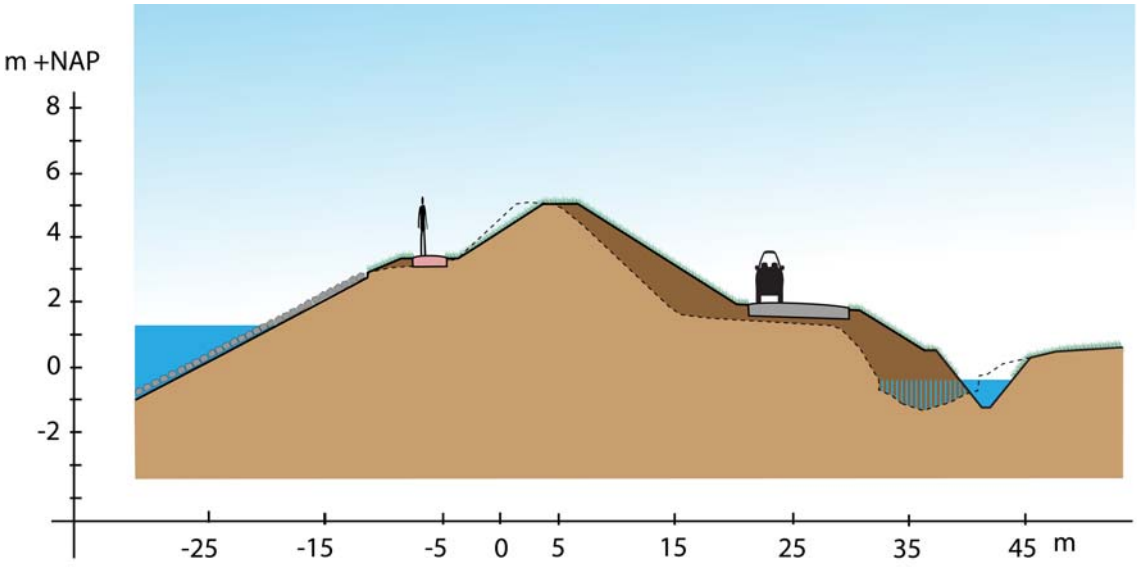
Natuur
- Langs het gehele dijktracé vervalt de bomenrij onderaan de dijk; de bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Hiervoor wordt een compensatieplan opgesteld.
- De bomenrij langs de Rijksstraatweg wordt zo lang mogelijk behouden, de bomen worden pas verwijderd als dit vanuit de dijkveiligheid noodzakelijk is.

Landschap
- De dijk wordt zo veel mogelijk met hetzelfde profiel uitgevoerd (dijk, berm en sloot), waardoor een eenheid ontstaat en een duidelijk lijnelement ontstaat.
- Uitzichtpunten bij de aansluitingen op zijwegen, Chez Heeren Jansen, de hoek bij Transberg, Willemsdorp, Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk.

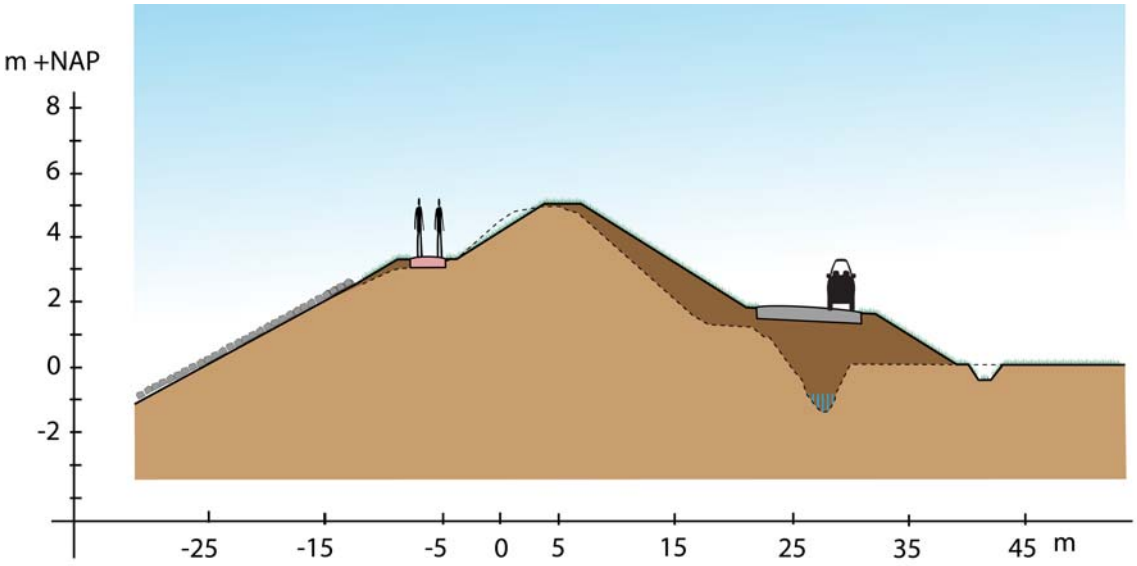
Kabels en Leidingen
- Ter hoogte van het huidige leidingentracé worden de huidige 4 leidingen (3 Evides, 1 Air Liquide) teruggebracht.
- Langs en op de waterkering ter hoogte van Kil I/II/II en langs de Rijksstraatweg liggen veel leidingen ten behoeve van de aanwezige functies (o.a. elektra, telefoon, gas, scheepvaart regeling, waterafvoer).
- De leiding van het gemaal wordt vervangen door twee nieuwe, hoger gelegen leidingen iets ten noorden van de huidige leiding. De leidingen komen bovenlangs de dijk te liggen, de kruin komt daardoor lokaal op een hoogte van circa 6,15m+NAP.

Kiltunnel
- Ter hoogte van de Kiltunnel wordt een dijklichaam aangebracht dat niet zwaarder is dan het huidige dijklichaam.
- De kantelkeringen blijven gelijk aan de huidige situatie, herprofilering wordt mogelijk wel gedaan. Het binnen- en buitentalud van de kantelkeringen wordt 1:3 uitgevoerd.

Recreatie
- Bij de aansluitingen van zijwegen of voetpaden vanuit de bedrijventerreinen Kil I t/m IV worden (wandel/fiets) oversteekplaatsen gemaakt. Deze bestaan uit een trap met fietshelling naar de voorberm (buitenzijde) van de dijk.
- Het fietspad wordt met een oversteekplaats verbonden met de Wieldrechtse Zeedijk (oost-west)
- De veerstoep bij Chez Heeren Jansen wordt een parkeerplaats met uitzichtpunt.
- Bij gemaal Loudon komt mogelijk kleinschalige horeca, een vissteiger, een aanlegsteiger, een boothelling en een klein aantal parkeerplaatsen.



Figuur 8.1 *Dijkprofiel Voorkeursalternatief ter hoogte van Kil I en II*



Figuur 8.2 *Dijkprofiel Voorkeursalternatief ter hoogte van Kil IV*

Tabel 8.1 ***Samenvattende tabel kenmerken voorkeursalternatief***

Dijkvak	Maatgevend profiel	Buiten talud	Binnen talud	Kruin breedte [m]	Berm breedte [m]	Weg breedte [m]	Fietspad[1]
Wieldrecht	28,8	1:3	1:3	11	N.v.t.	6 K	LW
Kil I	28,4	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
Kil II	28,0 27,6	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
Kiltunnel	27,5	1:3	1:3	11	N.v.t.	9 K	FoV
Kantelkeringen	27,6 / 28,25	1:3	1:3	Streven naar de geometrie van de huidige situatie			
Gemaal Loudon	27,18	1:4	1:4	3	10	9 B	FoV
Kil III	27,0 26,83 26,4	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
Kil IV	26,0	1:4	1:4	3	10	4 B	FoV
Transberg noord	24,8 24,4	1:4	1:4	3	Optimalisatie	Nvt	FoB LW

Rijksstraatweg[2]	23,8 22,8 22.8	1:4	1:3	3	Optimalisatie	7 TB	LW

[1] LW = langs weg; FoV = fietspad op voorberm; FoB = fietspad op binnenberm; K = kruin; B = berm, TB = tussenberm.
2 Weg blijft op huidige locatie

8.3 Effectbeschrijving

Ruimtelijke ontwikkelingen
Het voorkeursalternatief heeft een vergelijkbaar ruimtebeslag als het alternatief Basisveiligheid. Het effect van het VKA is iets kleiner door het lokaal toepassen van een keermuur bij Wieldrecht (dit spaart een bedrijfspand), door de verplaatsing van het fietspad naar de voorberm bij Kiltunnel en gemaal en door het verleggen van het fietspad ten zuiden van Kil IV naar de binnenzijde van de dijk (meer privacy voor bestaande woningen buitendijks). Het effect op woningen en bedrijven is negatief gewaardeerd.
Bij Kil I verdwijnt een aantal parkeerplaatsen die door bedrijven worden gebruikt, het effect is relatief klein en komt niet tot uiting in de effectbeoordeling.
Er is geen effect op het agrarisch gebruik van Kil IV en op de windturbines. Net zoals in de andere alternatieven wordt uitgegaan van hooguit een beperkt tijdelijk negatief effect op het agrarisch gebruik vanwege het grotere ruimtebeslag van de dijk (zie ook toelichting in paragraaf 8.4).
De maalkom bij gemaal Loudon wordt opgevuld ten behoeve van de dijkversterking, hierdoor vervallen de functies die in de maalkom zijn gelegen (vissteiger en aanlegsteiger). Het effect is gewaardeerd bij het aspect recreatie.

Kiltunnel
Er is slechts één oplossing uitgewerkt voor de dijkversterking bovenop de Kiltunnel en de kanteldijken. Deze oplossing maakt ook deel uit van het voorkeursalternatief. Er is geen onderscheid met de andere alternatieven. Randvoorwaarde voor de oplossing is dat er geen extra belasting op de Kiltunnel mag optreden, extra schade aan de tunnel moet worden voorkomen. Het effect op de Kiltunnel is daarom neutraal gewaardeerd.

Kunstwerk Gemaal Loudon
De kruinhoogte ter plaatse van gemaal Loudon is in het VKA gelijk aan de kruinhoogte in de andere alternatieven. Ten noorden van het gemaal wordt de kruin iets hoger vanwege de kruising met de nieuwe, hoger gelegen persleiding van het gemaal. Ook in het VKA is er geen effect op de waterafvoer van het gemaal.
In het VKA ligt de weg op het binnentalud en het fietspad op de voorberm. Hierdoor is minder gronddekking nodig bovenop de nieuwe leidingen van het gemaal dan in de andere alternatieven met een weg op de kruin. Het effect op benodigde maatregelen is neutraal gewaardeerd.

HSL-tunnel
Er worden geen effecten van de dijkversterking op de HSL-tunnel verwacht vanwege de diepe ligging van de tunnel. Het voorkeursalternatief is neutraal gewaardeerd, net zoals de andere alternatieven.

Kabels en leidingen
Ook in het voorkeursalternatief moeten alle kabels en leidingen die de dijk kruisen of in de dijk liggen, worden vervangen. De grootte van het dijklichaam noch de ligging van de weg en het fietspad hebben invloed op het aantal verleggingen of de kans op storing. Het effect van het voorkeursalternatief is gelijk gewaardeerd aan de andere alternatieven.

In het VKA wordt de leiding van het gemaal naar de Kil vervangen door twee nieuwe leidingen, dit komt ten goede aan de flexibiliteit en bedrijfszekerheid. De vervanging van de leiding is deel van de autonome ontwikkeling, de genoemde verbetering maakt daarom geen deel uit de dijkversterking. Een klein pluspunt van de voorgenomen dijkversterking is, dat de vervanging nu relatief eenvoudig uit te voeren is.

Verkeer
In het voorkeursalternatief is de weg net als in de autonome ontwikkeling en de alternatieven Basisveiligheid en MMA verzwaard uitgevoerd. Aanvullend op deze alternatieven is de weg waar mogelijk 9 meter breed. Dit resulteert in een verdere verbetering van de bereikbaarheid en ontsluiting van de bedrijventerreinen aan de Dordtsche Kil, het effect is positief gewaardeerd.

Net zoals in het MMA is in het VKA een vrijliggend fietspad opgenomen, de toename van de verkeersveiligheid is eveneens positief gewaardeerd.

Evenals de andere alternatieven is in de aanlegfase het gebied bereikbaar via tijdelijke wegen en omleidingsroutes, dit heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid en bereikbaarheid.

Natuur
In het voorkeursalternatief is net zoals in de andere alternatieven geen sprake van blijvende vernietiging van habitat. De te verwijderen bomenrijen langs de dijk en de dijksloten worden gecompenseerd. Het effect op vernietiging is neutraal gewaardeerd.

Net zoals in de andere alternatieven is sprake van tijdelijke verstoring voor diverse soortgroepen tijdens de aanlegfase. Er is geen blijvende verstoring en de verstoring van vleermuizen is kleiner dan in de andere alternatieven door het zo lang mogelijk behoud van de bomen langs de Rijksstraatweg. Het effect is negatief gewaardeerd.

Landschap
In het voorkeursalternatief zijn de meeste landschapsversterkende elementen uit het MMA overgenomen, zoals de doorgaande fietsroute langs en op de dijk, uitzichtpunten en mogelijkheden voor verblijfsrecreatie. Het effect is positief gewaardeerd.

Bij het gemaal is de dijk rechtgetrokken, waardoor het ontwerp van de dijk strakker wordt. De huidige dijk maakt een lus om de maalkom heen en heeft bij het gemaal veel hoogteverschil. Dit profiel zit ook in de andere alternatieven. Het effect op de herkenbaarheid van de dijk in het VKA is zeer positief gewaardeerd.

Het belangrijkste verschil met het MMA is het vervallen van de boomstructuren. Het effect op de groenstructuur is zeer negatief gewaardeerd, net zoals voor de alternatieven Basisveiligheid en WDO.

Cultuurhistorie
In het voorkeursalternatief zijn de recreatieve maatregelen uit het MMA opgenomen bij in het plangebied aanwezige cultuurhistorische objecten (de veerstoep bij Chez Heeren Jansen, Gemaal Loudon en de Wieldrechtse Zeedijk). Deze versterken de zichtbaarheid en beleving van de cultuurhistorisch waardevolle objecten. De machinisten-opzichterswoning bij het gemaal wordt gesloopt, net zoals in de andere alternatieven. De kazemat blijft behouden, maar wordt vergraven onder het nieuwe dijklichaam dat verder binnendijks komt te liggen. Het voorkeursalternatief is net zoals het MMA neutraal gewaardeerd vanwege de combinatie van positieve en negatieve effecten.

Er is geen effect van het voorkeursalternatief op de oude kreekstructuren. Ook gemaal beerpolder en Brug Spinel blijven behouden.

Archeologie
De archeologische verwachting voor het plangebied is laag, er wordt geen effect verwacht op archeologische waarden.

Bodem
In geen van de alternatieven is er een effect op de bodemkwaliteit. Ook in het voorkeursalternatief heeft de dijkversterking geen effect.

Geotechniek
In het voorkeursalternatief heeft de dijk hetzelfde profiel als in alternatief Basisveiligheid. Schade aan gebouwen en leidingen door zettingen is niet uitgesloten, het effect is daarom negatief gewaardeerd.

Waterhuishouding
In het voorkeursalternatief zijn de watergangen net zoals in alternatief Basisveiligheid versmald ten opzichte van de autonome ontwikkeling en grotendeels vervangen door greppels. De verminderde doorstroming is negatief gewaardeerd en de mogelijke verslechtering van de waterkwaliteit is zeer negatief gewaardeerd. Door de verkleining van het wateroppervlak en toevoeging van verhard oppervlak is compensatie nodig, deze wordt elders gerealiseerd en is daarom negatief gewaardeerd.
Evenals het alternatief Basisveiligheid heeft het voorkeursalternatief geen effect op de afvoer van hemelwater en riolering.

Geohydrologie
Net zoals de andere alternatieven heeft het voorkeursalternatief geen effect op de grondwaterstand en grondwaterstromingen. Er treedt geen schade of overlast op.

Recreatie
In het voorkeursalternatief zijn de meeste recreatieve maatregelen uit het MMA overgenomen, namelijk een vrijliggend fietspad langs de hele dijk en voorzieningen voor recreatief medegebruik van de vooroever, zoals bankjes en boothelling. De waardering is hetzelfde als het MMA. De vissteiger en aanlegsteiger komen te vervallen door het opvullen van de maalkom bij gemaal Loudon.
Het tijdelijk niet beschikbaar zijn van de routes en vooroever voor recreatie in de aanlegfase is negatief gewaardeerd.

Geluid
Voor het aspect geluid heeft het voorkeursalternatief net zoals de andere alternatieven geen effect. De verkeersintensiteiten veranderen niet en de aanlegwerkzaamheden geven tijdelijk een toename van bouwlawaai, maar in de eindsituatie is er geen sprake van extra industrielawaai.

Luchtkwaliteit
Net zoals in de andere alternatieven is er in de aanlegfase tijdelijk een toename van emissies, dit leidt niet tot overschrijding van de grenswaarde voor luchtkwaliteit. In de eindsituatie is er geen effect op de luchtkwaliteit.

Externe veiligheid
Het voorkeursalternatief heeft net zoals de andere alternatieven geen effect op de externe veiligheid: er worden geen risicobronnen of kwetsbare objecten gewijzigd.

Veiligheid
In het voorkeursalternatief is de dijk even hoog als in de alternatieven Basisveiligheid en MMA, de dijk voldoet aan de veiligheidsnormen voor waterkeringen. Het aspect veiligheid is net zoals in deze alternatieven positief gewaardeerd.

Beheer en onderhoud

Voor het aspect beheer en onderhoud is het voorkeursalternatief vergelijkbaar met het alternatief Basisveiligheid. De meeste huidige aanwezige objecten in de beschermingszone blijven behouden, langsliggende kabels en leidingen en bomen worden grotendeels verplaatst en er komt een weg bij in het dijkvak langs Kil IV. Er is geen verschil ten opzichte van het beheer en onderhoud in de referentiesituatie, het effect is neutraal gewaardeerd.

Tabel 8.2 Vergelijking van het voorkeursalternatief met de andere alternatieven voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA	VKA
Ruimtegebruik				
Woningen	-	-	-	-
Bedrijven	-	+	- -	-
Agrarisch gebruik	0	0	0	0
Windturbines	0	0	0	0
Kiltunnel	0	0	0	0
Kunstwerk Gemaal Loudon				
Waterafvoer	0	0	0	0
Benodigde maatregelen	-	- -	-	0
HSL-tunnel				
Zetting van de tunnel	0	0	0	0
Benodigde maatregelen	0	0	0	0
Kabels en leidingen				
Beschadiging en verstoring van de continuïteit	0	0	0	0
Verleggen van kabels en leidingen	- -	- -	- -	- -
Verkeer				
Bereikbaarheid en ontsluiting	0	+	0	+
Verkeersveiligheid	0	+	+	+
Bereikbaarheid en ontsluiting in de aanlegfase	-	-	-	-
Verkeersveiligheid in de aanlegfase	-	-	-	-
Natuur				
Vernietiging	0	0	0	0
Verstoring	-	-	-	-
Landschap				
Doorgaande routes langs en op de dijk	+	+	+	+
Verankering bedrijventerreinen en routes langs de dijk	0	0	+	+
Herkenbaarheid als lijnelement	0	+	+	+
Groenstructuur en waterstructuur	- -	- -	-	- -
Cultuurhistorie				
Behoud cultuurhistorische objecten en benutten voor recreatieve functies	-	-	0	0
Behoud en gebruik kreekstructuren	0	-	0	0
Archeologie	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Geotechniek (bodemzetting)	-	- -	-	-
Waterhuishouding				
Doorstroming	-	-	0	-
Waterberging	-	-	0	-
Waterkwaliteit	- -	- -	-	- -
Riolering en hemelwaterafvoer	0	0	0	0
Geohydrologie				
Grondwateroverlast	0	-	0	0
Schadelijke zettingen ten gevolge van verandering in grondwaterstand	0	0	0	0

Aspect en toetsingscriterium	Basisveiligheid	WDO	MMA	VKA
Verplaatsing van grondwaterverontreinigingen	0	0	0	0
Droogteschade aan natuur	0	0	0	0
Recreatie				
Recreatieve routes	0	+	+	+
Recreatief medegebruik	0	0	+	+
Recreatie tijdens de aanleg	-	-	-	-
Geluid				
Wegverkeerslawaai	0	-	0	0
Industrielawaai	0	0	0	0
Luchtkwaliteit	0	0	0	0
Externe veiligheid	0	0	0	0
Veiligheid	+	+	+	+
Beheer en onderhoud				
Beheer	0	-	+	0
Onderhoud	0	-	0	0

8.4 Tijdelijke situatie in Kil IV

Totdat het toekomstige bedrijventerrein Kil IV wordt ontwikkeld, is dit terrein agrarisch in gebruik, conform de huidige situatie. Het is nog niet bekend in welk jaar Kil IV wordt ontwikkeld, dit is mede afhankelijk van de marktvraag naar bedrijventerreinen. Voor het MER is er van uitgegaan dat in het toetsjaar 2020 een bedrijventerrein is ontwikkeld in Kil IV, inclusief de bijbehorende infrastructuur zoals een weg op de binnenberm van de dijk.

Mogelijk is er ten tijde van de dijkversterking nog agrarisch gebruik, er is dan sprake van een tijdelijk beperkt negatief effect van de dijkversterking op het agrarisch gebruik door het grotere ruimtebeslag. Ten behoeve van de waterhuishouding worden tijdelijke maatregelen getroffen, waardoor de waterafvoer van het agrarisch perceel wordt gehandhaafd en de dijkversterking geen negatief effect heeft op de waterhuishouding.
Voor de ontsluiting van de agrarische percelen kan gebruik worden gemaakt van een nieuw aangelegde weg.

8.5 Vergelijking van alternatieven met uitgangspunten

Alle alternatieven voldoen aan de genoemde doelen, randvoorwaarden en eisen van het waterschap. Het bleek niet mogelijk aan alle wensen te voldoen; hieronder zijn de wensen toegelicht die niet of slechts gedeeltelijk zijn verwerkt in de alternatieven:

- Recreatieve voorzieningen zijn opgenomen in het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA), dit is een belangrijk onderscheid met de andere alternatieven;
- Het talud heeft een helling van 1:4 waar mogelijk, echter op een aantal stukken is de beschikbare ruimte beperkt en is gekozen voor een talud van 1:3;
- Een aantal niet-waterkerende objecten wordt opgenomen in de dijk en beschermingszone. Het betreft zowel voortzetting van bestaande functies (wegen, kabels en leidingen, botenhelling, kazemat) als voortzetting van reeds in gang gezette initiatieven (windturbines, weg langs Kil IV en geluidscherm bij Wieldrecht) en het mogelijk maken van nieuwe voorzieningen (vrijliggend fietspad);
- Bij Wieldrecht wordt een constructieve oplossing (damwand) toegepast om een bestaand bedrijfspand te sparen;
- Het is niet mogelijk om alle bestaande en geplande functies volledig te behouden:
  - De dijksloot vervalt in Kil III en IV in de meeste alternatieven, waaronder het voorkeursalternatief. In verband met de slappe ondergrond moet voor voldoende veiligheid een grote afstand worden aangehouden tussen de teen van de dijk en de sloot (ca 20 meter). Dit is niet wenselijk, omdat het ten koste zou gaan van uitgeefbaar bedrijventerrein;
  - 2 (voormalige) woningen worden gesloopt;

- Een aantal bestaande bedrijven wordt beïnvloed door het grotere ruimtebeslag van de dijk: één bedrijf moet een strook grond inleveren, bij diverse bedrijven vervalt de groenstrook tussen terrein en sloot en langs een aantal bedrijven komt een greppel in plaats van een sloot;
- Alle hoger opgaande beplanting wordt verwijderd, ook de cultuurhistorisch waardevolle bomenrij onderaan de dijk. Uit de geotechnische berekeningen volgt dat de bomenrij een dusdanig negatieve invloed heeft op de veiligheid dat deze niet kan worden gehandhaafd. In het voorkeursalternatief is een fasering opgenomen voor de dijkversterking langs de Rijksstraatweg om de bomenrij zo lang als mogelijk is vanuit veiligheid te behouden;
- Langs de Rijksstraatweg is een strook van een perceel nodig voor de dijkversterking;

- Ter hoogte van Gemaal Loudon wordt buitenwaarts versterkt ten koste van de maalkom. Vanwege het verleggen van de persleiding van het gemaal tijdens de dijkversterking verliest de maalkom zijn functie. Er vervalt een aantal functies dat in de maalkom lag, zoals visseiger en aanlegsteiger.

9 Kostenraming

Voor de 4 standaardalternatieven en het voorkeursalternatief is een kostenraming, volgens de PRI methodiek, uitgevoerd om de kosten inzichtelijk te krijgen. Op dit moment kan slechts een kostenraming worden uitgevoerd voor de aanleg van de dijk. De kosten voor de grondverwerving kunnen pas met nauwkeurigheid worden bepaald na berekening van het definitief ontwerp en informatie over de bestemmingsfunctie van de te verwerven gronden. Ook de beheer- en onderhoudskosten zijn in dit stadium nog niet inzichtelijk gemaakt.

Om toch een eerste inzicht te krijgen in mogelijke kosten is voor de grondverwerving een eerste schatting gemaakt van het oppervlak te verwerven grond. Hierbij is alleen rekening gehouden met watercompensatie en verbreding van het dijklichaam.

Kosten voor aankoop van bestaande panden en sloop hiervan zijn niet opgenomen in de berekening.

De aanlegkosten voor de verschillende alternatieven zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 9.1 Aanlegkosten van de alternatieven (T-waarde, prijzen in miljoen euro, excl. btw)

	basisveiligheid	MMA	WDO	Voorkeursalternatief
totale aanlegkosten	16,9	17,2	22,4	18,1

Tabel 9.2 Te verwerven grondoppervlak per alternatief (voorlopige raming)

aantal m^2 grondaankoop*	280.000 m^2	280.000 m^2	295.000 m^2	280.000 m^2

10 Leemten in kennis en aanzet evaluatie-programma

In een MER moet een overzicht worden gegeven van de leemten in kennis en informatie. Daarbij gaat het om het ontbreken van informatie in de beschrijvingen van de bestaande toestand van het milieu en de verwachte ontwikkeling(en) daarvan en van de mogelijke milieugevolgen. Het kan allereerst gaan om het ontbreken van feitelijke gegevens, zoals meetresultaten of inventarisatiegegevens. Het kan echter ook gaan om allerlei onzekerheden over de uiteindelijke wijze van uitvoering van het project en over de oorzaak-gevolg relaties.

Doel van deze beschrijving is om besluitvormers een indicatie te geven van de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij een besluit gaan nemen. Ontbreken bijvoorbeeld belangrijke gegevens, dan is het verstandig dat in de afweging te betrekken. Verder kan het inzicht in de leemten doorwerken in het evaluatieprogramma en andere onderzoeksactiviteiten. In de volgende paragraaf zijn de leemten benoemd die voor een goede oordeelsvorming van belang zijn. Vervolgens zijn in de tweede paragraaf de leemten in kennis benoemd die van belang kunnen zijn bij het vervolgtraject, zoals de vergunningverlening. Dit zijn de aandachtspunten.

10.1 Leemten in kennis

In dit MER zijn geen leemten geconstateerd die van belang kunnen zijn bij de besluitvorming over het projectplan dijkversterking.

10.2 Aandachtspunten

Onderstaand zijn de leemten in kennis benoemd die niet relevant zijn voor het totaalbeeld van de effecten, maar die wel kunnen doorwerken in het evaluatieprogramma en andere onderzoeksactiviteiten.

Kabels en leidingen

Mogelijk zijn er in het plangebied nog meer kabels en leidingen aanwezig dan in dit MER zijn beschreven. Als deze tijdens het werk worden aangetroffen, moet worden bezien of het een nog in gebruik zijnde kabel of leiding betreft (het is bekend dat er diverse “overbodige” kabels en leidingen in de dijk liggen) en hoe dan de kabel of leiding kan worden vervangen. Dit kan optreden in alle alternatieven, deze leemte in kennis is niet onderscheidend.

Verkeer

Voor de dijkversterking is aanvoer van grond en materiaal nodig. Het is nog niet bekend hoe dit transport zal plaatsvinden (weg / water / combinatie van beide). Ook het aantal transportbewegingen is nog niet bekend. In het projectplan dijkversterking wordt globaal ingegaan op de uitvoeringsfase, echter niet dusdanig gedetailleerd dat de effecten op verkeer kunnen worden bepaald. Deze leemte in kennis kan effect hebben op de beoordeling van de afzonderlijke alternatieven, maar leidt niet tot een grote verandering in de afweging van de alternatieven. Immers het grondverzet en materieeltransport is nagenoeg gelijk in de alternatieven. Alleen in alternatief WDO is sprake van groter grondverzet, maar dit alternatief is niet opgenomen in het VKA.

De toekomstige verkeersintensiteiten op de weg en langs de dijk zijn niet bekend. De invloed van de verdere ontwikkeling en herstructurering van de bedrijventerreinen aan de Dordtsche Kil hangt samen met de toekomstige verkeersstructuur. De inrichting en datum van realisatie hiervan zijn nog niet uitgewerkt.

Daarnaast kan het verzwaren van de weg en het aanbrengen van een vrijliggend fietspad resulteren in een toename van verkeer en/of toename van de rijsnelheid. Dit speelt zowel in de alternatieven als in de autonome ontwikkeling en is dus geen effect van het voornemen. De onzekerheid in de verkeersintensiteiten is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Alleen in alternatief WDO wordt een significante toename van het verkeer op de Wieldrechtse Zeedijk verwacht, maar dit is het gevolg van de ontwikkeling van de bedrijventerreinen tot WDO. Bovendien is WDO niet overgenomen in het VKA. In een latere fase, ten behoeve van het bestemmingsplan, moeten de effecten op verkeer verder worden uitgezocht.

Archeologie
Hoewel er tijdens het veldonderzoek geen archeologische waarden zijn aangetroffen, moet er op gewezen worden dat het veldwerk is gebaseerd op een steekproef. Iedere gravende activiteit kan (niet voorspelbare) toevalsvondsten opleveren. Indien hiervan sprake mocht zijn, dient de bevoegde overheid hiervan op de hoogte te worden gesteld in het kader van de wettelijke meldingsplicht (Monumentenwet 1988, artikel 53).

Bodem
De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de slootdempingen (ten noorden van de voormalige stortplaats Transberg) is onbekend. Om hierin inzicht te krijgen is aanvullend bodemonderzoek nodig voorafgaand aan de start van de werkzaamheden. Deze leemte in kennis is niet onderscheidend, in alle alternatieven is op deze locatie een versterking van de dijk voorzien.

Water
Het benodigde debiet voor blusvoorzieningen is niet bekend. Dit debiet is noodzakelijk om het doorstroomprofiel van de versmalde hoofdwatergang en de afmetingen van de daarin gelegen duikers te kunnen beoordelen. Deze leemte in kennis is niet onderscheidend. Het betreft de hoofdwatergang naast Kil I en II en in alle alternatieven is hier hetzelfde dijkprofiel voorzien.

Geluid en luchtkwaliteit
De toekomstige verkeersintensiteiten zijn onbekend. De effecten op geluid en luchtkwaliteit zijn daarom kwalitatief getoetst. Zoals bij het aspect verkeer is genoemd, worden geen grote veranderingen in de verkeersintensiteiten verwacht ten gevolge van het plan (mogelijk wel ten gevolge van de autonome ontwikkeling, waaronder de verdere ontwikkeling van Kil III en IV). Deze leemte in kennis is daarom niet onderscheidend voor de alternatieven. Ten behoeve van het bestemmingsplan moet alsnog een kwantitatieve toetsing worden uitgevoerd.

Externe veiligheid
De toekomstige verkeersintensiteiten zijn onbekend. Ook is niet bekend of in de autonome ontwikkeling of in alternatief WDO het transport van gevaarlijke stoffen over de Wieldrechtse Zeedijk toeneemt. In het laatste geval zijn de effecten voor externe veiligheid het gevolg van de ontwikkeling van de bedrijventerreinen tot WDO, wat bovendien niet is overgenomen in het VKA. Net zoals bij geluid en luchtkwaliteit worden geen grote veranderingen verwacht ten gevolge van het plan, maar mogelijk wel ten gevolge van de autonome ontwikkeling. Ten behoeve van het bestemmingsplan moet een nadere toetsing worden uitgevoerd.

10.3 Aanzet evaluatieprogramma

Binnen de m.e.r.-procedure is het opstellen en uitvoeren van een evaluatieprogramma verplicht. Een evaluatieprogramma heeft tot doel te onderzoeken in hoeverre de beschreven gevolgen voor het milieu daadwerkelijk optreden in de vorm en intensiteit waarin zij zijn beschreven. In het evaluatieprogramma ligt de nadruk op de aspecten waar tijdens de uitvoering en in de gebruiksfase nog bijsturing mogelijk is. Hieronder is een aanzet voor het evaluatieprogramma opgenomen.

Tabel 10.1 Aanzet voor het evaluatieprogramma

Aspect	Criterium	Soort onderzoek	Tijdstip
Kabels en leidingen	verstoring van kabels en leidingen	Gedurende de uitvoering rekening houden met de eventuele aanwezigheid van kabels en leidingen	Tijdens de realisatie
Verkeer	Intensiteit, doorstroming, veiligheid	Modellering van het functioneren van de verkeersstructuur aan de hand van de verdere ontwikkeling van de bedrijventerreinen, de nieuwe ontsluitingsroutes en de in het voornemen opgenomen wegaanpassingen.	Bij het opstellen van het bestemmingsplan
Verkeer in aanlegfase	aanvoer materialen en materieel	gedurende de aanlegfase rekening houden met eventuele effecten en hinder voor omwonenden, bedrijven en andere belanghebbenden	Tijdens de realisatie
Archeologie	aantasting historisch bodemarchief	Gedurende de uitvoering rekening houden met de eventuele aanwezigheid van archeologische resten	Tijdens de realisatie
Bodem	bodemkwaliteit	Aanvullend bodemonderzoek ten noorden van Transberg.	Voor de realisatie
Water	blusvoorzieningen	Controleren of de versmalde hoofdwatergang voldoet aan het benodigde debiet voor blusvoorzieningen	Voor de realisatie
Geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid	hinder voor de leefomgeving	Modelleren van de verkeersontwikkeling en toetsen van de daaruit volgende effecten voor geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid.	Bij het opstellen van het bestemmingsplan

10.4 Relatie met de richtlijnen

Het milieueffectrapport is opgesteld volgens de richtlijnen die door het bevoegd gezag zijn vastgesteld. Daarbij zijn de volgende punten anders ingevuld dan in de richtlijnen is gevraagd:

- De grondbalans is in detail uitgewerkt in het projectplan dijkversterking. In het MER is hier kwalitatief op ingegaan, niet kwantitatief. Het VKA is een alternatief waarin zo zuinig mogelijk wordt omgegaan met grond: zo min mogelijk aan- en afvoer. Verdere optimalisaties op dit punt zijn niet mogelijk zonder in te leveren op de invulling van de overige wensen.
- Maatregelen om overlast in de aanlegfase te beperken zijn uitgewerkt in het Uitvoeringsplan, het MER bevat alleen een waardering van de effecten van de maatregelen.
- Het MER bevat een beperkte analyse va de bestaande situatie in Transberg. WSHD wil niet (mede)beheerder of eigenaar zijn van deze voormalige stortplaats, daarom is een verdere analyse niet relevant.
- In het MER wordt niet ingegaan op de wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels, omdat dit geen relevant beleidskader is. De dijkversterking heeft geen invloed op de tunnel en de voor de veiligheid benodigde systemen en voorzieningen.

11 Literatuur

[Grontmij, 2009a]
Milieukundig vooronderzoek Locatie Eiland van Dordrecht-west te Dordrecht, maart 2009

[Grontmij, 2009b]
Vleermuisonderzoek Kildijk, Onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen rond de dijkverbeteringslocatie langs de Dordtsche Kil, augustus 2009

[Grontmij, 2008a]
Startnotitie m.e.r. Dijkversterking Eiland van Dordrecht West (perceel 1), augustus 2008

[Grontmij, 2008b]
Archeologisch onderzoek versterking primaire waterkering Eiland van Dordrecht West, bureauonderzoek, Grontmij archeologische rapporten 289, april 2008

[Grontmij, 2008c]
Archeologisch onderzoek versterking primaire waterkering Eiland van Dordrecht West, inventariserend veldonderzoek door middel van boringen, conceptrapport

[Provincie Zuid-Holland, 2009]
Leidraad procedure dijkversterkingen Zuid-Holland, opgesteld door de afdeling water van Provincie Zuid-Holland, februari 2009

[WSHD, 2008]
Notitie 080229.doc betreffende hydraulische ontwerprandvoorwaarden

[Grontmij, 2012]
Geotechnische Bijlage Projectplan Eiland van Dordrecht-West, Grontmij oktober 2012

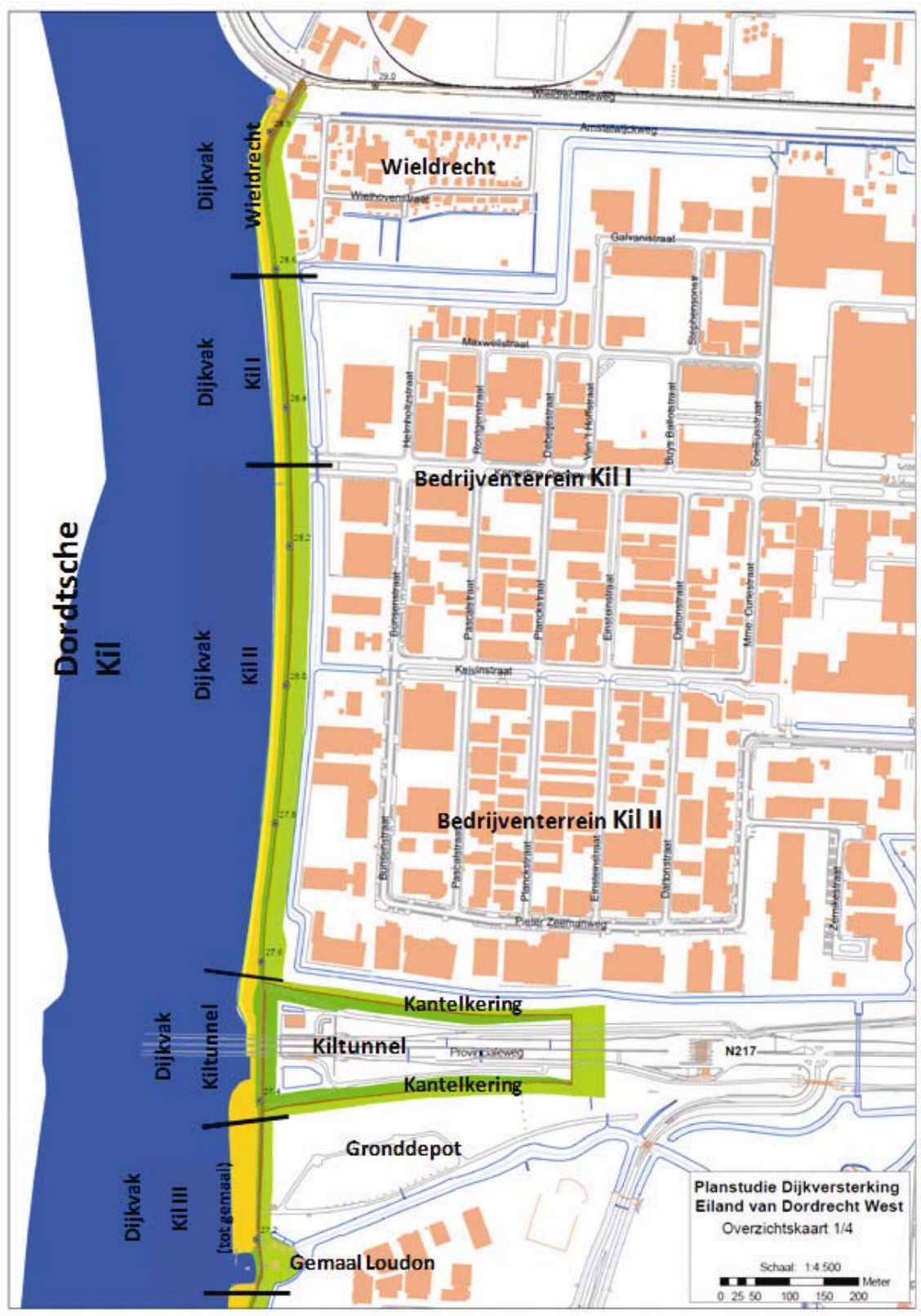
Bijlage 1

Begrippenlijst

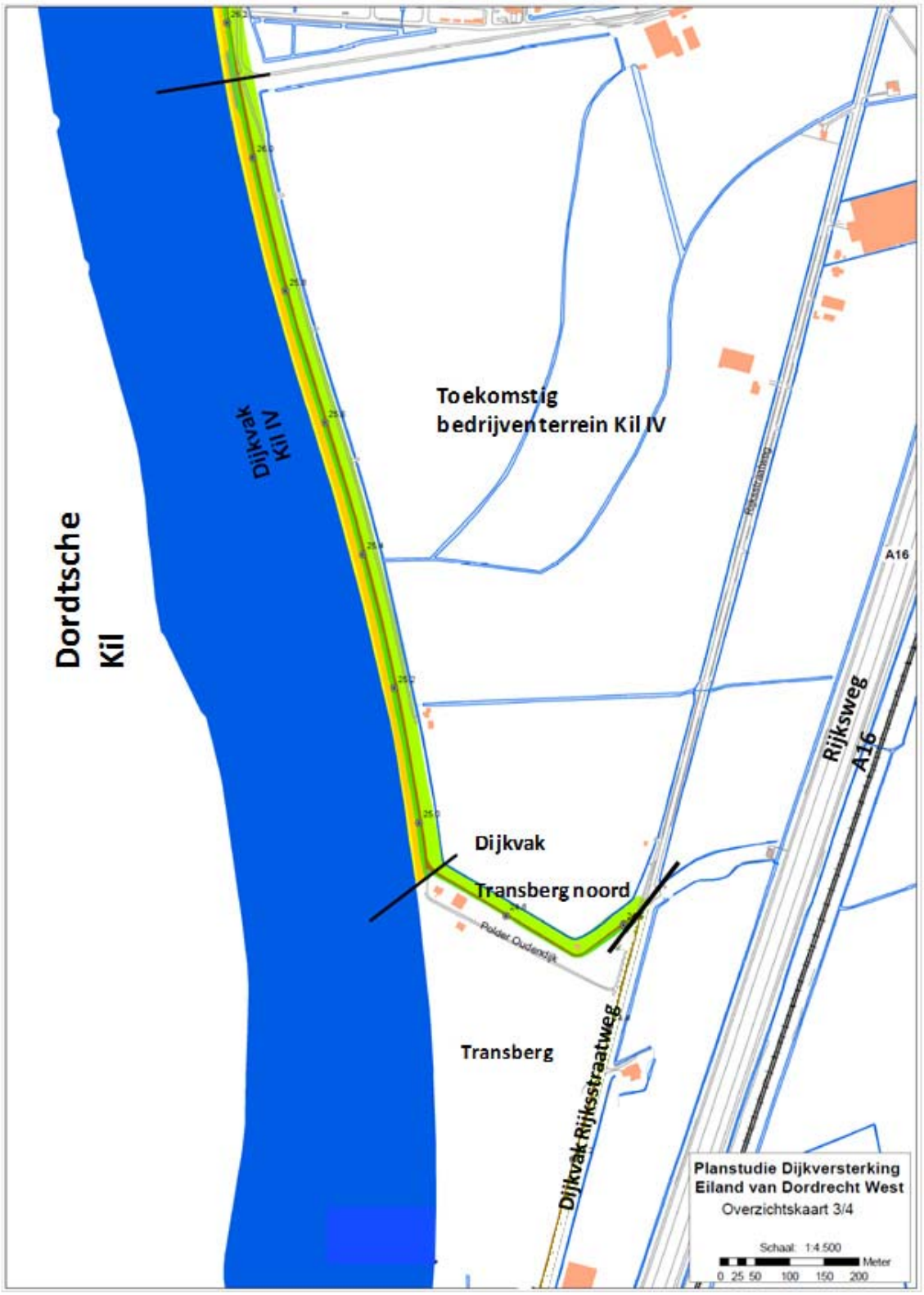
Alternatief	*Mogelijke inrichting van het gehele gebied, waarbinnen een keuze is gemaakt uit varianten voor relevante aspecten*
Autonome ontwikkeling	*De ontwikkeling van het gebied zoals deze naar verwachting plaatsvindt op basis van vastgesteld beleid. De ontwikkelingen treden op zonder uitvoering van de voorgenomen activiteit.*
Beschermingszone	*De zone achter de dijk die van belang is voor de stabiliteit van de dijk. Daarom bestaan beperkingen voor werkzaamheden in deze zone.*
Bestemmingsplan	*Door de gemeenteraad vastgesteld plan, waarop de bestemming van de in het plan begrepen grond wordt aangewezen en (zo nodig) voorschriften over het gebruik van deze gronden en de zich daarop bevindende bebouwing.*
Bevoegd gezag	*De overheidsinstantie die het besluit moet nemen waarvoor het MER wordt opgesteld. In dit geval Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland.*
Commissie voor de Milieueffectrapportage	*Een onafhankelijke, door het Rijk ingestelde commissie, bestaande uit deskundigen, die belast is met het adviseren over de richtlijnen voor de inhoud van een op te stellen milieueffectrapport en met de toetsing van een opgesteld milieueffectrapport op juistheid en volledigheid.*
Compenserende maatregelen	*Maatregelen die nadelige (milieu)effecten op een andere locatie kunnen compenseren.*
Dijkringbenadering	*De dijkringbenadering gaat uit van een beperkte polder achter de dijk, waardoor de polder versneld kan opvullen met water bij een dijkdoorbraak*
Dijkvakbenadering	*De dijkvakbenadering gaat uit van een rechte dijk met een groot gebied erachter*
Initiatiefnemer	*Degene die de m.e.r.-plichtige activiteit wil gaan ondernemen. In dit geval Waterschap Hollandse Delta.*
Inspraak	*Mogelijkheid om informatie te verkrijgen en op basis daarvan een mening, wensen of bezwaren kenbaar te maken.*
Landmark	*een voor de omgeving beeldbepalend object of landschappelijk element. Het zijn herkenningspunten – en vaak ook oriëntatiepunten – voor de bewoners.*
Meest Milieuvriendelijke Alternatief	*Alternatief waarbij de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast. Aangezien het hier gaat om een alternatief, gelden dezelfde beperkingen die zijn omschreven voor andere alternatieven: dat betekent dat het niet louter een referentie is (de ideale oplossing voor het milieu) maar behoort tot de alternatieven die redelijkerwijs bij de besluitvorming een rol spelen.*
MER	*Milieueffectrapport, document waarin van een voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven; het wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit moeten worden genomen.*
m.e.r.-plicht	*De verplichting tot het opstellen van een milieueffectrapport voor een bepaald besluit over een bepaalde activiteit.*
MHW	*Maatgevend HoogWater*
Mitigerende maatregel	*Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit voor het milieu te voorkomen of te beperken.*
Plangebied	*Het gebied waarop het voornemen betrekking heeft*
Richtlijnen	*Document waarin staat wat er in het MER moet worden onderzocht.*
Startnotitie	*Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit bekend wordt gemaakt en de te onderzoeken milieueffecten globaal worden aangeduid.*
Studiegebied	*Gebied waarbinnen de milieugevolgen van het voornemen moeten worden beschouwd; de omvang kan per milieuaspect verschillen.*
Toetsing	*Beoordeling van het opgestelde milieueffectrapport op onder meer juistheid en volledigheid en toegespitst op de besluitvorming over de activiteit waarvoor het milieueffectrapport is opgesteld.*

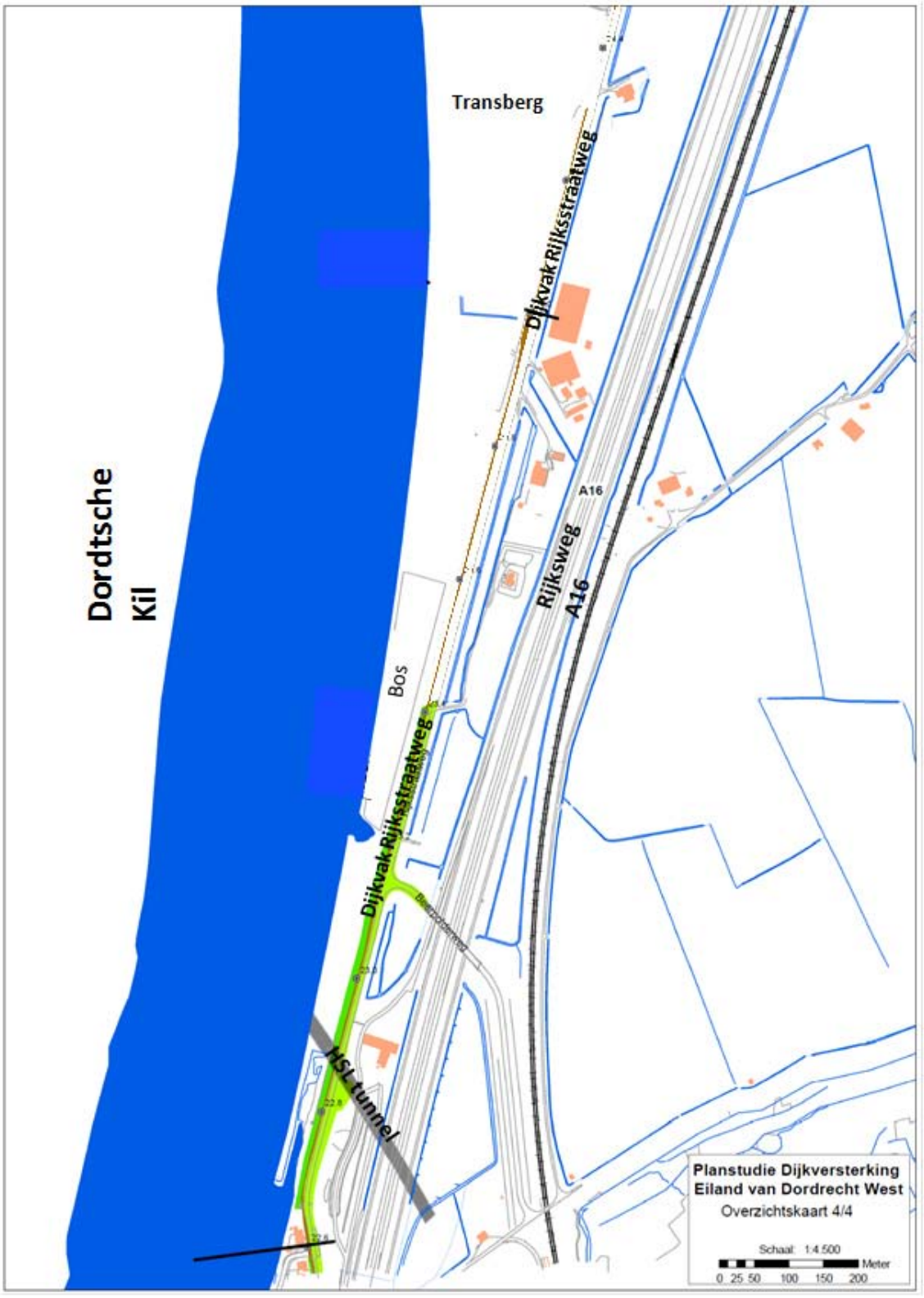
Bijlage 2

Kaarten plangebied, huidige situatie

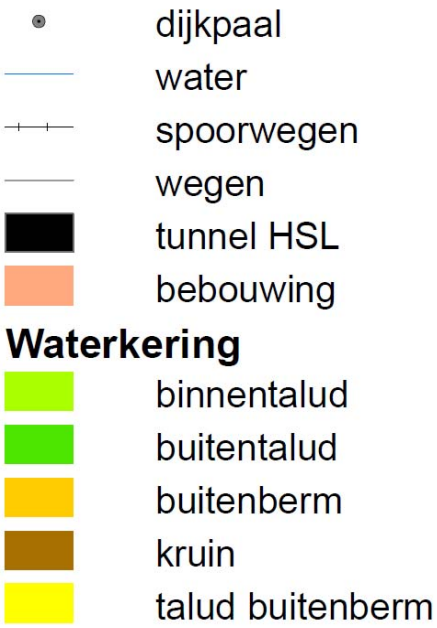

Dordtsche Kil
Dijkvak Wieldrecht
Dijkvak Kil I
Dijkvak Kil II
Dijkvak Kiltunnel
Dijkvak Kil III (tot gemaal)
Wieldrecht
Bedrijventerrein Kil I
Bedrijventerrein Kil II
Kantelkering
Kiltunnel
Kantelkering
Gronddepot
Gemaal Loudon
N217
Provincialeweg
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht West
Overzichtskaart 1/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Pieter Zeemanweg
Provincialeweg
N217
Toermalijnring
Spinel
Olivijn
Aquamarijnweg
Heliotroopring
Wieldrechtse Zeedijk
Dijkvak Kil III
Dijkvak Kil IV
27.6
27.4
27.2
27.0
26.8
26.6
26.4
26.2
26.0
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht West
Overzichtskaart 2/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Dordtsche Kil
Dijkvak Kil IV
Toekomstig bedrijventerrein Kil IV
Hollandiaweg
A16
Rijksweg A16
Dijkvak Transberg noord
Polder Oudendijk
Transberg
Dijkvak Rijksstraatweg
Planstudie Dijkversterking Eiland van Dordrecht West
Overzichtskaart 3/4
Schaal: 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200


Transberg
Dijkvak Rijksstraatweg
A16
Rijksweg
A16
Dordtsche
Kil
Bos
Dijkvak Rijksstraatweg
HSL-tunnel
Planstudie Dijkversterking
Eiland van Dordrecht West
Overzichtskaart 4/4
Schaal 1:4.500
Meter
0 25 50 100 150 200

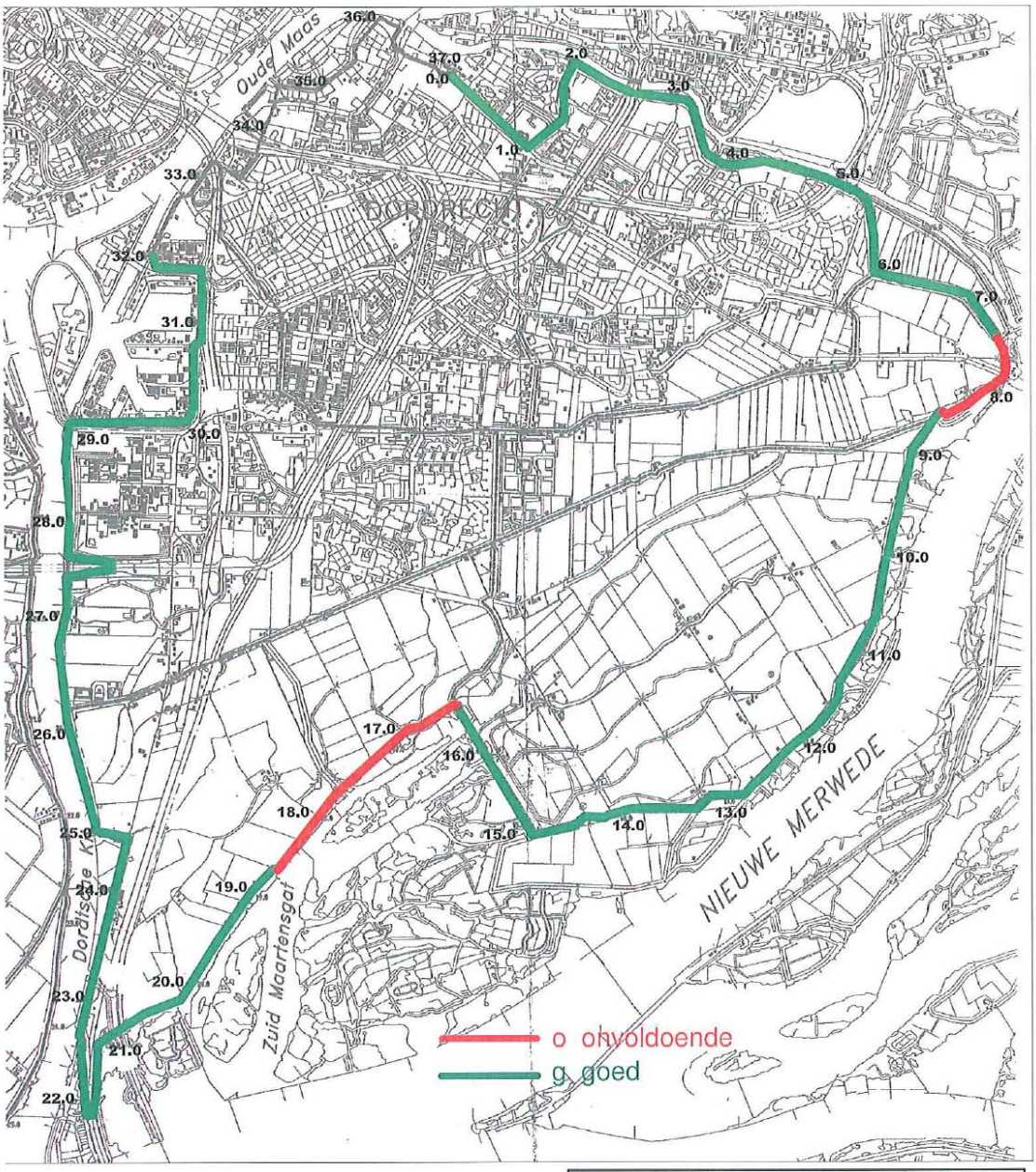
Legenda Overzichtskaart



Bijlage 3

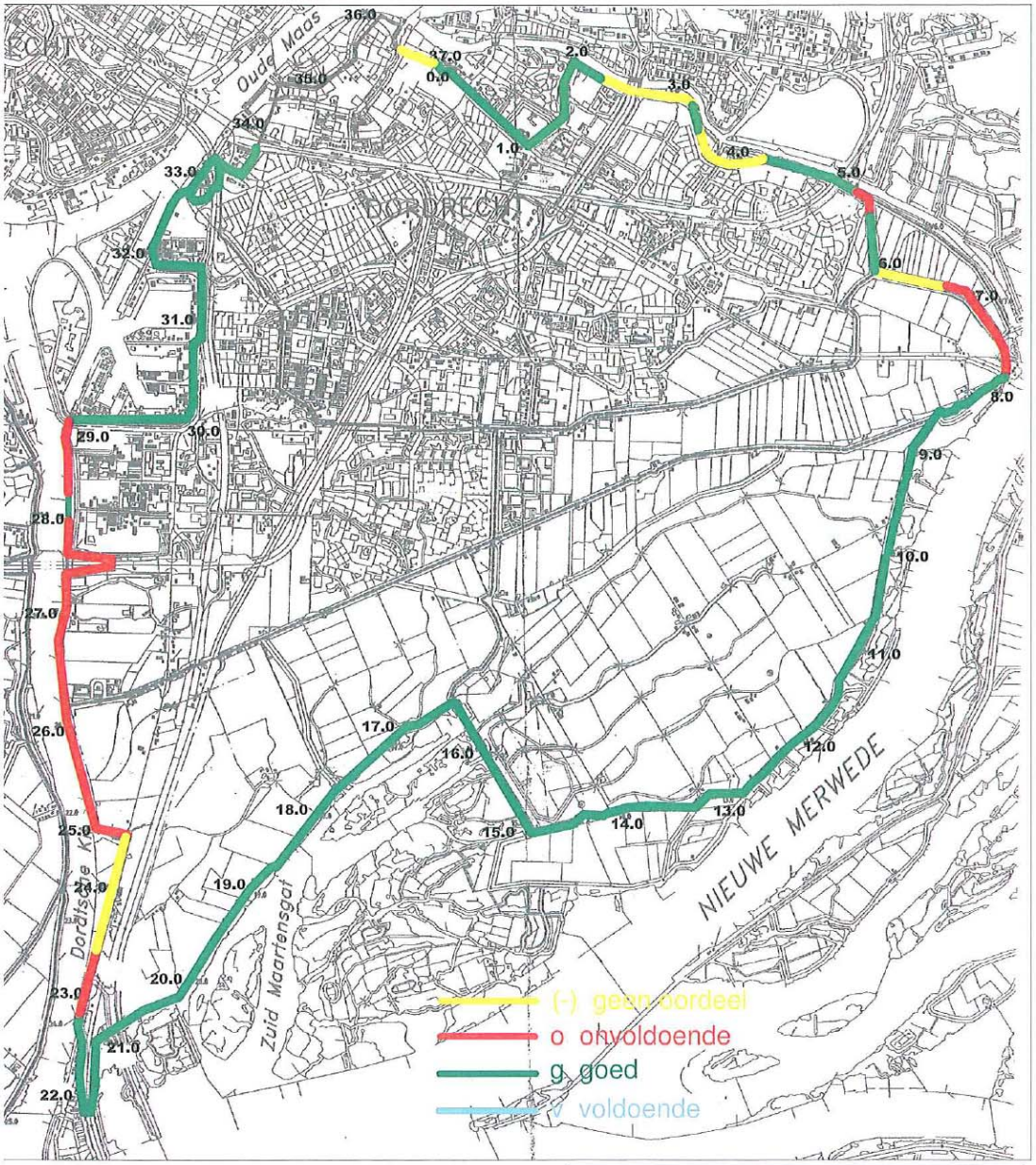
Resultaten veiligheidstoetsing

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS PIPING



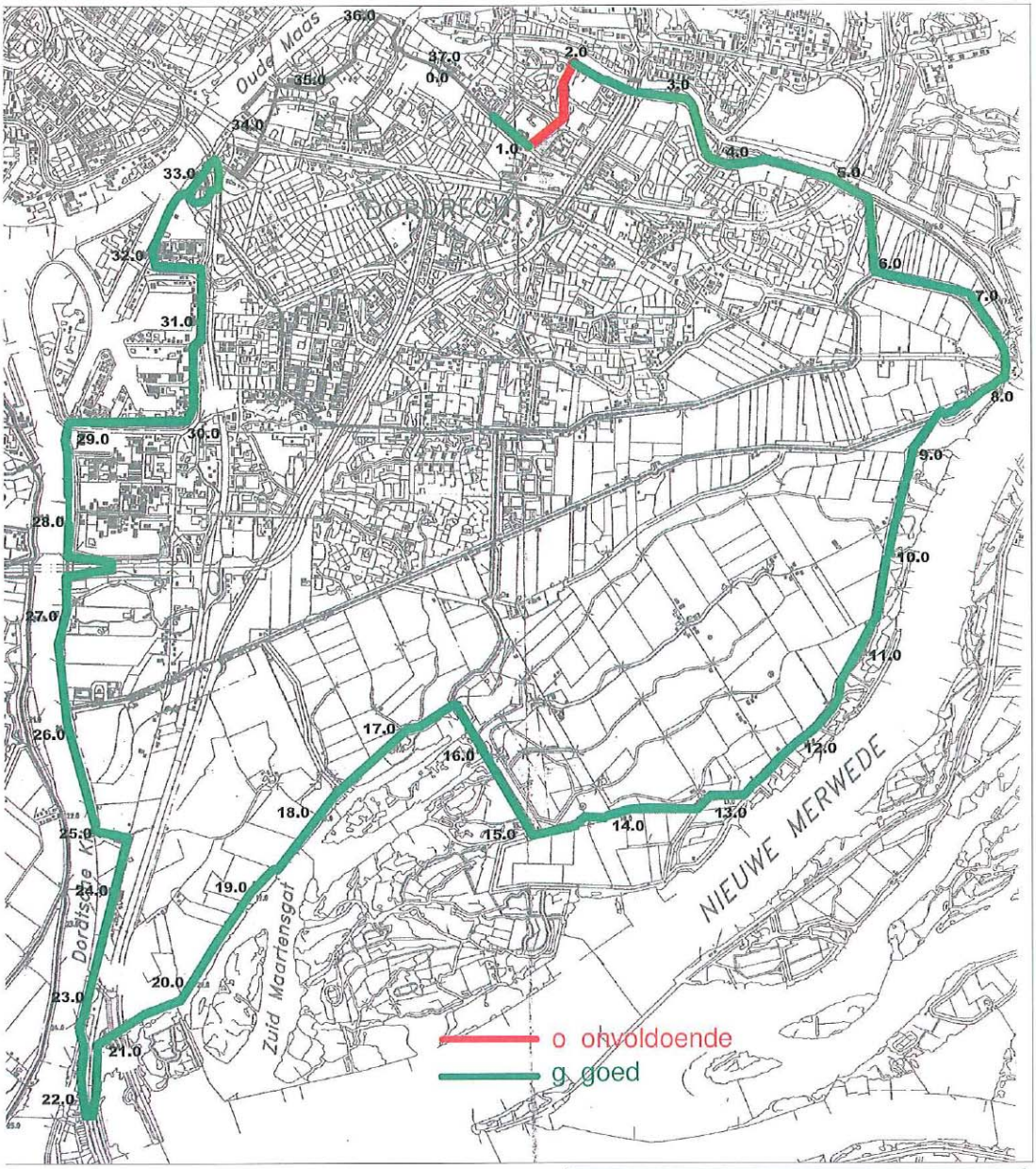
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Piping	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 3.4

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS MACROSTABILITEIT BINNEN BIJ HOOGWATER



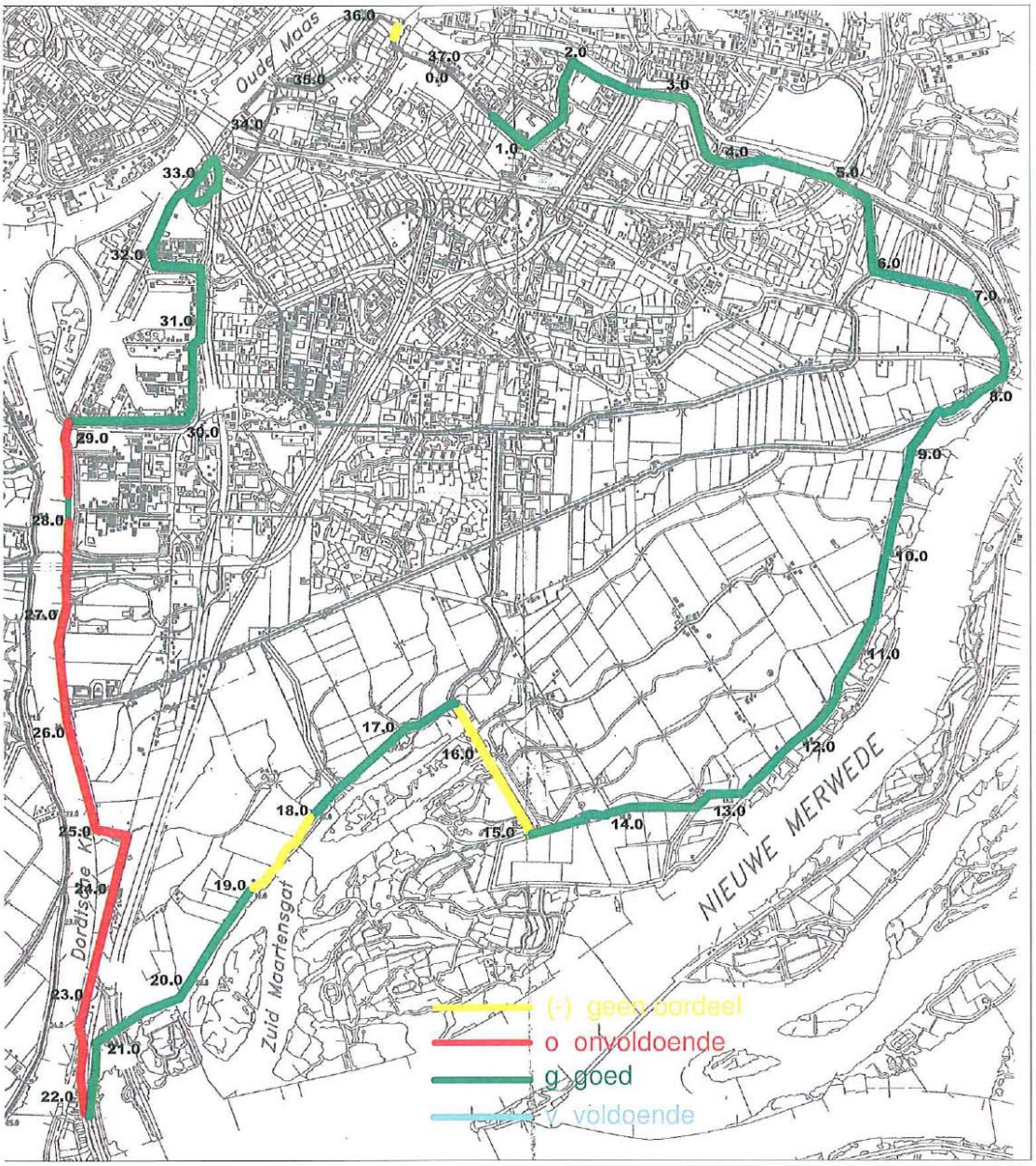
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Macrostabiliteit binnen bij hoogwater	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 4.1

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS MACROSTABILITEIT BUITEN BIJ VAL NA HOOGWATER



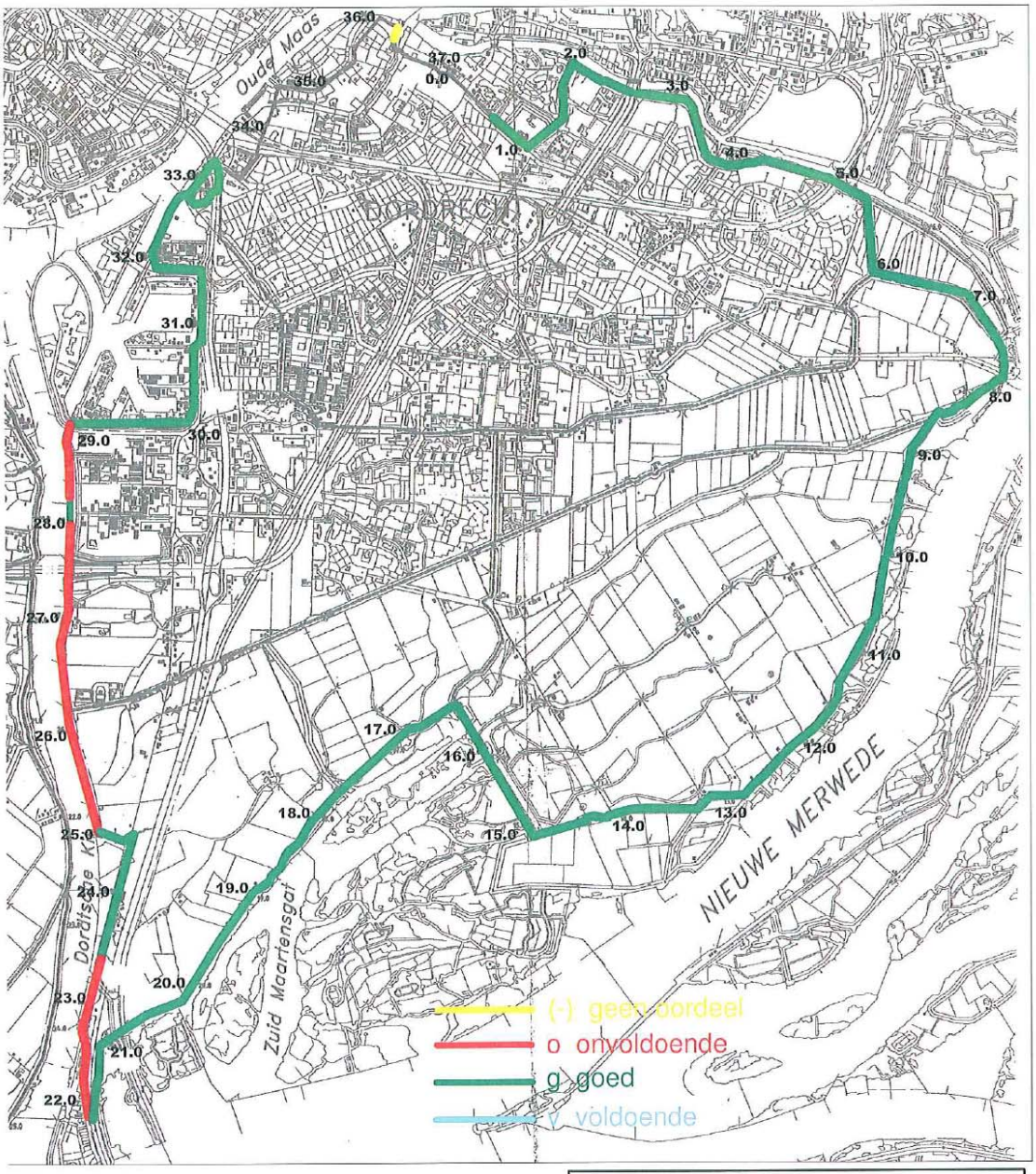
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Macrostabiliteit buiten bij val na hoogwater	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.1

OVERZICHTSKAART: EENVOUDIGE TOETS VOORLAND ZETTINGSVLOEI



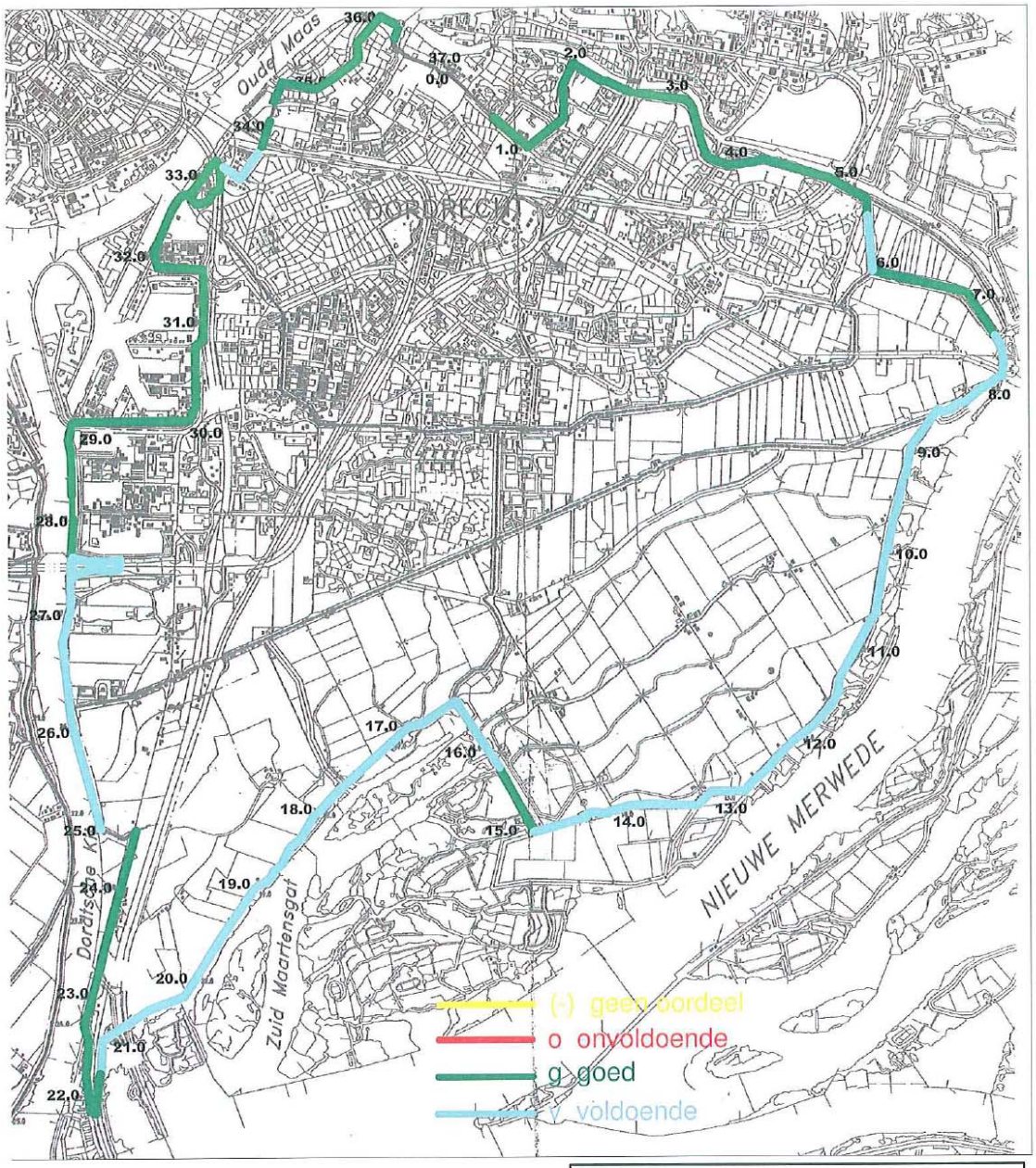
FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Voorland zettingsvloei	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.2

OVERZICHTSKAART:
EENVOUDIGE TOETS VOORLAND AFSCHUIVING



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Voorland afschuiving	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.3

OVERZICHTSKAART: GEDETAILLEERDE TOETS MICROSTABILITEIT



FUGRO INGENIEURSBUREAU B.V.	
Microstabiliteit	
Datum: 20-08-04	
Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht	Opdracht: K-0117001 Bijlage: 5.4

Bijlage 4

Hydraulische randvoorwaarden

De ontwerphoogte kan op twee manieren berekend worden. Namelijk door de MHBN uit Hydra-BT (als golfoploop een belangrijke rol speelt) of de MHW uit Hydra BT + 0,5 m (minimale waakhoogte, waarbij golfoploop geen belangrijke rol speelt). De hoogste van deze twee waarden wordt als maatgevend beschouwd. In onderstaan de tabel staan alle resultaten vanuit Hydra-BT samengevat. Vanuit het waterschap wordt tevens een robuustheidstoeslag geëist. Bovenop de maatgevende hoogte komt daarom een robuustheidstoeslag van 0,3 meter.

Ontwerphoogte volgens MHBN en MHW per maatgevend profiel [Grontmij, 2012]

Km	Huidige kruinhoogte[1]	MHW + 0,5 m 2060	MHBN 2060	Toeslag RvdR	Toeslag stormduur	Robuustheidstoeslag	Toeslag bodemdaling[2]	Minimaal vereiste kruinhoogte 2060[3]
	[m t.o.v. NAP]	[m t.o.v. NAP]	[m t.o.v. NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m t.o.v. NAP]
28,8	4,60	3,94	4,23	-0,23	0,10	0,30	0,10	4,50
28,4	4,76	3,92	4,23	-0,20	0,10	0,30	0,10	4,53
28,0	4,51	3,90	4,19	-0,19	0,10	0,30	0,10	4,50
27,0	4,37	3,89	4,15	-0,16	0,10	0,30	0,10	4,49
26,4	4,37	3,89	3,89	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,24
26,0	4,45	3,88	3,96	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,31
25,4	4,58	3,88	4,02	-0,14	0,10	0,30	0,10	4,38
24,8	4,37	3,87	3,63	-0,13	0,10	0,30	0,10	4,24
23,6	4,77	3,87	3,85	-0,12	0,10	0,30	0,10	4,25

[1] *Kruinhoogte ter plaatse van de buitenkruinlijn;*

[2] *Toeslag bodemdaling gebaseerd op rapport Alkyon [29];*

[3] *Inclusief RvdR toeslag, stormduuropzet toeslag en bodemdaling, zie bijlage 9.*

Om de benodigde maatgevende hoogwaterstanden en daarbij behorende minimaal vereiste kruinhoogten te verkrijgen, zijn onderstaande gegevens ingevoerd in het programma Hydra-BT:

- gegevens uit HR 2006;
- Hydra-BT instellingen met alfa aangepast naar 0,01 (i.p.v. 0,001);
- middenscenario voor 2050 en 2100 (omgerekend naar 2060 en 2110);
- frequentie van 1/20.000 dijkringbenadering (1/10 * normfrequentie dijkvakbenadering);
- golfoverslagcriterium van maximaal van 1 l/s/m;
- profielen met een buitentalud onder een helling van 1:4.

Bochtwerking speelt in de Dordtsche Kil geen rol, en wordt hierdoor niet meegenomen in Hydra-BT. Voor de definitieve dijktafelhoogten en ontwerpwaterstanden zijn de (negatieve) toeslag, die voortkomt uit het programma Ruimte voor de Rivier, de toeslag door de stormduurverlenging van 29 naar 35 uur en de toeslag bodemdaling toegepast.

De bodemdaling (daling van het pleistoceen) en achtergrondzakking, door oxidatie van veen en inklinking van klei, worden meegenomen in de berekeningen. De verwachte daling van het oppervlak ter plaatse van de dijkversterking voor het jaar 2060 ten opzichte van de huidige situatie bedraagt 10 cm.

Bijlage 5

Bestemmingsplannen

Tabel B5.1 Vigerende bestemmingsplannen

Nr	*Naam bestemmingsplan*	*Datum vaststelling*	*Gebied*	*Relevante bestemmingen*
6	*U.i.h. Dordrecht*	*juni 1961*	*Zeehaven en Kil I*	*Zeehaven en Kil I: industriële doeleinden* *op en aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk en naast de Wieldrechtse weg: passieve recreatie:*
60	*U.i.o. Wieldrecht (uitbreidingsplan in onderdelen)*	*maart 1963*	*Woongemeenschap Wieldrecht*	*ten oosten van Wieldrechtse Zeedijk: groen of plantsoen, daarachter vervolgens bedrijven en woningen* *Ten zuiden van Wieldrechtse weg: achtereenvolgens groen of plantsoen, weg en half open bebouwing*
68	*Dordtsche Kil II*	*januari 1982*	*Kil II*	*Wieldrechtse Zeedijk: verkeer en waterkering* *Aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering*
132	*Dordtsche Kil III*	*maart 1999*	*Kil III*	*Wieldrechtse Zeedijk: verkeer en waterkering* *aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering* *ten zuiden van Kiltunnel en Kilweg: grond- en baggerdepot* *Westkil (water en aangrenzende stroken): natuur- en landschappelijke waarden* *??: cultuurhistorische waarden binnen bedrijventerrein* *ondergrondse leidingen* *bovengrondse leidingen*
71	*Gedeelte landelijk gebied*	*december 1979*	*Toekomstig Kil IV*	
9	*U.i.h. Dubbeldam*	*mei 1948*	*Buitendijks gebied ten zuiden van dijkversterkingstraject (water)*	
62	*Willemsdorp*	*december 1973*	*Voormalig Transberg en Willemsdorp*	*Noordelijk deel: agrarisch* *op en nabij waterloop: waterstaatsdoeleinden* *direct ten noorden van HSL: opslagterrein* *ten zuiden van HSL achtereenvolgens: benzinestation, bijzondere doeleinden, horecabedrijf* *Ten zuiden van plangebied: kleine bedrijven*

Voor het toekomstige bedrijventerrein Kil IV is de structuurvisie Dordtsche Kil IV opgesteld (plannr. 157 d.d. december 2004). Relevante bestemmingen:

- Kil IV: bedrijventerrein
- Op en aan weerszijden van de Wieldrechtse Zeedijk: groenvoorzieningen en waterkering met bijbehorende dijk- en beschermingszone
- Ten zuiden van de Kilweg: groenvoorzieningen
- Kreek 1: water
- Kreek 2: eventueel te handhaven kreekrestant

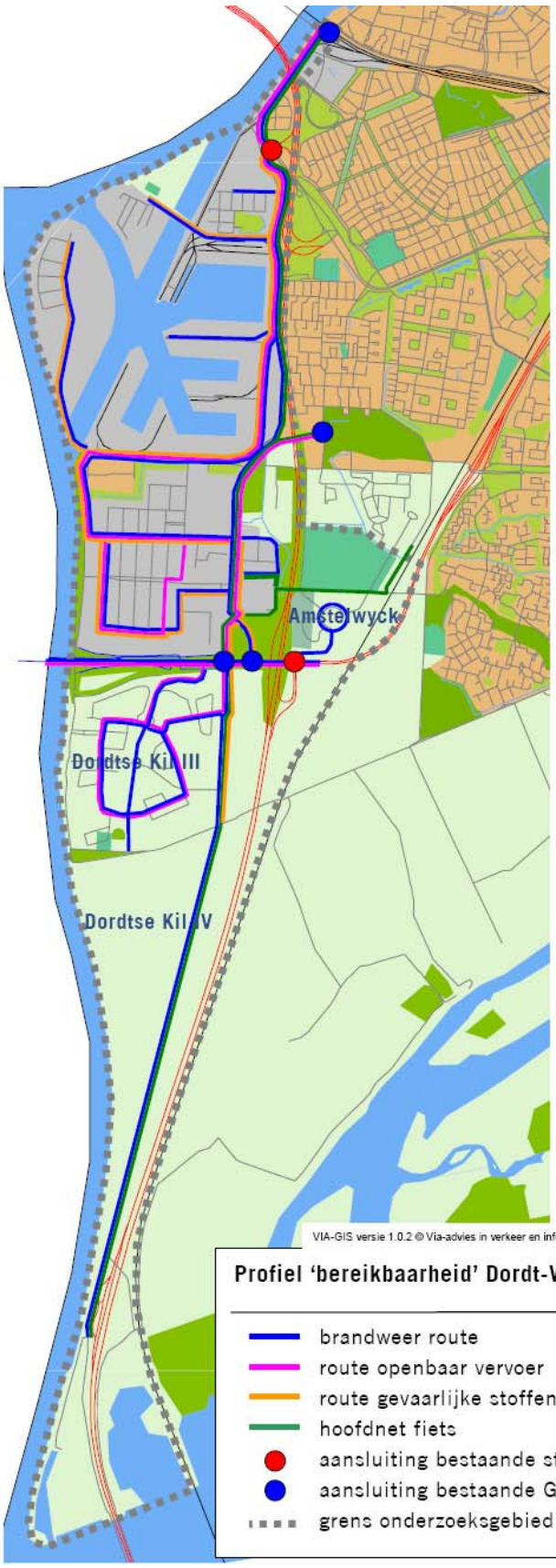
In het structuurplan wordt de eventuele aanleg van een insteekhaven op Kil IV genoemd. In de inspraak op de startnotitie m.e.r. heeft de gemeente Dordrecht aangegeven dat een insteekhaven niet meer aan de orde is.

Bijlage 6

Wegenstructuur

De kaarten in deze bijlage zijn afkomstig uit het Verkeersplan Dordt-West, Gemeente Dordrecht



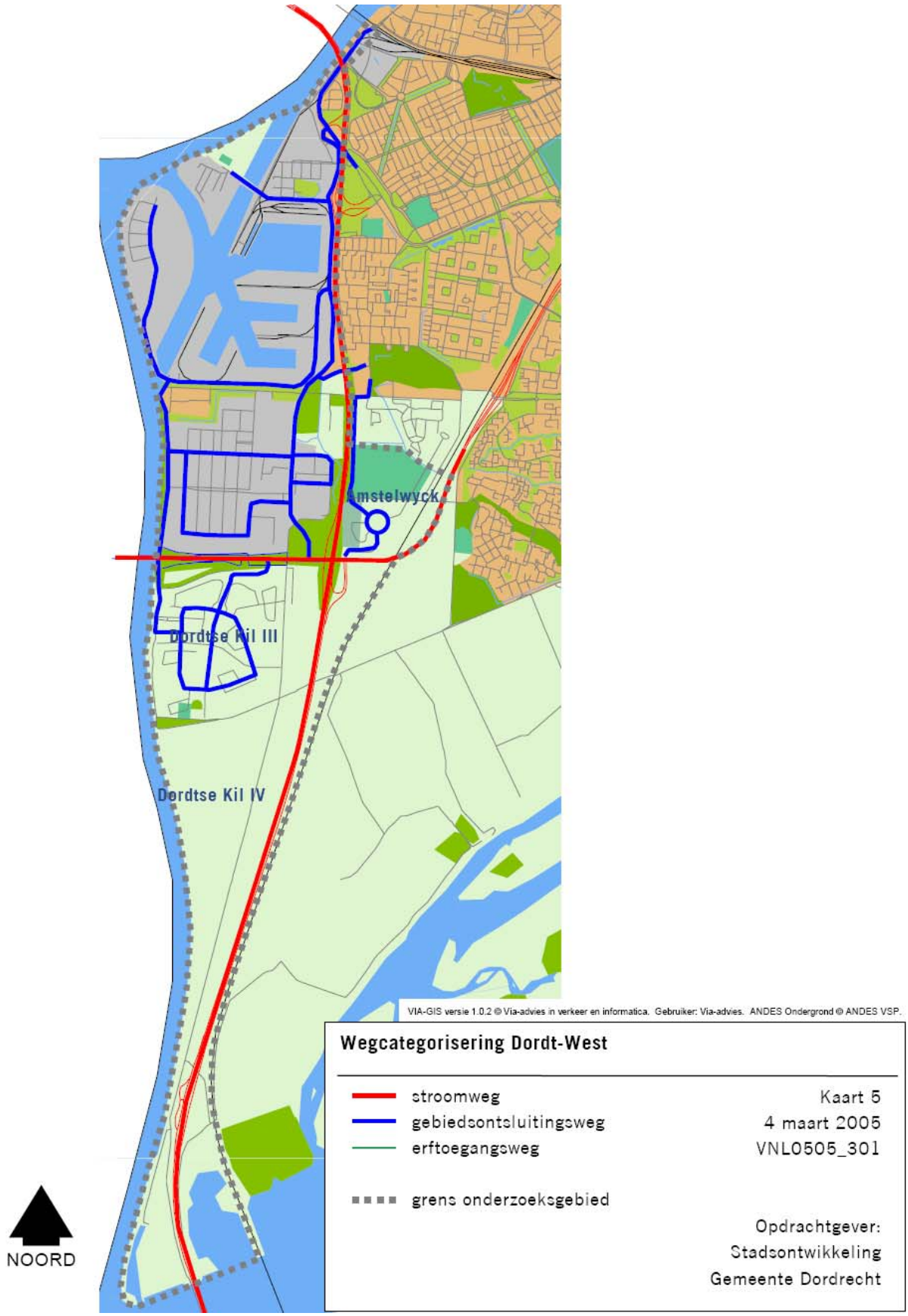


VIA-GIS versie 1.0.2 © Via-advies in verkeer en informatica. Gebruiker: Via-advies. ANDES Ondergrond © ANDES VSP.

Profiel 'bereikbaarheid' Dordt-West

brandweer route	Kaart 3
route openbaar vervoer	4 maart 2005
route gevaarlijke stoffen	VNL0505_301
hoofdnet fiets	
aansluiting bestaande stroomweg	Opdrachtgever:
aansluiting bestaande GOW	Stadsontwikkeling
grens onderzoeksgebied	Gemeente Dordrecht

NOORD


Amstelwyck
Dordtse Kil III
Dordtse Kil IV
VIA-GIS versie 1.0.2 © Via-advies in verkeer en informatica. Gebruiker: Via-advies. ANDES Ondergrond © ANDES VSP.
Wegcategorisering Dordt-West
stroomweg
gebiedsontsluitingsweg
erftoegangsweg
grens onderzoeksgebied
Kaart 5
4 maart 2005
VNL0505_301
Opdrachtgever:
Stadsontwikkeling
Gemeente Dordrecht
NOORD

Bijlage 7

Beschermde soorten

Beschermde planten en dieren
Uit verspreidingsgegevens die afkomstig zijn uit een tweedaagse veldinventarisatie in september 2008 (Grontmij | AquaSense, 2008), van het Natuurloket (1998-2008) en uit een brochure van de Provincie Zuid-Holland over de verspreiding van de Europese Habitatrichtlijnsoorten in de provincie (Provincie Zuid-Holland, 2004) blijkt dat in het plangebied naast algemene soorten beschermde planten en dieren aanwezig zijn of kunnen zijn. De gegevens van het Natuurloket zijn op kilometerhok- of uurhokniveau. Daardoor is de exacte locatie van aantreffen, en daardoor de voorkeur voor de locatie waar de ingreep plaatsvindt, niet bekend.

De beschermde planten- en dierensoorten kunnen mogelijk invloed ondervinden van de autonome ontwikkelingen die in het plangebied plaatsvinden. De aanwezigheid van beschermde soorten in het plangebied wordt hieronder per soortgroep verder toegelicht. Hierbij wordt rekening gehouden met het effect van de autonome ontwikkelingen.

- ***Planten***

Op 23 en 24 september 2008 is langs de oostzijde van de Dordtsche Kil een veldinventarisatie uitgevoerd (Grontmij | AquaSense, 2008). Tijdens deze veldinventarisatie is onderzoek gedaan naar de planten die op en langs weerszijden van de dijk aanwezig is. Daaruit kwam onder andere naar voren dat de dijk over de gehele lengte hoofdzakelijk begroeid is met gras.

Langs de dijk staan, met uitzondering van het deelgebied Kil IV, rijen van populieren en, in het zuidelijker gelegen natuurgedeelte, van gewone es en veldesdoorn en op verscheidene plekken struweel. In de zuidelijke natuurpunt bevinden zich de zogenaamde “Bosjes langs de Dordtsche Kil”. Dit is een gemengd loofbosje, bestaande uit zwarte els, gewone es, zomereik en rode kornoelje. Zuidelijker bevindt zich een ondoordringbare vegetatie bestaande uit kruiden, riet en wilgen.

De oevers van de sloten langs de dijk varieerden ten tijde van het veldbezoek in ruimtelijk opzicht sterk qua begroeiingsgraad, waarschijnlijk als gevolg van het onderhoudsregime. De oevers van de sloten langs de akkers in deelgebied Kil IV kenmerkten zich door een beperkte begroeiing, bestaande uit grasachtige soorten. Van sloten langs andere delen van de dijk was meer de oeverbegroeiing aanwezig. Deze bestond voornamelijk uit algemene soorten zoals riet. In de sloten werden algemene waterplantensoorten aangetroffen die kenmerkend zijn voor eutrofe omstandigheden, zoals kroos.

Tijdens de veldinventarisatie is in het deelgebied Kil IV tussen de basaltblokken aan de waterlijn grote kaardenbol waargenomen. Omdat de veldinventarisatie buiten het groeiseizoen heeft plaatsgevonden, is tijdens het veldbezoek eveneens onderzocht voor welke beschermde plantensoorten het plangebied een geschikt habitat vormt. Deze inspectie bracht aan het licht dat de dijk in de deelgebieden Kil I/II, III en IV een geschikt habitat is voor veldgerst en kamgras. Beide soorten zijn opgenomen in de Rode Lijst maar zijn niet beschermd volgens de Flora- en Faunawet. Tevens kwam uit deze inspectie naar voren dat de sloten in de deelgebieden Kil I/II, III en IV geschikt habitat zijn voor de zwanebloem. De brede wespenorchis, eveneens een beschermde soort, komt mogelijk in het begroeide gebied ten zuiden van de stortplaats voor.

In tabel B7.1 zijn de beschermde plantensoorten die in het gebied voorkomen of kunnen komen, weergegeven. Naast de beschermingsstatus is in deze tabel eveneens de (mogelijke) standplaats van de soort aangegeven en de aanwezigheid in de autonome situatie.

Tabel B7.1 Lijst van beschermde vaatplanten die in het plangebied (mogelijk) voorkomen. De lijst is gebaseerd op gegevens afkomstig van een veldinventarisatie gehouden op 23 en 24 september 2008 (Grontmij | AquaSense, 2008).

Soort	F&F-Wet: tabel	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
kaardebol*	1	-	ja	dijkoever
veldgerst*	-	gevoelig	ja	op de dijk

Soort	F&F-Wet: tabel	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
kamgras*	-	gevoelig	ja	op de dijk
zwanebloem*	1	-	ja	sloten
brede wespenorchis	1	-	ja	buitendijks bos

** soorten die onder andere voorkomen of voor kunnen komen in het deelgebied Kil IV*.

In de autonome situatie is op de akkergronden in het deelgebied Kil IV een bedrijventerrein gevestigd. In dit deelgebied kan de zwanebloem voorkomen, die zijn standplaats heeft in en langs de sloten. De sloten worden in de autonome situatie niet aangetast, zodat de aanwezigheid van de zwanebloem niet in gevaar komt. De andere soorten die voorkomen in Kil IV, vinden hun standplaats op of aan de oever van de dijk. Omdat de autonome ontwikkelingen in Kil IV achter de dijk plaatsvinden, zullen deze soorten gezien hun standplaats geen negatieve invloed ondervinden van de autonome ontwikkelingen. Er zijn geen andere relevante autonome ontwikkelingen bekend.

- ***Vissen/amfibieën***

Tijdens het veldonderzoek op 23 en 24 september 2008 is in de sloten aan de voet van de dijk met behulp van een schepnet onderzoek verricht naar de aanwezigheid van vissen en amfibieën. Naast enkele algemene soorten, zoals baars, zeelt en driedoornige en tiendoornige stekelbaars werden in de sloten eveneens beschermde vissoorten gevangen. In de sloten van de deelgebieden Kil I/II en III is de kleine modderkruiper gevangen. Het vetje is aangetroffen in de sloten van het deelgebied Kil IV. In tabel B7.2 zijn de beschermde vissoorten die tijdens het veldbezoek zijn aangetroffen, weergegeven.

In de sloten van het deelgebied Kil IV zijn tijdens het veldbezoek drie amfibieënsoorten aangetroffen, die tevens beschermd zijn. Het gaat hier om de gewone pad, de meerkikker en middelste groene kikker/bastaardkikker. Exemplaren uit de laatst genoemde categorie komen eveneens voor in de sloten van het deelgebied Kil III.

Uit de verspreidingsgegevens van het Natuurloket over amfibieën (De Bruin, 2009) blijkt dat de gewone pad eveneens in twee kilometerhokken is aangetroffen, die deels overlappen met de vuilstort Transberg en het zuidelijker gelegen gebied. In deze kilometerhokken zijn eveneens de bruine kikker en de kleine watersalamander waargenomen. Van de rugstreeppad zijn waarnemingen bekend in het kilometerhok waarin de zuidelijkste punt van het plangebied ligt.

Tabel B7.2 Lijst van beschermde vissen en amfibieën die in het plangebied (mogelijk) voorkomen.

Soort	F&F-Wet: tabel	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
Vissen				
kleine modderkruiper	2	-	ja	sloten
vetje*	-	kwetsbaar	ja	sloten
Amfibieën				
gewone pad*	1	-	ja	sloten
meerkikker*	1	-	ja	sloten
middelste groene kikker/bastaardkikker*	1	-	ja	sloten
bruine kikker	1	-	ja	sloten
kleine watersalamander	1	-	ja	sloten
rugstreeppad**	3: bijlage IV HR	-	ja	buitendijks gebied, sloten, opgespoten terreinen

De lijst is gebaseerd op gegevens afkomstig van een veldinventarisatie gehouden op 23 en 24 september 2008 (Grontmij | AquaSense, 2008) en verspreidingsgegevens over amfibieën van het Natuurloket (De Bruin, 2009) uit 2000, 2003 en 2004.

** soorten die onder andere zijn waargenomen in het deelgebied Kil IV; vetje en meerkikker zijn de enige soorten die alleen in dit deelgebied zijn waargenomen.*
*** De rugstreeppad is een typische soort van pioniere stadia, die te vinden zijn op de zuidpunt van het gebied, waar deze soort ook is waargenomen, maar de soort kan eveneens voorkomen op dichtgegroeide sloten*.

De vissen en amfibieën zullen geen negatieve invloed ondervinden van de autonome ontwikkelingen die in het deelgebied Kil IV plaatsvinden. De sloten in het deelgebied Kil IV zullen namelijk als gevolg van de autonome ontwikkelingen geen veranderingen ondergaan, zodat in de autonome situatie de standplaatsen van de beschermde vis- en amfibieënsoorten in het gebied worden gehandhaafd. Er zijn geen andere autonome ontwikkelingen.

- ***Vogels***

Broedvogels
Het Natuurloket heeft van zes kilometerhokken die het plangebied bestrijken verspreidingsgegevens over broedvogels (periode 1998-2008; De Boer, 2008); van zeven andere kilometerhokken waarin het plangebied ligt zijn geen gegevens over broedvogels bekend. Daarnaast heeft het Natuurloket gegevens over het voorkomen van broedvogels in twee atlasblokken waarin het plangebied valt. Deze atlasblokken, die ieder 25 km^2 groot zijn, beslaan deels de zes kilometerhokken waarvan afzonderlijk gegevens bestaan.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de broedvogelsoorten die in de zes kilometerhokken en twee atlasblokken zijn waargenomen. Dit overzicht is gebaseerd op gegevens uit de perioden 1998-2000 en 2006-2008. Van de tussenliggende jaren zijn geen gegevens. De waarnemingen uit 1998 en 1999 uit de kilometerhokken die deels samenvallen met het industrieterrein Kil III zijn in dit overzicht buiten beschouwing gelaten, omdat dit voormalige landbouwgebied sinds 2000 in ontwikkeling is als bedrijventerrein.

In tabel B7.3 is een aantal broedvogelsoorten aangeduid met een *. Dit zijn soorten die onder andere zijn waargenomen in het kilometerhok dat voor een deel het gebied Kil IV beslaat en waarvan gegevens bekend zijn (kilometerhok 102-418). De patrijs is de enige broedvogelsoort die alleen in dit kilometerhok is aangetroffen. Van drie andere kilometerhokken die eveneens dit deelgebied overlappen, zijn geen gegevens bekend.

Met uitzondering van de soepeend genieten de broedvogelsoorten die in tabel B7.3 genoemd zijn, bescherming volgens de Flora- en Faunawet. Een aantal vogelsoorten is eveneens aangemerkt als Rode lijstsoort.

Tabel B7.3 Lijst van broedvogels in het plangebied Dordtsche Kil gebaseerd op gegevens van het Natuurloket uit de perioden 1998-2000 en 2006 t/m 2008 (De Boer, 2008) en hun beschermingsstatus volgens de Rode lijst en voorkomen.
Waarnemingen uit 1998 en 1999 uit de kilometerhokken die deels samenvallen met het industrieterrein Kil III zijn buiten beschouwing gelaten. Alle broedvogels, met uitzondering van de soepeend, zijn beschermd volgens de Flora- en Faunawet en kennen daarin hun eigen status.

Soort	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
blauwborst*		ja	sloten
blauwe reiger		ja	sloten
boerenzwaluw*	gevoelig	onbekend	bebouwing (oud)
bosrietzanger*		ja	sloten
Canadese gans		ja	op de dijk, sloten

Soort	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
dwergstern	kwetsbaar	ja	dijkoever, op de dijk
ekster*		ja	bomen
fazant		ja	open gebied
fitis*		ja	struweel
fuut		ja	dijkoever, sloten
gaai		ja	bomen en struweel
gekraagde roodstaart		ja	landgoed
gele kwikstaart*	gevoelig	nee	weide: langs sloten
gierzwaluw		ja	bebouwing
grasmus		ja	struweel
graspieper*	gevoelig	nee	weide: langs sloten
grauwe vliegenvanger	gevoelig	ja	bomen
groenling*		ja	struweel
grote stern	bedreigd	ja	dijkoever, op de dijk
grutto**	gevoelig	nee	weide: niet langs sloten
heggenmus*		ja	struweel
houtduif*		ja	bomen en struweel
huismus*	gevoelig	ja	bebouwing
huiszwaluw	gevoelig	ja	bebouwing
kauw		ja	bebouwing, bomen langs dijk
kievit*		nee	weide: niet langs sloten
kleine karekiet*		ja	sloten
kleine mantelmeeuw		ja	dijkoever, op de dijk
kneu*	gevoelig	ja	struweel
knobbelzwaan		ja	sloten
koekoek**	kwetsbaar	ja	sloten
kokmeeuw		ja	sloten
koolmees*		ja	struweel
krakeend		ja	sloten
kuifeend		ja	weide: langs sloten
meerkoet*		ja	sloten
merel*		ja	struweel
noordse stern		ja	dijkoever, op de dijk
oeverzwaluw		ja	op de dijk
patrijs*	kwetsbaar	nee	agrarisch gebied
pimpelmees		ja	struweel
putter*		ja	struweel
rietgors*		ja	sloten
ringmus	gevoelig	ja	struweel
scholekster		ja	buitendijks gebied
slobeend	kwetsbaar	ja	sloten
soepeend		ja	sloten
spotvogel	gevoelig	ja	struweel
spreeuw*		ja	bomen
stormmeeuw		ja	sloten
tjiftjaf		ja	struweel
tuinfluiter		ja	struweel
tureluur**	gevoelig	nee	weide: niet langs sloten
turkse tortel		ja	bomen
veldleeuwerik*	gevoelig	nee	weide: niet langs sloten
vink*		ja	struweel
visdief	kwetsbaar	ja	dijkoever, op de dijk

Soort	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
waterhoen*		ja	sloten
wilde eend*		ja	sloten
winterkoning*		ja	struweel
witte kwikstaart*		nee	weide: niet langs sloten
zanglijster		ja	struweel
zilvermeeuw		ja	sloten
zwarte kraai*		ja	bomen en struweel
zwartkop		ja	struweel
zwartkopmeeuw		ja	sloten

** Broedvogelsoorten die onder andere in het kilometerhok 102-418 zijn waargenomen. De patrijs is de enige vogelsoort die alleen in dit kilometerhok is waargenomen. Het kilometerhok 102-418 beslaat deels het gebied Kil IV, dat in de toekomst ontwikkeld wordt als bedrijventerrein. Van drie andere kilometerhokken die dit deelgebied beslaan, zijn geen gegevens bekend.*
*** Broedvogelsoorten die in de twee atlasblokken die het plangebied beslaan, zijn waargenomen buiten de zes kilometerhokken waarvan afzonderlijke gegevens bestaan.*
R Beschermingsstatus als Rodelijstsoort ja (R)/nee.

In deelgebied Kil IV, dat momenteel voornamelijk bestaat uit akker- en grasland, wordt in de toekomst een bedrijventerrein gerealiseerd. Het deelgebied Kil IV beslaat vier kilometerhokken; van één kilometerhok zijn gegevens bekend over broedvogels (kilometerhok 102-418). De verwachting is dat de weidevogels die in dit kilometerhok zijn waargenomen in de autonome situatie niet meer aanwezig zijn. Het gaat hier om de gele kwikstaart, graspieper, kievit, veldleeuwerik en de witte kwikstaart. Deze soorten komen nog wel in andere kilometerhokken voor die het plangebied bedekken maar het weidegebied maakt in die kilometerhokken geen deel uit van het plangebied. De patrijs is alleen waargenomen in het kilometerhok dat Kil IV beslaat en waarvan gegevens bestaan. Deze soort zal in de autonome situatie eveneens niet meer aanwezig zijn.

In het atlasblok waarin het deelgebied Kil IV ligt (atlasblok 4421), is eveneens de koekoek waargenomen. Deze waarneming is gedaan buiten de kilometerhokken waarvan afzonderlijke gegevens bekend zijn. Het is mogelijk dat deze soort in het deelgebied Kil IV voorkomt maar zijn habitat (sloten) zal in de autonome situatie blijven bestaan. De waarnemingen van de grutto en tureluur zijn gedaan in een noordelijker gelegen atlasblok, dat niet met het deelgebied Kil IV overlapt. Weidegebied vormt in dit atlasblok geen onderdeel van het plangebied. Deze soorten zullen daarom in de autonome situatie niet voorkomen.

In het deelgebied Kil IV komt eveneens een groot aantal broedvogelsoorten voor die niet gebonden zijn aan het weidelandschap. Dit zijn soorten die te vinden zijn op of langs sloten, in struweel of bomen of in de buurt van bebouwing. In de autonome situatie blijven deze landschappelijke elementen grotendeels gehandhaafd, zodat de aanwezigheid van deze soorten niet in het geding is.

De soorten die aan struweel gebonden zijn, kunnen echter in getalsmatig opzicht een negatieve invloed ondervinden van de aanleg van het bedrijventerrein. Struweel dat in het deelgebied staat, kan als gevolg van de aanleg van het bedrijventerrein zijn verdwenen. Het is niet duidelijk in hoeverre struweel op het te realiseren terrein aanwezig zal zijn. Langs de sloten zal het struweel blijven staan maar dit is in beperkte mate aanwezig.

De boerenzwaluw is gebonden aan oude bebouwing, zoals oude boerderijen, en vestigt zich daar bijvoorbeeld in schuren en stallen. Het is niet bekend of dit landschappelijke element in de autonome situatie blijft bestaan. Daardoor is het onduidelijk in hoeverre de soort in de autonome situatie verdwenen is.

Watervogels

Het Natuurloket heeft van een aantal telgebieden die het plangebied overlappen of die in de omgeving van het plangebied liggen, verspreidingsgegevens over watervogels (De Boer, 2008). Het plangebied ligt in vier watervogeltelgebieden. Twee telgebieden beslaan gezamenlijk de gehele Dordtsche Kil en de oevers van de Dordtsche Kil. De twee andere telgebieden liggen aan de oostkant tussen de dijk en de snelweg E19/A16. Daarvan beslaat één telgebied het deelgebied Kil IV, de vuilstort en de zuidelijk gelegen “Bosjes van de Dordtsche Kil”. Van dit telgebied zijn bij het Natuurloket geen gegevens over watervogels bekend.

Tabel B7.4 is een lijst van watervogelsoorten die in de drie telgebieden die het plangebied bestrijken en waarvan gegevens bekend zijn, in de periode 2002-2007 zijn waargenomen. De watervogels die met een (-) gemarkeerd zijn, zijn alleen waargenomen op de Dordtsche Kil of oevers. De watervogels die niet gemarkeerd zijn, zijn mogelijk in de drie telgebieden die het plangebied beslaan, waargenomen. Alle watervogels zijn beschermd volgens de Flora- en Faunawet. Daarnaast zijn de grote mantelmeeuw, de oeverloper en de visdief eveneens aangewezen als Rode lijstsoort.

Tabel B7.4 Lijst van watervogels in het plangebied Dordtsche Kil gebaseerd op gegevens van het Natuurloket (De Boer, 2008) uit de periode 2002-2007 en hun beschermingsstatus en voorkomen. Alle watervogels zijn beschermd volgens de Flora- en Faunawet en kennen daarin hun eigen beschermingsstatus

Soort	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
aalscholver		ja	grote wateren: dijkoever
bergeend (-)		ja	grote wateren: dijkoever
blauwe reiger		ja	sloten
brilduiker (-)		ja	grote wateren: dijkoever
dodaars		ja	grote wateren: dijkoever
fuut		ja	sloten
grauwe gans (-)		ja	grote wateren: dijkoever
grote Canadese gans (-)		ja	grote wateren: dijkoever
grote mantelmeeuw	gevoelig	ja	grote wateren: dijkoever
grote zaagbek (-)		ja	grote wateren: dijkoever
kievit (-)		nee	weide: toevallige passanten
kleine mantelmeeuw		ja	grote wateren: dijkoever
knobbelzwaan		ja	sloten
kokmeeuw		ja	grote wateren: dijkoever
krakeend		ja	grote wateren: dijkoever
kuifeend		ja	grote wateren: dijkoever
meerkoet		ja	sloten
nijlgans		ja	grote wateren: dijkoever
nonnetje (-)		ja	grote wateren: dijkoever
oeverloper (-)	gevoelig	ja	grote wateren: dijkoever
roodkeelduiker (-)		ja	grote wateren: dijkoever
scholekster		ja	grote wateren: dijkoever
smient (-)		ja	grote wateren: dijkoever
soepgans		ja	grote wateren: dijkoever
stormmeeuw		ja	grote wateren: dijkoever
tafeleend		ja	grote wateren: dijkoever
visdief (-)	kwetsbaar	ja	grote wateren: dijkoever
waterhoen		ja	sloten
wilde eend		ja	grote wateren: dijkoever
wulp (-)		ja	grote wateren: dijkoever
zilvermeeuw		ja	grote wateren: dijkoever

(-) Soorten die alleen in de twee telgebieden zijn waargenomen die de Dordtsche Kil en de oevers van de Dordtsche Kil beslaan. De andere soorten zijn eveneens waargenomen in het oostelijk aangrenzende telgebied waarvan gegevens bekend zijn.

Het is aannemelijk dat in de sloten in het telgebied waarin het deelgebied Kil IV ligt, gezien de aanwezigheid van watervogels in de drie andere telgebieden eveneens watervogels aanwezig zijn. De autonome ontwikkelingen in het gebied zullen geen effect hebben op deze watervogelsoorten, omdat op het te realiseren bedrijventerrein blijven de sloten gehandhaafd. De aanleg van het bedrijventerrein heeft echter wel tot gevolg dat er geen weidegebied meer is.

- Vleermuizen

Door de provincie Zuid-Holland is de brochure ‘’Beschermde planten en dieren in Zuid-Holland, de verspreiding van de Europese Habitatrichtlijnsoorten’ samengesteld (provincie Zuid-Holland, 2004). In deze brochure zijn vindplaatsen aangegeven van de strikt beschermde soorten van de Habitatrichtlijn (bijlage IV). Volgens de brochure behoort het plangebied tot het foerageergebied van gebouwbewonende vleermuizen.

Waarnemingen van de gewone dwergvleermuis en laatvlieger in de verschillende deelgebieden bevestigen het beeld dat in deze folder wordt geschetst. Aan beide vleermuissoorten is binnen de Flora- en Faunawet de hoogste beschermingsstatus toegekend. Beide soorten zijn waargenomen in deelgebied Kil I/II, bij de voormalige stortplaats Transberg en in de zuidpunt van het plangebied. Daarnaast is de gewone dwergvleermuis waargenomen in de omgeving van het in ontwikkeling zijnde bedrijventerrein Kil III.

Dat vleermuizen in deze deelgebieden zijn waargenomen, is mogelijk het gevolg van de aanwezige begroeiing in deze deelgebieden. In deze deelgebieden staan aan de landzijde van de dijk bomenrijen. In het gebied met de vuilstort staat buitendijks eveneens een groep bomen en in het zuidelijk gelegen natuurgebied ligt het zogenaamde “Bosje bij de Dordtsche Kil” en een rietmoeras. De bomen(rijen) en andere vegetatie vormen voor vleermuizen een geschikt foerageergebied en zijn functioneel als vliegroute. In het deelgebied Kil IV komt deze begroeiing niet voor.

Om een gedetailleerder beeld te krijgen van de aanwezigheid van vleermuizen in het gebied en de wijze waarop zij het gebied benutten, is een vleermuisinventarisatie uitgevoerd [Grontmij, 2009b]. Hieruit volgt dat zich in het plangebied geen vaste rust- of verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden en dat het plangebied geen belangrijk functioneel fourageergebied is in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet. De bomenrij langs de Rijksstraatweg fungeert als een belangrijke functionele vliegroute voor vleermuizen in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet.

- Dagvlinders

Bij het Natuurloket zijn van acht kilometerhokken die het plangebied bedekken, gegevens bekend over dagvlinders (De Vlinderstichting, 2008). Dit zijn de zeven kilometerhokken die de Dordtsche Kil en de oevers bedekken, en een kilometerhok dat het deels de deelgebieden Kil I/II en Kil III bedekt. De gegevens zijn afkomstig uit de periode 2000-2008.

Tabel B7.5 bevat een lijst van dagvlinders die mogelijk in het plangebied voorkomen. In deze lijst zijn de waarnemingen van vóór 2000 van de twee kilometerhokken die het deelgebied Kil III bedekken, buiten beschouwing gelaten, omdat dit gebied sinds 2000 in ontwikkeling is. De vlindersoorten die in tabel 5 zijn aangeduid met *, zijn soorten die in twee kilometerhokken zijn waargenomen die het deelgebied Kil IV bedekken en waarvan gegevens bestaan. De andere soorten zijn niet in deze twee kilometerhokken waargenomen.

Tabel B7.5 Lijst van dagvlinders in het plangebied Dordtsche Kil gebaseerd op gegevens van het Natuurloket (De Vlinderstichting, 2008) uit de periode 2000-2008 en hun beschermingsstatus.

Nederlandse naam	Rode Lijst: categorie
argusvlinder*	thans niet bedreigd
atalanta*	
bont zandoogje*	thans niet bedreigd
boomblauwtje	thans niet bedreigd
bruin blauwtje*	gevoelig
bruin zandoogje	thans niet bedreigd
citroenvlinder	thans niet bedreigd
dagpauwoog*	thans niet bedreigd
distelvlinder*	
gehakkelde aurelia*	thans niet bedreigd
gele luzernevlinder	
groot koolwitje*	thans niet bedreigd
hooibeestje*	thans niet bedreigd
icarusblauwtje*	thans niet bedreigd
klein geaderd witje*	thans niet bedreigd
klein koolwitje*	thans niet bedreigd
kleine vos*	thans niet bedreigd
kleine vuurvlinder	thans niet bedreigd
koninginnenpage*	thans niet bedreigd
landkaartje	thans niet bedreigd
oranje luzernevlinder	
oranje zandoogje*	thans niet bedreigd
oranjetipje	thans niet bedreigd
zwartsprietdikkopje*	thans niet bedreigd

De in deze tabel genoemde soorten kennen geen bescherming volgens de Flora- en Faunawet. Alle genoemde soorten komen in de autonome situatie in het gebied voor.
** De gemarkeerde dagvlindersoorten zijn onder andere waargenomen in de kilometerhokken die het deelgebied Kil IV bedekken en waarvan gegevens bestaan. Geen enkele soort is alleen in deze kilometerhokken aangetroffen. De niet-gemarkeerde soorten zijn niet in deze kilometerhokken waargenomen.*

De autonome ontwikkelingen in Kil IV hebben geen invloed op de aanwezigheid van de gemarkeerde vlindersoorten. De akkers, waarop het bedrijventerrein gerealiseerd wordt, vormen voor deze soorten een mogelijk habitat. Deze soorten zijn echter als gevolg van het ontbreken van specifieke waardplanten niet specifiek gebonden aan dit habitat. In de autonome situatie zal eveneens kruidachtige vegetatie aanwezig zijn, waarop de vlinders kunnen foerageren. In getalsmatig opzicht kan de aanleg van het bedrijventerrein een achteruitgang betekenen van de vlinders in dit deelgebied.

- Zoogdieren

Over zoogdieren zijn bij het Natuurloket van tien van de dertien kilometerhokken die het plangebied bedekken verspreidingsgegevens bekend (Overman, 2008). Deze gegevens zijn afkomstig uit de periode 2000-2008. Van 2001 zijn geen gegevens bekend. In tabel B7.6 is een overzicht van de zoogdiersoorten die in het plangebied voorkomen, weergegeven.

Tabel B7.6 Lijst van zoogdieren die mogelijk in het plangebied Dordtsche Kil voorkomen gebaseerd op gegevens van het Natuurloket (Overman, 2008) uit 2000-2008 (m.u.v. 2001) en hun beschermingsstatus.

Soort	F&F-Wet: tabel	Rode Lijst: categorie	Aanwezig in autonome situatie	Standplaats (mogelijke)
egel	1		ja	bebouwing
gewone bosspitsmuis	1		ja	bosjes
huisspitsmuis	1		ja	bebouwing
haas	1		ja	open veld
konijn*	1		ja	dijk/zandige vlaktes
bever	3	gevoelig	ja	Biesbosch
woelrat	1		ja	oevers sloten
veldmuis	1		ja	open veld
dwergmuis	1		ja	oevers sloten
huismuis			ja	bebouwing
bunzing	1		ja	oevers sloten
ree*	1		nee	bosjes

** Zoogdiersoorten die onder andere zijn waargenomen in de kilometerhokken die het deelgebied Kil IV bedekken.*

De ree en het konijn zijn zoogdiersoorten die mogelijk voorkomen in het deelgebied Kil IV. Het konijn zal ondanks de autonome ontwikkelingen in dit deelgebied nog mogelijkheden hebben hier te overleven. Het konijn kan zich handhaven in bebouwd gebied met begroeiing en gras, zoals op het toekomstige bedrijventerrein te vinden is. De ree zal zich minder goed handhaven in de autonome situatie en daardoor verdwijnen. Andere relevante autonome ontwikkelingen zijn niet bekend.

De bever is in de Dordtsche Kil waargenomen. In de Dordtsche Kil is geen sprake van voortplanting van bevers. Wel bevindt zich een beverpopulatie in de nabijgelegen Biesbosch. De waarneming van de bever in de Dordtsche Kil heeft waarschijnlijk betrekking op een zwervend exemplaar van de Biesbosch. Het plangebied bevat geen (potentiële) vaste rust- of verblijfplaatsen voor bevers.

Literatuur

Boer, V., 2008. Dordtsche Kil, Levering vogelgegevens. SOVON rapport GA2009-066, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Bruin, A. de, 2009. GO 2009-0066 Project Levering Amfibieën- en Vissengegevens. Stichting RAVON, Nijmegen.

De Vlinderstichting, 2008. Landelijk Bestand Vlinders. Wageningen.

DLG, 2005. Raamplan Eiland van Dordrecht; SGBP Eiland van Dordrecht.

Grontmij│AquaSense, 2008. Flora en fauna inventarisatie langs de Dordtsche Kil; inventarisatie van natuurwaarden in het kader van de Flora en Faunawet.

Overman, W.G., 2008. Dordtsche Kil; Toelichting bij de gegevens uit de Zoogdierdatabank en Waarneming.nl. Stichting VZZ, Arnhem, Rapportnummer: GA 2009-0066.

Provincie Zuid-Holland, 2004. Beschermde planten en dieren in Zuid-Holland; de verspreiding van de Europese Habitatrichtlijnsoorten'. Brochure.

Bijlage 8

Natura2000-gebieden nabij plangebied

Instandhoudingsdoelstellingen toekomstig Natura 2000-gebied Biesbosch. Essentietabel van website www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
Habitattypen							
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	=	=			
H3270	Slikkige rivieroevers	-	=	=			
H6120	*Stroomdalgraslanden	--	>	=			
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	>	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	>	=			
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	-	=	=			
H6510B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	--	>	=			
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	-	=	=			
H91E0B	*Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	--	>	>			
Habitatsoorten							
H1095	zeeprik	-	=	=	>		
H1099	rivierprik	-	=	=	>		
H1102	elft	--	=	=	>		
H1103	fint	--	=	=	>		
H1106	zalm	--	=	=	>		
H1134	bittervoorn	-	=	=	=		
H1145	grote modderkruiper	-	=	=	=		
H1149	kleine modderkruiper	+	=	=	=		
H1163	rivierdonderpad	-	=	=	=		
H1318	meervleermuis	-	=	=	=		
H1337	bever	-	=	=	=		
H1340	*noordse woelmuis	--	=	=	=		
H1387	tonghaarmuts	-	>	>	>		
Broedvogels							
A017	aalscholver	+	=	=			310
A021	roerdomp	--	=	=			4
A081	bruine kiekendief	+	=	=			30
A119	porseleinhoen	--	=	=			5
A229	ijsvogel	+	=	=			20
A272	blauwborst	+	=	=			2000
A292	snor	--	=	=			130
A295	rietzanger	-	=	=			260
Niet-broedvogels							
A005	fuut	-	=	=		450	
A017	aalscholver	+	=	=		330	
A027	grote zilverreiger	+	=	=		10	
A034	lepelaar	+	=	=		10	
A037	kleine zwaan	-	=	=		10	
A041	kolgans	+	=	=		1800 foer/ 34200 slaap	
A043	grauwe gans	+	=	=		2300	
A045	brandgans	+	=	=		870 foer/ 4900 slaap	
A050	smient	+	=	=		3300	
A051	krakeend	+	=	=		1300	

		SVI Landelijk	**Doelst. Opp.vl.**	**Doelst. Kwal.**	**Doelst. Pop.**	**Draagkracht aantal vogels**	**Draagkracht aantal paren**
A052	wintertaling	-	=	=		1100	
A053	wilde eend	+	=	=		4000	
A054	pijlstaart	-	=	=		70	
A056	slobeend	+	=	=		270	
A059	tafeleend	--	=	=		130	
A061	kuifeend	-	=	=		3800	
A068	nonnetje	-	=	=		20	
A070	grote zaagbek	--	=	=		30	
A075	zeearend	+	=	=		2	
A094	visarend	+	=	=		6	
A125	meerkoet	-	=	=		3100	
A156	grutto	--	=	=		60	

Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Oude Land van Strijen. Essentietabel van website www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
Niet-broedvogels							
A041	kolgans	+	=	=		1500	
A042	dwerggans	+	=	=		30	
A045	brandgans	+	=	=		1500	
A050	smient	+	=	=		1100	

Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebied Haringvliet. Essentietabel van website www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren
Habitattypen							
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=			
H91E0A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	-	=	=			
H91E0B	*Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	--	>	>			
Habitatsoorten							
H1095	zeeprik	-	=	=	>		
H1095	zeeprik	-	=	=	>		
H1099	rivierprik	-	=	=	>		
H1099	rivierprik	-	=	=	>		
H1102	elft	--	=	=	>		
H1102	elft	--	=	=	>		
H1103	fint	--	=	=	>		
H1103	fint	--	=	=	>		
H1106	zalm	--	=	=	>		
H1106	zalm	--	=	=	>		
H1340	*noordse woelmuis	--	>	>	>		
Niet-broedvogels							
A034	lepelaar	+	=	=		4	
A041	kolgans	+	=	=		660	
A043	grauwe gans	+	=	=		1200	
A045	brandgans	+	=	=		160	
A050	smient	+	=	=		540	

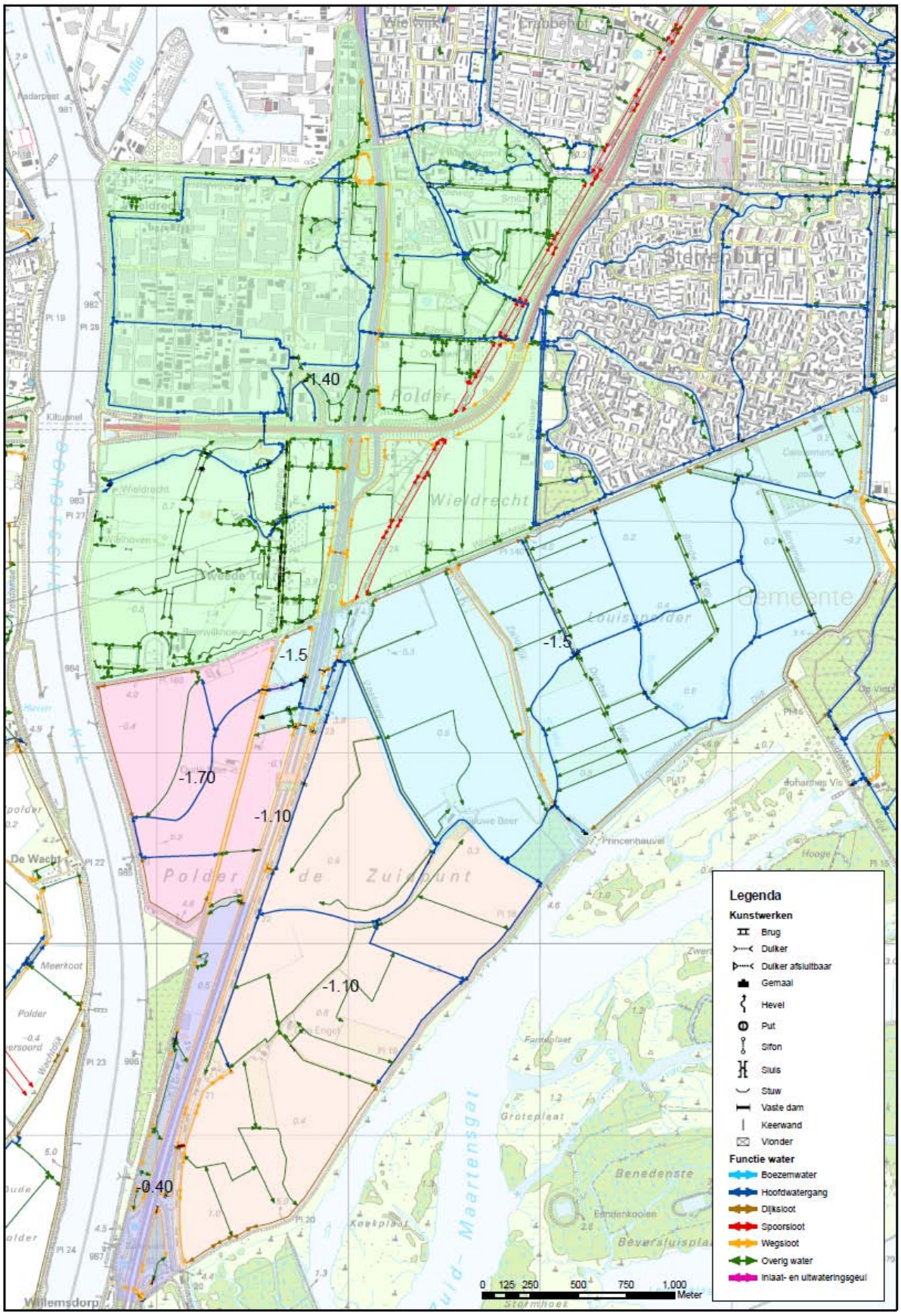
A051	krakeend	+	=	=	230
A053	wilde eend	+	=	=	1900
A061	kuifeend	-	=	=	1300

Legenda

SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerpaanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Bijlage 9

Waterhuishouding


-1.40
-1.5
-1.5
-1.70
-1.10
-1.10
-0.40
Legenda
Kunstwerken
Brug
Duiker
Duiker afsluitbaar
Gemaal
Hevel
Put
Sifon
Sluis
Stuw
Vaste dam
Keerwand
Vlonder
Functie water
Boezemwater
Hoofdwatergang
Dijksloot
Spoorsloot
Wegsloot
Overig water
Inlaat- en uitwateringsgeul
0 125 250 500 750 1.000
Meter

Bijlage 10

Ontheffingen en vergunningen

Nummer	Omschrijving	Vergunning	Juridische basis	Bevoegd gezag	in werking*	Opmerking
1	Aansluiten fietspad op bestaande parkeerterrein	Verkeersbesluit	Wegenverkeerswet	Gemeente Dordrecht	8	Nemen van verkeersmaatregelen op gemeentelijke wegen (oa. voetgangersoversteekplaatsen en wijzigingen in ligging fietspad, wijzigen functie Wieldrechtsezeedijk tot langzaamverkeersweg) ook tijdelijke verkeersmaatregelen. Waarschijnlijk in bestemmingsplan reeds mogelijk gemaakt. - Tekening (schaal/ noordpijl) of uitwerking met te realiseren aansluitingen of wijzigingen incl. bebording en overige verkeersmaatregelen - Planning
2	Aanpassen verkeersituatie, herstellen bestaande oprit	Omgevingsvergunning-verkeer	Algemene plaatselijke verordening (APV)	Gemeente Dordrecht	8	Opbreken, aanbrengen, omleidingen et cetera
3	Aanbrengen fietstrappen, plaatsen damwand	Omgevingsvergunning-bouw	Wabo	Gemeente Dordrecht	8	Wanneer damwand een hulpconstructie betreft dan is dit vergunningsvrij.
4	Activiteiten welke niet passen in het vigerend bestemmingsplan	Omgevingsvergunning- werken & werkzaamheden	Wabo	Gemeente Dordrecht	8 + 6	Aanbrengen parkeerplaatsen, plaatsen aanrijdbeveiliging, aanleg botenhelling, ophoging (tpv duiker) en aanbrengen kleilaag, aanbrengen beplanting, sloot graven, aanbrengen afsluitbaar hekwerk, uitvoeren werkzaamheden. In bestemmingsplan meenemen, moet nog opgesteld worden.
5	Aanbrengen drainage systeem lozingspunt, aanbrengen watergang en omleggen watergang, waterpartij uitbreiden, (deels) dempen sloot en aanbrengen duiker, omleggen leiding gemaal Loudon (verwijderen duiker) en maalkom aanvullen.	Waterwetvergunning, Projectplan	Waterwet	Waterschap Hollandsche Delta	8 of 26	Overleg met bevoegd gezag omtrent proceduretijd. Geen WAQUA-berekening nodig, eveneens geen compensatie noodzakelijk voor dempen maalkom
6	Amoveren beplanting	Omgevingsvergunning-kap	Wabo	Gemeente Dordrecht	8 + 6	*Recente bomeninventarisatie te kappen bomen, incl. soorten, diameters (bij dikte van +20 cm, gemeten op 130 cm boven de grond)* *- Tekening (schaal/ noordpijl) met te kappen bomen, eventueel foto* *- Planning*
7	Amoveren beplanting	Melding Boswet	Boswet	LNV Loket	4	Voor zover buiten bebouwde kom. Vier weken voorafgaand aan de werkzaamheden (compensatie) voor zover >10.000m3 of bomenrij >20 *Recente bomeninventarisatie te kappen bomen, incl. soorten, diameters (bij dikte van +20 cm, gemeten op 130 cm boven de grond)* *- Tekening (schaal/ noordpijl) met te kappen bomen, eventueel foto* *- Planning*
8	Slopen bebouwing, sloop gemaal, duiker bij gemaal Loudon, brug/ duiker Spinel en verwijderen botenhelling	Omgevingsvergunning-sloop/ sloopmelding	Wabo	Gemeente Dordrecht	8 + 6	Melding t.b.v. amoveren waarbij geen andere activiteit betrokken is. Let op, betreft ook monumentale bouwwerken waarbij vergunningprocedure kan gelden. Benodigde gegevens: - *Sloopveiligheidsplan een tekening (schaal/ noordpijl) waaruit blijkt wat u sloopt* *- Akoestisch onderzoek, hieruit blijkt of er mogelijk geluidhinder optreedt* *- Trillingenonderzoek, hieruit blijkt of er door de sloop grote trillingen vrijkomen* *- Een beschrijving van de soort en hoeveelheid sloopafval* *- Een asbest-inventarisatierapport. Meestal is dit nodig bij bouwwerken met een bouwjaar voor 1994* *- Planning* *- Naam en adres van de eigenaar van het recyclinggranulaat. Dit is*
9	Toepassen grond	Melding besluit bodemkwaliteit	Besluit bodemkwaliteit	Omgevingsdienst Zuid-Holland-Zuid	1	< 50m3 schone grond, enkel toepassinglocatie melden. Kan actie zijn van aannemer.
10	Ophoging boven tunnel Dordse Kil	Omgevingsvergunning-verkeer	Provinciale wegenverordening	Provincie Zuid-Holland	8	In samenwerking met Provincie Zuid-Holland en Wegschap Tunnel Dordse Kil
11	Tijdelijke afwijking bestemming t.b.v. gronddepot	Omgevingsvergunning-tijdelijke afwijking	Wabo	Gemeente Dordrecht	26	Moet voorzien in tijdelijke behoefte. Kan actie zijn van aannemer.
12	Werkzaamheden aan primaire waterkering	WBR vergunning	Wet beheer Rijkswaterstaatwerken	Rijkswaterstaat	8 of 26	
13	Verstoren Flora en Fauna	Flora- en faunawetontheffing, of positieve afwijzing*	Flora- en faunawet	LNV Loket	16	Betreft vliegroute van vleermuizen, tevens mogelijkheid tot aanwezigheid rugstreeppad. Met ecoloog tot noodzakelijkheid beslissen. *- Onderzoeksgegevens niet ouder dan 3 jaar, dit is echter wel het geval (d.d. 28-08-2009) dus update noodzakelijk* *- Voorwaarden dat nieuwe bomenrij wordt gerealiseerd voor de huidige bomenrij verwijderd kan worden*
14	Ophoging boven tunnel HSL-Zuid	Spoorwegenwetvergunning	Spoorwegenwet	ProRail	8	

Als gevolg van de inwerkingtreding van de WABO, kunnen meerder aspecten in een vergunning worden aangevraagd. Vooraf dient te worden bezien welke aspecten dat zijn en zijn er nog strategische keuzes mogelijk om zodoende het aanvraag proces zo vlot mogelijk te doorlopen.

Bovenstaande inventarisatie is opgesteld op basis van beschikbare documentatie d.d. 6 juli 2012, de inventarisatie kan wijzigen als gevolg van de verdere plandetaillering en naar aanleiding van overleg met bevoegd gezag.

* Het getal genoemd in de kolom 'in werking' betreft het aantal weken voordat het besluit (vergunning, ontheffing) in werking treedt voor zover correct bekendgemaakt door bevoegd gezag.

De genoemde proceduretijden zijn een exclusief bezwaar- en beroep van in beginsel 6 weken tenzij dit expliciet is aangegeven: (+6). Indien deze bezwaar/beroeptermijn expliciet is aangegeven, kan niet worden gestart met de werkzaamheden vóór het verlopen van deze termijn. Bij vragen neemt u graag contact op met Grontmij.





Geotechnische bijlage

Dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht West

2 oktober 2012

waterschap Hollandse Delta

Dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht-West

Geotechnische bijlage

Definitief

In opdracht van:
Waterschap Hollandse Delta

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 2 oktober 2012

Verantwoording

Titel	:	Dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht-West
Subtitel	:	Geotechnische bijlage
Projectnummer	:	300504
Referentienummer	:	GM-0076116
Revisie	:	D01
Datum	:	2 oktober 2012

Auteur(s)	:	ing. W. Westhof, M. de Leeuw MSc, ing. H. Rinkel
E-mail adres	:	waterbouw@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	ir. J. Kuijpers
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ing. R. Steenbrink
Paraaf goedgekeurd	:	
Contact	:	Grontmij Nederland B.V. De Holle Bilt 22 3732 HM De Bilt Postbus 203 3730 AE De Bilt T +31 30 220 74 44 F +31 30 220 02 94 www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding 6
1.1 Algemeen 6
1.2 Gebiedsbeschrijving 6
1.3 Kader 7
1.4 Leeswijzer 7

2 Gegevens en uitgangspunten 8
2.1 Richtlijnen, leidraden en technische rapporten 8
2.2 Schematisatie dijkvakken 8
2.3 Normstelling 9
2.4 Planperiode 9
2.5 Ontwerpbenadering 9
2.6 Veiligheidsbenadering 9
2.7 Hydraulische randvoorwaarden 13
2.7.1 Waterpeilen 13
2.7.2 Buitenwaterstand tijdens uitvoering 13
2.7.3 Seiches, buistoten en stormopzet 14
2.8 Minimaal vereiste kruinhoogte 14
2.8.1 Invoer Hydra-BT 14
2.8.2 Uitvoer Hydra-BT 14
2.9 Overige belastingen 15
2.9.1 Verkeers- en calamiteitenbelasting 15
2.9.2 Aanvaringen 16
2.9.3 IJsbelasting 16
2.9.4 Aardbevingen 16

3 Schematisatie bodem en dijksysteem 17
3.1 Inleiding 17
3.2 Beschikbaar terreinonderzoek 17
3.3 Materiaalfactoren 18
3.4 Parameters 19
3.5 Geohydrologie 20
3.5.1 Freatische lijn 21
3.5.2 Indringingsdiepte 21
3.5.3 Stijghoogte Pleistoceen 21
3.5.4 Stijghoogte tussenzandlaag 22

4 Ontwerpaanpak 23
4.1 Inleiding 23
4.2 Hoogte (HT) 23
4.3 Stabiliteit (STBI/STBU) 23
4.3.1 Uitvoeringsstabiliteit 23
4.3.2 Eindstabiliteit 23
4.4 Piping en Heave (STPH) 24
4.5 Microstabiliteit (STMI) 24
4.6 Stabiliteit voorland (STVL) 24
4.6.1 Zettingsvloeiing 24

4.6.2 Afschuiven ... 24
4.7 Grondverplaatsingen ... 24
4.8 Niet-waterkerende objecten ... 24
4.9 Damwandconstructie ... 24

5 Profielen met bijbehorende geometrie ... 26
5.1 Inleiding ... 26
5.2 Voorkeursprofiel ... 26
5.3 Dijklichaam ... 27
5.4 Maatgevende dwarsprofielen ... 28
5.5 Bekleding ... 29

6 Berekeningen ... 30
6.1 Inleiding ... 30
6.2 Zettingsberekeningen ... 30
6.2.1 Aanleghoogte ... 31
6.3 Horizontale verplaatsingen ... 31
6.4 Piping en opbarsten ... 32
6.5 Binnenwaartse stabiliteit ... 34
6.5.1 Resultaten binnenwaartse stabiliteitsberekeningen ... 35
6.5.2 Controleberekening binnenwaartse stabiliteit ... 36
6.6 Buitenwaartse stabiliteit ... 36
6.7 Damwandconstructies ... 37
6.8 Dijktraject km 28.85 – 29.0 ... 37

7 Aanbevelingen ... 38
7.1 Aanbevelingen ... 38
7.1.1 Uitvoeringsvolgorde ... 38
7.1.2 Zettingsversnellende maatregel ... 38
7.1.3 Zettingsmetingen tijdens en na uitvoering ... 38
7.1.4 Horizontale en verticale grondverplaatsing bij bebouwing ... 38
7.1.5 Buitenwaartse stabiliteit ... 38

8 Referentielijst ... 39
8.1 Normen en richtlijnen ... 39
8.2 Beschikbare gegevens ... 39

Bijlage 1: Overzichtskaarten projectgebied

Bijlage 2: Locatie grondonderzoek

Bijlage 3: Resultaten grondonderzoek

Bijlage 4: Lengteprofiel

Bijlage 5: Resultaten Laboratoriumonderzoek

Bijlage 6: Analyse Laboratoriumonderzoek

Bijlage 7: Analyse schematiseringsfactor conform TRWG

Bijlage 8: Resultaten Hydra-BT berekeningen

Bijlage 9: Analyse bermhoogte

Bijlage 10: Zettingsberekeningen

Bijlage 11: Opbarst- en pipingberekeningen

Bijlage 12: Notitie gevoeligheidsanalyse gewijzigd waterspanningsverloop

Bijlage 13: Stabiliteitsberekeningen

Bijlage 14: Resultaten MSheet

Bijlage 15: Resultaten horizontale grondverplaatsingen

Bijlage 16: Analyse kleibekleding

Bijlage 17: Mail Helpdesk Water kleibekleding

1 Inleiding

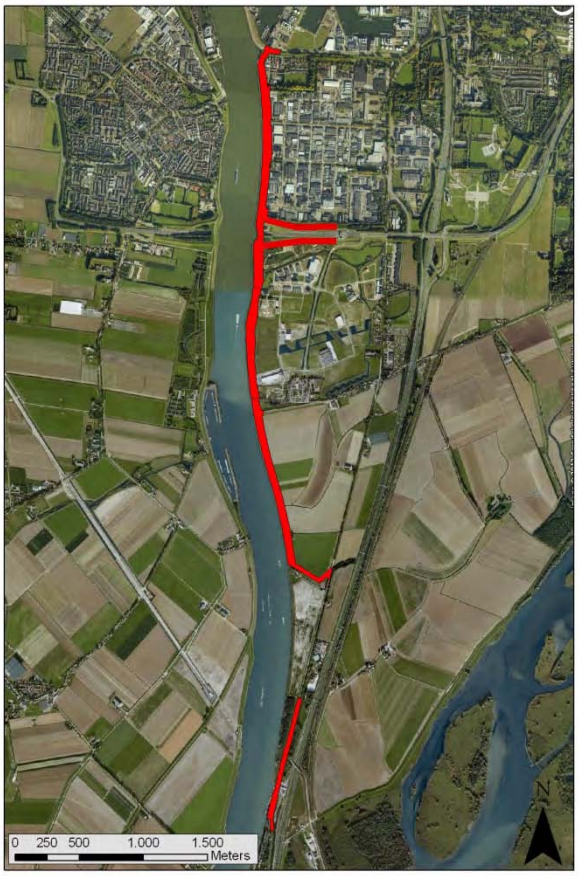
1.1 Algemeen

Waterschap Hollandse Delta is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de waterkeringen binnen zijn beheergebied. Volgens de Waterwet is de beheerder van een primaire waterkering verplicht om elke zes jaar een toets op veiligheid uit te laten voeren waarin wordt getoetst of de waterkering aan de gestelde eisen voldoet.

In 2008 is de waterkering van het Eiland van Dordrecht-West getoetst door Fugro en Royal Haskoning [17], [18] en [19]. Uit deze toetsing is gebleken dat de waterkering niet voldoet aan de gestelde eisen zoals vastgelegd in de Waterwet. Het waterschap heeft daarom besloten de dijken van het Eiland van Dordrecht-West te verbeteren.

1.2 Gebiedsbeschrijving

Het plangebied betreft de Kildijk van dijkpaal 22,8 tot 29,0 km (met uitzondering van het traject tussen dijkpaal 23,6 en 24,6), inclusief de kanteldijken om de Kiltunnel. Dit is de primaire waterkering aan de westelijke zijde van het Eiland van Dordrecht vanaf Wieldrecht tot aan Willemsdorp, dit is aangegeven in figuur 1.1. De Kildijk ligt in een gebied met een grote (economische) dynamiek. Direct achter de dijk liggen verschillende bedrijventerreinen (bedrijventerrein Kil I, Kil II, Kil III) en is een vierde bedrijventerrein (Kil IV) in voorbereiding. Ook staat er veel bebouwing dicht op de dijk, zijn windmolens langs een deel van de dijk gepland, loopt er een belangrijke verkeersweg op de binnenteen van de dijk en ligt buitendijks een grote vuilstort (Transberg). Er lopen ook nog twee tunnels onder de dijk door (Kiltunnel en HSL) en de dijk wordt bovenlangs gekruist door een aantal grote en belangrijke watertransportleidingen. Toch is dit een recreatief belangrijk gebied en bevindt zich een aantal cultuurhistorisch belangrijke objecten, zoals een kazemat, binnen het plangebied. Om al deze verschillende functies goed bij het ontwerp van de Kildijkversterking mee te nemen is extra nadruk gelegd op overleg met alle betrokken partijen.



Figuur 1.1 Gebiedsoverzicht Eiland van Dordrecht-West.

1.3 Kader

In de periode januari 2008 tot en met maart 2010 is het projectplan Eiland van Dordrecht-West met alle bijbehorende rapportages opgesteld en in definitieve conceptvorm afgerond [25]. In de tweede helft van 2009 en eerste helft van 2010 deed de economische recessie zich ook in de watersector gelden. Dit heeft geleid tot de wens voor versobering van de gewenste dijkversterkingsmaatregelen in het project 'Dijkversterking eiland van Dordrecht-West', maar deze versobering bleek niet in de beoogde kostenvermindering te resulteren.

Op 24 augustus 2011 zijn er wijzigingen doorgevoerd in de scope namelijk het wegvallen van het dijktracé tussen 23,6 en 24,6 en het uitvoeren van enkele dijkprofielen volgens de 1:3 variant. In dit rapport zijn de gevolgen en resultaten van de scopeverandering doorgevoerd.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de gegevens en uitgangspunten behandeld waar het ontwerp op gebaseerd is. In hoofdstuk 3 zijn de resultaten van het beschikbare terreinonderzoek (boringen en sonderingen) en laboratoriumonderzoek opgenomen. Hoofdstuk 4 behandelt de ontwerpaanpak waarin de verschillende faalmechanismen beschreven worden. Vervolgens is in hoofdstuk 5 de schematisatie van de rekenprofielen onderbouwd. In hoofdstuk 6 zijn de resultaten van de berekeningen met betrekking tot de veiligheid van de waterkering ten aanzien van de dijkverbeteringen opgenomen. In hoofdstuk 7 zijn aanbevelingen voor de volgende planfase opgenomen.

2 Gegevens en uitgangspunten

2.1 Richtlijnen, leidraden en technische rapporten

Voor de dijkverbetering van het Eiland van Dordrecht-West zijn de vigerende richtlijnen, leidraden en technische rapporten van TAW/ENW evenals de NEN toegepast. Een overzicht van deze documenten waarnaar in de rapportage wordt verwezen, is opgenomen in de referentielijst, zie hoofdstuk 8.

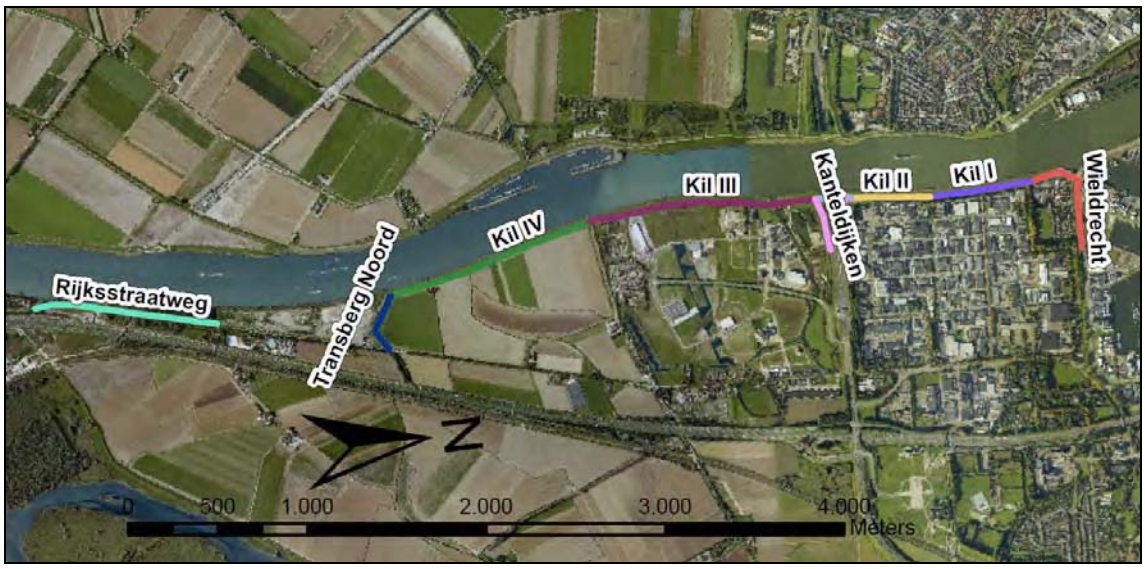
2.2 Schematisatie dijkvakken

Ten behoeve van de dijkverbetering is het dijktraject onderverdeeld in dijkvakken die zijn weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Dijkvakken en maatgevende profielen

Dijkvak	Profiel
Wieldrecht	28,8
Kil I	28,4
Kil II	28,0
Kil II (zandgeul)[1]	27,8
Kil III	27,0
	26,4
Kil IV	26,0
	25,4
Transberg Noord	24,8
Rijksstraatweg	23,6

[1] *Extra berekening voor stabiliteit binnenwaarts en piping uitgevoerd vanwege aanwezigheid zandgeul.*



Figuur 2.1 Dijkvakindeling Eiland van Dordrecht-West

2.3 Normstelling

De dijken van het Eiland van Dordrecht zijn onderdeel van dijkring 22. Conform de Waterwet is de overschrijdingskans voor deze dijkring vastgesteld op 1/2000 per jaar.

2.4 Planperiode

De ontwerplevensduur van de dijkversterking is voor een planperiode van 50 jaar. Aan het eind van de planperiode dient de kruin nog aan de benodigde hoogte te voldoen en moet de stabiliteit van de dijk voldoen aan de gestelde eisen.

2.5 Ontwerpbenadering

Het ontwerp van de dijken is uitgevoerd volgens de Leidraad Rivieren [1]. Hierbij worden de volgende faalmechanismen beschouwd:

- Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI);
- Macrostabiliteit buitenwaarts (STBU);
- Overloop / Overslag (HT);
- Piping / Heave (STPH);
- Microstabiliteit.

Tabel 2-2 Te beschouwen faalmechanismen per belastingsituatie

Belastingssituatie [1]	STBI	STBU	HT	STPH	STMI
Ontwerpwaterstand	√	X	√	√	√
Peil na val	X	√	X	X	X
Extreme neerslag	√	√	X	X	√
Uitvoering	√	√	X	X	X

Hierin is:

√ *beoordelen met verkeers/calamiteitenbelasting;*

X niet beoordelen, deze belastingsituatie is niet maatgevend.

2.6 Veiligheidsbenadering

Voor de stabiliteitsanalyse van het ontwerp van de waterkering is gebruikgemaakt van een semi-probabilistische veiligheidsbenadering. Hierbij wordt gebruikgemaakt van de partiële veiligheidsfactoren voorgeschreven in het addendum op het TRWG [4].

Bij het ontwerp op het mechanisme stabiliteit dienen de onderstaande veiligheidsfactoren te worden toegepast:

$$\gamma_S = 1$$

$$\gamma_R = \gamma_b \cdot \gamma_d \cdot \gamma_m \cdot \gamma_n$$

Hierin is:

γ_b *partiële veiligheidsfactor die verband houdt met de schematisering van de ondergrond (ook wel schematiseringfactor genoemd);*

γ_d *partiële factor die verband houdt met het gebruikte model (ook wel modelfactor genoemd);*

γ_m *partiële veiligheidsfactor die verband houdt met de materiaalparameters (ook wel materiaalfactor genoemd);*

γ_n *partiële veiligheidsfactor die verband houdt met schade (ook wel schadefactor genoemd);*

γ_S *veiligheidsfactor voor de belasting;*

γ_R *veiligheidsfactor voor de sterkte.*

- Schematiseringfactor

Met behulp van het stappenplan schematiseringsfactor [16] is voor de betreffende dijkontwerpen de schematiseringsfactor bepaald. Hierbij zijn de strekkingen met overeenkomstige omgevingsfactoren (geometrie en grondopbouw) samengenomen. In totaal zijn voor 4 strekkingen de schematiseringsfactoren van de maatgevende profielen bepaald. Daarnaast is voor de zand-

geul nabij KM27.8 apart de schematiseringsfactor bepaald. In tabel 2-3 zijn de betreffende strekkingen met de bijbehorende maatgevende profielen weergegeven.

Tabel 2-3 Strekkingen en maatgevende profielen

Strekking	Profiel
Kil I en Wieldrecht	28.4
Kil II	28.0
Zandgeul	27.8
Kil III en Kil IV	26.4
Rijksstraatweg	23.6

Scenario's
Om de schematiseringsfactor te bepalen is de invloed van de volgende scenario's (indien van toepassing voor het betreffende profiel) op de stabiliteitsfactor berekend:
1) dikkere veenlaag in de binnenteen;
2) veenlaag op een hoger niveau;
3) freatische lijn in de kruin op toetspeil;
4) verlaging van het maaiveld (-0,5 m);
5) dikkere tussenzandlaag;
6) stijghoogte van het pleistoceen 10% hoger in de buitenkruinlijn en naast de dijk;
7) hydraulische kortsluiting in de tussenzandlaag (65% in buitenkruinlijn en 55% naast de dijk).

De kans van voorkomen van de scenario's is gebaseerd op het geotechnisch lengteprofiel, de stijghoogtemetingen en 'expert judgement'.

Resultaten
In tabel 2-4 is de stabiliteitsfactor van het oorspronkelijke dijkontwerp (basisschematisatie), de invloed die de scenario's op de stabiliteitsfactor hebben en de bepaalde schematiseringsfactor weergegeven. In bijlage 7 zijn de basisschematisatie per strekking, de verschillende scenario's en de gedetailleerde berekeningen weergegeven.

Tabel 2-4 Invloed scenario's op basisontwerp

Profiel	F_{basis}	Verschil in veiligheidsfactor met basisschematisatie							Schematiseringsfactor
		Sc. 1	Sc. 2	Sc. 3	Sc. 4	Sc. 5	Sc. 6	Sc. 7	
28.4	1,40	0,18	0,26	0,19	0,08	n.v.t.	0,0	0,0	1,25
28.0	1,40	0,12	0,04	0,19	0,09	0,01	0,0	n.v.t.*1	1,16
27.8	1,28	0,15	0,0	0,08	n.v.t.	n.v.t.*1	0,04	n.v.t.	1,13
26.4	0,99	0,07	n.v.t.*1	0,07	0,13	n.v.t.	0,06	n.v.t.*1	1,13
23.6	1,57	0,08	n.v.t.	0,09	0,14	0,0	0,02	n.v.t.*1/2	1,13

n.v.t. *scenario niet van toepassing bij dit profiel;*
**1* *invloed scenario berekend, echter door grotere veiligheid niet meegenomen in bepaling schematiseringsfactor;*
**2* *voorland aanwezig, hierdoor verval stijghoogtelijn in tussenzandlaag geschematiseerd vanaf begin voorland.*

Bij de profielen 28.0, 26.4 en 23.6 wordt voor scenario 7 (hydraulische kortsluiting tussenzandlaag) een hogere veiligheid berekend dan bij de basisschematisatie. Deze hogere veiligheid wordt verklaard doordat de freatische lijn in de dijk hoger is gelegen dan de stijghoogte in de tussenzandlaag.

Uit de resultaten blijkt dat bij profiel 28.4 (Kil I en Wieldrecht) een hoger niveau van de veenlaag in de binnenteen een grote invloed heeft op de stabiliteitsfactor van het profiel. Uit het geotechnisch lengteprofiel (zie bijlage 4) blijkt tevens dat er een relatief grote kans is dat deze veenlaag op een hoger niveau voorkomt. Uit deze hoge verschilklasse en grote kans volgt een hoge

schematiseringsfactor. Daarnaast blijken ook een dikkere veenlaag in de binnenteen en een hogere freatische lijn in de kruin relatief veel invloed te hebben op de stabiliteitsfactor.

Voor profiel 28.0 (Kil II) wordt de schematiseringsfactor bepaald door een dikkere veenlaag in de binnenteen en een hogere freatische lijn in de kruin. Deze scenario's vallen in de verschilklasse 0,1 tot 0,2, waaruit een schematiseringsfactor van 1,16 volgt. Daarnaast dient opgemerkt te worden dat de som van kansen van de scenario's in de 0,0 tot 0,1 verschilklasse erg hoog is. Dit wordt veroorzaakt door een grote kans van een hogere veenlaag in de kruin. Echter de invloed van dit scenario op de stabiliteitsfactor is erg klein, waardoor het de schematiseringsfactor niet beïnvloedt.

Profiel 27.8 (met zandgeul) is met name gevoelig voor een dikkere veenlaag in de binnenteen. De kans van voorkomen van dit scenario is gering, waardoor er tot een lage schematiseringsfactor gekomen is.

Een verlaging van het maaiveld van 0,5 m heeft de grootste invloed op de stabiliteitsfactor van profiel 26.4 en 23.6. De kans van voorkomen is geschat op 5%, waardoor voor deze profielen een lage schematiseringsfactor is bepaald.

Voor profiel 28.0 en 23.6 is er nog optimalisatie van de basisschematisatie mogelijk aangezien de stabiliteitsfactor van de basisschematisatie aanzienlijk hoger is dan de veiligheidsfactor (schadefactor maal de berekende schematiseringsfactor). Voor profiel 26.4 is de stabiliteitsfactor van de basisschematisatie lager dan de veiligheidsfactor, waardoor het basisontwerp aangepast dient te worden. Voor deze profielen is de basisschematisatie geoptimaliseerd en is de berekende schematiseringsfactor gecontroleerd door opnieuw de bovenstaande scenario's toe te passen. In bijlage 7 zijn de resultaten weergegeven. Hieruit blijkt dat de schematiseringsfactoren gelijk blijven en hierdoor als betrouwbaar kunnen worden verondersteld. Voor de profielen 28.4 en 27.8 nadert de veiligheid van het basisontwerp de veiligheidsfactor met berekende schematiseringsfactor. Hierdoor is verdere optimalisatie van deze profielen niet nuttig.

In tabel 2-5 zijn de berekende schematiseringsfactoren weergegeven.

Tabel 2-5 Schematiseringsfactor per strekking

Profiel	Strekking	Schematiseringsfactor
28.4	Kil I en Wieldrecht	1,25
28.0	Kil II	1,16
27.8	Zandgeul	1,13
26.4	Kil III en Kil IV	1,13
23.6	Rijksstraatweg	1,13

- Modelfactor

De modelfactor verdisconteert de onzekerheden ten aanzien van het rekenmodel. Voor de toepassing van de methode-Bishop wordt met een modelfactor van γ_d = 1,0 gerekend. Wanneer het model Uplift Van gebruikt wordt dient een modelfactor van 1,05 in rekening gebracht te worden.

- Materiaalfactoren

In hoofdstuk 3 wordt het laboratoriumonderzoek beschreven. Op basis van de proevenverzameling is met behulp van de in hoofdstuk 3 genoemde partiële materiaalfactoren een rekenwaarde afgeleid voor de grondparameters.

- Schadefactor

Omdat de vereiste betrouwbaarheid per dijkvak kan verschillen ten opzichte van het basisbetrouwbaarheidsniveau is een schadefactor nodig om hiervoor te corrigeren. Deze schadefactor is direct aan de betrouwbaarheidsindex β gerelateerd en wordt conform het addendum op het TRWG [4] berekend:

$$\gamma_n = 1{,}0 + 0{,}13 \cdot (\beta - 4{,}0)$$

Voor de waterkering van het Eiland van Dordrecht-West kan voor de betrouwbaarheidsindex per dijkvak de volgende benadering worden gehanteerd:

$$\beta_{nodig} = \Phi^{-1}\left(P_{loc,toe}\right) waarin P_{loc,toel} = \frac{f \cdot norm}{(1 + \alpha L/l) \cdot P_{finst}}$$

Hierin is:

$ß_{nodig}$	*vereiste betrouwbaarheidsindex voor een dijkvak (1/jaar);*
Φ^{-1}	*inverse Gauss kansfunctie;*
$P_{loc,toel}$	*toelaatbare kans op instabiliteit op een bepaalde locatie (1/jaar);*
norm	*veiligheidsnorm = 1/2.000;*
f	*0,1 (-); toelaatbare kans overstroming door instabiliteit = f . norm;*
α	*0,033 (-); α verdisconteerd twee fenomenen, 1) het niet substantieel bijdrage van alle dijkvakken in de ring aan de instabiliteitskans van de ring en 2) aanwezige correlatie tussen de instabiliteits-kansen en de afzonderlijke dijkvakken;*
L	*totale lengte van de waterkering ≈ 37.000m (lengte dijkring 22);*
l	*50 m; representatieve lengte voor de stabiliteitsanalyse in een doorsnede (m);*
$P_{f\|inst}$	*kans op falen gegeven instabiliteit (-).*

Voor hoogwater als oorzaak van de instabiliteit, STBI, wordt $P_{f|inst}$ = 1,0 aangehouden. Indien het optreden van instabiliteit niet samenhangt met het optreden van hoogwater, STBU en berm-stabiliteit, wordt $P_{f|inst}$ = 0,1 aangehouden.

De overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar resulteert in een schadefactor van 1,08 voor de stabiliteit van het binnentalud en 1,01 voor de stabiliteit van het buitentalud en de bermstabiliteit tijdens de gebruiksfase. Tijdens de uitvoeringsfase wordt ervan uitgegaan dat een schadefactor van 1,00 voor STBI en een schadefactor van 0,90 voor STBU en de bermstabiliteit mag worden gehanteerd, omdat extreme hydraulische omstandigheden niet optreden [4].

- Overall veiligheid

De totale veiligheid wordt als volgt berekend:

$$\gamma_O = \gamma_b \cdot \gamma_d \cdot \gamma_m \cdot \gamma_n / \gamma_S \quad = \gamma_R / \gamma_S$$

Hierin is:

γ_O	*overall-veiligheidsfactor*

Voor het ontwerp van de waterkering van het Eiland van Dordrecht-West is op basis van bovenstaande overwegingen gerekend met een totale veiligheidsfactor voor STBI en STBU afhankelijk van de toe te passen schematiseringsfactor. Tijdens de uitvoeringssituatie, waar er geen extreme hydraulische belastingen optreden, is gerekend met een andere veiligheidsfactor voor STBI en STBU/berm. In tabel 2-6 zijn per deelgebied de stabiliteitsfactoren weergegeven voor STBI en STBU/berm zowel tijdens de uitvoering als in de eindsituatie.

Tabel 2-6 Overall veiligheidsfactoren per dijkvak

Dijkvak	Profiel	Stabiliteitsfactor tijdens uitvoering		Stabiliteitsfactor Eindsituatie	
		STBI	STBU / berm	STBI	STBU / berm
Wieldrecht	28,8	1,25	1,13	1,35	1,26
I	28,4	1,25	1,13	1,35	1,26
II	28,0	1,16	1,04	1,25	1,17
II (zandgeul)	27,8	1,13	n.v.t.*	1,22	n.v.t.
III	27,0 en 26,4	1,13	1,02	1,22	1,14

Dijkvak	Profiel	Stabiliteitsfactor tijdens uitvoering		Stabiliteitsfactor Eindsituatie	
		STBI	STBU / berm	STBI	STBU / berm
IV	26,0 en 25,4	1,13	1,02	1,22	1,14
Transberg	24,8	1,13	1,02	1,22	1,14
Rijksstraatweg	23,6	1,13	1,02	1,22	1,14

* *Niet van toepassing Profiel 28.0 is maatgevend voor STBU voor Kil II.*

2.7 Hydraulische randvoorwaarden

2.7.1 Waterpeilen

De ontwerpwaterstand is het MHW plus een robuustheidsmarge van 0,3 m en een dijkringtoeslag als benadering van de robuustheidsmarge (dit is een wens van het WSHD). De ontwerpwaterstand berekend met een dijkringtoeslag in Hydra-BT is maatgevender dan met een toeslag van 0,3 meter en daarom is de met Hydra-BT berekende waarde aangehouden als ontwerpwaterstand (zie bijlage 8).In tabel 2-7 zijn de verschillende waterpeilen weergegeven die in de berekeningen van het ontwerp toegepast zijn.

Tabel 2-7 Waterpeilen per profiel

Dijkvak	Profiel	Ontwerpwaterstand [m t.o.v. NAP]	GHW[1] [m t.o.v. NAP]	GLW[1] [m t.o.v. NAP]	Peil na val[2] [m t.o.v. NAP]	PP[3] [m t.o.v. NAP]
Wieldrecht	28,8	3,31	0,80	0,18	0,49	-1,40
Kil I	28,4	3,32	0,80	0,19	0,49	-1,40
Kil II	28,0	3,32	0,79	0,20	0,49	-1,40
Kil II	27,8	3,32	0,79	0,20	0,49	-1,40
Kil III	27,0	3,33	0,77	0,23	0,50	-1,40
Kil III	26,4	3,33	0,75	0,25	0,50	-1,40
Kil IV	26,0	3,34	0,74	0,26	0,50	-1,70
Kil IV	25,4	3,34	0,73	0,28	0,50	-1,70
Transberg Noord	24,8	3,35	0,72	0,30	0,51	-1,70
Rijksstraatweg	23,6	3,35	0,69	0,33	0,51	-0,40

[1] *Waterstanden zijn af te lezen in de dwarsprofielen ontvangen van het waterschap;*
[2] *Gemiddelde waterstand = ((GHW + GLW)/2);*
[3] *Polderpeilen komen voort uit de peilgebiedenkaart van het waterschap.*

Waarin:
GHW: Gemiddeld hoogwater
GLW: Gemiddeld laagwater
PP: polderpeil

Volgens het Addendum Leidraad Rivieren [2] zijn de ontwerppeilen voor alle strekkingen in het midden van de rivier (exclusief toeslag voor robuust ontwerpen) NAP +2,70 m (huidig), NAP +2,80 m (in 2050) en NAP +2,90 m (in 2100). Het verschil dat resteert na verwerking van robuustheidstoeslag en bodemdaling kan verklaard worden door de vertaling van het peil van de as van de rivier naar de oever.

2.7.2 Buitenwaterstand tijdens uitvoering

Tijdens de uitvoering dient de dijk te voldoen aan de gestelde eisen. Conform de LR [1] dient tijdens de uitvoering gerekend te worden met een waterstand die voorkomt met een overschrijding van 100 keer de norm van de betreffende dijkring. In het geval van het Eiland van Dordrecht betekent dat een waterstand die voorkomt met een overschrijding van eens per 20 jaar. Aangezien deze waterstand niet voorhanden is, is veiligheidshalve een waterstand in rekening gebrachte van NAP +2,54 m die voorkomt met een overschrijdingskans van eens per 100 jaar [26].

2.7.3 Seiches, buistoten en stormopzet

Seiches in het benedenrivieren gebied zijn alleen relevant in de Europoorthavens, Calandkanaal en in de havens van de Maasvlakte. Daarom zijn seiches niet relevant voor de onderhavige dijkstrekking. Overige effecten zijn verwerkt in de golfgegevens van de strekking. De golf- en windgegevens zijn een onderdeel van de Hydra programmatuur.

2.8 Minimaal vereiste kruinhoogte

Het MHBN (Maatgevend Hydraulisch Belasting Niveau) en de minimaal vereiste kruinhoogten (dijktafelhoogten) zijn berekend met het programma Hydra-BT, zie bijlage 8.

2.8.1 Invoer Hydra-BT

Om de benodigde maatgevende hoogwaterstanden en daarbij behorende minimaal vereiste kruinhoogten te verkrijgen, zijn onderstaande gegevens ingevoerd in het programma Hydra-BT:

- gegevens uit HR 2006;
- Hydra-BT instellingen met alfa aangepast naar 0,01 (i.p.v. 0,001);
- middenscenario voor 2050 en 2100 (omgerekend naar 2060 en 2110);
- frequentie van 1/20.000 dijkringbenadering (1/10 * normfrequentie dijkvakbenadering);
- golfoverslagcriterium van maximaal van 1 l/s/m;
- profielen met een buitentalud onder een helling van 1:4.

Bochtwerking speelt in de Dordtsche Kil geen rol, en wordt hierdoor niet meegenomen in Hydra-BT. Voor de definitieve dijktafelhoogten en ontwerpwaterstanden zijn de (negatieve) toeslag, die voortkomt uit het programma Ruimte voor de Rivier, de toeslag door de stormduurverlenging van 29 naar 35 uur en de toeslag bodemdaling toegepast.

2.8.2 Uitvoer Hydra-BT

De ontwerphoogte kan op twee manieren berekend worden. Namelijk door de MHBN uit Hydra-BT (als golfoploop een belangrijke rol speelt) of de MHW uit Hydra BT + 0,5 m (minimale waakhoogte, waarbij golfoploop geen belangrijke rol speelt). De hoogste van deze twee waarden wordt als maatgevend beschouwd. In tabel 2.6 staan alle resultaten vanuit Hydra-BT samengevat. Vanuit het waterschap wordt tevens een robuustheidstoeslag geëist. Bovenop de maatgevende hoogte komt daarom een robuustheidstoeslag van 0,3 meter.

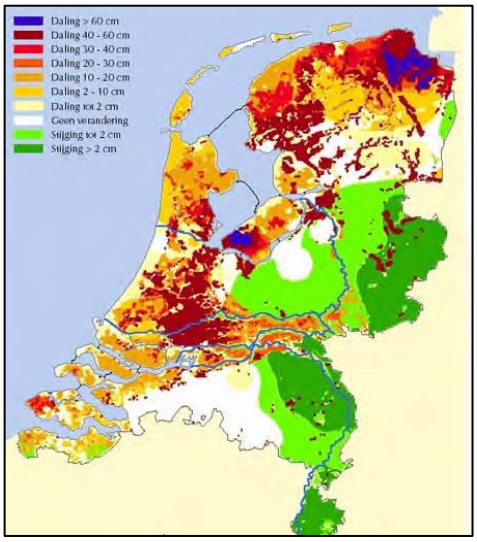
Tabel 2-8 Ontwerphoogte volgens MHBN en MHW per maatgevend profiel

Km	Huidige kruinhoogte[1] [m t.o.v. NAP]	MHW + 0,5 m 2060 [m t.o.v. NAP]	MHBN 2060 [m t.o.v. NAP]	Toeslag RvdR [m]	Toeslag stormduur [m]	Robuustheids-toeslag [m]	Toeslag bodemdaling[2] [m]	Minimaal vereiste kruinhoogte 2060[3] [m t.o.v. NAP]
28,8	4,60	3,94	4,23	-0,23	0,10	0,30	0,10	4,50
28,4	4,76	3,92	4,23	-0,20	0,10	0,30	0,10	4,53
28,0	4,51	3,90	4,19	-0,19	0,10	0,30	0,10	4,50
27,0	4,37	3,89	4,15	-0,16	0,10	0,30	0,10	4,49
26,4	4,37	3,89	3,89	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,24
26,0	4,45	3,88	3,96	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,31
25,4	4,58	3,88	4,02	-0,14	0,10	0,30	0,10	4,38
24,8	4,37	3,87	3,63	-0,13	0,10	0,30	0,10	4,24
23,6	4,77	3,87	3,85	-0,12	0,10	0,30	0,10	4,25

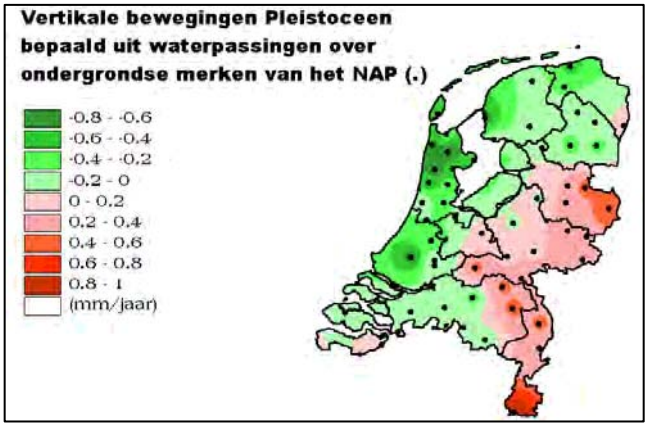
[1] *Kruinhoogte ter plaatse van de buitenkruinlijn;*
[2] *Toeslag bodemdaling gebaseerd op rapport Alkyon [29];*
[3] *Inclusief RvdR toeslag, stormduuropzet toeslag en bodemdaling, zie bijlage 8.*

De bodemdaling (daling van het pleistoceen) en achtergrondzakking, door oxidatie van veen en inklinking van klei, worden meegenomen in de berekeningen. De verwachte daling van het op-

pervlak ter plaatse van de dijkversterking voor het jaar 2060 ten opzichte van de huidige situatie bedraagt 10 cm.



Figuur 2.2 Verwachte zakking maaiveld bron: Rijkswaterstaat, NAM



Figuur 2.3 Verwachte bodemdaling [26]

Aangezien voor de gehele dijkverbetering voldaan wordt aan de minimaal benodigde aanleghoogte bij een overslagdebiet van 1,0 l/s/m is tevens de minimaal benodigde aanleghoogte bepaald bij een overslagdebiet van 0,1 l/s/m. De uitwerking hiervan is opgenomen in bijlage 8. De resultaten van de bepaling van de minimaal benodigde aanleghoogte bij 0,1 l/s/m is weergegeven in tabel 2-9.

Tabel 2-9 Minimaal benodigde aanleghoogte bij overslagdebiet van 0,1 l/s/m

Profiel	Strekking	MHBN2060	Toeslag RvdR	Toeslag stormduur	Robuustheids-toeslag	Toeslag bodem-daling	Minimale aanleghoogte 2060	Huidig kruinhoogte
[KM]		[m. t.o.v. NAP]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m. t.o.v. NAP]	[m. t.o.v. NAP]
28.8	Kil I	4,62	-0,23	0,10	0,30	0,10	4,89	4,60
28.4	Kil I	4,21[1]	-0,20	0,10	0,30	0,10	4,51	4,70
28.0	Kil II	4,49	-0,19	0,10	0,30	0,10	4,80	4,60
27.0	Kil III	4,46	-0,16	0,10	0,30	0,10	4,80	4,50
26.4	Kil III	4,11	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,46	4,50
26.0	Kil IV	4,20	-0,15	0,10	0,30	0,10	4,55	4,70
25.4	Kil IV	4,28	-0,14	0,10	0,30	0,10	4,64	4,70
24.8	Transberg N.	3,79	-0,13	0,10	0,30	0,10	4,16	4,50
23.6	Rijksstraatweg	4,05	-0,12	0,10	0,30	0,10	4,43	4,80

[1] *Het berekende MHBN is lager dan dat van de aangrenzende profielen door toedoen van kleinere strijklengtes in Hydra-BT;*

[2] *Toeslag bodemdaling gebaseerd op rapport Alkyon [29].*

Uit de berekeningen blijkt dat de ontwerphoogte van 3 van de 9 profielen (28.8, 28.0 en 27.0) niet voldoen aan de minimaal benodigde kruinhoogte bij een overslagdebiet van 0,1 l/s/m. Vanaf KM22.8 tot KM27.0 voldoet de dijk aan de benodigde kruinhoogte bij een overslagdebiet van 0,1 l/s/m waardoor er geen eisen gesteld aan de kwaliteit van de bekleding op de kruin en het binnentalud.

2.9 Overige belastingen

2.9.1 Verkeers- en calamiteitenbelasting

De volgende onderdelen zijn te onderscheiden;

- Inspectie- en beheermaterieel op de kruin
  Tijdens extreem hoogwater is uitgegaan van een maatgevende belasting van 13 kPa op de kruin, met een breedte van 2,5 m en een distributie van 45°. Onderliggende lagen, behalve zand, hebben een consolidatieaanpassingspercentage van 20%.
- Fietspad
  Op de kruin, voorberm, langs de weg of op de binnenberm is een fietspad met een breedte van 3 m geprojecteerd. Voor de berekeningen wordt uitgegaan van de maatgevende belasting van inspectie- en beheermaterieel van 13 kPa.
- Weg (+ fietspad) op de kruin
  Op de kruin is voor een deel van het traject, een ontsluitingsweg geprojecteerd met navolgende belasting onder normale omstandigheden:
  - 13 kPa (verkeersklasse 60);
  - 9,0 m breed (3 rijstroken).

  Voor de berekeningen wordt uitgegaan van de maatgevende belasting van inspectie- en beheermaterieel.
- Weg op de binnenberm
  Deze belasting is niet maatgevend voor de stabiliteit van de dijk onder maatgevende omstandigheden aangezien deze belasting gunstig werkt. Bovenstaande belasting van 13 kPa wordt wel toegepast wanneer de stabiliteit van de berm wordt berekend aan de slootzijde als een weg op de berm aanwezig is.

2.9.2 Aanvaringen

In het benedenrivierengebied zal de grootste kans op aanvaringen zijn in stormsituaties, wanneer een schip stuurloos of op drift raakt en de waterkering kan treffen. Op de rivieren zal bij een zeer hoge waterstand de scheepvaart worden stilgelegd. De beheerder moet zelf nagaan of in zijn specifieke situatie een combinatie van een scheepsaanvaring met bepaalde Hydraulische Randvoorwaarden een voor het ontwerp maatgevende situatie oplevert. Vooralsnog is in dit stadium geen rekening gehouden met aanvaring door schepen.

Bij de constructies is ervan uitgegaan dat de scheepsbelastingen die ontstaan door het aanmeren van schepen (aanvaarbelastingen, troskrachten) volledig door afzonderlijke zelfstandige constructies zullen worden opgevangen (bijvoorbeeld meerpalen en bolders).

2.9.3 IJsbelasting

Schade door ijs kan ontstaan indien er sprake is van kruiend ijs of door de druk van ijsvorming (expansie). De kans op inundatie van het achterland door ijsschade is erg laag. Hiervoor zou de ijsbelasting gepaard moeten gaan met hoge waterstand en zware golfaanval, zodat het grondlichaam onder de beschadigde bekleding verder kan eroderen en bezwijken. Een dergelijke samenloop van omstandigheden is ook onwaarschijnlijk (gegeven de faalkans), omdat de golfhoogte door het ijs op het water sterk wordt beperkt. Derhalve wordt ijsbelasting niet meegenomen in het ontwerp van de dijken [1].

2.9.4 Aardbevingen

De kans op schade aan grondconstructies door een aardbeving is in Nederland zeer klein ($< 10^{-4}$ per jaar). Omdat aardbevingen en extreem hoogwater twee onafhankelijke gebeurtenissen zijn, is de bijdrage door aardbevingen aan de kans op falen van grondconstructies geheel te verwaarlozen [1].

3 Schematisatie bodem en dijksysteem

3.1 Inleiding

Door Fugro [22] en door Grontmij, zie bijlage 3 en 5, is grondonderzoek uitgevoerd. Er zijn boringen, sonderingen en de resultaten van het laboratoriumonderzoek beschikbaar. In dit hoofdstuk is het terreinonderzoek samengevat. Daarnaast zijn de dwarsprofielen over het gehele traject beschikbaar, waarmee is onderzocht hoe de voorkeursvariant per dijkvak kan worden uitgewerkt.

3.2 Beschikbaar terreinonderzoek

Door Grontmij en Fugro zijn boringen uitgevoerd over het gehele traject, op de daarbij gestoken ongeroerde monsters is laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Tevens zijn sonderingen over het gehele traject uitgevoerd, zodat ook informatie over de diepere lagen beschikbaar is.

De boringen en sonderingen zijn langs het dijktracé als volgt uitgevoerd:

Sondeerafstand kruin	1 per 250 meter	Sondeerafstand teen	1 per 250 meter
Boorafstand kruin	1 per 500 meter	Boorafstand teen	1 per 300 meter

Tabel 3-1 Overzicht van boringen en sonderingen

Grontmij boringen*)		Fugro boringen	Fugro sonderingen		
B 11	B 28.90	HB22.8	DKM20	DKM24.0	DKM27.2
B 21	B01	B23.0	DKM20.2	DKM24.25	DKM27.4
B 31	B02	HB23.5	DKM20.4	DKM24.5	S27.56
B 41	B03	B24.0	DKM20.6	S24.6	DKMPK27.6
B 5/ B35[1]	B04	B25.0	DKM20.8	S24.89	DKM27.8
B 23.30	B05	HB25.2	DKM21.2	DKM25.0	DKM28.0
B 23.70	B06	B26.0	DKM21.4	DKM25.25	DKM28.2
B 24.34	B07	B26.4	DKM21.6	DKM25.5	DKMPK28.25
B 24.80	B08	B27.0	DKM21.7	S25.74/S25.60	DKM28.4
B 25.50	B09	HB27.6	DKM22.0	DKM26.0	DKM28.6
B 26.40	B10	B28.0	DKM22.25	DKM26.2	DKM28.8
B 26.70	B11	B28.4	DKM22.5	DKM26.4	DKM29.0
B 27.21[1]	B12	B28.75	S22.75	DKM26.6	DKM29.3
B 27.45	B13		DKM23.0	DKM26.8	DKM29.5
B 27.80	B14		DKM23.25	DKM27.0	DKM29.7
B 28.50			S23.75		
			DKM23.5		

** Door Grontmij is geen opdracht gegeven voor het uitvoeren van sonderingen;*

[1] Langs kanteldijken Kiltunnel uitgevoerd.

Door Grontmij zijn situatietekeningen gemaakt, met daarop de locatie van het veldonderzoek aangegeven, deze tekening is bijgevoegd onder tekeningnummer 44A-49791, verdeeld in drie bladen, zie bijlage 2.

Uit het beschikbare veldonderzoek zijn twee lengteprofielen, zie bijlage 4, opgesteld: één ter plaatse van de kruin, waarin ook de opbouw van de dijk is aangegeven. Een tweede profiel is in de binnenteen samengesteld. Dit geeft de deklaag in het achterland weer, belangrijk voor de berekeningen van de binnenwaartse stabiliteit en de pipingberekeningen (gevaar voor opbar-

sten). In tabel 3-2 is de globale bodemopbouw weergegeven die uit het grondonderzoek naar voren komt.

Tabel 3-2 Globale bodemopbouw van de huidige situatie

Diepte bovenkant laag t.o.v. NAP	Bodembeschrijving (formatie)
+4,5	Antropogeen, dijk (klei humeus, siltig, zandig)
0	Tiel (klei humeus, siltig, zandig en zand)
-4	Hollandveen (veen)
-6 (ten noorden van de Kiltunnel)	Gorkum (klei humeus, siltig, zandig)
-13 (ten noorden van de Kiltunnel	Pleistoceen (zand)
-6 (ten zuiden van de Kiltunnel)	Pleistoceen (zand)

De aard van de bodemopbouw komt duidelijk naar voren wanneer de resultaten vanuit het laboratoriumonderzoek in een grafiek zijn gezet, zie figuur 3.1 en 3.2 van bijlage 6. Deze bijlage is samengesteld op basis van terreinonderzoek van Fugro uit september 2003 [22] en van Grontmij uit maart 2009. Na de analyse in bijlage 6 is door Grontmij in november 2009 aanvullend terreinonderzoek uitgevoerd. Het totaal aan laboratoriumonderzoek is weergegeven in tabel 3.3.

Voor de berekeningen van het dijkontwerp zijn de volgende criteria gehanteerd voor de maatgevende bodemopbouw:

- zetting en stabiliteit: de boringen met de grootste dikte aan samendrukbare lagen (klei en veen) vlak onder het maaiveld;
- piping en opbarsten: de boringen met de dunste deklagen en de meeste fijne zandlagen.

Tabel 3-3 Beschikbaar laboratoriumonderzoek per grondlaag

Grondsoort	Triaxiaalproef	Samendrukkingsproef
Veen	12	13
Klei humeus	9	2
Klei A	10	5
Klei T	25	8
Klei G	5	1
Klei zandig	4	5
Zand T	0	0
Zand P	0	0

3.3 Materiaalfactoren

De materiaalfactoren die moeten worden toegepast voor de cohesie en de hoek van de inwendige wrijving op de resultaten van het laboratoriumonderzoek, zijn bepaald aan de hand van het addendum bij het TRWG [4] en zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3-4 Materiaalfactoren (TRWG)

Grondsoort	Cohesie ($\gamma_{m;c}$)	Hoek van inwendige wrijving ($\gamma_{M;tan\phi}$)
Klei	1,25	1,20
Veen	1,50	1,25
Zand	n.v.t.	1,20

Wanneer de cohesie en de hoek van inwendige wrijving bepaald zijn aan de hand van de NEN 6740 [5] worden de materiaalfactoren bepaald aan de hand van tabel 3 uit NEN 6740 [5] of zoveel hoger als volgt uit tabel 5.3.1 van het addendum bij de TRWG [4]. Deze waarden zijn samengevat in tabel 3.5 en onafhankelijk van de grondsoort. Voor de samendrukkingsparameters zijn conservatieve waarden gebruikt zodat de toepassing van een materiaalfactor (van 1,1 volgens addendum TRWG [4]) niet relevant is.

Tabel 3-5 Materiaalfactoren (NEN 6740)

Cohesie ($y_{m;c}$)	1,5
Hoek van inwendige wrijving ($y_{M;tan\varphi}$)	1,2

3.4 Parameters

Met het beschikbare laboratoriumonderzoek zijn de parameters bepaald, zie bijlage 6, ten behoeve van de stabiliteits- en zettingsberekeningen. Wanneer minder dan acht proeven beschikbaar zijn, zijn de grondparameters uit de NEN 6740 [5] toegepast.

Tabel 3-6 Grondparameters voor gedetailleerde stabiliteitsberekeningen (STBI/STBU/STPH)

	γ	γ_{sat}	c'	φ'	$y_{m;c}$	tanφ' kar	$y_{M;\varphi}$	$c_{'d}$	$\varphi_{'d}$
	[kN/m3]	[kN/m3]	[kN/m2]	[°]	[-]	[-]	[-]	[kN/m2]	[°]
Veen	10,7	10,7	11,9	16,2	1,5	0,29	1,25	7,9	13,1
Klei humeus	13,4	13,4	4,2	20,1	1,25	0,37	1,20	3,4	17,0
Klei A	17,9	17,9	6,5	25,0	1,25	0,47	1,20	5,2	21,2
Klei T	16,9	16,9	3,6	30,4	1,25	0,59	1,20	2,8	26,1[2]
Klei G	16,0	16,0	0,0[1]	22,5[1]	1,5	0,41	1,20	0,0[1]	19,0[1]
Klei zandig	17,3	17,3	0,0[1]	27,5[1]	1,5	0,52	1,20	0,0[1]	23,5[1]
Zand T	17,4	17,4	0,0[1]	30,0[1]	1	0,58	1,20	0,0[1]	25,7[1]
Zand P	18,0[1]	20,0[1]	0,0[1]	30,0[1]	1	0,58	1,20	0,0[1]	25,7[1]

[1] Bepaald volgens de NEN, aantal triaxiaalproeven onvoldoende voor bepaling betrouwbare sterkteparameters;
[2] Hoge interne wrijvingshoek gebruikt, omdat deze maatgevend is.

Waarin:
A=Antropogeen, T=Tiel, G=Gorkum, P=Pleistoceen
γ *aardvochtig volumegewicht;*
γ_{sat} *nat volumegewicht;*
φ' *karakteristieke waarde hoek van inwendige wrijving;*
c' *karakteristieke waarde cohesie;*
y_m *materiaalfactoren voor de cohesie (c) en hoek van inwendige wrijving (φ);*
$\varphi_{'d}$ *rekenwaarde hoek van inwendige wrijving;*
$c_{'d}$ *rekenwaarde cohesie.*

Tabel 3-7 Grondparameters, gemiddelde representatieve waarde, toe te passen in de zettingsberekeningen

	C_p	$C_{p'}$	C_s	$C_{s'}$	C_v	OCR[2]
	[-]	[-]	[-]	[-]	[m2/s]	[-]
Veen	41,3	8,3	175,8	35,5	2,02^{E}-07	1,4
Klei humeus[1]	37,5	7,5	150,0	30,0	5,00^{E}-08	1,4
Klei A[1]	100,0	20,0	1200,0	240,0	2,00^{E}-08	1,4
Klei T	98,7	19,7	817,9	163,6	2,88^{E}-07	1,4
Klei G[1]	75,0	15,0	800,0	160,0	2,00^{E}-08	1,4
Klei zandig[1]	125,0	25,0	1600,0	320,0	1,00^{E}-07	1,4
Zand T[1]	3000,0	600,0	∞	∞	∞	1,2
Zand P[1]	3000,0	600,0	∞	∞	∞	1,2

[1] Bepaald volgens de NEN
[2] De OCR is bepaald op basis van Expert Judgement en worden als conservatief beschouwd. Met een normaal aangehouden POP (Pre Overburden Pressure) zijn deze OCR waarden nagelopen en vergelijkbare waarden gevonden.

Waarin:
A=Antropogeen, T=Tiel, G=Gorkum, P=Pleistoceen
C_p *primaire samendrukkingconstante voor de grensspanning;*
C_p' *primaire samendrukkingconstante na de grensspanning;*
C_s *secundaire samendrukkingconstante voor de grensspanning;*
C_s' *secundaire samendrukkingconstante na de grensspanning;*
c_v *consolidatiecoëfficiënt;*
OCR overconsolidatieratio.

De aanpassing van de dijken wordt uitgevoerd met zowel klei als zand. Het volumiek gewicht en de rekenwaarden van de sterkteparameters zijn gebaseerd op tabel 1 van NEN 6740 [5] en weergegeven in tabel 3-8.

Tabel 3-8 Volumiek gewicht en rekenwaarden sterkteparameters ophoogmateriaal

Ophoogmateriaal	γ [kN/m3]	γ_{sat} [kN/m3]	c'_d [kN/m2]	φ'_d [°]
Klei	17,0	17,0	1,33	16,87
Zand	18,0	20,0	0,0	25,7

Voor de erosiebestendigheid wordt er onderscheid gemaakt tussen klei met de klassen 1 tot en met 3. De grenswaarden van deze kleicategorieën zijn weergegeven in tabel 3-9.

Tabel 3-9 Erosiebestendigheidsklassen voor klei

Erosiebestendigheidsklasse	Grenswaarden classificatieproeven
1 *Erosiebestendig*	W_L > 45
	en
	I_p > 0,73*(W_L-20)
	en
	Zandgehalte < 40%
2 Matig e*rosiebestendig*	W_L < 45
	en
	I_p > 18
	en
	Zandgehalte < 40%
3 *Weinig erosiebestendig*	W_L < 0,73*(W_L-20)
	en/of
	I_p < 18
	en/of
	Zandgehalte > 40%

Waarin:
W_L *Vloeigrens;*
I_p *Plasticiteitindex;*
0,73(W_L-20) zgn. A-lijn in plasticiteitsdiagram;*
Zandgehalte Gehalte met korrelgrootte > 63 µm.

3.5 Geohydrologie

In maart 2008 en januari 2012 zijn door Fugro monitoringswerkzaamheden verricht naar de respons van het geohydrologische systeem op de fluctuatie van de waterstand op de Dortse Kil [23] en [28]. Uit deze rapportages, die tevens zijn opgenomen in bijlage 3, kan geconcludeerd worden dat de respons van de stijghoogte op de buitenwaterstand sterk per bodemlaag verschilt. Het pleistocene zandpakket reageert direct op de fluctuaties van de buitenwaterstand. De veen- en kleilagen in de deklaag reageren nauwelijks op de buitenwaterstand. In de dijk zelf zijn geen metingen verricht.

3.5.1 Freatische lijn

Aangezien er geen peilbuismetingen beschikbaar zijn van de dijkkern is de freatische lijn bepaald volgens bijlage 1 van het TRWD [9]. In tabel 3-10 is per profiel het type dijk weergegeven.

Tabel 3-10 Type dijk ten behoeve van bepaling freatische lijn

Profiel (KM)	Strekking	Type dijk
28.8	Wieldrecht	2B Zandkern op samendrukbare ondergrond
28.4	Kil I	2B Zandkern en zand ondergrond
28.0	Kil II	2B Zandkern en zand ondergrond
27.8 (zandgeul)	Kil II	2B Zandkern en zand ondergrond
27.0	Kil III	2A Zandkern op samendrukbare ondergrond
26.4	Kil III	2A Zandkern op samendrukbare ondergrond
26.0	Kil IV	2A Zandkern op samendrukbare ondergrond
25.4	Kil IV	2A Zandkern op samendrukbare ondergrond
24.8	Transberg Noord	2A Zandkern op samendrukbare ondergrond
23.6	Rijksstraatweg	1A Kleikern op samendrukbare ondergrond

3.5.2 Indringingsdiepte

Conform het TRWD [9] is voor profiel 23.6 met behulp van onderstaande formule de indringsdiepte van de freatische lijn in de dijk bepaald.

$$I = \sqrt{\frac{2 \cdot k_z \cdot H_0 \cdot t}{n_z}}$$

Waarin:

I	=	*indringingsdiepte*	*[m]*
k_z	=	*doorlatendheid materiaal in dijk*	*[m/s]*
H_0	=	*waterdiepte t.o.v. slecht doorlatende lagen*	*[m]*
t	=	*duur hoogwatergolf bij MHW*	*[s]*
n_z	=	*porositeit materiaal in dijk*	*[-]*

Aangezien er geen gegevens beschikbaar zijn over zowel de doorlatendheid als de porositeit van het materiaal in de dijk is de indringingsdiepte bepaald op basis van aannames. Voor de doorlatendheid van het materiaal in de dijk, k_z, wordt uitgegaan van $1 * 10^{-6}$ m/s. De porositeit van klei is verondersteld op 35 %. De waterdiepte ten opzichte van de doorlatende lagen is 5 meter. De duur van de hoogwatergolf is conform de Leidraad Rivieren [1] vastgesteld op 35 uur (3.150.000 seconden).

Op basis van bovenstaande aannames en uitgangspunten komt de indringingsdiepte voor profiel 23.6 op 1,90 m. Dit wordt als een veilige aanname beschouwd aangezien de waterspanningsmeters in de deklaag geen respons op de buitenwaterstand vertonen.

3.5.3 Stijghoogte Pleistoceen

De respons van de stijghoogte in het pleistoceen op de fluctuatie van de buitenwaterstand is afgeleid voor drie locaties binnen het dwarsprofiel, te weten:

- buitenkruinlijn;
- binnenteen;
- achterland.

Uit de resultaten van de monitoringswerkzaamheden blijkt dat de respons, als percentage van de aanwezige kerende hoogte van de dijk (verschil tussen ontwerpwaterstand buitendijks en polderpeil binnendijks), ter plaatse van de buitenkruinlijn circa 80% is, bij de binnenteen 70% en verder in het achterland 55% (percentages zijn omhoog afgerond op vijftallen). Aangezien de monitoringswerkzaamheden uitgevoerd zijn tijdens een hoogwaterperiode en de percentages naar boven zijn afgerond is deze situatie lineair doorvertaald naar een situatie tijdens maatgevende omstandigheden en is per profiel weergegeven in tabel 3-11.

Tabel 3-11 Stijghoogte in het pleistocene zandpakket tijdens ontwerpwaterstand

Profiel (KM)	Stijghoogte			Grenspotentiaal ter plaatse van binnenteen
	Buitenkruinlijn (80%) [m t.o.v. NAP]	Binnenteen (70%) [m t.o.v. NAP]	Achterland (55%) [m t.o.v. NAP]	[m t.o.v. NAP]
28.8	2,37	1,90	1,19	6,48
28.4	2,38	1,90	1,20	4,05
28.0	2,37	1,90	1,19	3,62
27.8 (zandgeul)*	2,37	1,90	1,19	-0,50
27.0	2,38	1,91	1,20	4,02
26.4*	2,39	1,92	1,21	1,55
26.0*	2,32	1,82	1,07	0,24
25.4*	2,33	1,83	1,07	-0,47
24.8	2,33	1,83	1,07	1,90
23.6	2,60	2,23	1,66	2,31

* *Bij deze profielen is de grenspotentiaal in de berekeningen toegepast*

In de stabiliteitsberekeningen is het verhang van de stijghoogte uit praktisch oogpunt onder een helling van 1:50 aangehouden vanaf de binnenteen naar het achterland.

3.5.4 Stijghoogte tussenzandlaag

Uit de monitoringswerkzaamheden [23] en [28] blijkt de respons, als percentage van de aanwezige kerende hoogte van de dijk (verschil tussen ontwerpwaterstand buitendijks en polderpeil binnendijks), circa 65% is ter plaatse van de buitenkruinlijn bij aanwezige tussenzandlaag bij profiel 27.0. In de teen van de dijk zijn geen meetgegevens bekend. Daarom is aangenomen dat de respons ter plaatse van de binnenteen 55% van de kerende hoogte bedraagt. Net als bij de stijghoogte in het pleistoceen verloopt de stijghoogte in de tussenzandlaag vanaf de binnenteen onder een helling van 1:50 naar het achterland.

Uit de overige peilbuismetingen blijkt dat daar geen of nauwelijks een respons op de stijghoogte in de tussenzandlaag is. Daarom is voor deze profielen geen respons in de tussenzandlaag gemodelleerd. Voor de tussenzandlaag is de freatische waterstand aangehouden. Om de onzekerheid af te dekken of de tussenzandlaag toch reageert op de buitenwaterstand is dit meegenomen als scenario in de bepaling van de schematiseringsfactor. Hierbij is aangenomen dat de respons van de stijghoogte in de tussenzandlaag gelijk is aan die van de gemeten waarden in profiel 27.0 (65% ter plaatse van de kruin en 55% ter plaatse van de binnenteen).

In tabel 3-12 zijn de stijghoogte weergegeven in de tussenzandlaag. Dit is alleen gedaan voor de profielen die onderzocht zijn voor het bepalen van de schematiseringsfactor en profiel 27.0 waarbij een respons van de stijghoogte in de tussenzandlaag is gemeten.

Tabel 3-12 Stijghoogte in tussenzandlaag

Profiel (KM)	**Stijghoogte**		**Grenspotentiaal ter plaatse van binnenteen**
	Buitenkruinlijn (65%) [m t.o.v. NAP]	**Binnenteen (55%) [m t.o.v. NAP]**	**[m t.o.v. NAP]**
28.4	1,67	1,20	n.v.t.
28.0	1,66	1,19	n.v.t.
27.0	1,67	1,20	1,38
26.4	1,68	1,21	n.v.t.
23.6	2,04	1,66	0,22

n.v.t. teensloot doorsnijdt tussenzandlaag, waterstand in binnenteen gelijk aan polderpeil.

Net als bij de stijghoogte in het pleistoceen verloopt de stijghoogte in de tussenzandlaag vanaf de binnenteen onder een helling van 1:50 naar het achterland.

4 Ontwerpaanpak

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het ontwerp van de dijken is opgebouwd. Er wordt ingegaan op de verschillende faalmechanismen en de verschillende rekenmethoden die toegepast zijn.

4.2 Hoogte (HT)

De minimaal benodigde kruinhoogtes zijn berekend met Hydra-BT. Over het gehele traject wordt, met name aan de binnenzijde van de dijk, nieuwe grond aangebracht ten behoeve van de stabiliteit van de waterkering en de stabiliteit van de toekomstige weg. Deze ophoging brengt zettingen met zich mee, waarmee rekening moet worden gehouden in het ontwerp.

Zettingen worden berekend volgens de methode-Koppejan, rekenend met natural strains. Dat wil zeggen met eindige rekken. De methode-Koppejan is toegepast met het consolidatiemodel-Terzaghi. Zettingen worden berekend met het computerprogramma D-Settlement versie 9.1 van Deltares Systems.

4.3 Stabiliteit (STBI/STBU)

De stabiliteit van het binnen- en buitentalud wordt zowel tijdens de uitvoering als in de eindfase berekend en moeten voldoen aan de vereiste veiligheidsfactoren zoals weergegeven in tabel 2-6. De Bishop-glijcirkel en het afschuiven langs rechte glijvlakken, volgens methode-Uplift Van, worden berekend met het computerprogramma D-Geo Stability versie 10.1 van Deltares Systems.

4.3.1 Uitvoeringsstabiliteit

De uitvoeringsstabiliteit moet voldoen aan de stabiliteitsfactoren zoals weergegeven in tabel 2-6 en is lager dan de huidige situatie, zie paragraaf 2.7.2. De uitvoeringsstabiliteit is direct na het ophogen, t = 0, berekend met een aanpassingspercentage van 20 % voor de samendrukbare lagen.

4.3.2 Eindstabiliteit

In de eindsituatie wordt de stabiliteit van de taluds van de waterkering voor een aantal belastingsituaties berekend, namelijk:

- Binnenwaartse stabiliteit STBI:
  - Ontwerpwaterstand;
  - Stabiliteit berm;
  - Extreme neerslag;
- Buitenwaartse stabiliteit STBU:
  - Peil na val;
  - Extreme neerslag.

In de belastingsituatie met extreme neerslag wordt de freatische grondwaterstand in de waterkering, die tijdens dagelijkse omstandigheden heerst, verhoogd met 1,0 m. Dit geldt zowel voor de binnenwaartse als buitenwaartse stabiliteit.

In de situatie waarbij de deklaag in het achterland opbarst is een stabiliteitsberekening gemaakt waarbij de sterkteparameters in de opbarstende deklaag gereduceerd zijn tot “0”. In de situatie

waarbij de deklaag opdrijft (opbarstveiligheid tussen 1,0 en 1,2) is aanvullend een stabiliteitsberekening uitgevoerd met het model-Uplift Van voor rechte glijvlakken.

4.4 Piping en Heave (STPH)

Een aantal stukken langs het traject is afgekeurd op piping [17], [18] en [19]. Piping kan stabiliteitsverlies als gevolg hebben. Het faalmechanisme piping moet dan ook worden uitgesloten in het nieuwe ontwerp. Het mechanisme opdrijven of opbarsten is geen bezwijkmechanisme, maar kan wel aanleiding zijn voor het optreden van vooral het bezwijkmechanisme piping.

Piping wordt berekend volgens de rekenregels van Bligh en Sellmeyer, zie TRWG [3].

4.5 Microstabiliteit (STMI)

De binnenteen van de dijk wordt in voldoende mate gedraineerd. Dit kan doordat de ondergrond uit voldoende waterdoorlatend materiaal bestaat en op natuurlijke wijze kan afwateren (kwelsloot), of omdat een goed functionerende drainageconstructie aanwezig is. Daarom kan microstabiliteit worden uitgesloten.

4.6 Stabiliteit voorland (STVL)

4.6.1 Zettingsvloeiing

De dijkversterking Eiland van Dordrecht loopt parallel met de verbetering van de stabiliteit van de taluds van de Dordtsche Kil tegen de kans van optreden van zettingsvloeiing. Door Deltares is onderzoek gedaan naar een taludbescherming ter voorkoming van zettingsvloeiingen [21]. Deze taludbescherming is reeds uitgevoerd.

4.6.2 Afschuiven

Het voorland wordt niet meegenomen in de berekeningen. Bij het dijkvak Transberg Noord, KM 24,8, is voorland aanwezig, maar dit behoort niet tot de primaire waterkering. De kernzone bevat vanaf de buitenteen een buitenberm van 5 meter, waarna een fictief buitentalud van 1 op 3 naar -10 meter ten opzichte van NAP wordt doorgetrokken. Deze kernzone behoort tot de primaire waterkering en valt onder het beheer van het waterschap. In de berekeningen voor buitenwaartse stabiliteit van profiel 24,8 wordt het fictieve buitentalud van 1:3 doorgerekend.

4.7 Grondverplaatsingen

Verticale grondverplaatsingen worden berekend met het computerprogramma D-Settlement versie 9.1 van Deltares Systems. Er wordt een zettingsgradiënt van ≤ 1:500 geaccepteerd. De verticale grondverplaatsing heeft alleen betrekking op bestaande gebouwen gefundeerd op staal.

Horizontale verplaatsingen in het achterland ten gevolge van het aanbrengen van een ophoging worden berekend volgens de methode-Leeuw-Loof-IJsseldijk. Er wordt een horizontale verplaatsing van 5 cm geaccepteerd [5].

4.8 Niet-waterkerende objecten

Het waterschap wenst de waterkering vrij te houden van niet-waterkerende objecten. Dit geldt zowel voor objecten die van invloed zijn op de sterkte van de waterkering en/ of in de weg staan van toekomstige versterking, als op objecten die het beheer en onderhoud belemmeren. Onder de niet-waterkerende objecten worden ook verstaan bebouwing, wegen en opritten, zoals het gebouw met parkeerplaats op het voorland in het noorden van dijkvak Wieldrecht.

4.9 Damwandconstructie

Door Rijkswaterstaat zijn eisen, gebaseerd op de CUR166 [13], gesteld aan de horizontale vervormingen van plaatselijk toe te passen damwandconstructies, namelijk:

- De toelaatbare horizontale vervorming van definitieve damwanden (in het zicht) is 1/200 van de maximaal te keren hoogte in alle bouwfasen, met een maximum van 50 mm.

De draag-/keercapaciteit van een stalen damwand kan in de loop der jaren worden aangetast door corrosie. De corrosiesnelheid kan in verschillende omstandigheden variëren. De aantas-

ting is aangehouden op 2,2 mm (onverdichte grond (klei, zand) per zijde) en de levensduur van de damwand is op 100 jaar gehouden, beide gebaseerd op de CUR166 [13].

De criteria voor de berekeningen en de veiligheidseisen ten behoeve van de berekening van damwandconstructies zijn vastgesteld in CUR 166. Volgens CUR 166 kan onderscheid worden gemaakt in drie veiligheidsklassen. De beschouwde damwand wordt tot klasse III gerekend, conform artikel 116 omdat deze onderdeel uitmaakt van de primaire waterkering. De berekeningen zijn verricht met behulp van het programma MSheet van Delft GeoSystems.

5 Profielen met bijbehorende geometrie

5.1 Inleiding

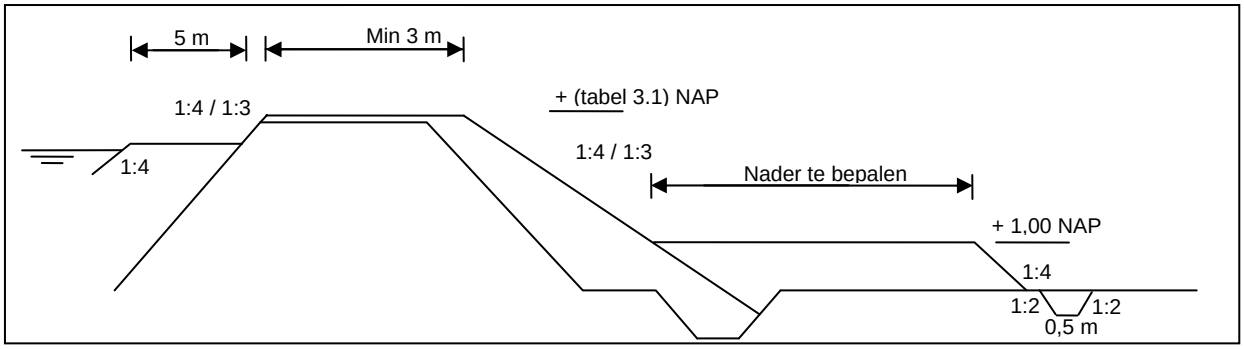
Vanuit de opdrachtgever is een voorkeursprofiel aangegeven gebaseerd op de normen en eisen, het beleid van het waterschap en het benodigde beheer en onderhoud. Het voorkeursprofiel kan vanuit het standpunt van de beheerder en subsidieverstrekker afwijkend zijn. In de eerste uitwerkingen van een mogelijk dijkontwerp en in het MER 'planstudie dijkversterking Eiland van Dordrecht-West' [24] is per dijkvak een maatgevend dwarsprofiel opgesteld. Dit maatgevend dwarsprofiel is gebaseerd op het voorkeursprofiel, maar kan afwijken ten gevolge van onder andere het gebruik van de waterkering (bijvoorbeeld ligging weg, ligging fietspad), de beschikbare ruimte en de landschappelijke inpassing.

5.2 Voorkeursprofiel

In onderstaande tabel is de geometrie van het voorkeursprofiel volgens het waterschap beschreven.

Tabel 5.1 Geometrie van het voorkeursprofiel

Buitentalud	1 op 3 en 1 op 4
Kruinhoogte	Minimaal vereiste kruinhoogte (zie tabel 3.1)
Kruinbreedte	Minimaal 3 meter
Binnentalud	1 op 3 en 1 op 4
Bermhoogte	NAP +1,00 meter (profiel 23.6 = NAP +3,5 m)
Bermbreedte	Nader te bepalen uit stabiliteitsberekeningen
Talud berm	1 op 4
Talud sloot/greppel	1 op 2
Bodembreedte sloot/greppel	0,5 meter
Diepte sloot/greppel	Nader te bepalen uit stabiliteitsberekeningen
Talud sloot	1 op 2
Fietspadbreedte	3 meter
Fietspadberm	1 meter (beide zijden van het fietspad)



Figuur 5.1 Geometrie ontwerp

De minimaal vereiste kruinhoogte is over het gehele dijktraject lager dan de huidige kruinhoogte. De kruin wordt in het ontwerp glad getrokken op 10 cm nauwkeurig. Wanneer ergens in het midden van de kruin een punt op NAP +4,56 m ligt wordt de gehele kruin op NAP +4,60 m ontworpen.

Aan de buitenzijde van de dijk wordt het fietspad, voor nagenoeg het hele dijktraject, gesitueerd. Het fietspad zelf heeft een breedte van 3 meter, waarbij aan beide zijden van het fietspad één meter ruimte wordt vrij gehouden, die functioneert als berm.

Ter plaatse van kilometrering 27.18, 26.83 en de noordelijke kanteldijk van de Kiltunnel komen leidingen hoog over de dijk heen. Bij kilometrering 26.83 komt een nieuwe waterleiding van Evides, bij kilometrering 27.18 komt een nieuwe afvoerleiding van het gemaal Loudon en bij de kanteldijk komt een afwateringsleiding van de Kiltunnel. Hier wijken de ontwerphoogten van de kruin af van de rest van de dijk. In tabel 5.2 is weergegeven wat de minimale kruinhoogten bij de leidingen moeten zijn en hoe deze kruinhoogten berekend zijn, waarbij de leiding geheel boven DTH zal liggen.

Tabel 5.2 Minimale kruinhoogte ter plaatse van hooggelegen leidingen

	Loudon	**Evides**	**Kantelkering noord**
Locatie km	27,18	26,83	28,25
Minimale DTH (tabel 3.1)	4,19	4,25	4,20
Marge	0,10	0,10	0,10
Leidingdikte (2*0,05)	0,10	0,10	0,10
Binnendiameter leiding	0,80	1,40	0,30
Gronddekking	1,00	1,00	1,00
Minimale kruinhoogte	6,19	6,85	5,70

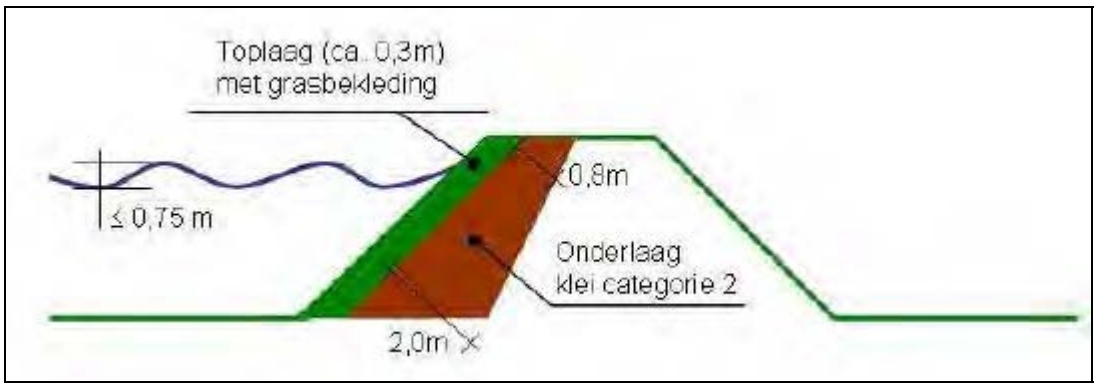
De bermhoogte is gebaseerd op een benodigde dikte tegen afschuiving. Het is niet effectief om de berm nog hoger aan te leggen. In bijlage 9 is berekend dat een berm tot NAP +2,00 m maar 1 meter korter kan worden uitgevoerd. De berm heeft vooral in de lengte een positieve invloed op de stabiliteit van de dijk. Door de grote glijcirkel heeft een dikkere berm een negatieve invloed op de stabiliteit, omdat de hoge ophoging gaat meewerken in de glijcirkel. Dat resulteerde in een optimale bermhoogte van NAP +1,00 m met variërende lengte.

5.3 Dijklichaam

Uit de gegevens van Helpdesk Water betreffend de dijkbekleding zijn de volgende conclusies getrokken (mail mevrouw Maaskant, zie bijlage 17):

- Voor bestaande dijken wordt met **toetsen** 0.6 m met stevige kleibekleding (vloeigrens hoger 40%) geaccepteerd of anders aangetoond homogene schrale kleibekleding geaccepteerd bij belasting zoals uit overslag onderzoek wordt gedefinieerd. (0.4 m is te dun, daar kunnen mollen en woelratten gemakkelijk nestholtes onder maken.)
- Voor **aanpassingen** is 0.8 m dikte stevige klei nodig op het binnentalud met een gesloten grasmat, eveneens bij belasting zoals uit overslag onderzoek wordt gedefinieerd.

Aan de hand van deze gegevens is het dijklichaamontwerp bepaald. Het dijklichaam wordt opgebouwd uit een kern van zand (volumieke massa van 18 kN/m^3) met een beschermde deklaag van klei, categorie 2 (volumieke massa van 17 kN/m^3). Aan de binnenzijde wordt de dijk afgedekt met een kleilaag van 0,6 meter dik, die ook in de berm en de kruin is toegepast. Aan de buitenzijde is bij de buitenkruinlijn een kleilaag geschematiseerd van 0,8 m dik loodrecht op het talud en bij de buitenteen een kleilaag van 2,0 meter dik loodrecht op het talud. Hierover heen komt een toplaag met grasbekleding van 0,3 meter dik (Addendum TRWG [4]).



Figuur 5.2 Ontwerp dijklichaam.

5.4 Maatgevende dwarsprofielen

Hieronder is per dijkvak en per profiel voor de toekomstige situatie met verbeterd dijkprofiel de geometrie beschreven.

Tabel 5.3 Maatgevende dwarsprofielen met geometrie op basis van het voorkeursprofiel

Dijkvak	Maatgevend profiel	Buiten talud	Binnen talud	Kruin breedte [m]	Berm Breedte[4] [m]	Weg breedte [m]	Fietspad[1]
Wieldrecht	28,8	1:3	1:3	11	N.v.t.	6 K	LW
Kil I	28,4	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
Kil II	28,0	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
	27,8[2]	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
Kil III	27,0	1:3	1:3	3	10	9 B	FoV
	26,4						
Kil IV	26,0	1:4	1:4	3	10	9 /5 B	FoV
	25,4						
Transberg	24,8	1:4	1:4	3	Optimalisatie	Nvt	FoB/LW
Rijksstraatweg[3]	23,6	1:4	1:3	3	Optimalisatie	7 TB	LW

[1] LW = langs weg; FoV = fietspad op voorberm; FoB = fietspad op binnenberm; K = kruin; B = berm, TB = tussenberm.
[2] Betreft profiel voor extra stabiliteitsberekening vanwege voorkomen zandgeul. Voor zetting is profiel 28,0 voor Kil II maatgevend, dus geen zettingsberekening van profiel 27.8 uitgevoerd.
[3] Weg blijft op huidige locatie.
[4] De berekeningen van de bermbreedte zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

De weg loopt op de binnenberm naast de kruin. De kruin krijgt hierdoor maar een breedte ten behoeve van het onderhoud van 3 meter. Ter plaatse van Wieldrecht en de Kiltunnel is geen ruimte om de weg op een binnenberm te laten lopen en ligt de weg bij deze dijkvakken op de kruin.

Het fietspad loopt over de buitenberm van de dijk. Bij de dijkvakken Wieldrecht, Rijksstraatweg en Transberg Zuid is hier geen ruimte voor en loopt het fietspad langs de weg. Bij het dijkvak Transberg Noord is geen weg aanwezig, hier wordt het fietspad op de binnenberm gedimensioneerd.

Bij de Rijksstraatweg blijft de weg op de huidige locatie liggen, die op een soort eerste binnenberm ligt tussen de kruin en, wanneer nodig, de daadwerkelijke binnenberm ten behoeve van de stabiliteit.

Aan de binnenzijde van het dijktraject loopt een sloot. Het waterbergend oppervlak moet behouden, of zelfs uitgebreid worden. Per dijkvak wordt de afmeting van de sloot geoptimaliseerd tot een zo groot mogelijk waterbergend vermogen.

5.5 Bekleding

In 2010 is een kleibekledingsonderzoek uitgevoerd [30]. Aan de hand hiervan is bepaald op welke locaties vervanging in het ontwerp is opgenomen. Aan de buitenzijde van de dijk worden geen aanpassingen gedaan wat betreft de harde bekleding op het buitentalud. De bekleding die op de klei moet worden aangebracht aan de buitenzijde van de nieuw aan te brengen ophoging, moet voldoen aan de volgende voorwaarden:

- Een goede grasmat kan relatief grote stroomsnelheden (> 1 m/s) gedurende enkele uren doorstaan.
- De grasmat dient voldoende te zijn blootgesteld aan zonlicht en regen. Een sterke invloed van bijvoorbeeld schaduw of zelfs een bedekking met bladeren, zorgt voor een minder dichte (en daarmee minder erosiebestendige) graslaag.
- Gemaaid gras dient te worden afgevoerd (aanbeveling voor het beheer).
- Aansluiting rond vaste objecten als betonnen randen, palen, bomen etc. dient goed te zijn; eventueel vorming van erosiegeulen, naden etc. kan worden voorkomen door aanbrengen van een goed aansluitende overgang (bijvoorbeeld) via doorgroeistenen.
- Betreding door voertuigen respectievelijk dieren met hoge wiel- respectievelijk pootbelastingen leidt tot beschadiging van de grasmat en dient te worden voorkomen. Beweiding met schapen is wel verantwoord en leidt zelfs tot een goede grasmat.
- Plasvorming en geconcentreerde hemelwaterafvoer (geulvorming) dient te worden vermeden door goede afwerking van het profiel.

Het gras wordt ingezaaid in een humeuze leeflaag van 2 à 3 decimeter dik, die in veel gevallen een iets lager kleigehalte heeft dan de kleilaag die als afdekking van het dijklichaam geldt.

In bijlage 16 zijn de resultaten van het kleibekledingsonderzoek samengevat.

6 Berekeningen

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de berekeningen behandeld die gemaakt zijn om alle faalmechanismen uit te sluiten en de verbeteringen nader te detailleren. Elk faalmechanisme is apart behandeld en de bijbehorende resultaten zijn in tabellen samengevat.

Per profiel is allereerst de voorkeursvariant doorgerekend. Uit deze berekening zijn de aanleghoogte ten gevolge van de zetting en de stabiliteit bepaald. Wanneer het voorkeursprofiel niet voldoet aan de geëiste stabiliteit is de berm geoptimaliseerd totdat de stabiliteit wel aan de eis voldeed.

Het stabiele profiel is vervolgens volledig doorgerekend om aanleghoogte, restzetting (met eventueel als gevolg zettingsversnellende maatregelen), grondverplaatsingen, stabiliteit tijdens uitvoering, stabiliteit van de berm, stabiliteit onder extreme neerslag, de desbetreffende damwandconstructies en het faalmechanisme piping te bepalen.

6.2 Zettingsberekeningen

De zetting per profiel is berekend over een periode van 50 jaar. In de berekening is rekening gehouden met een overhoogte, wat resulteert in de aanleghoogte, waardoor na 50 jaar zetting de dijk nog op ontwerphoogte ligt. In tabel 6.1 zijn de resultaten hiervan weergegeven. In bijlage 10 zijn de resultaten van de zettingsberekeningen per profiel weergegeven.

Na de uitvoeringsperiode van 2 jaar wordt nog een restzetting geaccepteerd van 0,10 meter ter plaatse van de weg en 0,30 meter voor de rest van de dijk.

Per profiel is gekeken naar de locatie met de grootste maatgevende restzetting die 2 jaar na het aanbrengen van de dijkverbetering nog zal optreden. Wanneer de restzetting groter is dan de eis, is een tijdelijke overhoogte bepaald, die 2 jaar aanwezig zal zijn en die benodigd is om wel aan de eis voor restzetting te voldoen.

Tabel 6-1 Te verwachten restzetting en benodigde tijdelijke overhoogte in verband met restzettingseis

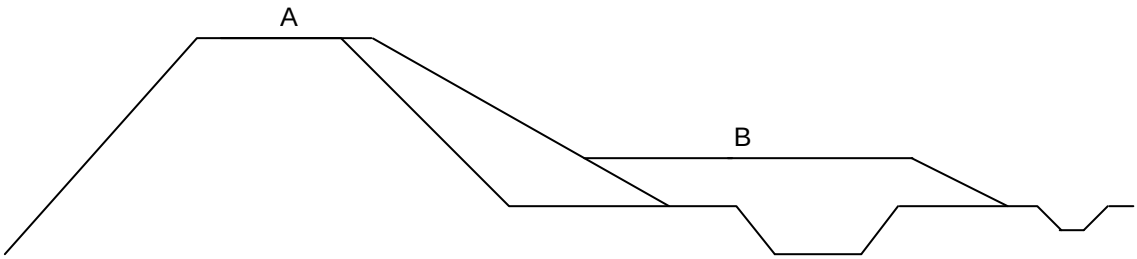
Dijkvak	Profiel [KM]	Eindzetting [m]	Restzetting [m]	Locatie	Verticaal	Eis [m]	Zettingsversnellende maatregel
Wieldrecht	28.8	0,08	0,02	Binnentalud	2	0,30	n.v.t.
Kil I	28.4	0,05	0,01	Binnenberm	7	0,10	n.v.t.
Kil II	28.0	0,04	0,01	Buitenberm	2	0,10	n.v.t.
Kil III	27.0	0,36	0,11	Talud binnenberm	9	0,30	n.v.t.
	26.4	0,09	0,01	Binnenberm	7	0,10	n.v.t.
Kil IV	26.0	0,91	0,10	Binnenberm	8	0,10	n.v.t.
	25.4	1,48	0,17	Binnenberm	9	0,10	1,0 m extra overhoogte
Transberg	24.8	0,50	0,07	Binnenberm	5	0,10	n.v.t.
Rijksstraatweg	23.6	0,16	0,01	Binnentalud	5	0,30	n.v.t.

Bij het overgrote deel van de profielen is zowel de eindzetting als de restzetting voldoende klein, waardoor voldaan wordt aan de gestelde restzettingseis. Bij profiel 26.0 is de zetting significant kleiner dan bij 25.4, ondanks dat er evenveel wordt opgehoogd. Dit verschil is te verklaren door aanwezigheid van de tussenzandlaag bij 26.0 die voor belastingspreiding zorgt. Bij één profiel (25.4) moet een zettingsversnellende maatregel in de vorm van 1,0 m extra overhoogte worden toegepast om ervoor te zorgen dat de restzetting aan de eis voldoet.

6.2.1 Aanleghoogte

De grond die aangebracht wordt bij de kruin en de berm ten behoeve van de ophoging, heeft als gevolg dat de dijk gaat zetten. Na de ontwerpperiode moeten de kruin en de berm op ontwerphoogte liggen.

Om voor een periode van 50 jaar te voldoen aan de ontwerphoogte, dient een overhoogte te worden aangebracht om de zettingen te compenseren. De aanleghoogten, ofwel bruto ophoging (ontwerphoogte + 50 jaar zetting), zijn opgenomen in tabel 6-2.



Figuur 6.4 Locatie aanleghoogte gegevens

Tabel 6-2 Aanleghoogte ten opzichte van NAP

Dijkvak	Profiel	A [m tov NAP]	B [m tov NAP]
Wieldrecht	28.8	4,6	1,07
Kil I	28.4	4,7	1,05
Kil II	28.0	4,6	1,02
Kil III	27.0	4,5	1,33
	26.4	4,5	1,09
Kil IV	26.0	4,7	1,60
	25.4	4,7	3,48[1]
Transberg Noord	24.8	4,5	1,63
Rijksstraatweg	23.6	4,8	n.v.t.

[1] *Aanleghoogte inclusief 1,0 m extra overhoogte*

Waarin:
A; buitenkruinlijn;
B; gemiddeld aanlegniveau binnenberm

De minimaal vereiste kruinhoogte is voor alle profielen lager dan de huidige kruinhoogte. De kruin wordt in het ontwerp glad getrokken op 10 cm nauwkeurig. Hierdoor wordt er nauwelijks opgehoogd ter plaatse van de kruin, waardoor er nagenoeg geen zettingen optreden. De aanleghoogte ter plaatse van de kruin is daarom afgerond op 10 cm nauwkeurig.

Ter plaatse van de aan te leggen binnenberm worden verschillen in de optredende zetting berekend. Geadviseerd wordt de bermen af te werken op het niveau waar de grootste zettingen optreden.

6.3 Horizontale verplaatsingen

Voor elk maatgevend profiel is berekend in hoeverre de ophoging invloed heeft op de aanwezige bebouwing in het achterland. Per dijkvak is een maatgevende afstand bepaald van de

zwaarste ophoging tot aan de aanwezige bebouwing. Er wordt een horizontale verplaatsing van 5 cm geaccepteerd [5].

In dijkvak Transberg Noord is nagegaan hoe groot de invloed is die de ophoging heeft op de boerderij die op het voorland staat.

Horizontale verplaatsingen zijn per profiel berekend met de rekenmethode Leeuw-Loof-IJsseldijk. Zie bijlage 15 voor de sheets per profiel. In de sheets is een invloedzone met bijbehorende grondverplaatsing aangegeven.

Voor de meest maatgevende afstand, van de zwaarste ophoging tot aan een gebouw in het achterland, staan de resultaten in tabel 6-3.

Tabel 6-3 Maatgevende horizontale verplaatsing ter plaatse van bebouwing

Dijkvak	Profiel	Afstand[1] [m]	Zijdelingse grondverplaatsing [m]
Wieldrecht	28,8	6[2]	0,023
Kil I	28,4	21	0,006
Kil II	28,0	11,5	0,008
Kil III	27,0	21	0,044
	26,4	50	0,000
Kil IV	26,0	5,5	**0,195**
	25,4	n.v.t.	n.v.t.
Transberg N	24,8	-26[3]	0,004
Rijksstraatweg	23,6	16,5	0,012

1 Afstanden zijn bepaald aan de hand van de GBKN gebruikt in de tekeningen, bijlage 2;
2 Geldt niet ter plaatse van het bedrijf BOS-IHC, hier wordt een damwand gerealiseerd;
3 Boerderij in het voorland.

Bovenstaande eerste indicatieve berekeningen wijzen erop dat de zijdelingse grondverplaatsing in dijkvak Kil IV niet aan de eis voldoet. Er zal nader onderzocht moeten worden wat de daadwerkelijke grondverplaatsing en het gevolg ervan is ter plaatse van de bebouwing voordat wordt begonnen met de dijkversterking.

6.4 Piping en opbarsten

Op basis van de stijghoogten tijdens MHW in de binnenteen van de dijk is de opbarstveiligheid berekend. Wanneer de opbarstveiligheid kleiner is dan 1,0 is er sprake van opbarsten en is voor de stabiliteit gerekend met een cohesie (c) en hoek van inwendige wrijving (φ) van 0,0 in de opbarstzone met de methode-Bishop. Bij een opbarstveiligheid tussen 1,0 en 1,2 wordt gesproken van opdrijven en is, naast een cirkelvorige glijvlakberekening (Bishop), een berekening uitgevoerd door middel van de methode-Uplift Van. Bij een opbarstveiligheid > 1,2 wordt gerekend met de methode-Bishop en met de aanwezige sterkteparameters in de deklaag achter de dijk. In tabel 6-4 zijn de resultaten van de opbarstveiligheid per profiel weergegeven. Hierin is tevens de opbarstveiligheid opgenomen van de tussenzandlaag.

Tabel 6-4 Opbarstveiligheid vanuit pleistoceen en tussenzandlaag

Profiel (KM)	Strekking	Opbarstveiligheid		Stabiliteitsberekening
		Pleistoceen [-]	Tussenzandlaag [-]	
28.8	Wieldrecht	1,26	0,08	Bishop
28.4	Kil I	1,10	n.v.t.[1]	Bishop/Uplift Van
28.0	Kil II	1,09	n.v.t.[1]	Bishop/Uplift Van
27.8 (zandgeul)	Kil II	0,97	n.v.t.	Bishop, c = 0,0 kPa/φ = 0,0 kPa
27.0	Kil III	1,15	1,06	Bishop/Uplift Van
26.4	Kil III	0,92	n.v.t.[1]	Bishop, c = 0,0 kPa/φ = 0,0 kPa
26.0	Kil IV	0,78	n.v.t.[2]	Bishop, c = 0,0 kPa/φ = 0,0 kPa

Profiel (KM)	Strekking	Opbarstveiligheid		Stabiliteitsberekening
		Pleistoceen	Tussenzandlaag	
		[-]	[-]	
25.4	Kil IV	0,78	n.v.t.[3]	Bishop, c = 0,0 kPa/φ = 0,0 kPa
24.8	Transberg Noord	1,05	n.v.t.[4]	Bishop/Uplift Van
23.6	Rijksstraatweg	1,02	0,51	Bishop/Uplift Van

[1] *teensloot doorsnijdt deklaag waardoor opbarsten niet van toepassing;*

[2] *tussenzandlaag loopt niet door onder dijk waardoor opbarsten vanuit tussenzandlaag niet relevant;*

[3] *geen tussenzandlaag aanwezig onder dijk;*

[4] *door aanwezigheid van voorland is aangenomen dat de respons op de buitenwaterstand ter plaatse van de binnenteen verwaarloosbaar is waardoor opbarsten niet optreedt;*

De opbarstveiligheid is bepaald bij een stijghoogte in de binnenteen van, 70% van de kerende hoogte voor het pleistoceen en 55% voor de tussenzandlaag van profiel 27.0 en de freatische stijghoogte voor de tussenzandlaag van de overige profielen. In bijlage 11 is de uitwerking van de opbarstveiligheid opgenomen.

Voor de profielen waar de opbarstveiligheid lager is dan 1,2 en/of een sloot insnijdt in de tussenzandlaag, zie tabel 6-4, is het mechanisme piping beschouwd. De pipingberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de methode-Bligh conform het TRZW [11].

Op het moment van schrijven van dit rapport wordt door de ENW gewerkt aan het opstellen van nieuwe rekenregels voor het faalmechanisme piping. Uit eerste analyses blijkt dat een Creep-factor van 18 in sommige situaties geen veilige benadering is. In afwijking op hetgeen vermeld in het TRZW [11] is gerekend met een Creep-factor van 25, wat als een voldoende veilige benadering wordt geacht. In bijlage 11 zijn de pipingberekeningen uitgebreid weergegeven.

Tabel 6-5 Resultaten pipingberekeningen (Bligh) pleistoceen

Profiel (KM)	Strekking	Aanwezige kwelweglengte [m]	Benodigde kwelweglengte [m]	Beoordeling
28.4	Kil I	90,0	27,25	Voldoende
28.0	Kil II	87,0	36,00	Voldoende
27.8 (zandgeul)	Kil II	83,0	93,75	Onvoldoende
27.0	Kil III	97,0	54,40	Voldoende
26.4	Kil III	88,0	66,00	Voldoende
26.0	Kil IV	88,0	85,25	Voldoende
25.4	Kil IV	89,0	86,25	Voldoende
24.8	Transberg Noord	150,0*	83,25	Voldoende
23.6	Rijksstraatweg	150,0*	54,00	Voldoende

* *Aangenomen is dat er over de gehele lengte van het voorland een voldoende dikke deklaag aanwezig is*

Uit de berekeningen met behulp van de methode-Bligh blijkt dat, op profiel 27.8 na, alle profielen vanuit het pleistoceen voldoen aan het faalmechanisme piping (zie tabel 6-5).

Omdat niet met zekerheid uit te sluiten is dat de tussenzandlaag niet in contact staat met het buitenwater is tevens piping berekend voor de profielen waarbij een tussenzandlaag aanwezig is. In tabel 6-6 zijn de resultaten opgenomen van de pipingberekeningen voor de tussenzandlaag.

Tabel 6-6 Resultaten pipingberekeningen (Bligh) tussenzandlaag

Profiel (KM)	Strekking	Aanwezige kwelweglengte [m]	Benodigde kwelweglengte [m]	Beoordeling
28.8	Wieldrecht	40,0	117,00	Onvoldoende
28.4	Kil I	44,0	118,00	Onvoldoende
28.0	Kil II	75,0	117,75	Onvoldoende
27.8 (zandgeul)	Kil II	30,0	117,75	Onvoldoende
27.0	Kil III	67,0	103,25	Onvoldoende
26.4	Kil III	46,0	118,50	Onvoldoende
24.8	Transberg Noord	130,0*	114,00	Voldoende
23.6	Rijksstraatweg	123,0*	87,0	Voldoende

* *Aangenomen is dat er over de gehele lengte van het voorland een voldoende dikke deklaag aanwezig is.*

Uit de berekeningen blijkt dat, op profiel 24.8 en 23.6 na, alle profielen onvoldoende scoren. Profiel 24.8 scoort een voldoende door toedoen van het aanwezige voorland waardoor de aanwezige kwelweglengte voldoende lang is. Bij profiel 23.6 is ook een voorland aanwezig. Daarnaast is de kerende hoogte lager dan bij de andere profielen waardoor de benodigde kwelweglengte kleiner is. Om deze redenen scoort dit profiel een voldoende.

Voor de profielen die onvoldoende scoren (zie tabel 6-5 en tabel 6-6) is de piping gedetailleerd beschouwd met behulp van de methode van Sellmeijer conform het TRZW [11]. Op basis van de boorbeschrijving van de tussenzandlaag zijn de volgende parameters afgeleid:

- D70 = 350 µm (matig fijn tot matig grof zand);
- K = 3,7 * 10^{-5} m/s.

De dikte van de tussenzandlaag is bepaald met behulp van het lengteprofiel en is voor alle profielen aangehouden op 4,0 m. De zandgeul bij profiel 27.8 staat in verbinding met het pleistoceen waardoor de dikte van het zandpakket groter is. Voor dit profiel is een veilige aanname gedaan van 50,0 m.

In tabel 6-7 zijn de resultaten weergegeven van de pipingberekeningen met behulp van de methode van Sellmeijer.

Tabel 6-7 Resultaten pipingberekeningen (Sellmeijer)

Profiel (KM)	Strekking	Aanwezige optredend verval [m]	Toelaatbaar verval [m]	Beoordeling
28.8	Wieldrecht	4,68	9,81	Voldoende
28.4	Kil I	4,72	10,77	Voldoende
28.0	Kil II	4,71	18,19	Voldoende
27.8 (zandgeul)	Kil II	3,75	10,71	Voldoende
27.8 (zandgeul) tussenzandlaag	Kil II	4,71	10,71	Voldoende
27.0	Kil III	4,13	16,28	Voldoende
26.4	Kil III	4,74	11,26	Voldoende

Uit de pipingberekeningen met behulp van de methode van Sellmeijer blijkt dat alle profielen ruim voldoen. Dit is voornamelijk het gevolg van de zeer beperkte dikte van de tussenzandlaag. De resultaten van de pipingberekeningen zijn opgenomen in bijlage 11.

6.5 Binnenwaartse stabiliteit

Het ruimtebeslag van de berm en de sloot wordt voor een aantal profielen bepaald door de eis die aan de binnenwaartse stabiliteit is gesteld, zie paragraaf 2.6. Per dijkvak zijn de volgende situaties beschouwd;

- huidige situatie, de situatie, zonder aanpassingen, zoals deze nu aanwezig is;

- t = 0, de uitvoeringssituatie wanneer de ophoging in één keer zou worden aangebracht;
- t = 50 jaar, de eindsituatie zoals deze na 50 jaar aanwezig is.

Het eindtalud van de berm moet genoeg stabiliteit bieden om afschuiven van de berm, die gedimensioneerd is ten behoeve van de stabiliteit van de dijk, uit te sluiten. De benodigde stabiliteitsfactor van het eindtalud van de berm is weergegeven in tabel 6-8. Wanneer de berm in zone 3 valt, is toch de stabiliteitsfactor van zone 2 gebruikt om de binnenwaartse stabiliteit van de dijk te garanderen.

Een nadere detaillering van de ontwerpaanpak is opgenomen in hoofdstuk 4.

6.5.1 Resultaten binnenwaartse stabiliteitsberekeningen

In tabel 6.4 zijn de resultaten, per dwarsprofiel, van de stabiliteitsberekeningen weergegeven.

Voor de dwarsprofielen 25.4 en 26.0 zijn berekeningen gemaakt voor zowel de situatie met als zonder beschoeiing in de binnenteen. In eerste instantie is de stabiliteit met oorspronkelijke waterspanningen berekend. Hierna zijn op verzoek van HWBP de waterspanningen herberekend en zijn de nieuwe waterspanningen gebruikt voor de stabiliteitsanalyse van de eindsituatie (t=50 STBI). Voor de huidige situatie, de uitvoeringsfase, de bermstabiliteit en de extreme neerslag situatie dient de invloed van de herberekende waterspanningen in de vervolgfase tevens vastgesteld te worden.

Tabel 6-8 Binnenwaartse stabiliteitsberekeningen

Dijkvak	Profiel	Veiligheidseis			Huidig[1]	t = 0[1]		t = 50 jaar			
								Bishop			Uplift Van[5]
		t=0	t=50				Uplift				
		STBI	STBI	Berm	STBI	STBI	Van[5]	STBI	Berm[1]	Extreem[1]	STBI
Wieldrecht	28.8[3]	1,25	1,35	1,26	**1,20**	1,49	1,56	1,45	n.v.t.	1,57	n.v.t.
Kil I	28.4	1,25	1,35	1,26	1,35	1,53	[1]	1,40	1,40	1,40	1,39
Kil II	28.0	1,16	1,25	1,17	1,37	1,49	[1]	1,40	1,18	1,49	1,33
	27.8[4]	1,13	1,22	1,14	[1]	[1]	n.v.t.	1,28	[1]	[1]	n.v.t.
Kil III	27.0[3]	1,13	1,22	1,14	**0,80**	1,49	2,02	1,57	1,67	1,61	1,46
	26.4	1,13	1,22	1,14	**0,88**	1,52	n.v.t.	1,22	2,00	1,58	n.v.t.
Kil IV	26.0	1,13	1,22	1,14	**0,91**	1,58	n.v.t.	1,45	1,76	1,78	n.v.t.
	26.0b[2]	1,13	1,22	1,14		1,64	n.v.t.	1,77[1]	1,94	1,82	n.v.t.
	25.4	1,13	1,22	1,14	**0,73**	1,49	n.v.t.	1,30	1,58	1,73	n.v.t.
	25.4b[2]	1,13	1,22	1,14		1,51	n.v.t.	1,58[1]	1,86	1,52	n.v.t.
Transberg	24.8	1,13	1,22	1,14	**1,00**	1,83	[1]	1,59	2,40	1,80	1,51
Rijkswaterstaat	23.6	1,13	1,22	1,14	1,27	1,72	[1]	1,79	1,54	1,74	1,62

[1] Stabiliteitsberekeningen met aanpaste waterspanningen (zie bijlage 12) worden voor deze situaties uitgewerkt in vervolgfase. STBI (t=50) wel met aangepaste waterspanningen berekend.
[2] Betreft de berekeningen met een beschoeiing.
[3] Sprake van opbarsten (zie bijlage 11), gerekend met gereduceerde sterkteparameters (c = 0, φ = 0 in de opbarstzone).
[4] Betreft zandgeul;
[5] bij de berekeningen met de methode Uplift Van is een modelfactor van 1,05 in rekening gebracht.

Hierin is:
Eis; minimale stabiliteitsfactor;
STBI; stabiliteit binnen;
Berm; stabiliteit van het talud van de berm (inclusief verkeersbelasting);
Extreem; situatie bij extreme neerslag (inclusief belasting).

De rood en vet gedrukte getallen geven aan dat de stabiliteit niet aan de eis voldoet. De resultaten van de stabiliteitsberekeningen zijn opgenomen in bijlage 12.

6.5.2 *Controleberekening binnenwaartse stabiliteit*

Naar aanleiding van het overleg tussen Grontmij Nederland B.V., Waterschap Hollandse Delta en Deltares van donderdag 12 juli 2012 is besloten om voor een aantal dwarsprofielen aanvullende stabiliteitsberekeningen voor de binnenwaartse situatie uit te voeren. Dit ten behoeve van de gevoeligheidsanalyse met de gewijzigde modellering van de waterspanningen conform interpretatie van Deltares. Uit deze gevoeligheidsanalyse blijkt dat de gewijzigde interpretatie voor de aan te houden waterspanningen geen ontoelaatbare verlaging van de berekende stabiliteitsfactoren geven. In bijlage 18 is de gevoeligheidsanalyse opgenomen.

6.6 Buitenwaartse stabiliteit

Voor de buitenwaartse stabiliteit is gerekend met een peil na snelle val van het buitenwater, waarbij in de dijk nog een hoge freatische lijn aanwezig is. Er is gerekend met een val van 2,5 m. Dit is het gemiddelde verschil tussen het MHW en de gemiddelde waterstand ((GHW + GLW)/2) op de Dordtsche Kil (zie tabel 3.1 en 3.2).

Voor de buitenwaartse stabiliteit is de glijcirkel die door de kruin heen gaat genomen om een realistisch beeld te krijgen van de daadwerkelijke stabiliteit van de dijk als geheel, in plaats van de stabiliteit van een dunne laag grond in het buitentalud Er wordt van uitgegaan dat de microstabiliteit verzekerd wordt door de aanwezige steenbestorting.

Ter plaatse van de dijkvakken Transberg en Rijksstraatweg is een voorland aanwezig. Het voorland behoort niet tot de kernzone van de primaire waterkering. Er is vanaf de buitenteen gerekend met een theoretische voorberm van minstens 5 meter, waarna een fictief talud van 1:3 naar -10 m NAP gedimensioneerd is.

Voor de dwarsprofielen ter plaatse van de Kiltunnel en de zuidelijke kantelkering is alleen de huidige situatie bekeken.

Tabel 6-9 Buitenwaartse stabiliteitsberekeningen

Dijkvak	Profiel	Veiligheidseis		Huidige situatie	t = 0	t = 50 jaar
		t=0[1]	t =50			
Wieldrecht	28.8[2]	1,13	1,26	**1,19**	1,23	1,26
Kil I	28.4	1,13	1,26	1,49	1,46	1,49
Kil II	28.0	1,04	1,17	1,37	1,38	1,42
Kil III	27.0	1,02	1,14	1,24	1,44	1,46
	26.4	1,02	1,14	1,39	1,36	1,42
Kil IV	26.0	1,02	1,14	1,47	1,18	1,60
	25.4	1,02	1,14	1,49	1,33	1,33
Transberg	24.8[3]	1,02	1,14	1,34	1,20	**1,13**
Rijksstraatweg	23.6	1,02	1,14	1,29	1,19	1,38

[1] *Schadefactor (0,9) x schematiseringsfactor.*
[2] *Geen gegevens buitenprofiel aanwezig, taludhelling van dichtstbijzijnd dwarsprofiel aangenomen.*
[3] *Fictief buitentalud.*

De rood- en vetgedrukte getallen geven aan dat de stabiliteit niet aan de eis voldoet.

De buitenwaartse stabiliteit na 50 jaar voldoet niet bij profiel 24.8 met een virtueel buitentalud met een helling van 1:3. Aanvullend is een berekening gemaakt met een virtueel buitentalud met een helling van 1:4. Hieruit blijkt dat bij deze helling het buitentalud aan de vereiste veiligheid voldoet. Aanbevolen wordt het buitentalud van de kernzone, dat onder het beheer van het waterschap valt, van 1:3 naar 1:4 te veranderen. De buitenwaartse stabiliteit bij 1:4 is in onderstaande tabel opgenomen en de berekeningsresultaten zijn opgenomen in bijlage 12.

Tabel 6-10 Buitenwaartse stabiliteitsberekeningen fictief buitentalud van 1:4

Dijkvak	Profiel	Veiligheidseis		t = 0	t = 50 jaar
		Uitvoering	Eindsituatie		
Transberg	24.8	1,02	1,14	1,38	1,38

6.7 Damwandconstructies

Ter plaatse van dwarsprofiel 28.8 is het bedrijf BOS-IHC aanwezig en is niet genoeg ruimte om de berekende dijkversterking met een binnendijkse aanberming aan te brengen. Het distributiecentrum zit aan de binnenzijde van de dijk waardoor geen ruimte aanwezig is voor de berekende dijkversterking met een berm ten behoeve van de binnenwaartse stabiliteit.

Voor deze locatie is een damwandconstructie berekend om de binnenwaartse stabiliteit te verzekeren.

In onderstaande tabel zijn de gegevens samengevat van de benodigde damwand. De belangrijkste gegevens zijn opgenomen in bijlage 14.

Tabel 6-11 Gegevens damwandconstructies

Dwarsprofiel	Vereiste weerstandsmoment [kN/m^2/m]	Kwaliteit	Kop [m tov NAP]	Punt [m tov NAP]	Lengte [m]	$M_{s;max;d}$ [kNm/m]	$u_{x;max}$ [mm/m]
28.8	1,4238^{E}+04	S240	1,00	-6,00	7,00	19,5	6,2

Waarin:

$M_{s;max;d}$: maximum optredend moment in de uiterste grenstoestand

$u_{x;max}$: maximum horizontale damwandverplaatsing in de bruikbaarheidsgrenstoestand

6.8 Dijktraject km 28.85 – 29.0

Het dijktraject tussen km 28.85 en km 29.0 scoorde in de “vijfjaarlijkse” toetsing onvoldoende op het toetspoor binnenwaartse stabiliteit. Het dijktraject heeft echter nooit deel uitgemaakt van de dijkversterking Eiland van Dordrecht West. Begin 2012 is het bestaande dijktraject getoetst op de faalmechanismen Hoogte, Piping en Heave, Macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts. Uit deze toetsing blijkt dat de bestaande dijk tot 2060 voldoet aan de hiervoor genoemde faalmechanismen.

De toetsing van het dijktraject tussen km 28.85 en km 29.0 is als aparte notitie opgenomen in bijlage 13.

7 Aanbevelingen

7.1 Aanbevelingen

In dit hoofdstuk zijn per faalmechanisme, waar nodig, de in de voorgaande hoofdstukken benoemde aanbevelingen samengevat.

7.1.1 Uitvoeringsvolgorde

Er wordt aanbevolen de uitvoering van de dijkversterking in onderstaande volgorde te voltooien;

- Fase 1; graven van een nieuwe sloot/ greppel en het aanleggen van de berm.
- Fase 2, seizoen later; de rest van dijk aanleggen/aanpassen.
- Fase 3, seizoen later; wegverharding aanbrengen en greppels op desbetreffende locaties dieper uitgraven.

7.1.2 Zettingsversnellende maatregel

Om aan een uitvoeringstijd van het grondwerk van 2 jaar te kunnen voldoen moet bij dijkvak Kil IV profiel 25.4 een tijdelijke overhoogte van 1,0 m voor een periode van 2 jaar worden aangebracht.

7.1.3 Zettingsmetingen tijdens en na uitvoering

In de praktijk kunnen de werkelijk optredende zettingen van het maaiveld gevolgd worden door het plaatsen van zakbaken. Aan de hand van de gegevens van de zakbaken kan geconcludeerd worden of de zettingen voldoen aan de prognose. Indien nodig kan, bij geconstateerde afwijkingen van de prognose, het advies worden bijgesteld. Dit kan uiteraard zowel gunstig als ongunstig uitvallen.

7.1.4 Horizontale en verticale grondverplaatsing bij bebouwing

Er wordt aanbevolen nader onderzoek te doen naar de aanwezige bebouwing, de fundatie en de invloed van de horizontale en verticale grondverplaatsingen op de betreffende bebouwing.

7.1.5 Buitenwaartse stabiliteit

Bij het dwarsprofiel met het virtuele buitentalud (24.8) wordt aanbevolen het buitentalud van de kernzone, dat onder het beheer van het waterschap valt, van 1:3 naar 1:4 te veranderen en op te nemen in de keur. De buitenwaartse stabiliteit voldoet bij 1:4 wel aan de norm. Zie bijlage 12.

8 Referentielijst

8.1 Normen en richtlijnen

[1] Leidraad Rivieren (LR), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, juli 2007.
[2] Addendum bij de LR, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 2008.
[3] Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (TRWG). Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), Delft, juni 2001.
[4] Addendum bij het TRWG met betrekking tot Materiaal- en Schadefactoren, Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW), juli 2007.
[5] NEN 6740, Geotechniek - TGB 1990 - Basiseisen en belastingen Nederlands Normalisatie Instituut, Delft, september 2006.
[6] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, Deel I – Bovenrivierengebied (LOR1), TAW, 's-Gravenhage, september 1985.
[7] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, Deel II – Benedenrivierengebied (LOR2), TAW, 's-Gravenhage, september 1989.
[8] Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het rivierengebied. Rapport, behorend bij de Leidraad Rivieren, ENW, mei 2007.
[9] Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, Delft, september 2004.
[10] Handreiking Constructief ontwerpen (LOR9), Onderzoek en berekening naar het constructief ontwerp van de dijkversterking, TAW, april 1994.
[11] Technisch Rapport Zandmeevoerende Wellen (TRZW), Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), maart 1999, Delft;
[12] Technisch Rapport Actuele Sterkte van Dijken, Rijkswaterstaat (MIVW), maart 2009.
[13] CUR 166, 4e druk, deel 1, Damwandconstructies.
[14] Hydraulische Randvoorwaarden Primaire Waterkeringen, Rijkswaterstaat (MIVW), augustus 2007.
[15] CUR 162, 2e druk, Construeren met grond, grondconstructies op en in weinig draagkrachtige en sterk samendrukbare grond.
[16] Stappenplan Schematiseringsfactor, Rijkswaterstaat - Waterdienst, C03011.000049, 11 juni 2010.

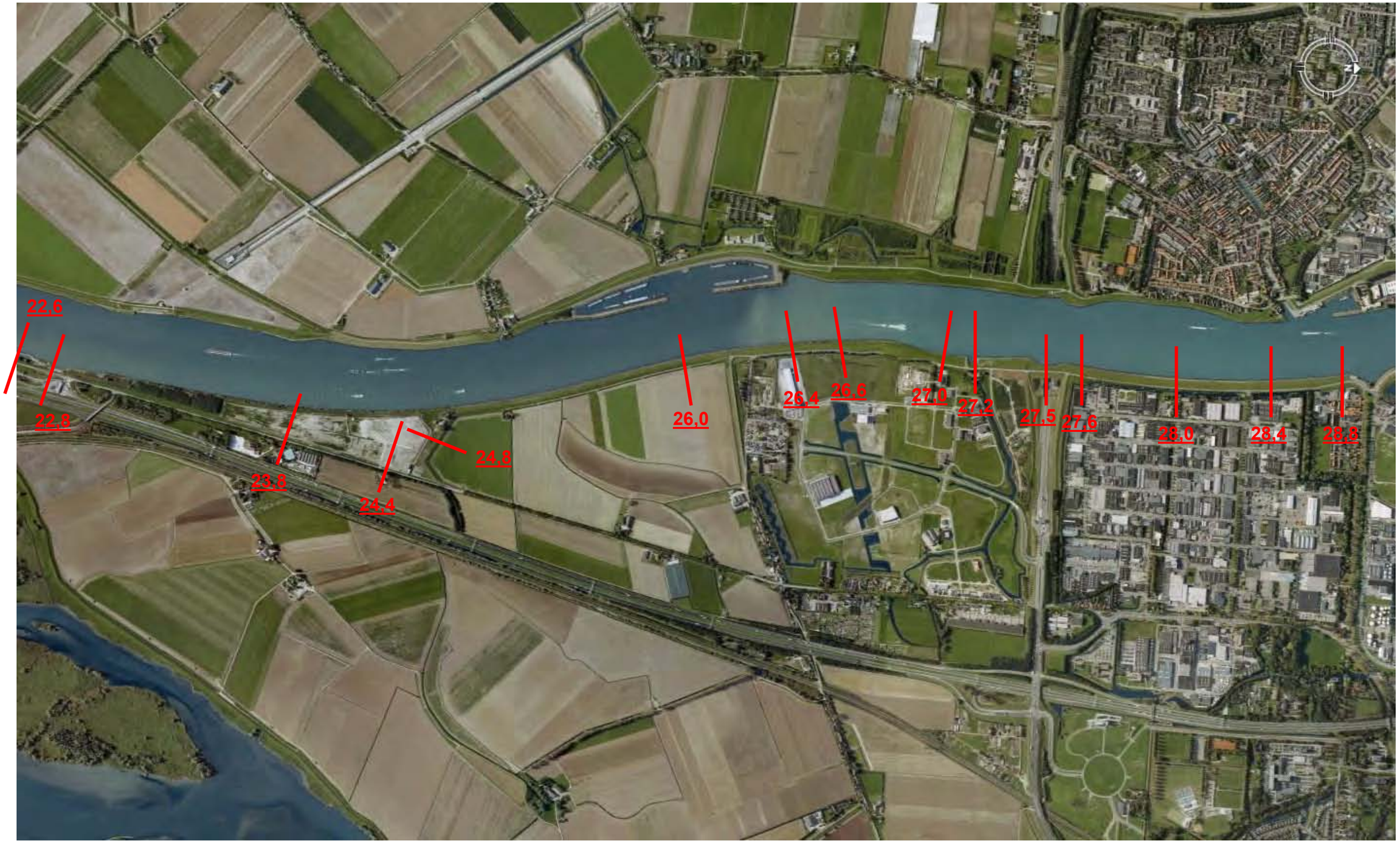
8.2 Beschikbare gegevens

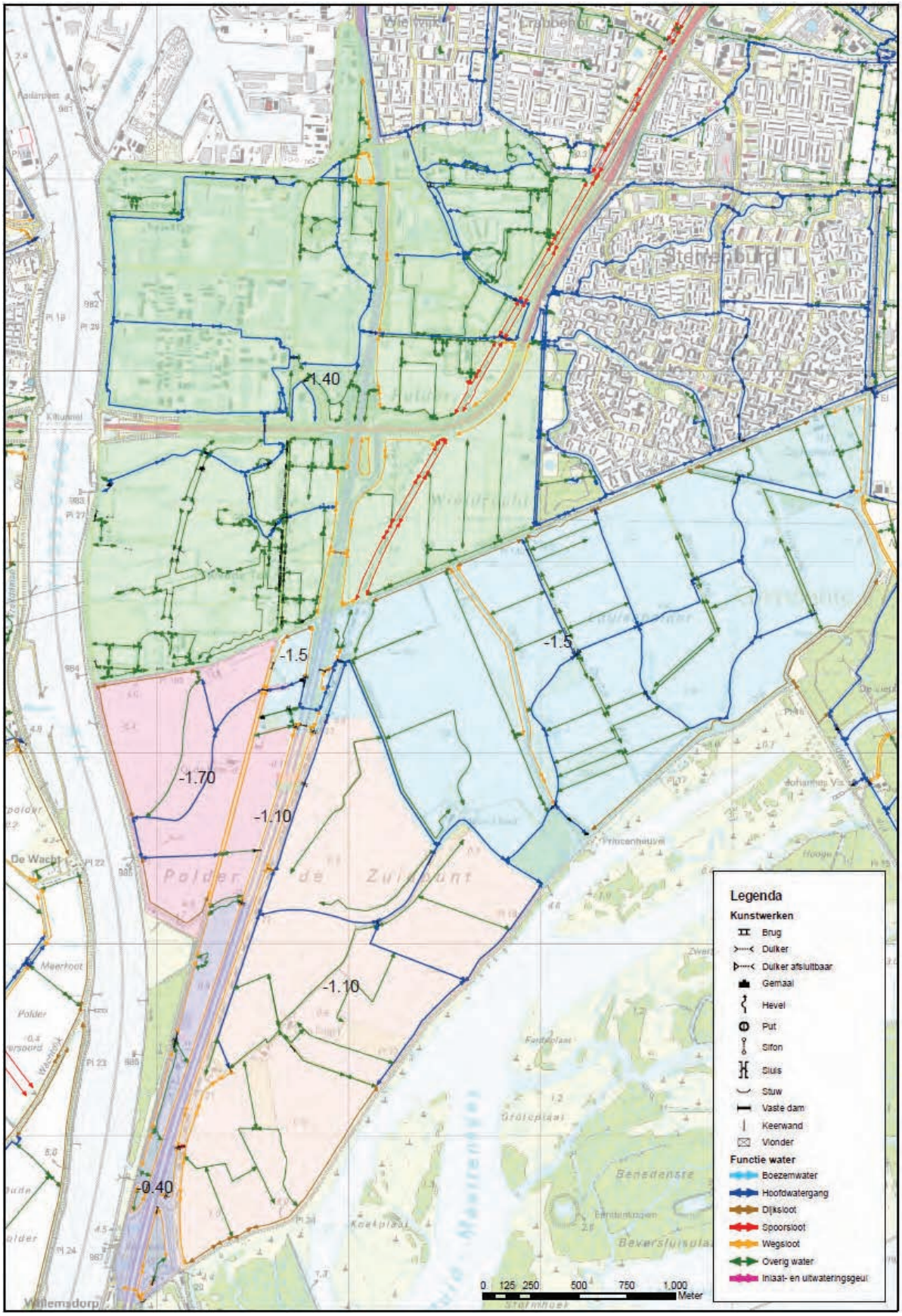
[17] Veiligheidstoetsing van het Eiland van Dordrecht, Geotechnische Deelsporen, Fugro, augustus 2004.
[18] Toetsing Dijkringgebied 21 en 22, Bekleding, Royal Haskoning, juli 2004.
[19] Toetsing Dijkringgebied 22, niet-waterkerende objecten, Royal Haskoning en Fugro, oktober 2004.
[20] Hydraulische randvoorwaarden dijkversterking, Alkyon, februari 2008.
[21] Taludbescherming ter voorkoming van zettingsvloeiingen langs de Dordtsche Kil, Deltares, december 2008.
[22] Grondonderzoek boringen, sonderingen, labonderzoek, Fugro.
[23] Onderzoek stijghoogte ontwikkeling buitendijk van Wieldrecht KM 26.2 – 28.5, Fugro, april 2008.
[24] Milieueffectrapport Dijkversterking Eiland van Dordrecht-West, Grontmij, augustus 2009.
[25] Geotechnische bijlagen dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht-West, Grontmij, 15 februari 2010, I&M-1016498-WWe/lk
[26] www.waternormalen.nl
[27] http://home.tiscali.nl/~wr2777/NAP-niveau.htm
[28] Monitoringswerkzaamheden Kildijk Dordrecht, 31 januari 2012, 1212-0003-000, Fugro;

[29] Geactualiseerde hydraulische randvoorwaarden dijkversterkingen, 22 september 2009, Alkyon.
[30] Onderzoek kleibekleding, Onderzoek naar de kleikwaliteit van de Kildijk, Eiland van Dordrecht West, 291995, T&M-1023892-AZ/dj, 13 augustus 2010, D01, Grontmij.

Bijlage 1

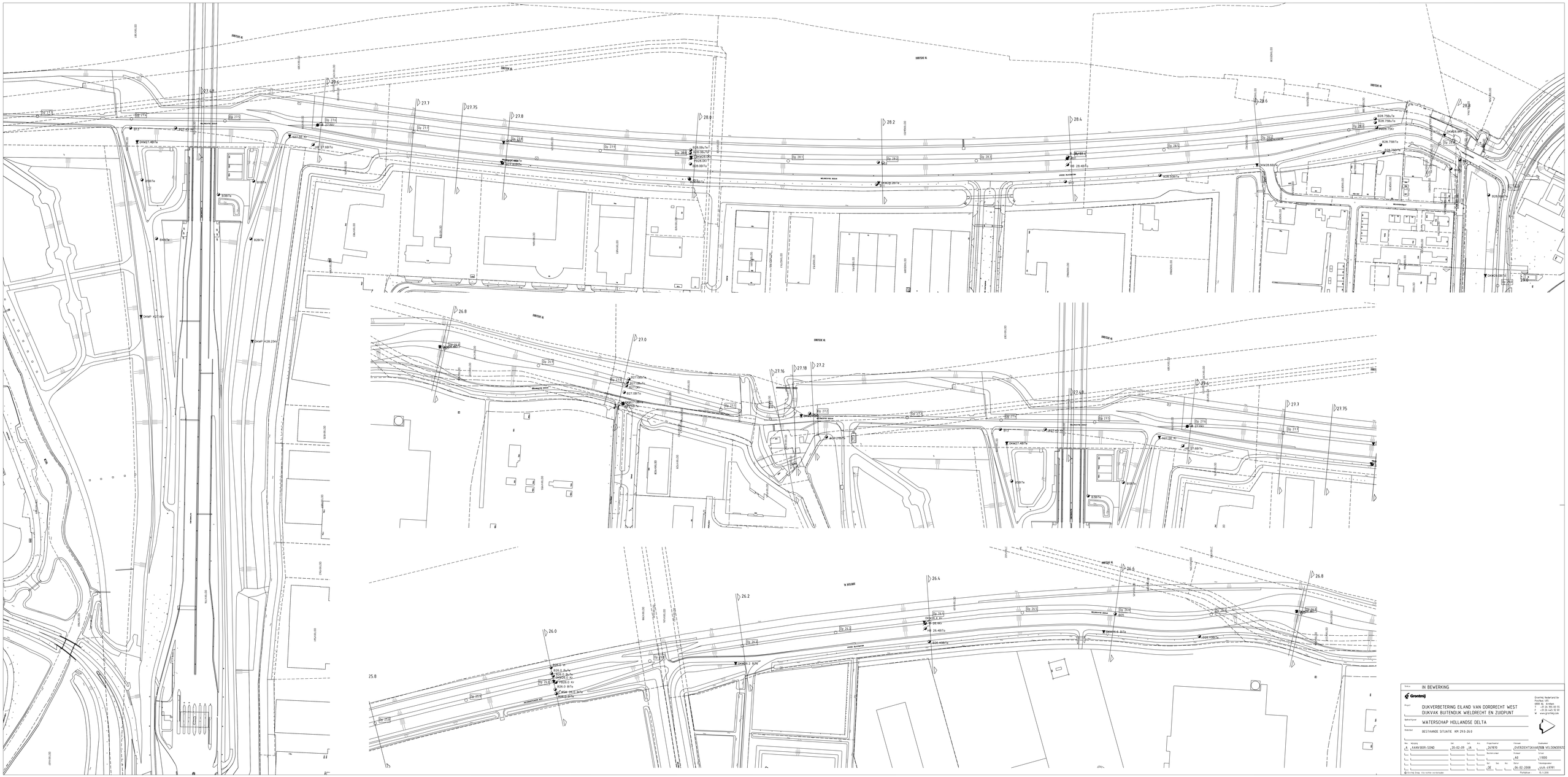
Overzichtskaarten projectgebied

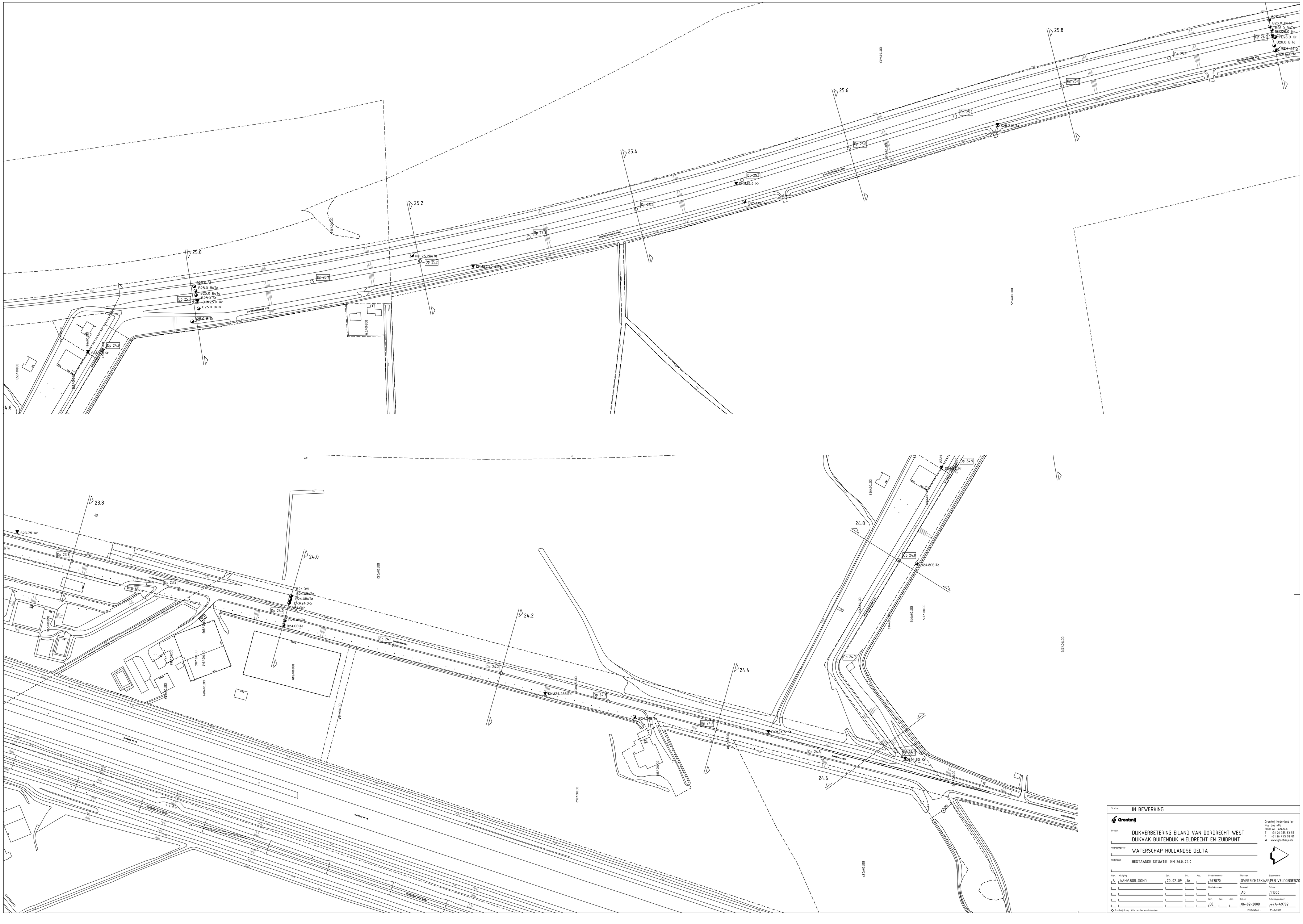

22,6
22,8
23,8
24,4
24,8
26,0
26,4
26,6
27,0
27,2
27,5
27,6
28,0
28,4
28,8


-1.40
-1.5
-1.5
-1.70
-1.10
-1.10
-0.40
Legenda
Kunstwerken
Brug
Duiker
Duiker afsluitbaar
Gemaal
Hevel
Put
Sifon
Sluis
Stuw
Vaste dam
Keerwand
Vlonder
Functie water
Boezemwater
Hoofdwatergang
Dijksloot
Spoorsloot
Wegsloot
Overig water
Inlaat- en uitwateringsgeul
0 125 250 500 750 1,000
Meter
De Wacht
Willemsdorp

Bijlage 2

Locatie grondonderzoek


Dp 27.5
27.6
27.7
27.75
27.8
28.0
28.2
28.4
28.6
28.8
DWK27.480Tw
DWK27.480Tz
DWK28.280Tw
DWK28.280Tz
DWK28.600Tw
DWK28.600Tz
DWK28.800Tw
DWK28.800Tz
B28.080Tw
B28.080Tz
B28.750Tw
B28.750Tz
B28.960Tw
B28.960Tz
B29.080Tw
B29.080Tz
B27.080Tw
B27.080Tz
B27.738Tw
B27.738Tz
B27.960Tw
B27.960


25.0
25.2
25.4
25.6
25.8
24.0
24.2
24.4
24.6
24.8
23.8
Op 25.0
Op 25.1
Op 25.2
Op 25.3
Op 25.4
Op 25.5
Op 25.6
Op 25.7
Op 25.8
Op 24.0
Op 24.1
Op 24.2
Op 24.3
Op 24.4
Op 24.5
Op 24.6
Op 24.8
Op 24.9
Op 23.8
Op 23.9
B25.0 Vl
B25.0 BuTe
B25.0 BuTe
B25.0 Vl
DKM25.0 Kr
B25.0 BlTe
B25.0 BlTe
Hd 25.20uTe
DKM25.25 BlTe
DKM25.5 Kr
B25.60BlTe
B25.74BlTe
B26.0 Vl
B26.0 BuTe
B26.0 BuTe
DKM26.0 Kr
PB26.0 Kr
B26.0 BlTe
WSM 26.0
B26.0 BlTe
S24.95 Kr
B24.80BlTe
DKM24.9 Kr
S24.60 Kr
B24.34BlTe
DKM24.25BlTe
B24.0Vl
B24.0BuTe
B24.0BuTe
DKM24.0Kr
B24.0Kr
B24.0BlTe
B24.0BlTe
S23.75 Kr
RIJKSWEG 16
RIJKSWEG
ZUIDOOSTZIJDE
ZUIDOOSTZIJDE
ZUIDOOSTZIJDE

Dp 22.8
Dp 22.9
Dp 23.0
Dp 23.1
Dp 23.2
Dp 23.3
Dp 23.4
Dp 23.5
Dp 23.6
Dp 23.7
Dp 22.0
Dp 22.1
Dp 22.2
Dp 22.3
Dp 22.4
Dp 22.5
Dp 22.6
Dp 22.7
Dp 22.8
Dp 21.9

HB 22.8 S22.75 Kr
B23.0 Vl
B23.0 BuTe
B23.0 BuTe
DKM23.0 Kr
HB 23.0 Kr
B23.0BiTe
B23.0BiTe
DKM23.25BiTe
B23.30 Kr
23.4
DKM23.5 Kr
HB 23.5Kr
HB 23.5BiTe
23.6
S23.75 Kr
B23.70BiTe
22.6
22.8
HB 22.8 S22.75 Kr
B21.9Vl
DKM22.0BuTe
B21.9BuTe
B21.9BuTe
B22.0 A Kr
B22.0 B Kr
DKM22.0 Kr
DKM22.25 Kr
DKM22.5 Kr
DKM20.8 BiTe
DKM21.6 BuTe
DKM21.7BuTe
B21.4 Kr
DKM21.4 Kr
B21.4 BuTe
DKM21.4 BuTe
B21.4 BuTe
DKM21.2 BiTe
B21.6Vl
B21.2Vl

Status IN BEWERKING

Grontmij

Project DIJKVERBETERING EILAND VAN DORDRECHT WEST
DIJKVAK BUITENDIJK WIELDRECHT EN ZUIDPUNT

Opdrachtgever WATERSCHAP HOLLANDSE DELTA

Onderdeel BESTAANDE SITUATIE KM 24.0-22.0

Grontmij Nederland bv
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
W www.grontmij.com

Rev.	Wijziging	Dat.	Cet.	Acc.	Projectnummer	Filenaam	Stadsnummer
A	AANV.BOR-SOND	20-02-09	JA		267870	OVERZICHTSKAARTEN	369 VELDONDERZO
					Besteknummer	Formaat	Schaal
						A0	1:1000
					Gri. Goi. Acc.	Datum	Tekeningnummer
					DE	06-02-2008	44A-49393
						Plotdatum	15-1-2010

© Grontmij Groep Alle rechten voorbehouden

Bijlage 3

Resultaten grondonderzoek

RAPPORT
betreffende

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT KM 26.2 - 28.5

Opdrachtnummer: 1206-0112-005

.

Opdrachtgever	:	Waterschap Hollandse Delta Beheer Postbus 469 3300 AL Dordrecht
Datum grondonderzoek	:	22 april 2008
Projectleider	:	ir. L.W.A. Zwang

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	22 april 2008		

FILE: 1206-0112-005.R01.doc Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten

Kantoor Nieuwegein: Archimedesbaan 7, Postbus 1471, 3430 BL Nieuwegein, Tel.: 030-6028175, Fax: 030-6028199, Internet: www.fugro-nederland.nl
Handelsreg.nr. 27114147, BTW Nr. NL005621409B08

INHOUDSOPGAVE Blz.

1. INLEIDING 3

2. SITUATIESCHRIJVING 4
2.1. Locatiebeschrijving 4
2.2. Beschikbare informatie 4

3. GRONDONDERZOEK 6
3.1. Algemeen 6
3.2. Sonderen 6

4. REGISTRATIE STIJGHOOGTE EN WATERSPANNINGEN 8
4.1. Registratie stijghoogte 8
4.2. Registratie waterspanningen 8

5. REPSONSE OP DE BUITENWATERSTAND 9
5.1. Algemeen 9
5.2. Response stijghoogte/waterspanningen op de buitenwaterstand 9
5.3. Correlatie buitenwaterstand en waterspanningen holoceen 11
5.4. Correlatie buitenwaterstand en stijghoogte pleistoceen 11
5.5. Correlatie stijghoogte holoceen en pleistoceen 11

BIJLAGEN Nr.

Grondonderzoek
- Situatietekening 1206-0112-005-1

"Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"
"Continu Elektrisch Sonderen"
- Sondeergrafieken 1206-0112-005-DKM1 t/m DKM7

Metingen
- Waterstand rivier en stijghoogten raai 26.4 1206-0112-003-002
- Waterstand rivier en stijghoogten raai 27.0 1206-0112-003-003
- Waterstand rivier en stijghoogten raai 27.8 1206-0112-003-004

Resultaten response modellering Menyanthes
- Response rivierwaterstand met stijghoogten (peilbuizen) 1206-0112-003-005
- Response rivierwaterstand met stijghoogten (BAT-sensoren) 1206-0112-003-006

Bewerkingen datareeksen
- Correlatie waterstand versus BAT sensoren 26.4 1206-0112-005-007
- Correlatie waterstand versus BAT sensoren 27.0 1206-0112-005-008
- Correlatie Holoceen versus BAT sensoren 27.8 1206-0112-005-009

1. INLEIDING

Op 24 september 2007 ontving Fugro Ingenieursbureau B.V. te Nieuwegein van Waterschap Hollandse Delta te Dordrecht, de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek het onderzoek van de stijghoogte ontwikkeling aan de Buitendijk van Wieldrecht km 26.2 - 28.5.

Dit onderzoek heeft als doel om inzicht te verkrijgen in het stijghoogteverloop in het traject km 26.2 – 27.2. De locaties zijn zo gekozen, dat deze goed toegankelijk zijn vanaf de openbare weg. Een continue registratie van de stijghoogte is door middel van divers verkregen over de periode 20 februari 2008 tot en met 11 maart 2008.
De ontwikkeling van de waterspanningen op het grensvlak met het Pleistoceen is gemonitord door middel van BAT-sensoren nabij km 26.4 en km 27.0. Beide locaties bevinden zich op de kruin van de dijk. Op basis van de metingen is de respons van de stijghoogte worden bepaald (divermetingen).

2. SITUATIESCHRIJVING

2.1. Locatiebeschrijving

Een groot deel van de dijken langs de Dordtse Kil tot dijkpaal km 29,0 is verlegd en opnieuw aangelegd in 1975. Dit was in het kader van de verlegging van de Kil en aanleg van de Kiltunnel. Uitsluitend op het traject tussen de Kiltunnel en gemaal Loudon is over een traject van ca. 500 m de oorspronkelijke (klei)dijk gehandhaafd. Ter plaatse van km 27,18 bevindt zich de uitlaat van gemaal Loudon. Ter plaatse van km 27,3 bevindt zich de Kiltunnel.

Voor het binnentalud is bij de verlegging een helling van 1:3 aangehouden en voor het buitentalud een helling van 1:2,5 met een tussenberm op ongeveer NAP +1,0 m van 3,0 m breed. Het oorspronkelijke profiel onder water had een helling van 1:4 tot NAP -2,5 m en 1:6 tot NAP -8,5 m met een bestorting tussen NAP +3,0 m en NAP -2,5 m. De verlegde Kildijk betreft een zanddijk met een kleibekleding.

Bodemopbouw traject Dordtse Kil 3 (km 26,1 - km 27,5)
Uit het rapport 1206-0112-003.R01 is de globale bodemopbouw beschreven, zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.1: Globale bodemopbouw (km 26,1 – km 27,5)

Diepte bovenkant laag [m t.o.v. NAP]	Bodembeschrijving
4,5 [1)]	Klei (bekleding)
3,0 à 4,0	Dijkkern, zandkern (wigt uit richting km 27,0 (oude Kildijk) ca. km 27,0 – 27,5)
-2,5 à 4,0	Klei, humeus (km 27,0 – 27,5 oude Kildijk (kleikern), km 26,5 – 27,0 resten oude Kildijk)
-3,0 à -4,0	Klei, zandig / Zand, kleiig
-5,0 à -4,0	Veen, Holland (gaat tussen km 26,4 en km 27,5 aan de onderkant deels over in klei humeus)
-8,0 à -7,0	Pleistoceen

[1)] Ter plaatse van waterleiding (zinker) ligt de kruin op een niveau van ca. NAP +7,5m

2.2. Beschikbare informatie

Voor deze waterkering is in een eerder stadium door Fugro Ingenieursbureau B.V. onder opdrachtnummer K-0117 grondonderzoek uitgevoerd in het kader van de veiligheidstoetsing van dijkring 22. Voor de resultaten hiervan wordt verwezen naar de rapporten:

- Veiligheidstoetsing van het eiland van Dordrecht - geotechnische deelsporen, Fugro Ingenieursbureau B.V., projectnummer K-0117/001, 20 augustus 2004.
- Afrondende notitie veiligheidstoetsing ‘Eiland van Dordrecht’, Fugro Ingenieursbureau B.V., referentienummer K0117001.m03, 6 januari 2005.

In navolgende tabel is een overzicht van projectnummers opgenomen welke met betrekking tot het project zijn uitgevoerd. Tevens is de loop van de werkzaamheden chronologisch aangegeven.

Tabel 2.2: Opdrachtnummers, werkzaamheden en rapportage

Fugro opdrachtnummer	opmerking	uitgebrachte rapportages
1206-0111-000	advies m.b.t. stabiliteit waterkering	memo 1206-0111-000.M01 t/m M08
1206-0112-000	installatie peilbuizen	-
1206-0112-001	installatie divers	-
1206-0112-002	installatie peilbuis en onderzoek tbv laboratoriumonderzoek en analyse Evidesleiding	memo 1206-0112-002.M01 t/m M04
1206-0112-003	monitoring (vervormingen)	-
1206-0112-004	monitoring (waterspanningen)	-
1206-0111-000	overzicht en samenvatting van de uitgebrachte adviezen en uitgevoerd grondonderzoek	Rapport 1206-0111-000.r01

Onderhavige rapportage geeft een overzicht en samenvatting van de monitoringswerk-zaamheden, die door Fugro zijn uitgevoerd ten tijde van de versterking van de Wieldrechtse Zeedijk. Tevens zijn de peilbuisregistraties vanaf november 2006 bijgevoegd.

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Het grondonderzoek voor dit project heeft bestaan uit:
- 7 Diepsonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code DKM)
- Plaatsing van 14 BAT sensoren

De onderzoekslocaties zijn aangegeven in tabel 3-1 en op de situatietekening in bijlage 1206-0115-001. Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

Ten behoeve van de identificatie van de sonderingen en boringen is de volgende codering gebruikt voor de benaming van de onderzoekspunten:

a	achterland
bi	binnenteen
be	binnenberm
kr	kruin
bu	buitenteen
vl	voorland

3.2. Sonderen

Wanneer de sonderingen gebruikt worden voor de toetsing van geotechnische constructies, dienen de aard en omvang van het grondonderzoek te voldoen aan art. 8.4.2. van NEN 6740:2006 nl, september 2006.

De sonderingen zijn vanaf een standaard sondeertruck uitgevoerd met de elektrische Fugro-(kleefmantel)conus conform norm NEN 5140 en de beoordelingsrichtlijn BRL 2364. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken 1206-0112-005-D1 t/m D7, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP tevens is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De waterspanningen zijn gemeten met een zogenaamde BAT-sensor.
Op de diepte waarop de waterspanning wordt gemeten, is een kunststof BAT-filtertip geplaatst die tot boven het maaiveld is opgelengd met een oplengbuis (gasbuis). Op elk gewenst moment is eenvoudig de exacte diepte van de filtertip bepalen. In de holle oplengbuis is vervolgens de BAT-sensor neergelaten.
De waterspanningsfilters zijn geplaatst met een sondeerwagen.
De BAT-sensor is voorzien van een geïntegreerde electronische datalogger die de waterspanningen volautomatisch meet en indien gewenst, de meetdata opslaat in het eigen geheugen. De metingen zijn automatisch uitgevoerd met een tijdsinterval van 15 minuten.
Alle filtertips zijn gedurende de meetperiode voorzien van een BAT-sensor en batterijhouder.
Elke sensor is standaard voorzien van een geïntegreerde datalogger

De filtertip en oplengbuizen zijn op de locatie achter gebleven. Het is mogelijk later de sensoren opnieuw te plaatsen. Desgewenst kunnen de BAT-sensoren ook worden aangeschaft (optioneel). De locatie van de BAT sensoren is aangegeven op de situatietekening.

Tabel 3-1: Overzicht grondonderzoek t.b.v. metingen van de stijghoogte en waterspanningen
* *geen data beschikbaar*

Dijkpaal	Nummering	label	Coördinaten			Diepte filter	Diepte filter
			X	Y	Z [m]	[m-MV]	[m NAP]
26.4 kr		DKM 3	102619.8	419641.8	2.5	15.0	-12.5
26.4 kr	26.4 n1-3	BAT buitenberm	102619.8	419641.8	2.5	7.0	-4.5
26.4 kr	26.4 n2-3*	BAT buitenberm	102619.8	419641.8	2.5	9.0	-6.5
26.4 kr	26.4 n3-3*	BAT buitenberm	102619.8	419641.8	2.5	9.5	-7.0
26.4 kr	26.4 n4-3	BAT buitenberm	102619.8	419641.8	2.5	12.0	-9.5
26.4 kr		DKM 7	102658.6	419646.6	-0.3	13.0	-13.3
26.4 kr	26.4 n5-7	BAT	102658.6	419646.6	-0.3	11.0	-11.3
27.0 kr		DKM 1	102661.0	420240.1	4.3	17.0	-12.7
27.0 kr	27.0 n1-1	BAT kruin	102661.0	420240.1	4.3	10.0	-5.7
27.0 kr	27.0 n2-1	BAT kruin	102661.0	420240.1	4.3	12.0	-7.7
27.0 kr	27.0 n3-1	BAT kruin	102661.0	420240.1	4.3	12.5	-8.2
27.0 kr	27.0 n4-1	BAT kruin	102661.0	420240.1	4.3	15.0	-10.7
27.0 be		DKM 2	102765.1	420213.8	-0.2	13.0	-13.2
27.0 be	27.0 n5-2	BAT ingang plantsoen	102765.1	420213.8	-0.2	11.0	-11.2
27.8 kr		DKM 4	102720.7	421028.9	5.1	22.0	-16.9
27.8 kr	27.8 n1-4	Bat kruin	102720.7	421028.9	5.1	7.0	-1.9
27.8 kr	27.8 n2-4	Bat kruin	102720.7	421028.9	5.1	9.0	-3.9
27.8 kr	27.8 n3-4	Bat kruin	102720.7	421028.9	5.1	9.5	-4.4
27.8 kr	27.8 n5-4	Bat kruin	102720.7	421028.9	5.1	13.0	-7.9
27.7 be		DKM5	102867.4	420984.7	-0.1	20.0	-20.1
27.7 be	27.7 n6-5	BAT plantsoen	102867.4	420984.7	-0.1	16.0	-16.1
27.7 be		DKM 6	102741.6	4201028	1.0	14.0	-13.0
27.7 be	27.7 n7-6	BAT	102741.6	4201028	1.0	10.0	-9.0

4. REGISTRATIE STIJGHOOGTE EN WATERSPANNINGEN

4.1. Registratie stijghoogte

In eerder onderzoek onder projectnummer 1206-0112-000 en 002 zijn 3 mechanische boringen tot 12 à 13 m diepte uitgevoerd, waarbij in de boorgaten van B27,0 een freatische en diepere peilbuis in de tussenzandlaag zijn geplaatst en bij B26,8 alleen een diepe peilbuis. De peilbuizen zijn geplaatst conform NEN 5120. De locatie van de peilbuizen is aangegeven op de situatietekening.
Voor de periode van 20 februari 2008 (14.30 uur) tot 11 maart 2008 (11.45 uur) zijn in de peilbuizen divers afgesteld om de stijghoogte te registreren met een meetfrequentie van 15 minuten. Daarnaast is een diver geïnstalleerd achter de peilschaal van gemaal Loudon (waterstand Dortse Kil). Een uitwerking van de meetdata is in bijlagen 1206-0112-005-2 op genomen.

4.2. Registratie waterspanningen

Ter registratie van de stijghoogte in het pleistoceen zijn ook op verschillenden diepten BAT sensoren geplaatst. Deze BAT sensoren registreren de waterspanningen. Op de diepte waarop de waterspanning wordt gemeten, is een kunststof BAT-filtertip geplaatst die tot boven het maaiveld wordt opgelengd met een oplengbuis. Op elk gewenst moment kan zo eenvoudig de exacte diepte van de filtertip worden bepaald. In de holle oplengbuis wordt vervolgens de BAT-sensor neergelaten. Zodra de sensor contact maakt met de filtertip start de waterspanningsmeting.
De filtertips zijn gedurende de meetperiode 20 februari 2008 tot 11 maart 2008 voorzien van een BAT-sensor en batterijhouder. Elke sensor is standaard voorzien van een geïntegreerde datalogger. De metingen zijn automatisch uitgevoerd met een meetfrequentie van 15 minuten en opgeslagen in de sensor. Een uitwerking van de meetdata is in bijlagen 1206-0112-005-3 op genomen.

5. REPSONSE OP DE BUITENWATERSTAND

5.1. Algemeen

De stijghoogten zijn vanaf 20 februari 2008 tot en met 11 maart 2008 geregistreerd.
De buitenwaterstand van de Dordtsche Kil is geregistreerd door middel van een diver bij gemaal Loudon (km 27.2).

In eerder onderzoek onder dit projectnummer (1206-0112-003.R01) is een respons in het Pleistoceen op de buitenwaterstand van 70% met de metingen aangetoond. Daarnaast is vrijwel geen respons van de tussenzandlaag op de buitenwaterstand aangetoond.

Op basis van de meetreeksen en het grondonderzoek is de volgende indeling gemaakt:
Holoceen Peilbuizen:

- Peilbuis 27.0B; zand (NAP -2,2 m);
- Peilbuis 27.0A; veen (NAP -4,1 m).

Holoceen BAT filters:

- BAT 26.4 n1-3; klei (NAP -4,5 m);
- BAT 26.4 n2-3; veen (NAP -6,5 m);
- BAT 27.0 n1-1; veen (NAP -5,7 m);
- BAT 27.0 n2-1; klei (NAP -7,7 m);
- BAT 27.0 n3-1; veen (NAP -8,2 m);
- BAT 27.8 n1-4; klei (NAP -1,9 m);
- BAT 27.8 n2-4; klei (NAP -3,9 m);
- BAT 27.8 n3-4; klei (NAP -4,4 m).

Pleistoceen Peilbuizen:

- Peilbuis 26.8; zand, filterdiepte -10,5 m.

Pleistoceen BAT filters:

- BAT 26.4 n5-7; zand (NAP -11,3 m);
- BAT 27.0 n4-1; zand (NAP -10,7 m);
- BAT 27.0 n5-2; zand (NAP -11,2 m);
- BAT 27.8 n5-4; zand (NAP -7,9 m);
- BAT 27.8 n6-5; zand (NAP -16,1 m);
- BAT 27.8 n7-6; zand (NAP -9,0 m).

Voor het bepalen van de correlatie tussen de stijghoogten van de peilbuizen en BAT-sensoren met de buitenwaterstand is het “lopende gemiddelde” (ofwel gemiddelde over de voorgaande 12,5 uur) bepaald. Dit in verband met het getijde periode van 12-12,5 uur. De resultaten zijn weergegeven in bijlage 1206-0112-005-002 t/m -004 voor de verschillende raaien.

5.2. Response stijghoogte/waterspanningen op de buitenwaterstand

De gemeten stijghoogte (peilbuizen en BAT sensoren) zijn ingelezen in het programma *Menyanthes*. Dit programma, dat is opgesteld door KIWA in samenwerking met de TUDelft, kan gebruikt worden ten behoeve van het managen, presenteren en analyseren van series van grondwaterpeil observaties. De basis van het programma is een database voor grondwaterpeilen en onderdelen die hierop van invloed zijn, zoals meteorologische data, grondwater gebruik, buitenwaterstanden et cetera.

Met behulp van *Menyanthes** is een tijd-serie-analyse uitgevoerd voor alle gemeten stijghoogten om meer inzicht te krijgen in de response van de stijghoogte in het pleistocene pakket aan de buitenwaterstand. De resultaten hiervan zijn weergegeven in bijlage 1206-0112-005-005 en -006.

Een deel van de data reeksen (stijghoogten) vertoont een hoge correlatie met de buitenwaterstand (tabel 5-1). De gesimuleerde reeks toont een EVP (Explained Variance Percentage) van 80 % of hoger. Hier kan uit geconcludeerd worden dat voor deze filters stijghoogte voornamelijk reageert op de buitenwaterstand. Bij de overige filters waar een zeer lage EVP bepaald is, is de buitenwaterstand niet van grote invloed op de stijghoogte-response, maar wordt de stijghoogte response bepaald door andere factoren, zoals neerslag, verdamping of grondwateronttrekking, e.d.

Tabel 5-1: Overzicht EVP stijghoogte en waterspanningen tov buitenwaterstand

nummering	Locatie	Filter diepte tov NAP [m]	Bodemlaag filter	Explained Varaince Percentage EVP [%]
26.4 n1-3	Buitenberm	-4,5	Holoceen Klei	12
26.4 n2-3	Buitenberm	-6,5	Holoceen Veen	1,9
26.4 n5-7	Achterland naast dijk	-11,3	Pleistoceen Zand	3,6
27.0 n1-1	kruin	-5,7	Holoceen Veen	99,2
27.0 n2-1	kruin	-7,7	Holoceen klei	2,5
27.0 n3-1	kruin	-8,2	Holoceen Veen	0,3
27.0 n4-1	kruin	-10,7	Pleistoceen Zand	98,2
27.0 n5-2	Ingang plantsoen	-11,2	Pleistoceen Zand	86,2
27.8 n1-4	Kruin	-1.9	Holoceen Klei	0,0
27.8 n2-4	Kruin	-3.9	Holoceen Klei	4,3
27.8 n3-4	Kruin	-4.4	Holoceen Klei	54
27.8 n5-4	Kruin	-7.9	Pleistoceen Zand	99,2
27.7 n6-5	Achterland plantsoen	-16.1	Pleistoceen Zand	98,5
27.7 n7-6	Achterland naast dijk	-9.0	Pleistoceen Zand	99,3
PB 26.8	Peilbuis	-10,5	Pleistoceen Zand	97,7
PB 27.0B	Peilbuis	-2,2	Holoceen Klei	0,0
PB 27.0A	Peilbuis	-4,1	Holoceen Veen	89,3

**Menyanthes tijd-serie analyse:*
Tijd-serie modellen modelleren de loop van het grondwaterpeil op een bepaald punt in de tijd door de relatie te gebruiken tussen het grondwaterpeil en data van andere factoren welke op het grondwaterpeil van invloed zijn (meteorologische data, grondwater gebruik, buitenwaterstanden). In het programma wordt een nieuwe methode van modelleren van grondwaterpeilen gebruikt (the PIRFICT model, von Asmuth et al, 2002). Het verschil met de traditionele aanpak, de transfer-functie ruis modellen of Box and Jenkins, is dat een elementaire deel van de kennis van het dynamisch gedrag van grondwatersystemen al in het model geïmplementeerd zijn. Hierdoor kan het model goed met hoogfrequente data reeksen of "rommelige" data omgaan. Bij lange tijdreeksen is het mogelijk het grondwaterregiem statistisch te analyseren, hiervoor dient de meetreeks echter minimaal 1 jaar lang te zijn.

5.3. Correlatie buitenwaterstand en waterspanningen holoceen

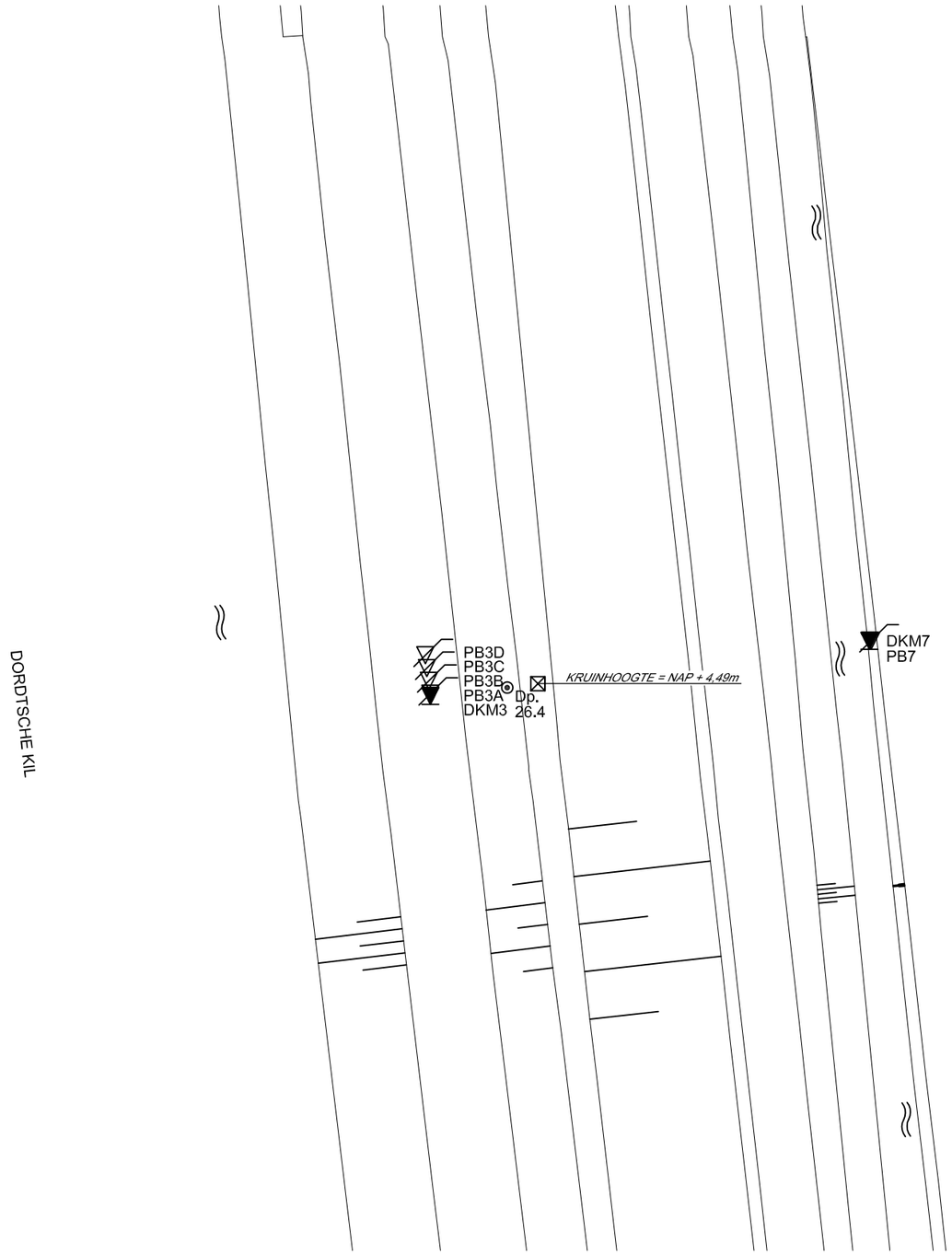
Over het algemeen is er geen tot nauwelijks een correlatie tussen de buitenwaterstand en de ondiepe sensoren, de correlatie tussen de verschillende sensoren en de buitenwaterstand zijn per raai weergegeven in bijlage 1206-0112-007 t/m -009.
Als je naar de individuele sensoren kijkt per raai valt op dat de ondiepe peilbuis op raai 27.0 geplaatst in de tussenzandlaag (27.0B NAP -2,2 m) geen response vertoont response met de buitenwaterstand of met het pleistoceen. De sensor vlak onder de tussenzandlaag (NAP -5,7 m) toont een zeer licht response op de buitenwaterstand, de gemiddelde stijghoogte van deze sensor ligt ook hoger.
De BAT-sensoren op raai 28.7 op de diepte NAP -1,9 m en -3,9 m vertonen een zeer lichte tot matige response, de sensoren lijken vooral licht te reageren op pieken in de buitenwaterstand, maar reageren niet op de getijden variaties.

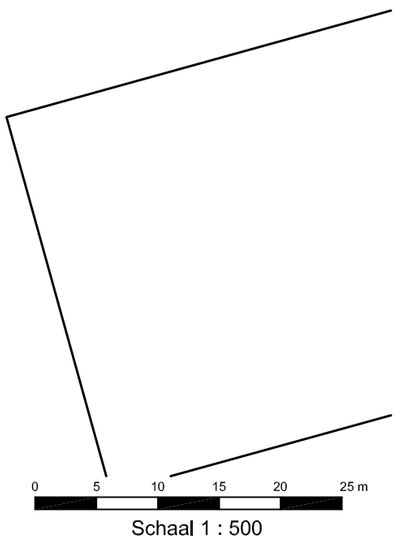
5.4. Correlatie buitenwaterstand en stijghoogte pleistoceen

De correlatie (R^2) van de buitenwaterstand en de stijghoogte varieert tussen 0,80 en 0,90, de gemiddelde response bedraagt ca. 70% voor de sensoren op de kruin. De sensoren verder van de dijk geven een response van ca 45-50%. De correlatie tussen de verschillende sensoren en de buitenwaterstand zijn per raai weergegeven in bijlage 1206-0112-007 t/m -009.
Opgemerkt dient te worden dat de BAT-sensor in het pleistoceen op raai 26.4 geen response geeft op de buitenwaterstand, mogelijk staat deze sensor in een kleiige tussenlaag.
Bij de overige raaien (27.0 en 27.8) is een duidelijke response zichtbaar van de pleistocene sensoren met de buitenwaterstand voor zowel de getijde variatie als de piek waterstanden begin maart. Deze response neemt af naarmate de afstand van de dijk groter wordt.

5.5. Correlatie stijghoogte holoceen en pleistoceen

Uit de resultaten van de BAT-sensoren bij raai 27.0 blijkt dat de waterspanning gemeten in de eerste meter van de indringingszone (NAP -7,7m en -8,2 m) geen response vertonen op het pleistoceen (zie bijlage 1206-0112-010). Ook de ondiepe BAT-sensor op NAP -4,4 m bij raai 27.8 vertoont geen duidelijke response op sensoren in het pleistoceen.
Hieruit kan geconcludeerd worden dan de indringingszone voor de gemeten hoogwatergolf kleiner is dan 1m.





Schaal 1 : 500

Get. : FDV Datum: 29-10-2007 Versie : Revisie Datum:

SITUATIE T.H.V. DP 26.4
ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. : 1206-0112-005
Bijl. : 1.1

BORINGEN/PEILBUIZEN



mechanische boring (B)
handboring (HB)
niet uitgevoerde boring
niet uitgevoerde handboring
boring met peilbuis
boring met peilbuis, ondiep en diep filter
boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter
handboring met peilbuis
hellingmeterbuis (HMB)
gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF)
boring derden
boring derden met peilbuis

SONDERINGEN



diep-/diepzware sondering
middelzware sondering
diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting
middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting
slagsondering
niet uitgevoerde sondering
waterspanningsmeter (WSM)
sondering derden
sondering derden met plaatselijke kleefmeting

Type sonderingen

M	middelzware sondering
D	diepsondering
DZ	diepzware sondering
S	slagsondering

Toegevoegde metingen

KM	meting van de plaatselijke kleef
P	meting van waterspanning
M	meting van de magnetische veldsterkte
G	meting van de geleidbaarheid
S	meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
T	meting van de temperatuur

LEGENDA / TERMINOLOGIE (conform NEN5104)

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

zand

- Zand, kleiig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleiig
- Veen, sterk kleiig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

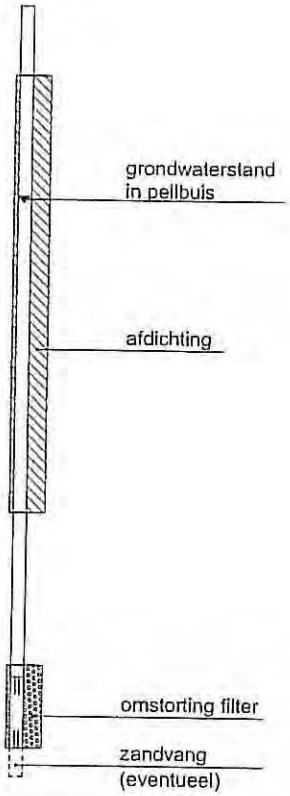
overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

overig

- gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- verharding / kern / asfalt
- puin

peilbuis



Meettechniek
Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN 5140 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60^0 en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken[1]). De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) wordt door rekstrookjes in de conus continu gemeten. De meetsignalen worden via een kabel naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd in een computer opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten conusweerstand tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de conusweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de vertikaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “krom sonderen” wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

Naast de conusweerstand kunnen, bij gebruik van andere conustypen, ook andere gegevens worden gemeten. De meest toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Hiertoe is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De plaatselijke wrijving wordt op dezelfde wijze als de conusweerstand gemeten en geregistreerd.

[1]) Volgens NEN 5140 mag het basisoppervlak tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten behoeven te worden toegepast.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand
Meting van zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand, vermenigvuldigd met een factor 100. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal geeft samen met de conusweerstand over het algemeen een goed beeld van de bodemopbouw *beneden* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen, dan wel lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal	grondsoort	wrijvingsgetal
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen.

Andere conustypen
Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

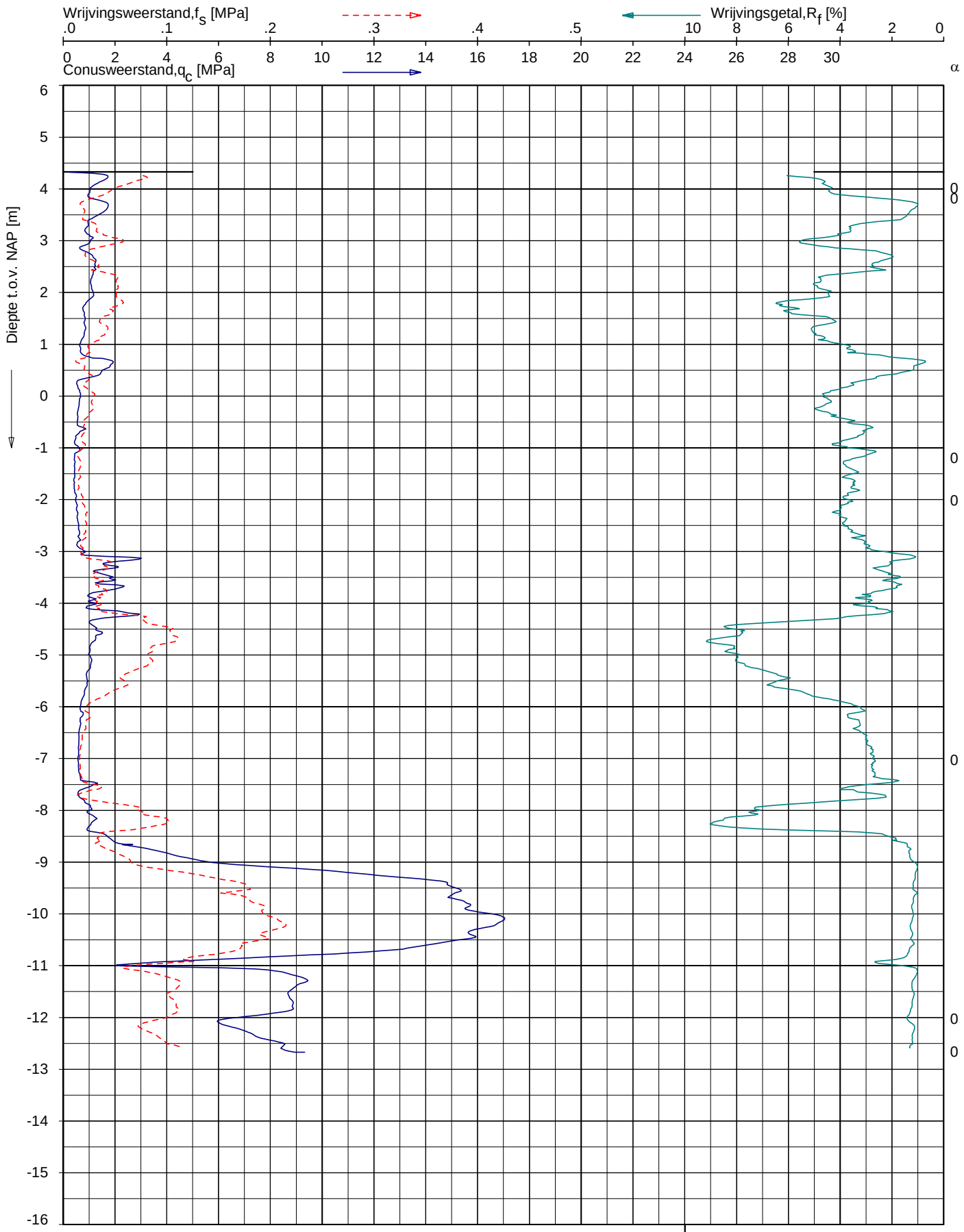
type meting	meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
CPM (conuspressiometer)	spannings-rek-gedrag en sterkte in situ	bepaling grondstijfheid, horizontale korrelspanning, ongedraineerde schuifweerstand en relatieve dichtheid
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
video	videobeeld van de grond bij het passeren van de conus	nadere geotechnische classificatie / structuur informatie over bodemverontreiniging (verkleuring)

Klassenindeling NEN 5140

De norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

k{PRIVATE }lasse	meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 1 NEN 6740 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is in slappe grondlagen met lage conusweerstand extra moeilijk om aan de eisen van klassen 1 en 2 te voldoen. Dit in tegenstelling tot grondsoorten met hoge conusweerstand. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door strikte kwaliteitscontroles en calibraties. Fugro sonderingen vallen dan ook standaard in klasse 2. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd.

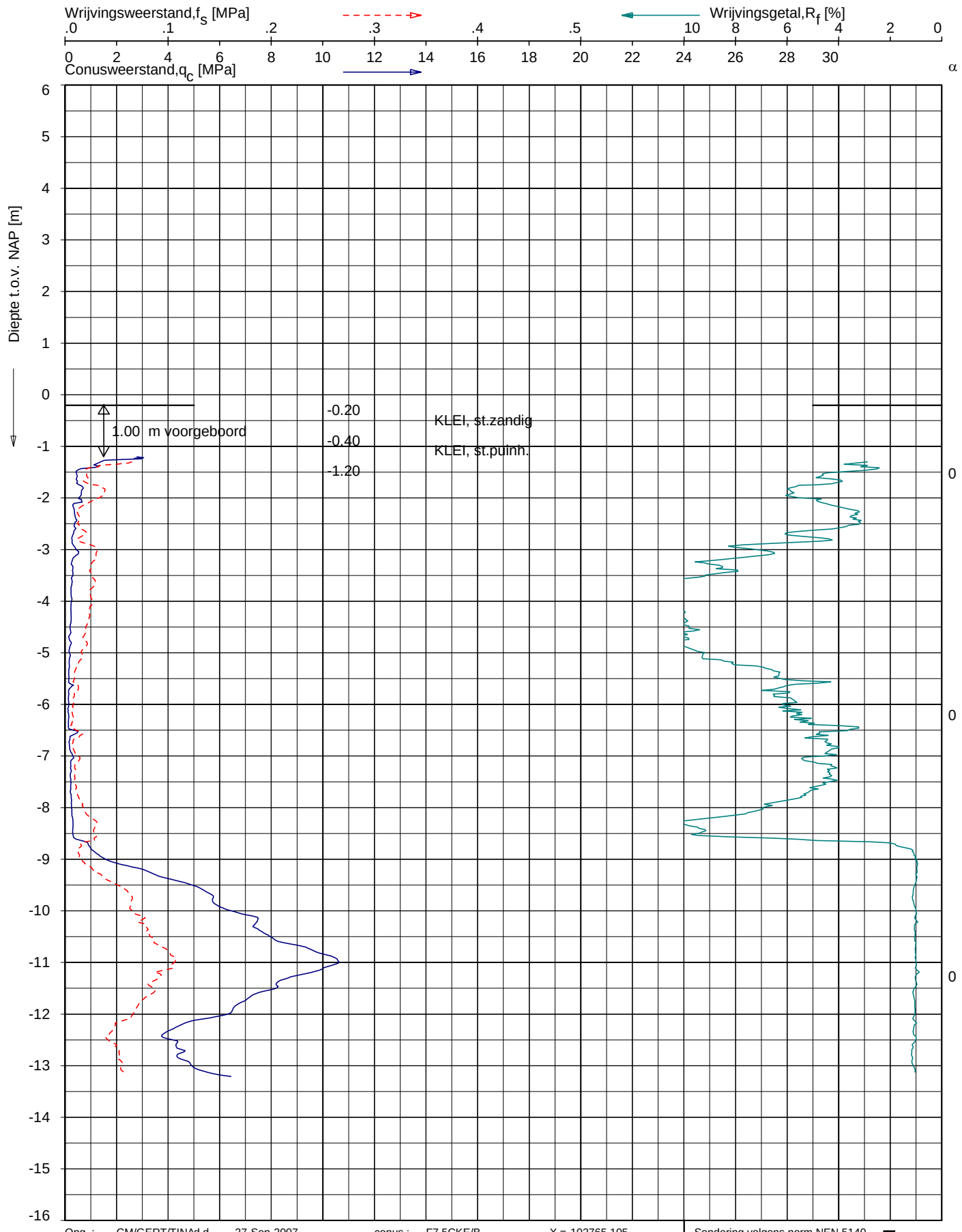


Opg. :	CM/GERT	d.d.	27-Sep-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102660.981	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	+4.33 m	Y = 420240.139	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM1



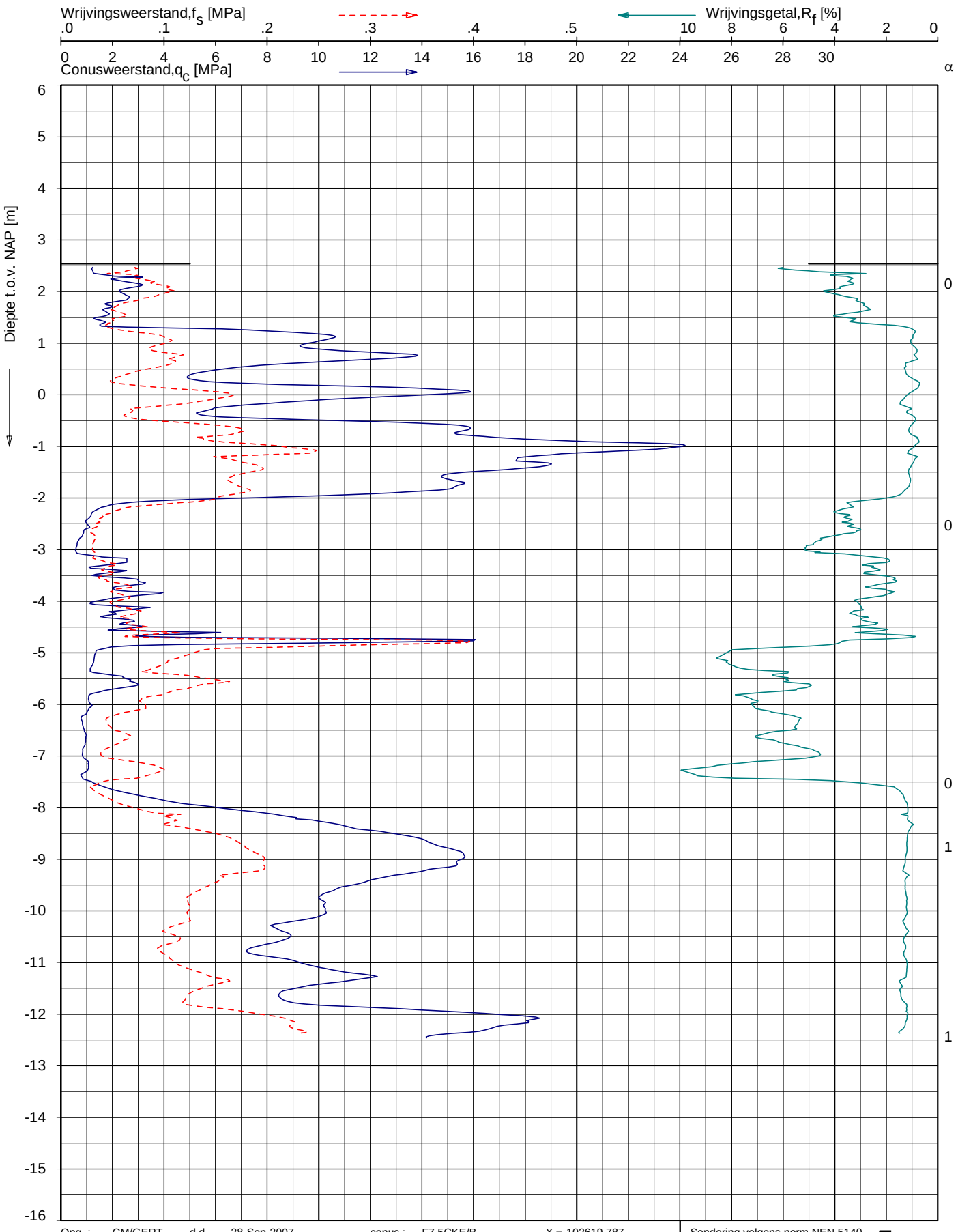
Opg. : CM/GERT/TINA d.d. 27-Sep-2007 conus : F7.5CKE/B X = 102765.105
Get. : VALKF d.d. 29-okt-2007 MV = NAP -0.20 m Y = 420213.833

Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM2

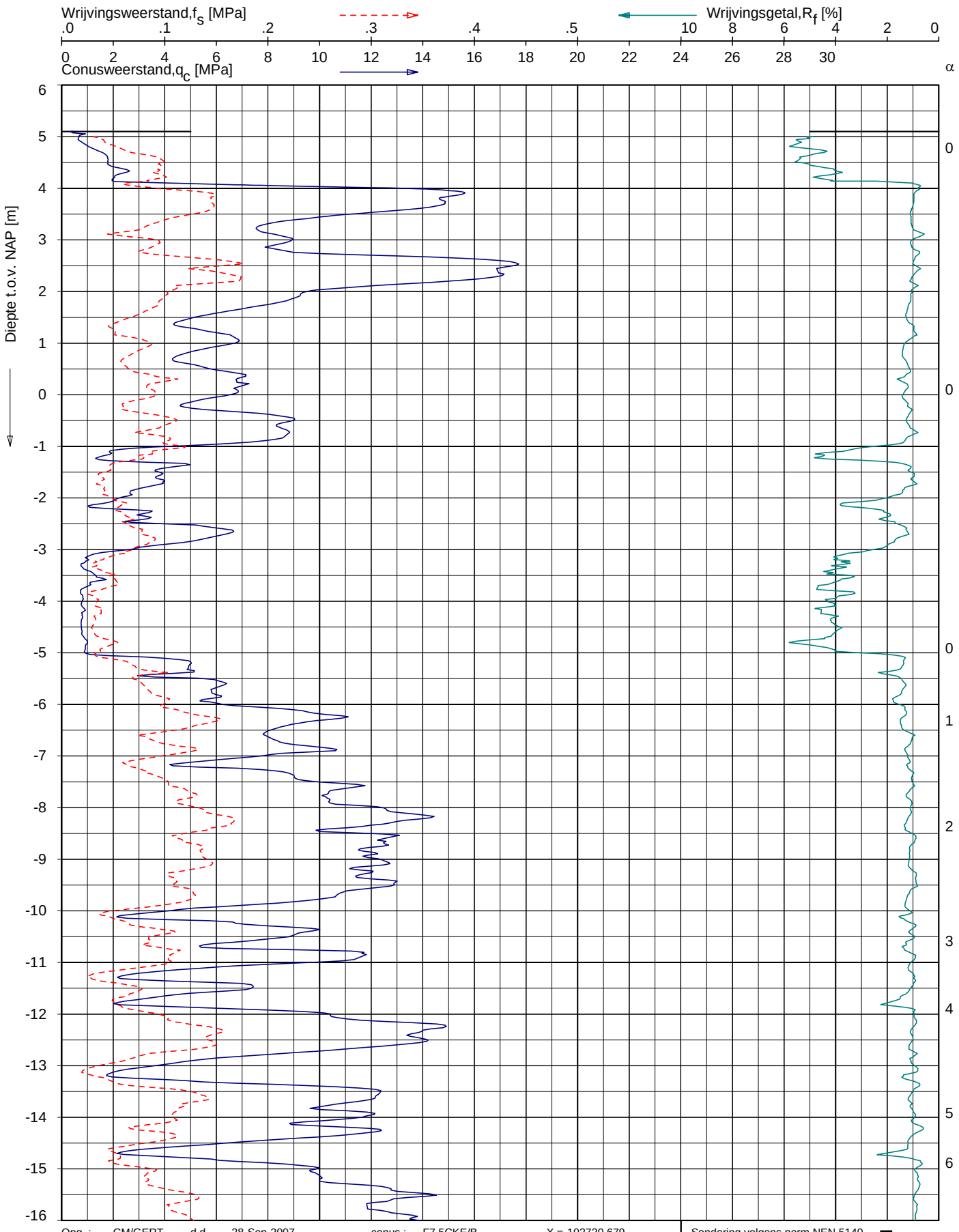


Opg. :	CM/GERT	d.d.	28-Sep-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102619.787	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	+2.54 m	Y = 419641.758	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM3



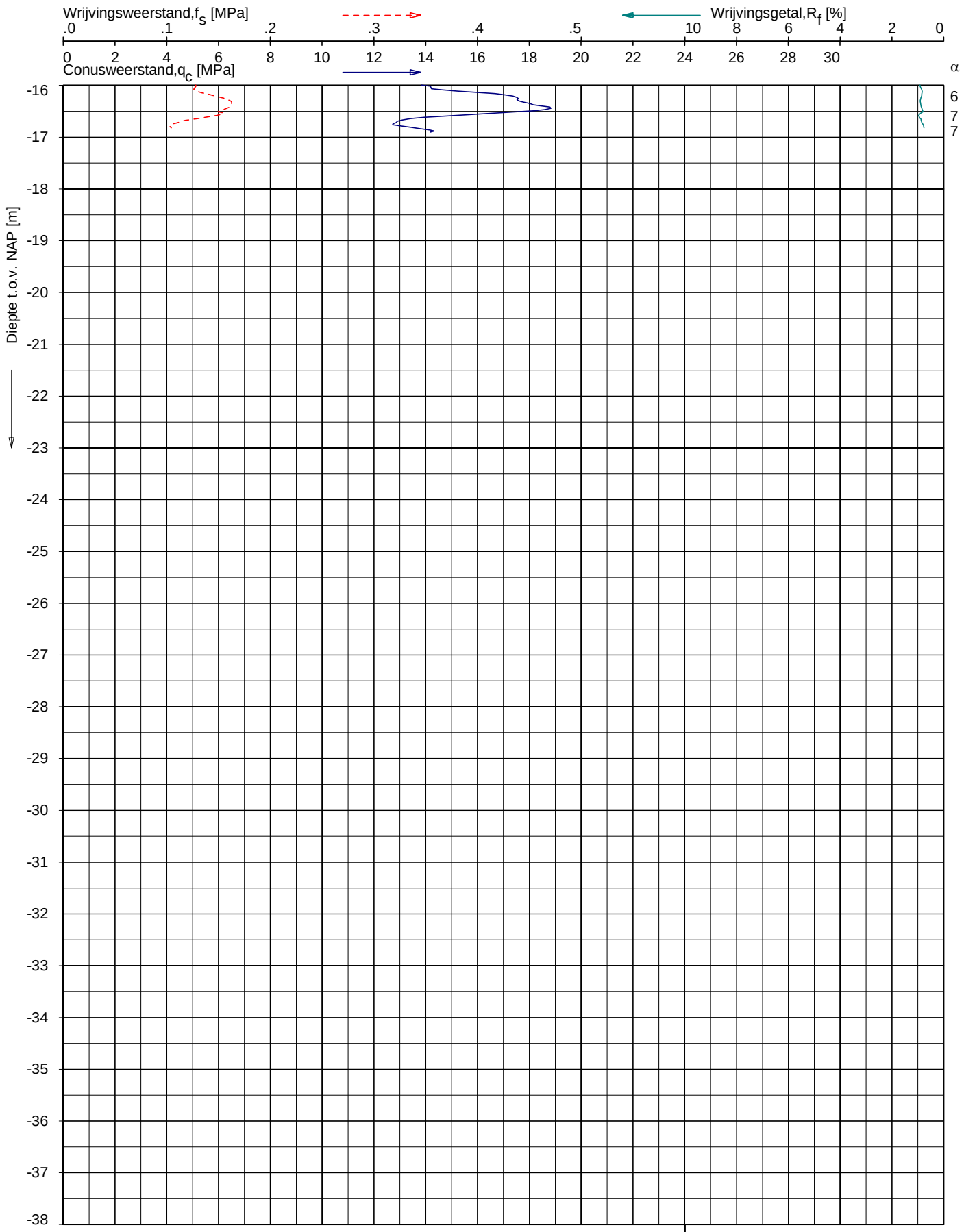
Opg. :	CM/GERT	d.d.	28-Sep-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102720.679	
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	+5.10 m	Y = 421028.870	

Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM4

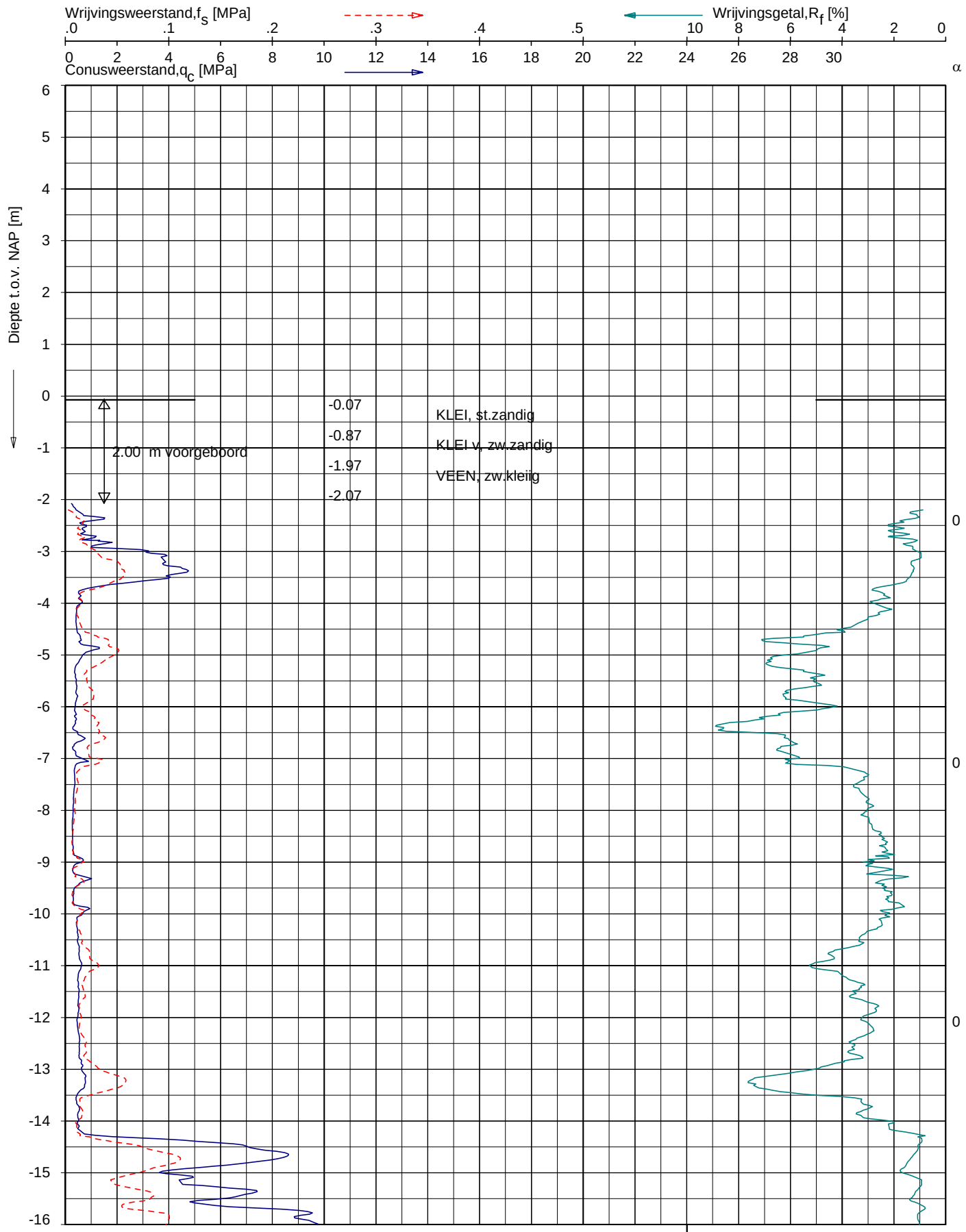


Opg. :	CM/GERT	d.d.	28-Sep-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102720.679	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	+5.10 m	Y = 421028.870	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM4



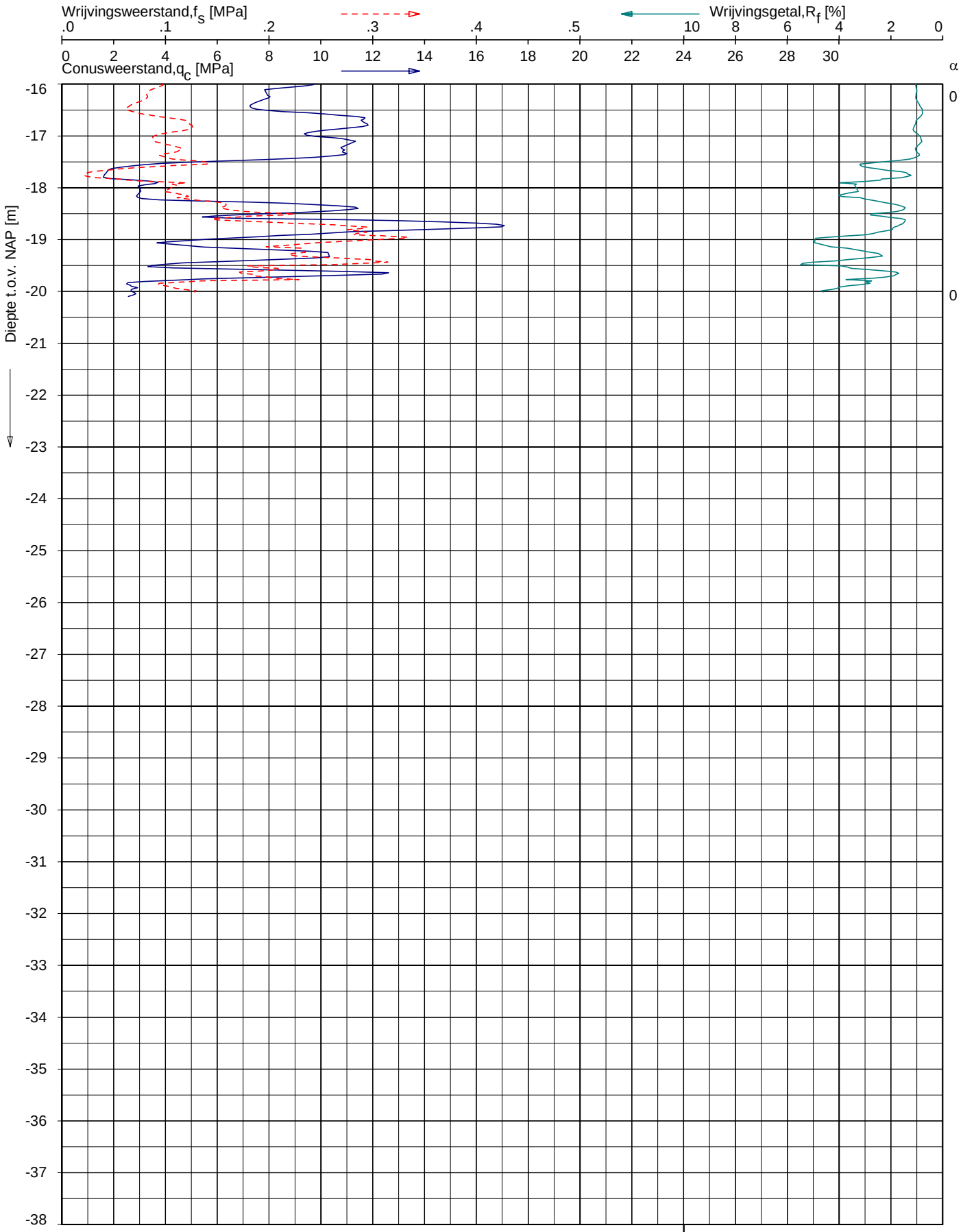
Opg. : CM/GERT d.d. 01-Oct-2007 conus : F7.5CKE/B X = 102867.438
Get. : VALKF d.d. 29-okt-2007 MV = NAP -0.07 m Y = 420984.702

Sondering volgens norm NEN 5140
conustype cylindrisch elektrisch
α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM5

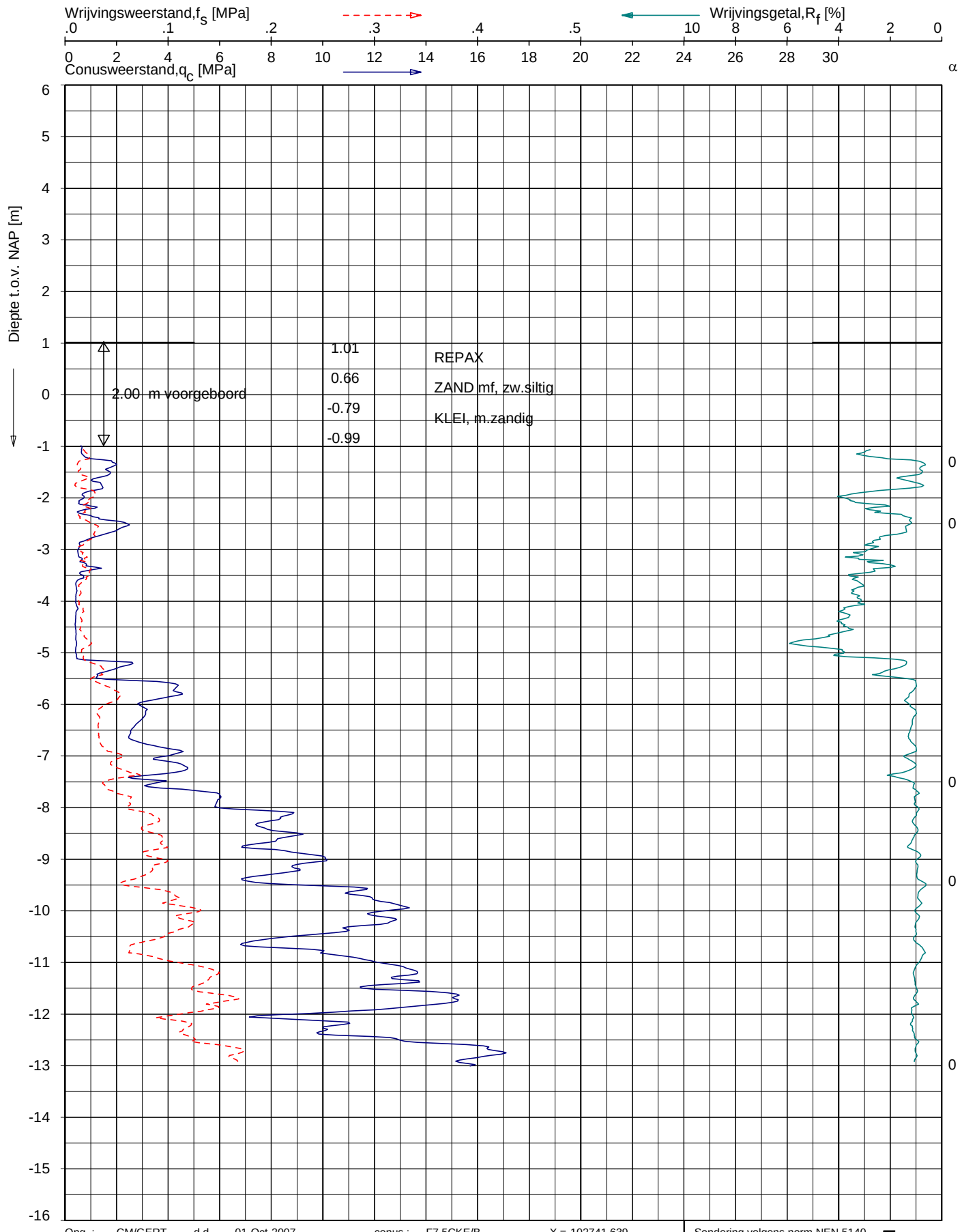


Opg. :	CM/GERT	d.d.	01-Oct-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102867.438	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	-0.07 m	Y = 420984.702	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM5

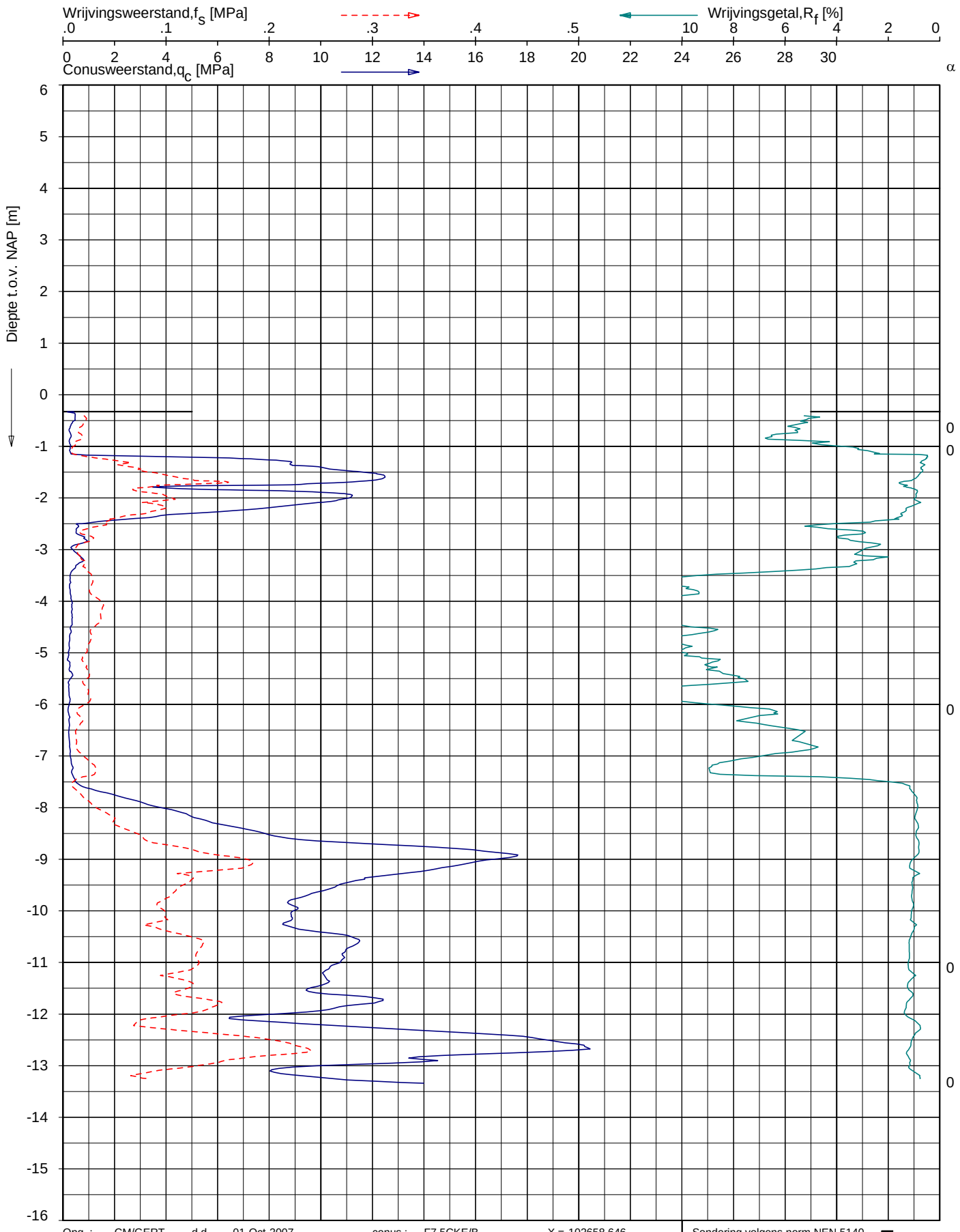


Opg. :	CM/GERT	d.d.	01-Oct-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102741.639	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	+1.01 m	Y = 421028.323	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM6

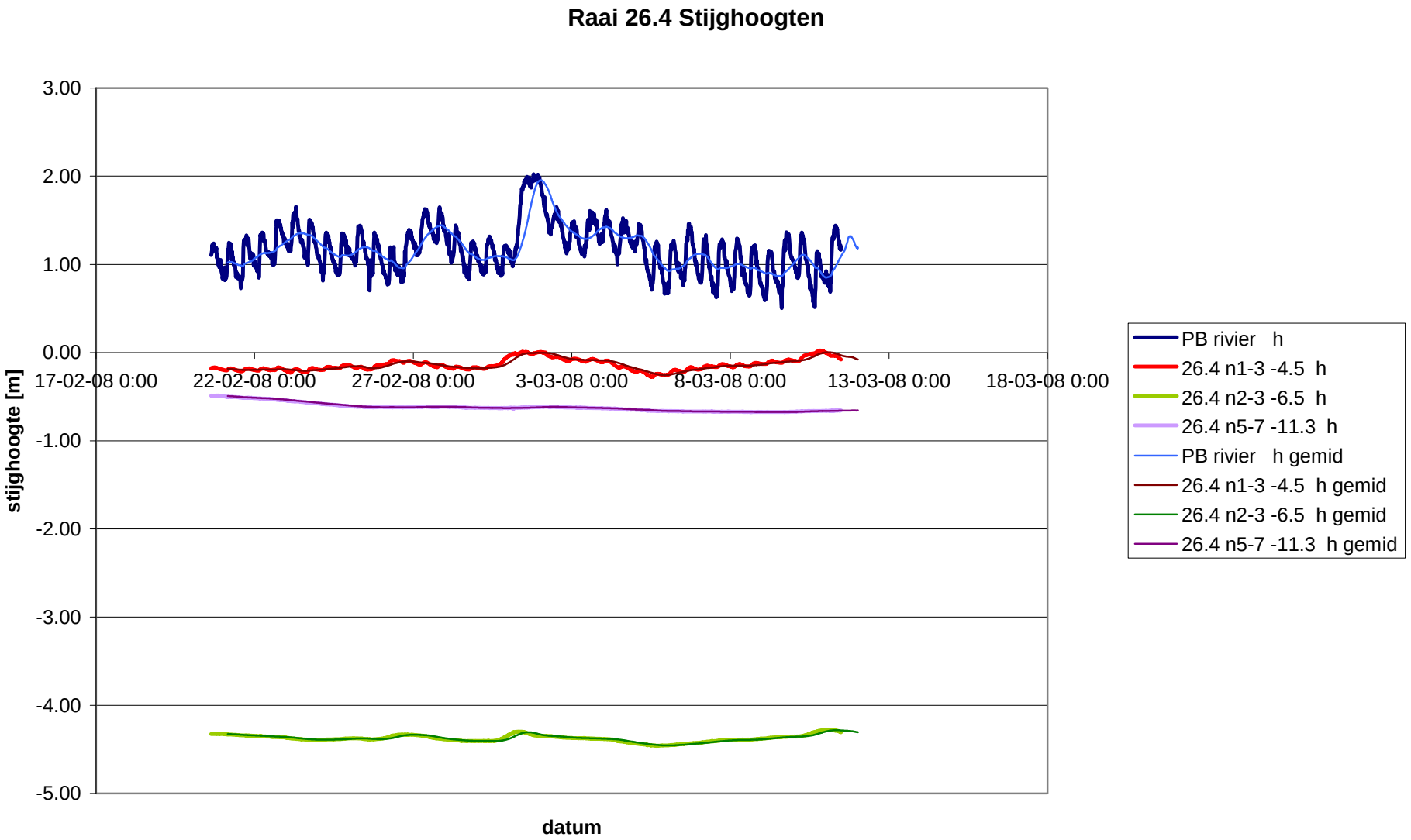


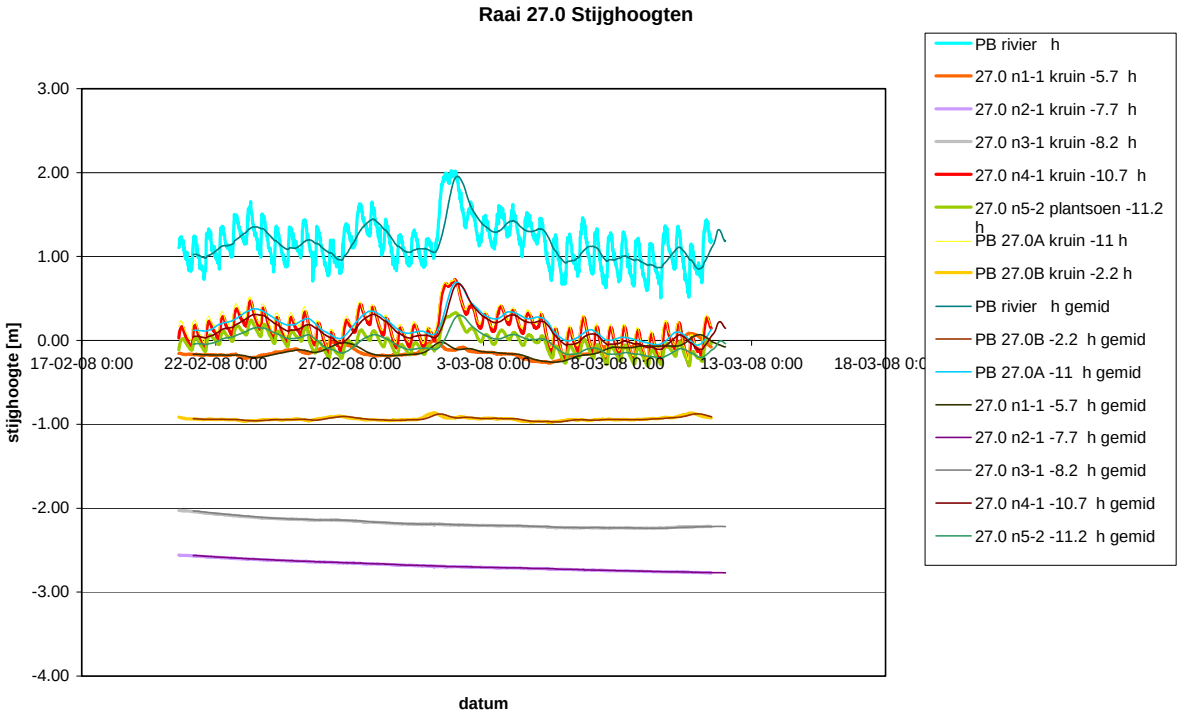
Opg. :	CM/GERT	d.d.	01-Oct-2007	conus :	F7.5CKE/B	X = 102658.646	Sondering volgens norm NEN 5140
Get. :	VALKF	d.d.	29-okt-2007	MV = NAP	-0.33 m	Y = 419646.634	conustype cylindrisch elektrisch
							α afwijking van de vertikaal

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

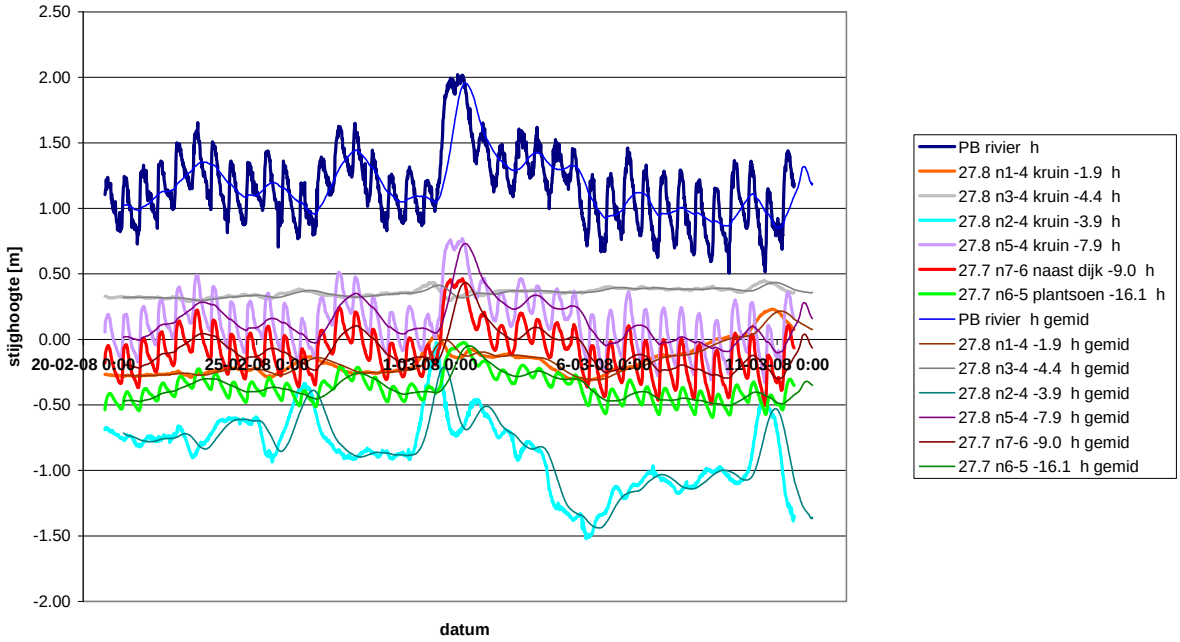
ONDERZOEK STIJGHOOGTEONTWIKKELING BUITENDIJK VAN WIELDRECHT
KM 26.2 - 28.5 TE DORDRECHT

Opdr. 1206-0112-005
Sond. DKM7

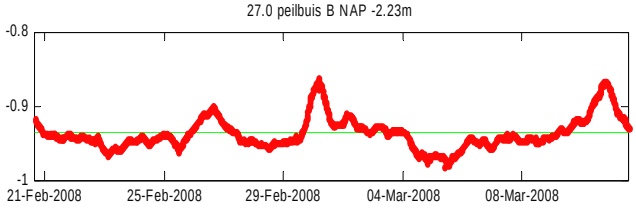

Raai 26.4 Stijghoogten
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
stijghoogte [m]
17-02-08 0:00
22-02-08 0:00
27-02-08 0:00
3-03-08 0:00
8-03-08 0:00
13-03-08 0:00
18-03-08 0:00
datum
PB rivier h
26.4 n1-3 -4.5 h
26.4 n2-3 -6.5 h
26.4 n5-7 -11.3 h
PB rivier h gemid
26.4 n1-3 -4.5 h gemid
26.4 n2-3 -6.5 h gemid
26.4 n5-7 -11.3 h gemid

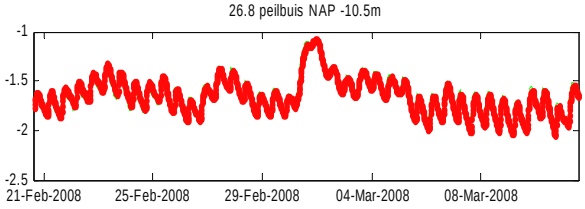

Raai 27.0 Stijghoogten
stijghoogte [m]
3.00
2.00
1.00
0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
17-02-08 0:00
22-02-08 0:00
27-02-08 0:00
3-03-08 0:00
8-03-08 0:00
13-03-08 0:00
18-03-08 0:0
datum
PB rivier h
27.0 n1-1 kruin -5.7 h
27.0 n2-1 kruin -7.7 h
27.0 n3-1 kruin -8.2 h
27.0 n4-1 kruin -10.7 h
27.0 n5-2 plantsoen -11.2 h
PB 27.0A kruin -11 h
PB 27.0B kruin -2.2 h
PB rivier h gemid
PB 27.0B -2.2 h gemid
PB 27.0A -11 h gemid
27.0 n1-1 -5.7 h gemid
27.0 n2-1 -7.7 h gemid
27.0 n3-1 -8.2 h gemid
27.0 n4-1 -10.7 h gemid
27.0 n5-2 -11.2 h gemid

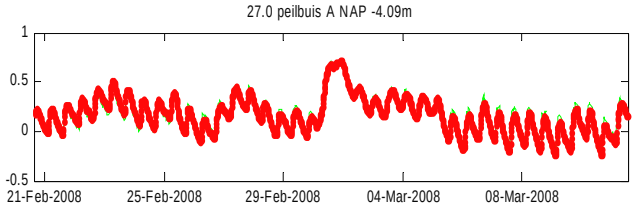
Raai 27.8 en 27.7 stijghoogten



Response rivierwaterstand met stijghoogten (peilbuizen)

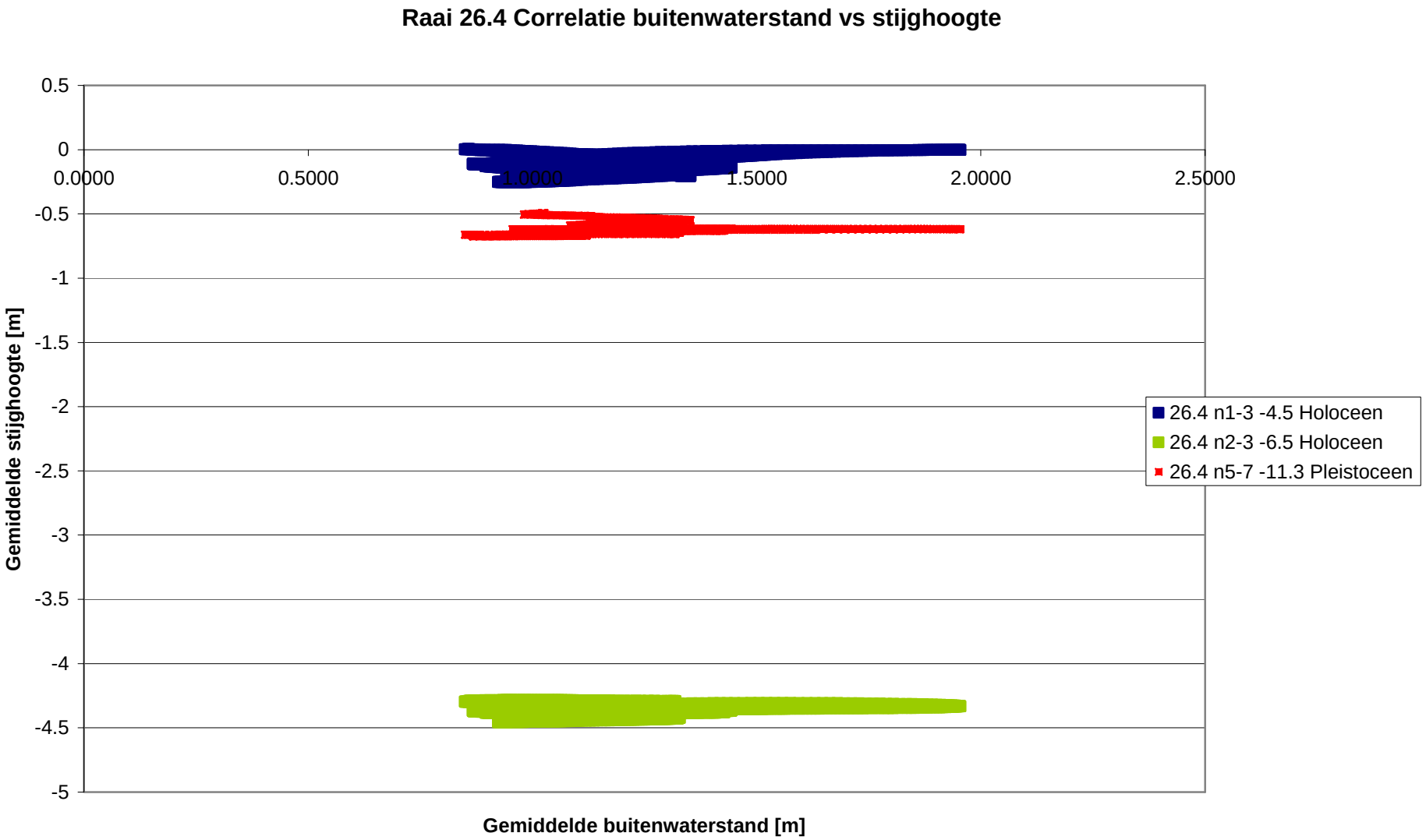




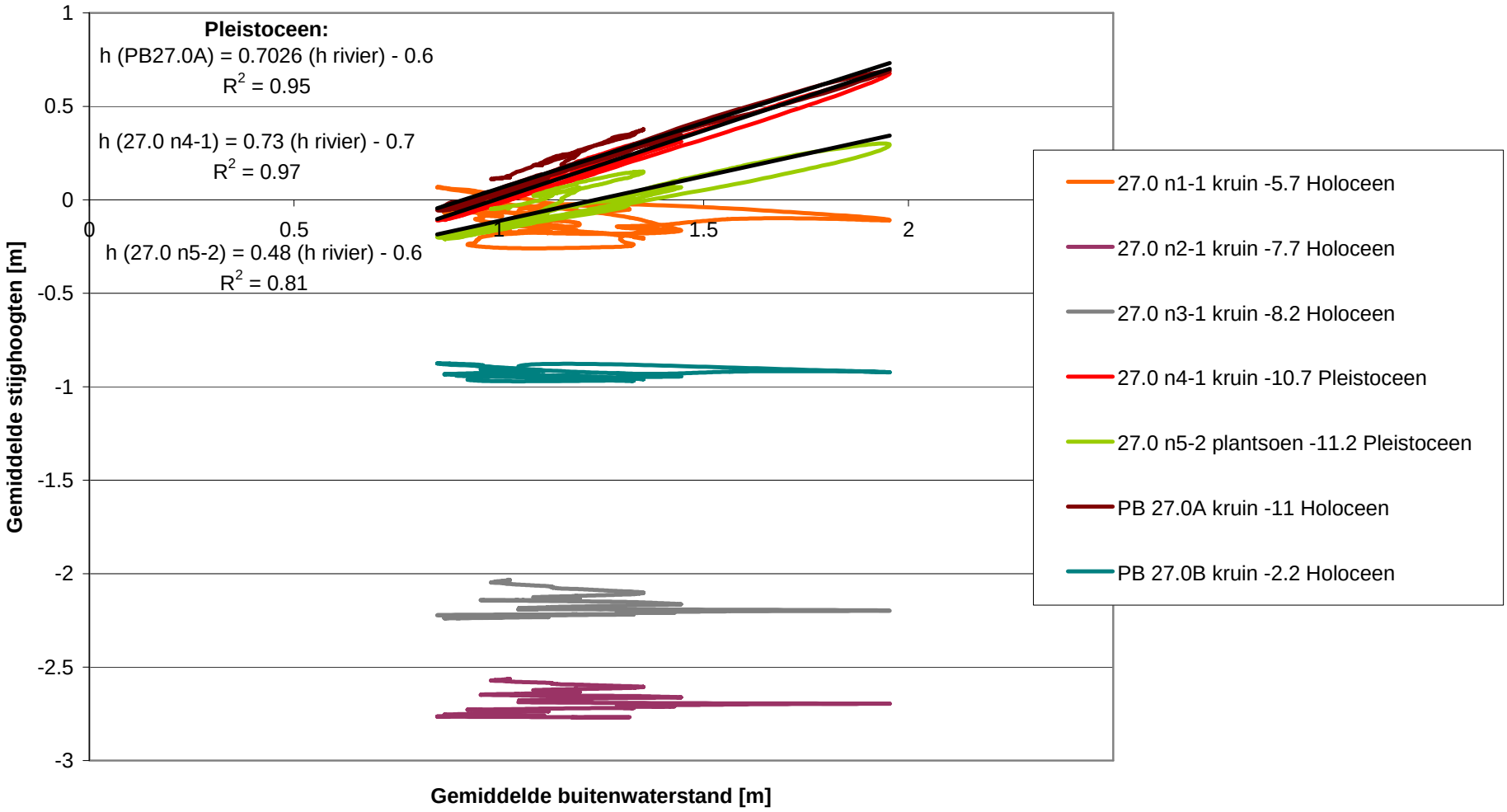


Gesimuleerde stijghoogte

Gemeten stijghoogte

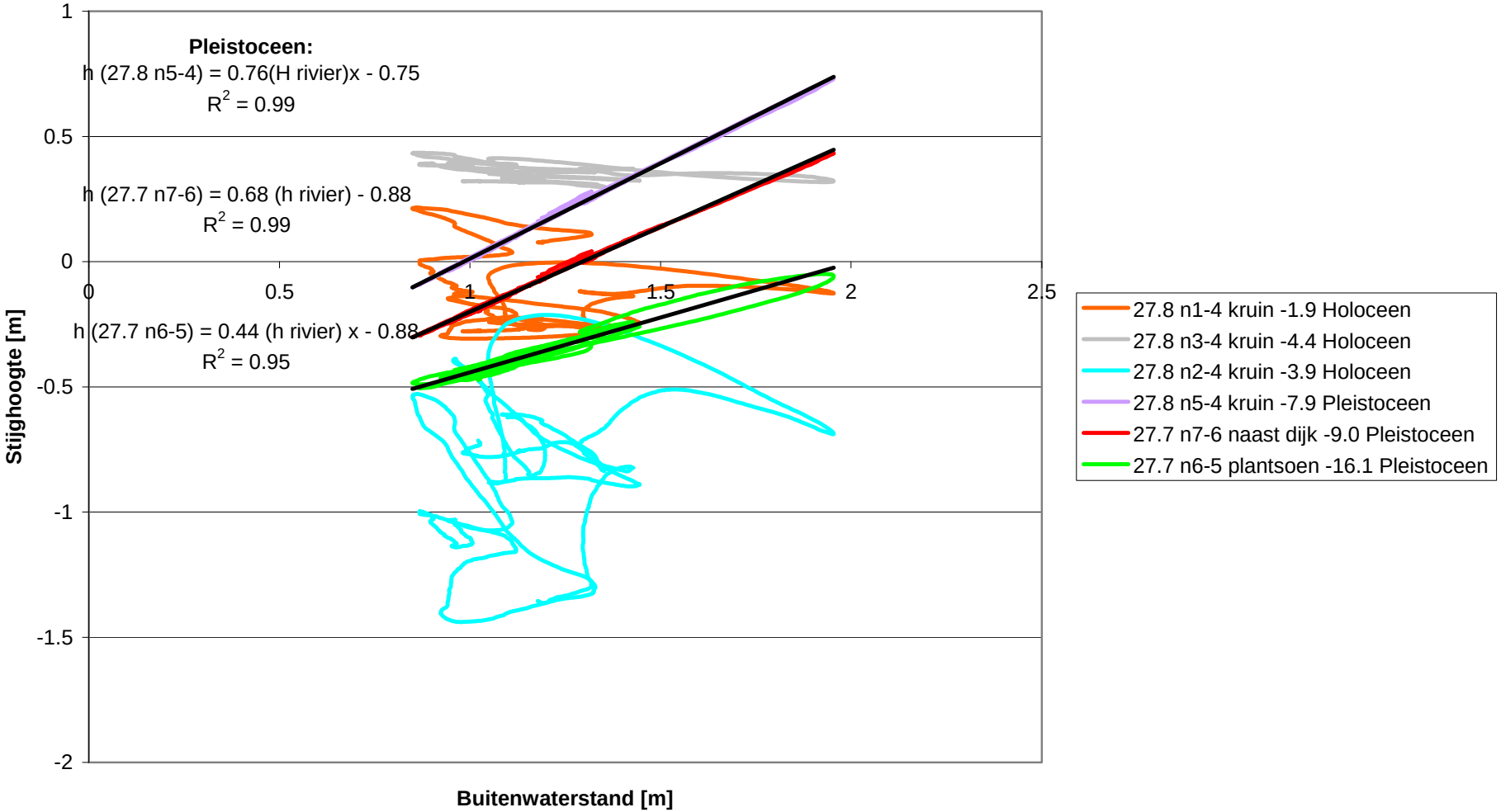


Bijlage 1206-0112-005-007: Correlatie waterstand versus BAT sensoren 26.4



Bijlage 1206-0112-005-008: Correlatie waterstand versus BAT sensoren 27.0

Raai 27.8 Correlatie buitenwaterstand vs stijghoogten

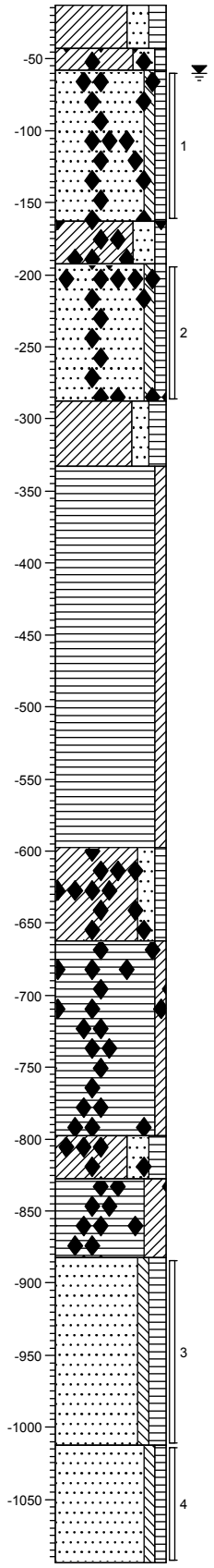


Bijlage 1206-0112-005-009: Correlatie waterstand versus BAT sensoren 27.8

Grontmij

Boring: B03 - 1

X:	102778,33
Y:	420730,05
Maaiveld:	-0,13
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	47
GHG:	
GLG:	275



-13 gras

Klei, slap, sterk zandig, matig humeus, sterk zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

-43

-58 Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, brokken klei, zwak wortelhoudend, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, grijs, Edelmanboor, Opgebracht

-163

Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, brokken klei, donkergrijs, Edelmanboor, Opgebracht

-193 Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, donkergrijs, Pulsboor, Opgebracht

-288

Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, matig zandhoudend, brokken veen, resten schelpen, resten planten, grijsbruin, Horst, Geroerd

-333 Veen, matig vast, zwak kleiïg, zwak zandhoudend, zwak houthoudend, laagjes zand, donkerbruin, Horst, Geroerd

-598

Klei, vast, matig zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, brokken klei, resten veen, donkergrijs, Horst, Geroerd

-663 Veen, vast, zwak kleiïg, matig zandhoudend, resten hout, brokken klei, laagjes zand, donkerbruin, Horst, Geroerd

-798

Klei, vast, sterk zandig, matig humeus, sterk zandhoudend, brokken klei, brokken veen, bruingrijs, Horst, Geroerd

-828 Veen, vast, sterk kleiïg, zwak zandhoudend, brokken klei, laagjes zand, donkerbruin, Horst, Geroerd

-883 Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, matig humeus, brokken veen, brokken puin, grijsbruin, Pulsboor, Geroerd

-1013 Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Edelmanboor, geroerd]?

-1094

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

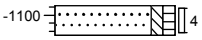
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Boring: B03 - 2

X:	102778,33
Y:	420730,05
Maaiveld:	-0,13
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	47
GHG:	
GLG:	275



-1094

-1113 Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Edelmanboor, geroerd]?

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

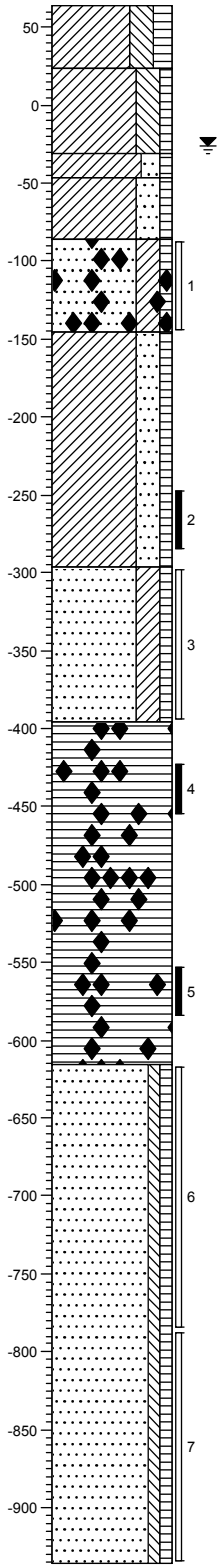
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B23,7

X:	103048,21
Y:	417318,17
Maaiveld:	0,64
Uitvoering:	4-2-2009
GWS:	90
GHG:	40
GLG:	150



64 gras

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

24

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, zwak wortelhoudend, bruin, Edelmanboor, Geroerd

-31

-46 Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, resten hout, donkergrijs, Edelmanboor, Ongeroerd?

-86

Zand, matig fijn, vast, sterk kleiïg, zwak humeus, laagjes klei, sporen schelpen, grijs, Pulsboor, Ongeroerd?

-146

Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, resten veen, laagjes zand, grijs, Pulsboor, Ongeroerd?

-296

Zand, zeer fijn, matig vast, sterk kleiïg, zwak humeus, resten veen, sporen schelpen, grijs, Pulsboor, Ongeroerd?

-396

Veen, vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Horst, Ongeroerd Bosveen

-616

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zuigerboor

-936

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

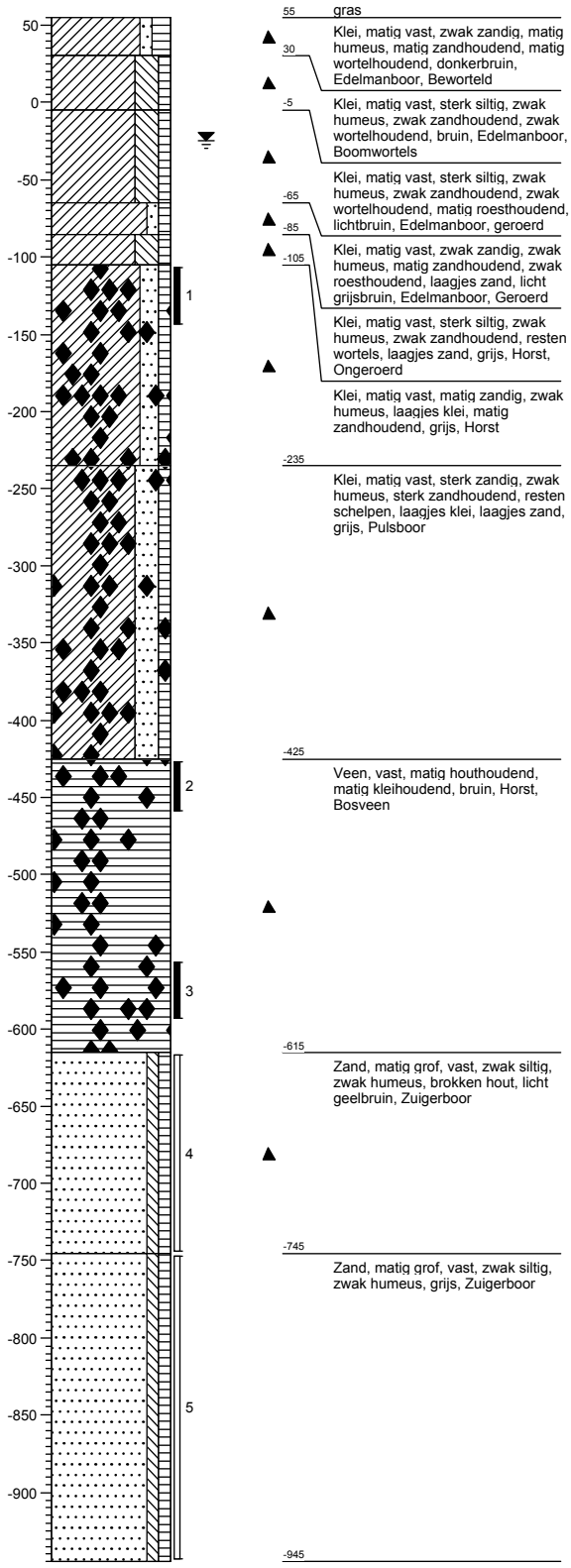
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B24,34

X:	103203,83
Y:	417908
Maaiveld:	0,55
Uitvoering:	3-2-2009
GWS:	80
GHG:	60
GLG:	140



Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

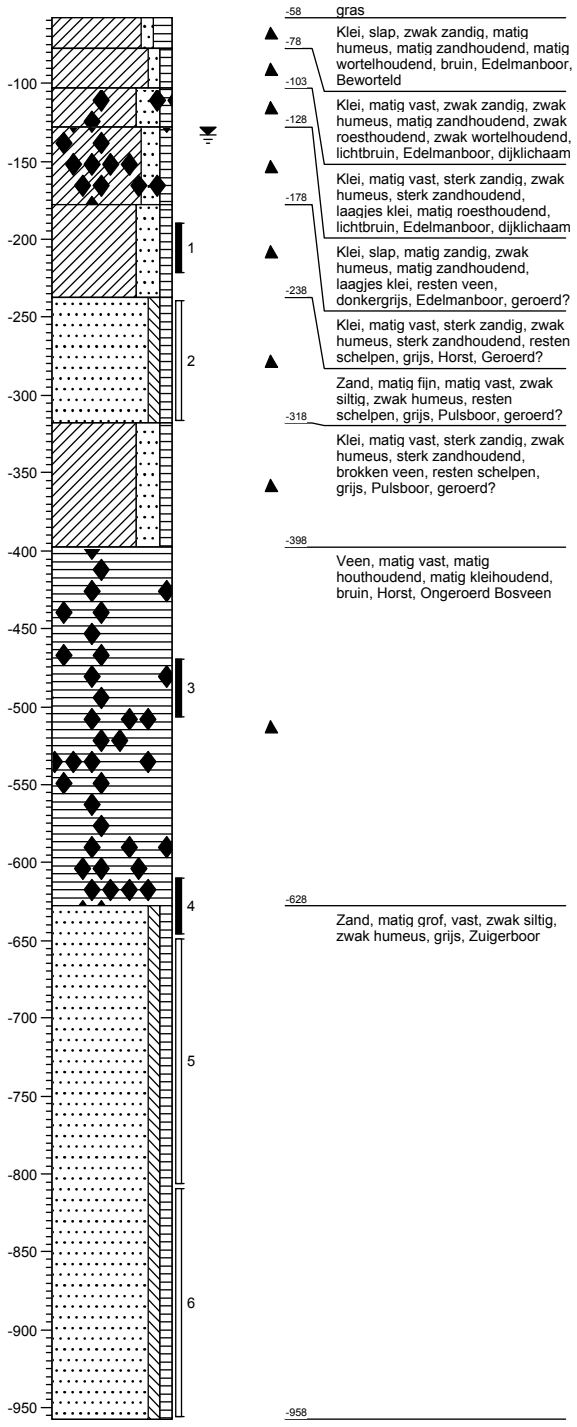
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B24,8

X:	103064,6
Y:	418159,3
Maaiveld:	-0,58
Uitvoering:	3-2-2009
GWS:	75
GHG:	
GLG:	130



Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

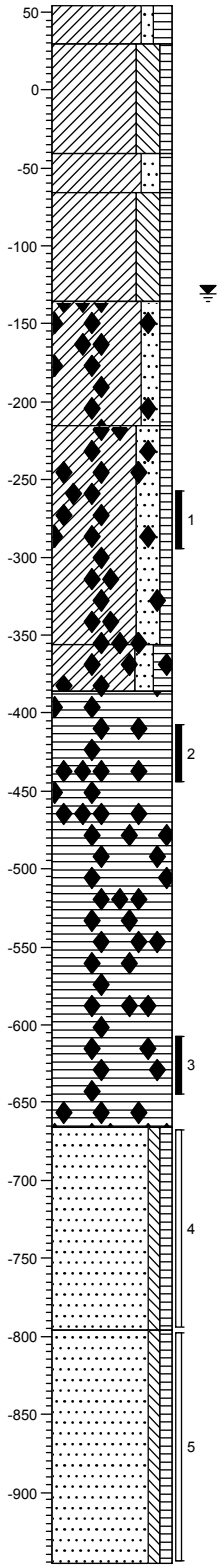
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B25,5

X:	102842,14
Y:	418771,72
Maaiveld:	0,54
Uitvoering:	2-2-2009
GWS:	185
GHG:	
GLG:	270



54 gras

29 Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor, Geroerd

-41

-66 Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, sterk roesthoudend, resten schelpen, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

-136

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, brokken klei, donker grijsgrijs, Edelmanboor, Geoerd

-216

Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, laagjes klei, laagjes zand, resten schelpen, grijs, Horst, Ongeroerd Profiel

-356

-386 Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, matig zandhoudend, laagjes klei, laagjes zand, resten schelpen, grijs, Horst

Veen, matig vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Horst, bosveen

-666

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zuigerboor

-796

Zand, matig fijn, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zuigerboor

-946

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

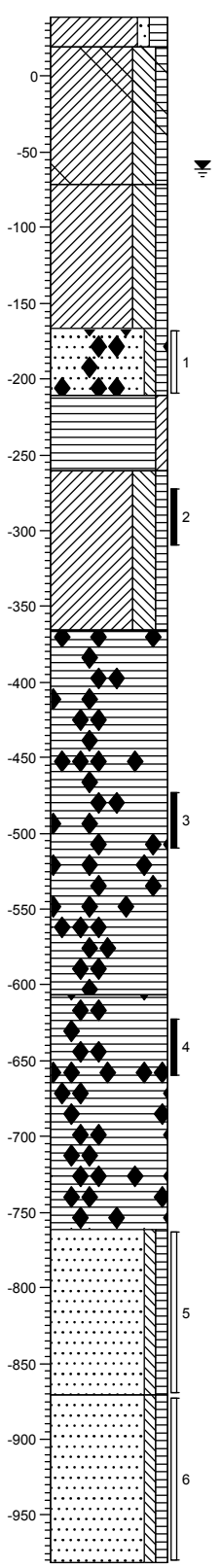
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B26,4

X:	102650,95
Y:	419648,6
Maaiveld:	0,39
Uitvoering:	29-1-2009
GWS:	100
GHG:	
GLG:	300



39 gras

19 Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig roesthoudend, brokken beton, brokken puin, bruin, Edelmanboor, Geroerd

-71 Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, brokken puin, brokken hout, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

-166 Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, donkergrijs, Pulsboor, Opgebracht

-211 Veen, matig vast, zwak kleiïg, matig zandhoudend, laagjes zand, brokken hout, donkerbruin, Edelmanboor, GeroerdProfiel?

-261 Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten veen, laagjes zand, grijs, Horst, Ongeroerd Profiel

-366 Veen, vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Horst, Ongeroerd Bosveen

-606 Veen, matig vast, matig houthoudend, sterk kleihoudend, bruin, Horst, Bosveen

-761 Zand, matig fijn, vast, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin, Zuigerboor

-871 Zand, matig fijn, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Zuigerboor

-981

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

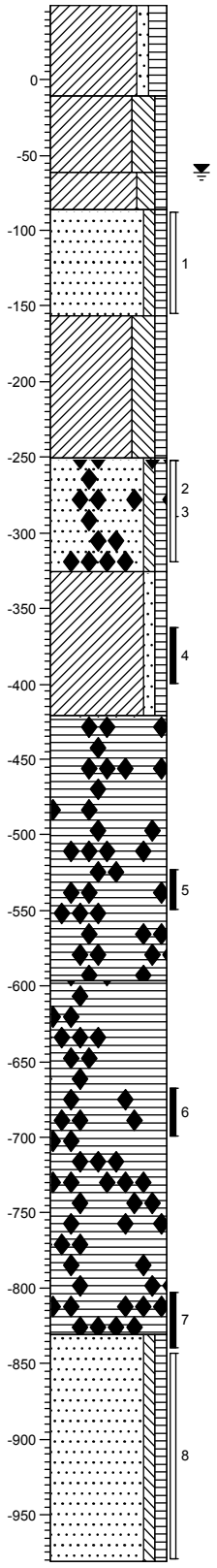
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B26,7

X:	102646,59
Y:	419936,72
Maaiveld:	0,49
Uitvoering:	28-1-2009
GWS:	110
GHG:	60
GLG:	205



49 gras

Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, resten schelpen, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

-11

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, matig roesthoudend, zwak wortelhoudend, zwak zandhoudend, bruin, Edelmanboor, Geroerd

-61

Klei, matig vast, matig siltig, zwak humeus, laagjes zand, zwak wortelhoudend, zwak roesthoudend, zwak zandhoudend, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

-86

Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, grijsbruin, Pulsboor, Opgebracht

-156

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, donker grijsgrijs, Edelmanboor, Ongeroerd Profiel?

-251

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, laagjes klei, resten schelpen, brokken veen, grijs, Pulsboor, Ongeroerd Profiel?

-326

Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, laagjes veen, laagjes zand, resten schelpen, grijs, Horst, Ongeroerd Profiel

-421

Veen, vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Horst, Bosveen

-596

Veen, vast, zwak houthoudend, sterk kleihoudend, bruin, Horst, Bosveen

-831

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, licht grijsbruin, Zuigerboor

-981

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

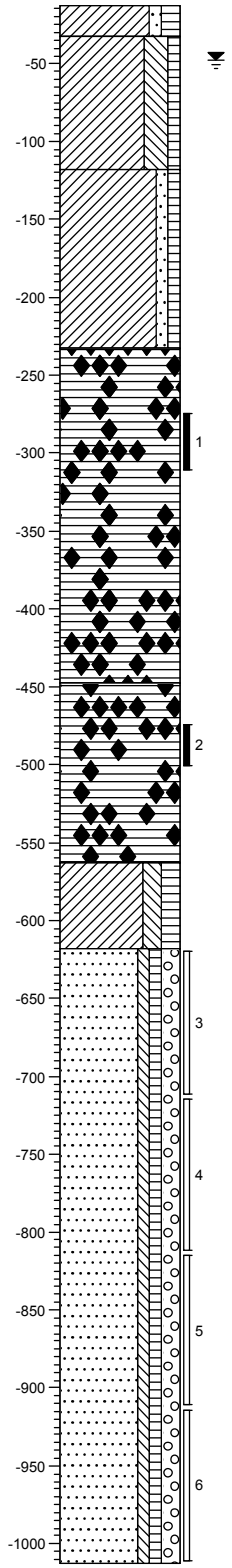
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B27,21

X:	102718,57
Y:	420449,44
Maaiveld:	-0,13
Uitvoering:	28-1-2009
GWS:	35
GHG:	
GLG:	220



-13 gras

-33 Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, brokken puin, bruin, Edelmanboor, Geroerd Profiel

-118 Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, resten schelpen, laagjes zand, brokken slib, donker bruingrijs, Edelmanboor, Sterk Geroerd Profiel

-233 Veen, vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, laagjes klei, bruin, Horst, Bosveen Ongeroerd

-448 Veen, matig vast, zwak houthoudend, sterk kleihoudend, bruingrijs, Horst, Bosveen

-563 Klei, matig vast, matig siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, resten hout, grijsbruin, Horst

-618 Zand, uiterst grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, Pulsboor, Fijn Grind

-1013

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

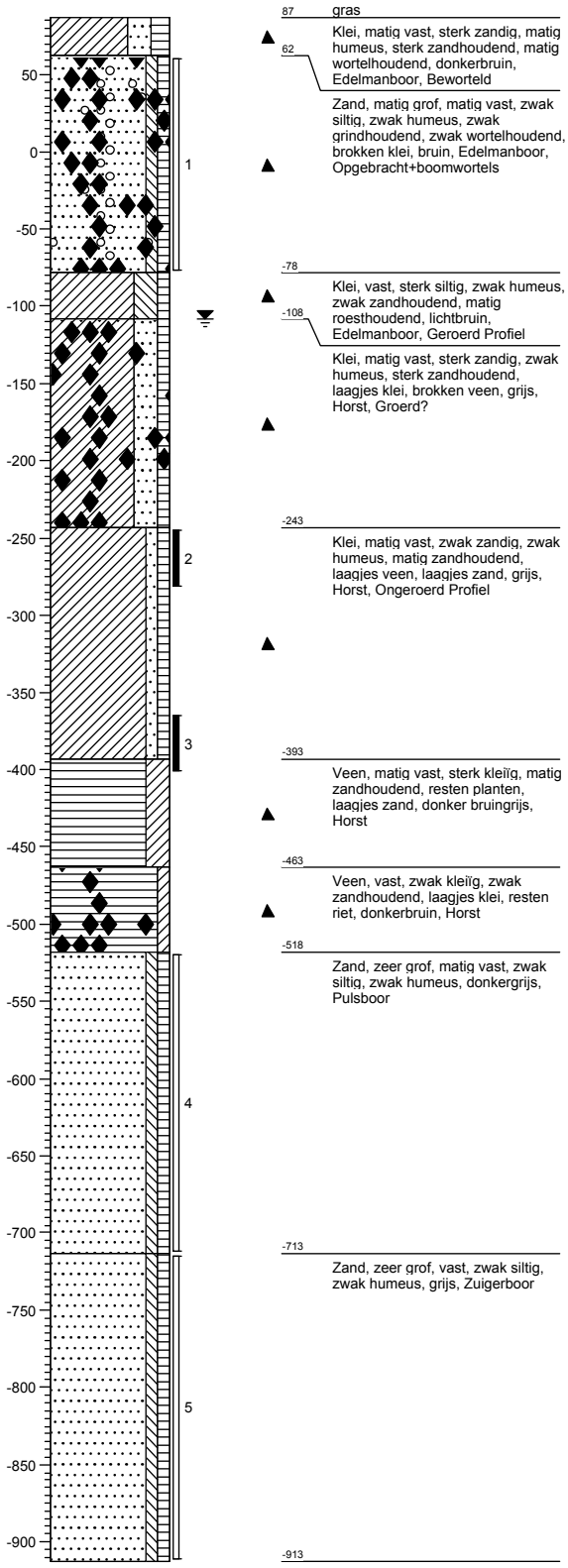
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B27,8

X:	102755,99
Y:	421022,3
Maaiveld:	0,87
Uitvoering:	29-1-2009
GWS:	195
GHG:	
GLG:	330



Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

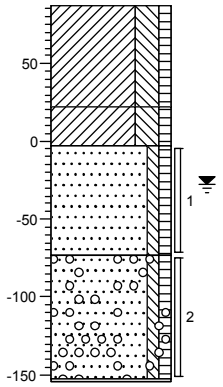
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Boring: B27,8A

X:
Y:
Maaiveld: 0,87
Uitvoering: 29-1-2009
GWS: 115
GHG:
GLG:



87 gras

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, bruin, Edelmanboor, Beworteld

22

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, laagjes zand, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd Profiel

-3

Zand, zeer grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, lichtbruin, River, Dijklichaam

-73

Zand, uiterst grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, sterk grindhoudend, licht geelbruin, River, Dijklichaam

-154

Edelmanboor, Stuit(Heel Hard)

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

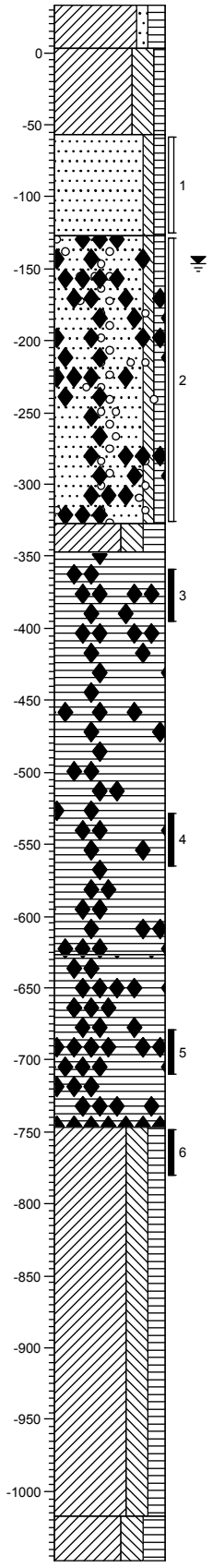
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B28,5 - 1

X:	102758,23
Y:	421730,65
Maaiveld:	0,33
Uitvoering:	29-1-2009
GWS:	180
GHG:	
GLG:	360



33 gras

Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

3

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak wortelhoudend, brokken puin, zwak roesthoudend, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd Profiel

-57

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin, Edelmanboor, Opgebracht+boomwortels

-127

Zand, zeer grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, brokken klei, donkergrijs, Edelmanboor, Opgebracht

-327

Klei, matig vast, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, laagjes veen, brokken slib, donker bruingrijs, Edelmanboor, Ongeroerd?

-347

Veen, matig vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Horst, Ongeroerd Bosveen

-627

Veen, matig vast, zwak houthoudend, sterk kleihoudend, laagjes klei, bruin, Horst, Broekveen

-747

Klei, sterk siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, zwak houthoudend, laagjes zand, grijs, Horst, Matig Slap+zeerfijn zand Bandjes

-1017

Klei, matig vast, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, grijsbruin, Horst

-1048

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

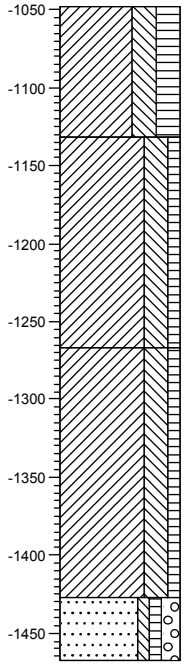
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B28,5 - 2

X:	102758,23
Y:	421730,65
Maaiveld:	0,33
Uitvoering:	29-1-2009
GWS:	180
GHG:	
GLG:	360



-1048
Klei, matig vast, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, grijsbruin, Horst

-1132
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, laagjes zand, grijs, Guts, Matig Slap+Zeer Fin Zand Bandjes

-1267
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, laagjes zand, laagjes veen, grijs, Guts, Zeer Fijn Zand/Veen Bandjes

-1427
Zand, uiterst grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, matig grindig, resten veen, grijsbruin, Guts, Fijn Grind
-1467

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

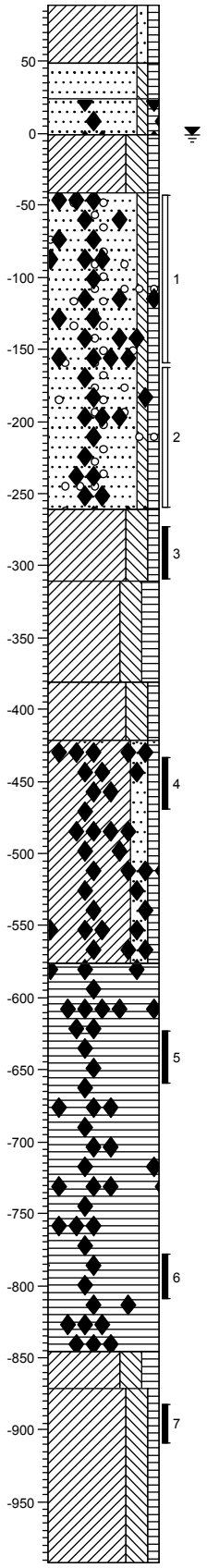
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B28,9 - 1

X:	102774,95
Y:	422076,59
Maaiveld:	0,89
Uitvoering:	2-2-2009
GWS:	90
GHG:	
GLG:	130



89 gras

Klei, slap, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

49

Zand, uiterst fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig roesthoudend, brokken puin, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd

24

-1

Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, brokken klei, donkergrijs, Edelmanboor, Opgebracht

-41

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, brokken puin, laagjes zand, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, brokken klei, grijs, Pulsboor, Opgbracht?

-261

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, grijs, Horst, Geroerd profiel?

-311

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, matig zandhoudend, laagjes veen, resten schelpen, grijsbruin, Horst, Ongeroerd

-381

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, grijs, Horst

-421

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, laagjes veen, laagjes klei, laagjes zand, grijsbruin, Horst

-576

Veen, vast, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Edelmanboor, Bosveen

-846

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, laagjes veen, grijsbruin, Horst

-871

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten riet, grijs, Horst

-992

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

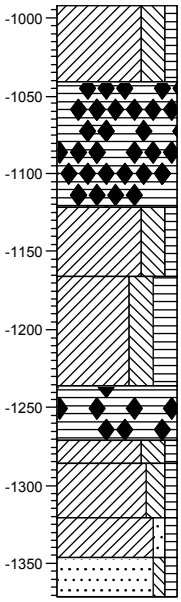
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B28,9 - 2

X:	102774,95
Y:	422076,59
Maaiveld:	0,89
Uitvoering:	2-2-2009
GWS:	90
GHG:	
GLG:	130



-992
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten riet, grijs, Horst

-1041
Veen, matig vast, zwak houthoudend, sterk kleihoudend, laagjes klei, bruin, Guts, Bosveen

-1121
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten hout, grijs, Guts

-1166
Klei, vast, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, laagjes veen, resten hout, bruingrijs, Guts, Zeer Fijn Veen Bandjes

-1236
Veen, vast, zwak houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Guts, Bosveen

-1271
-1286
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten hout, grijs, Guts

-1321
Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, blauwgrijs, Guts

-1346
Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, grijsblauw, Guts

-1371
Zand, zeer grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Guts

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

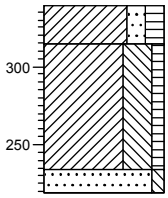
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S22,75

X:	102808,66
Y:	416423,29
Maaiveld:	3,39
Uitvoering:	23-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



339
314 Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor

234
219 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

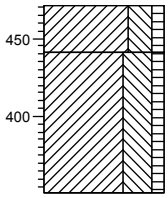
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

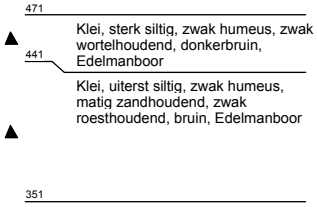
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S23,75

X:	103034,63
Y:	4173747,11
Maaiveld:	4,71
Uitvoering:	23-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	





Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

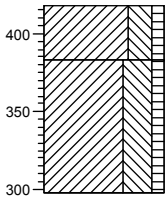
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S24,60

X:	103238,88
Y:	418147,61
Maaiveld:	4,18
Uitvoering:	23-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



418
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor
383
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, bruin, Edelmanboor
298

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

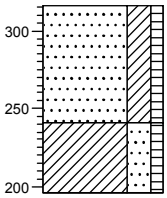
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S24,89

X:	102976,53
Y:	418180,42
Maaiveld:	3,16
Uitvoering:	26-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



316
Zand, matig fijn, sterk kleiïg, zwak humeus, sterk puinhoudend, bruin

241
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, sporen puin, bruin, Edelmanboor

196

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

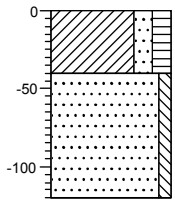
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S25,60

X:
Y:
Maaiveld:
Uitvoering: 23-1-2009
GWS:
GHG:
GLG:



0
Klei, matig zandig, matig humeus, sterk puinhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-120

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

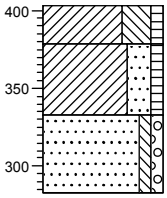
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: S27,56

X:	102713,78
Y:	420802,78
Maaiveld:	4,03
Uitvoering:	23-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



403
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
378
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, bruin, Edelmanboor
333
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, Edelmanboor
283

Eiland van Dordt West

Projectcode: 267870@2

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

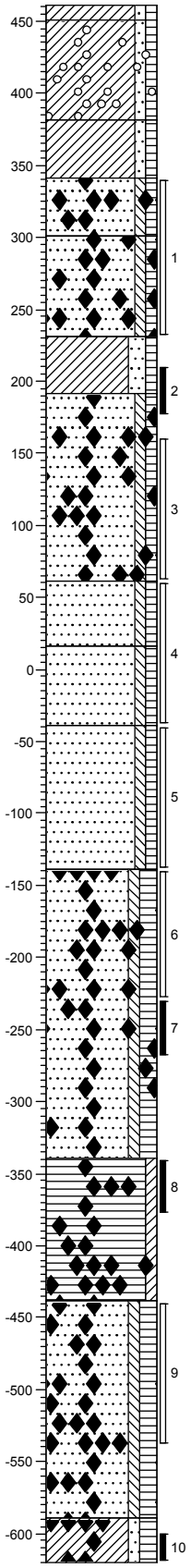
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B 27,45 - 1

X: 102705,5
Y: 420678,92
Maaiveld: 4,61
Uitvoering: 30-1-2009
GWS:
GHG:
GLG:



461 berm
451 Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, bruin, Machinale Boring
Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, zwak schelphoudend, sporen grind, beigebruin, Machinale Boring
381
Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, matig houthoudend, zwak schelphoudend, zwak roesthoudend, bruinbeige, Machinale Boring
341
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, licht bruinbeige, Machinale Boring
301
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, lichtbeige, Machinale Boring
231
Klei, matig zandig, zwak humeus, resten schelpen, beigebruin, Machinale Boring
191
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, bruinbeige, Machinale Boring
61
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak schelphoudend, bruingrijs, Machinale Boring
16
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, matig schelphoudend, grijs, Machinale Boring
-39
Zand, matig grof, zwak siltig, zwak humeus, zwak schelphoudend, sporen hout, grijs, Machinale Boring
-139
Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, matig humeus, resten hout, brokken klei, bruin, Machinale Boring, geroerd
-339
Veen, zwak kleïig, resten hout, brokken klei, bruin, Machinale Boring
-439
Zand, matig grof, zwak siltig, matig humeus, resten hout, brokken klei, bruin, Machinale Boring
-589
Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, resten hout, brokken klei, grijs, Machinale Boring, geroerd
-620

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

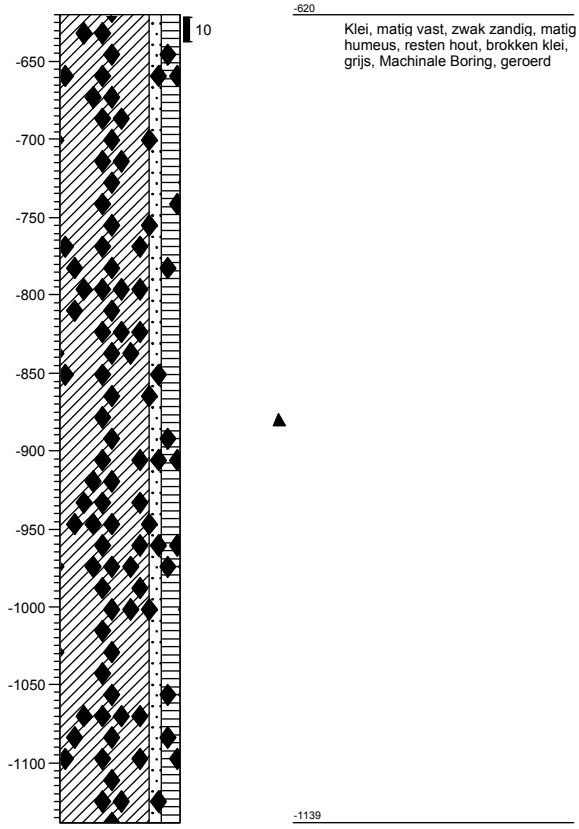
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Boring: B 27,45 - 2

X: 102705,5
Y: 420678,92
Maaiveld: 4,61
Uitvoering: 30-1-2009
GWS:
GHG:
GLG:



-620
Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, resten hout, brokken klei, grijs, Machinale Boring, geroerd
-1139

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

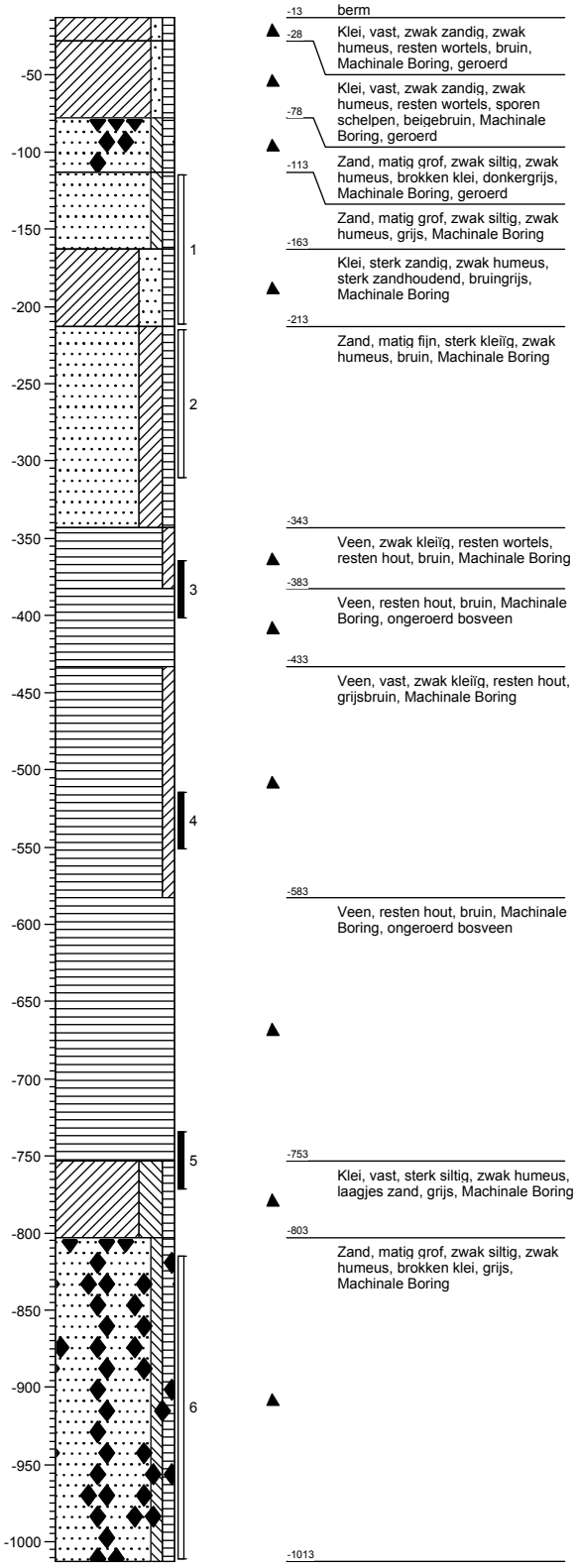
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B1

X:	102762,89
Y:	420761,8
Maaiveld:	-0,13
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

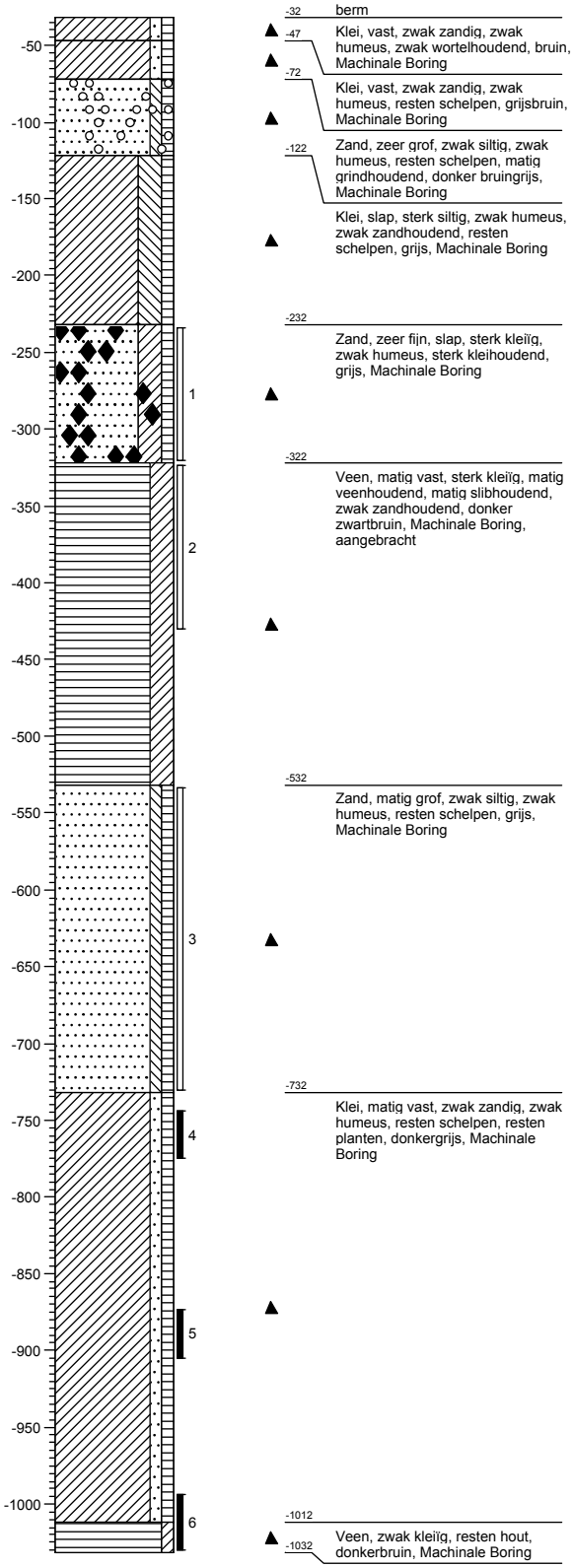
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B2

X:	102827,11
Y:	420758,05
Maaiveld:	-0,32
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

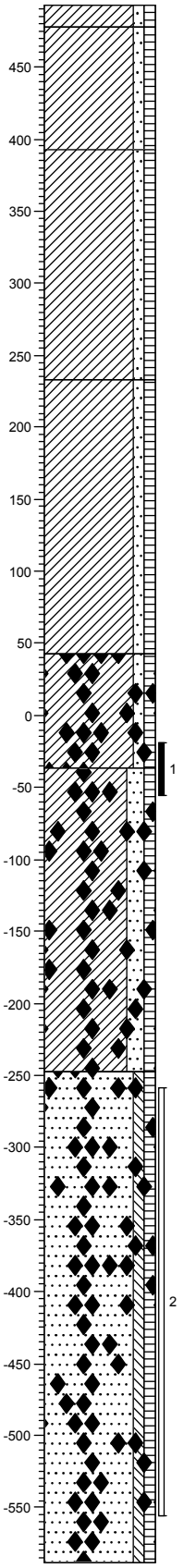
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Grontmij

Boring: B23,3 - 1

X:	102925,01
Y:	416920,34
Maaiveld:	4,93
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



493 berm

478 Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, matig wortelhoudend, beigebruin, Machinale Boring

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, resten schelpen, beigebruin, Machinale Boring

393

Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, resten schelpen, sporen roest, beigebruin, Machinale Boring

233

Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, sporen schelpen, zwak zandhoudend, grijsbruin, Machinale Boring

43

Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, laagjes klei, grijs, Machinale Boring

-37

Klei, matig zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, laagjes klei, resten schelpen, grijs, Machinale Boring, gelaagd

-247

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten schelpen, brokken klei, grijs, Machinale Boring

-588

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Boring: B23,3 - 2

X:	102925,01
Y:	416920,34
Maaiveld:	4,93
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



-588

-607 Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, resten schelpen, brokken klei, grijs, Machinale Boring

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

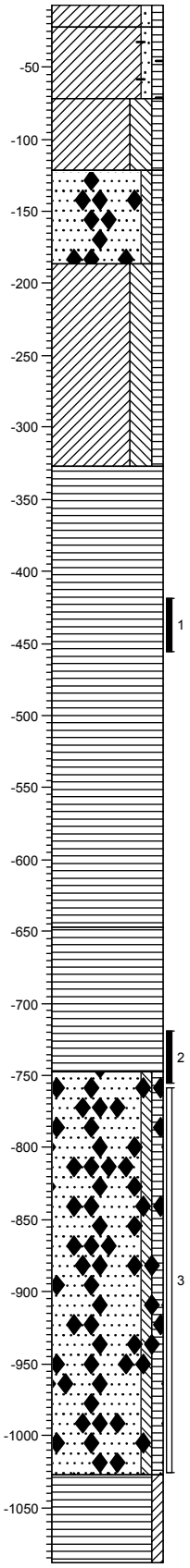
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B35 - 1

X:	102768,72
Y:	420651
Maaiveld:	-0,07
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



-7 berm

-22 Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, bruin, Machinale Boring, geroerd

-72 Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, resten baksteen, lichtbruin, Machinale Boring, geroerd

-122 Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, sporen wortels, resten planten, donkergrijs, Machinale Boring, geroerd

-187 Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, resten planten, donkergrijs, Machinale Boring, geroerd

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, laagjes veen, matig zandhoudend, grijs, Machinale Boring, ongeroerd?

-327 Veen, slap, bruin, Machinale Boring, ongeroerde veenlaag

-567 Veen, slap, zwak houthoudend, brokken hout, bruin, Machinale Boring

-647 Veen, slap, matig riethoudend, bruin, Machinale Boring, rietveen

-747 Zand, matig fijn, vast, zwak siltig, zwak humeus, laagjes klei, sporen schelpen, grijs, Machinale Boring

-1027 Veen, matig vast, zwak kleiïg, resten planten, donker grijsbruin, Machinale Boring

-1088

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

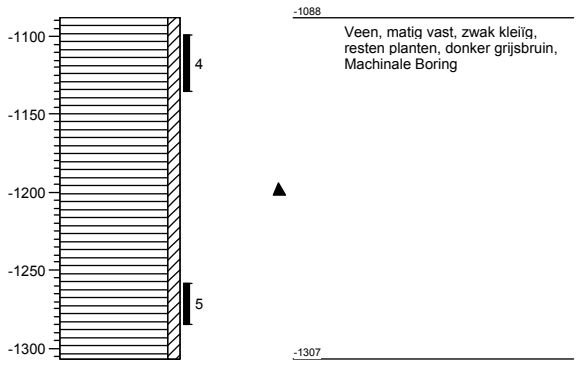
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: B35 - 2

X:	102768,72
Y:	420651
Maaiveld:	-0,07
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

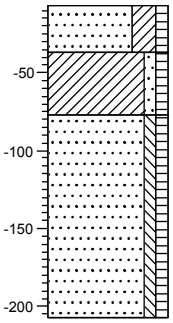
Bodembeschrijving volgens NEN 5104

Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Boring: B35opdijk

X:
Y:
Maaiveld: -0,07
Uitvoering: 30-1-2009
GWS:
GHG:
GLG:



-7 berm

Zand, matig grof, matig vast, sterk kleiïg, zwak humeus, brokken puin, resten wortels, bruin, Machinale Boring

-37

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, resten puin, resten wortels, bruin, Machinale Boring

-77

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten puin, licht grijsbruin, Machinale Boring

-207

Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

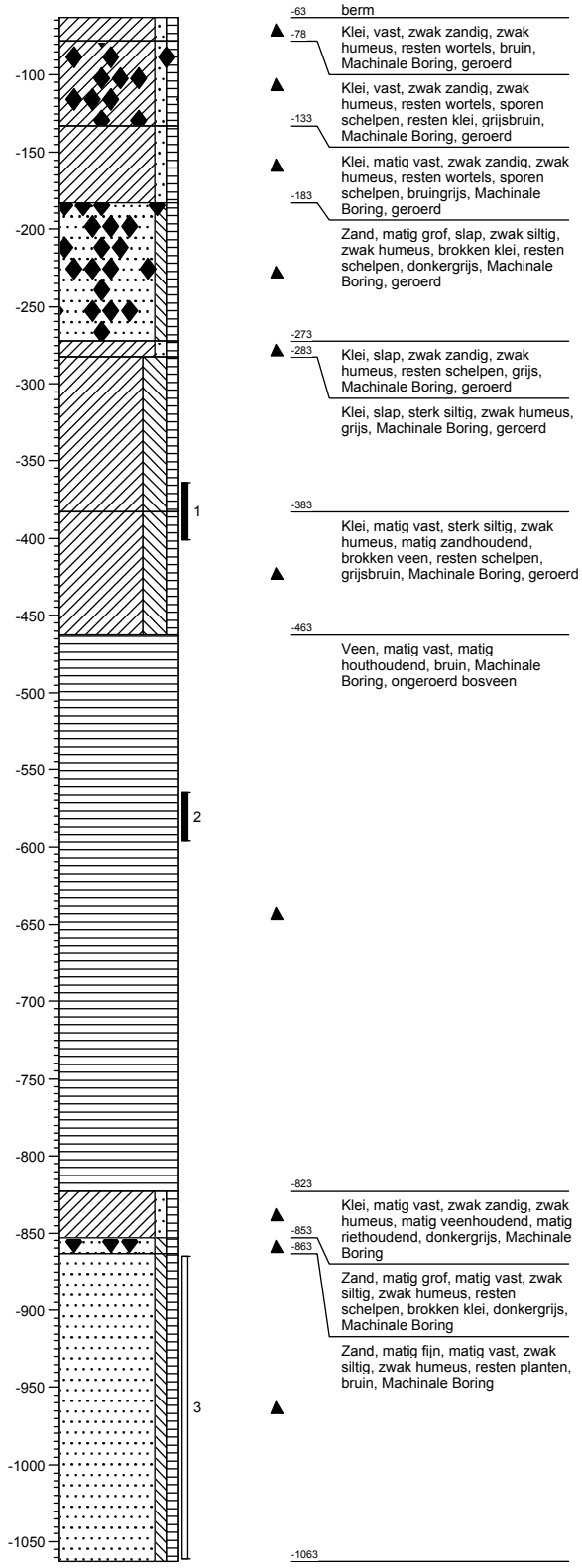
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: **1: 50**

Grontmij

Boring: B4

X:	102820,87
Y:	420659,4
Maaiveld:	-0,63
Uitvoering:	30-1-2009
GWS:	
GHG:	
GLG:	



Wieldrechtse Zeedijk

Projectcode: 267870-01

Bodembeschrijving volgens NEN 5104

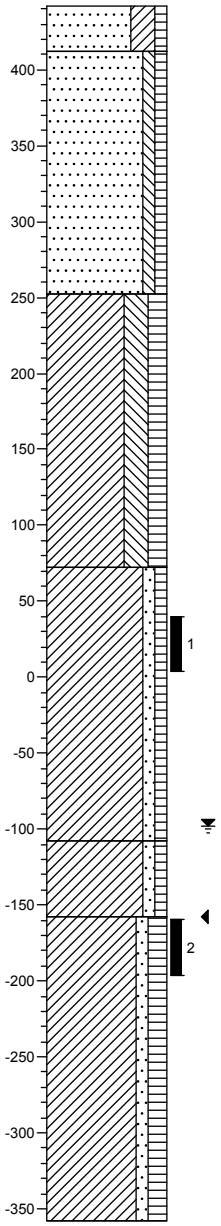
Boring volgens NEN 5119

Schaal A4: 1: 50

Boring: B01

maaiveldniveau: 4,419 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102739,172
Y-coördinaat	422046,638
Datum:	13-10-2009
GWS: [cm -mv]	540
GHG: [cm - mv]	600
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



442 berm

Zand, matig grof, matig vast, kleïig, zwak humeus, brokken klei, K-waarde: 2,5, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

412

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten schelpen, K-waarde: 6, lichtbruin, Edelmanboor, dijklichaam

252

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, sterk puinhoudend, brokken klei, brokken zand, K-waarde: 0,2, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

72

Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, resten puin, brokken klei, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,3, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

-108

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, matig roesthoudend, K-waarde: 0,4, bruingrijs, Horst, ongeroerd

-158

Klei, vast, zwak zandig, matig humeus, laagjes zand, resten schelpen, K-waarde: 0,4, donkergrijs, Horst, ongeroerd

-358

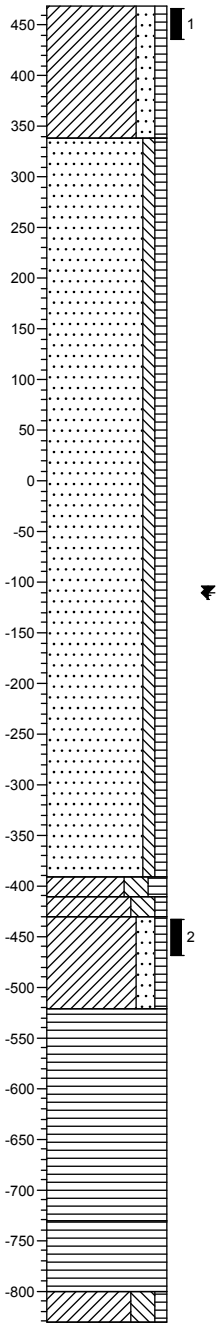
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B02

maaiveldniveau: 4,69 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102735,931
Y-coördinaat	421629,761
Datum:	12-10-2009
GWS: [cm -mv]	580
GHG: [cm - mv]	580
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



469 weiland
Klei, vast, matig zandig, zwak humeus, sporen puin, K-waarde: 0,25, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

339
Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten puin, resten schelpen, K-waarde: 6,5, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

-391
-411 Klei, vast, sterk siltig, matig humeus, K-waarde: 0,07, donker bruingrijs, Horst, ongeroerd
-431 Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, resten schelpen, K-waarde: 0,1, lichtgrijs, Horst
Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, laagjes klei, laagjes detritus, sporen schelpen, K-waarde: 0,5, grijs, Horst
-521 Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, bosveen

-731
Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 1, bruin, Horst, kleiig veen

-801
-831 Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, resten hout, laagjes zand, resten planten, K-waarde: 0,07, bruingrijs, Horst

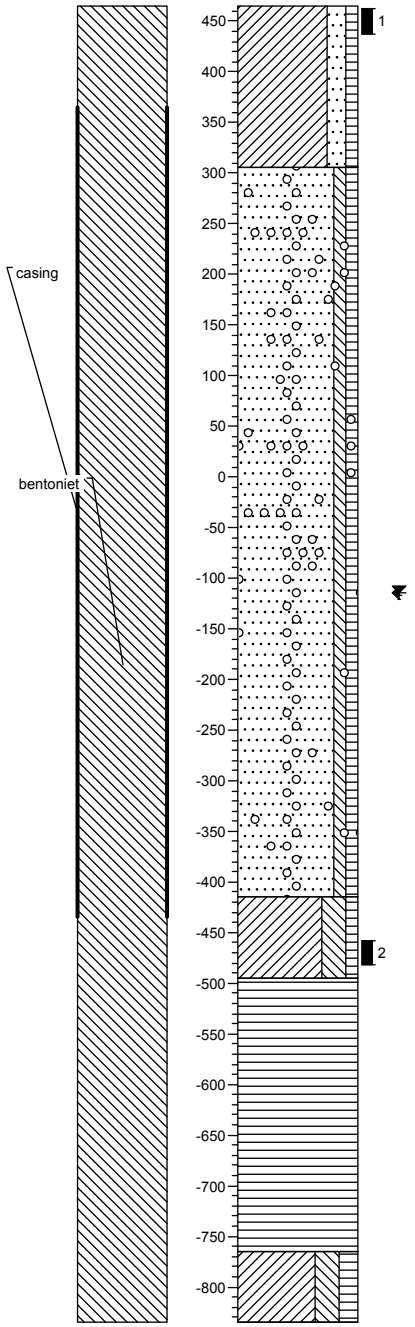
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B03

maaiveldniveau: 4,65 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102741,728
Y-coördinaat	421428,414
Datum:	09-10-2009
GWS: [cm -mv]	580
GHG: [cm - mv]	580
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



465 weiland
Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, resten roest, bruin, Edelmanboor, dijklichaam

305
Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, K-waarde: 7,5, lichtbruin, Edelmanboor, dijklichaam

-415
Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,09, grijs, Horst, ongeroerd

-495
Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 0,3, bruin, Horst, kleiige lagen

-765
Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, resten hout, K-waarde: 0,06, donker bruingrijs, Horst

-835

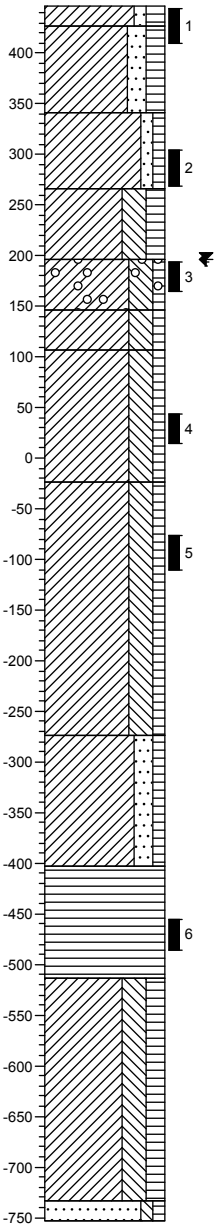
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B04

maaiveldniveau: 4,465 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102688,359
Y-coördinaat	420430,952
Datum:	08-10-2009
GWS: [cm -mv]	250
GHG: [cm - mv]	250
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



447	weiland
427	Klei, vast, zwak zandig, matig humeus, resten wortels, K-waarde: 0,1, bruin, Edelmanboor, dijklichaam
	Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, brokken klei, resten roest, K-waarde: 0,25, bruin,
342	Edelmanboor, dijklichaam
	Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, zwak roesthoudend, resten schelpen, K-waarde: 0,15, bruin, Edelmanboor, dijklichaam
267	
	Klei, vast, sterk siltig, matig humeus, zwak roesthoudend, brokken veen, resten schelpen, K-waarde: 0,08, bruin, Edelmanboor, dijklichaam
197	
	Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, resten grind, matig zandhoudend, brokken klei, K-waarde: 0,09,
147	grijsbruin, Edelmanboor, dijklichaam
107	Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, matig roesthoudend, zwak puinhoudend, K-waarde: 0,07, bruin, Edelmanboor, dijklichaam
	Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, resten roest, sporen puin, K-waarde: 0,01, grijs, Edelmanboor, dijklichaam
-23	
	Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, resten planten, laagjes zand, K-waarde: 0,03, bruingrijs, Horst, ongeroerd
-273	
	Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, laagjes klei, resten schelpen, K-waarde: 0,5, grijs, Horst
-403	
	Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, bosveen
-514	
	Klei, vast, sterk siltig, matig humeus, laagjes zand, sporen planten, K-waarde: 0,08, bruingrijs, Horst
-734	
-753	Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 5,5, grijs, Horst

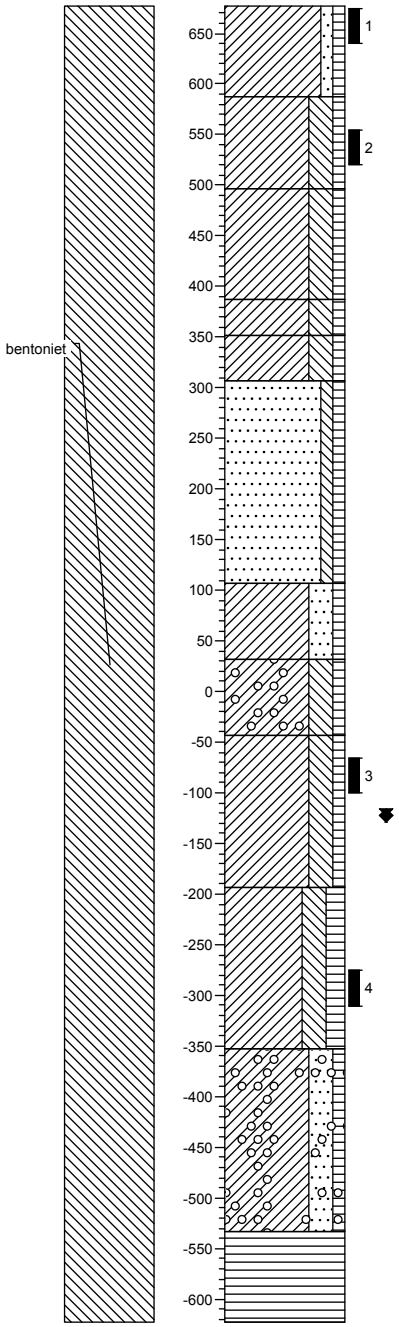
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B05

maaiveldniveau: 6,771 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102617,532
Y-coördinaat	420037,848
Datum:	06-10-2009
GWS: [cm -mv]	800
GHG: [cm - mv]	
GLG: [cm - mv]	800
Opmerking:	



677 gras

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak wortelhoudend, resten schelpen, brokken klei, K-waarde: 0,1, lichtbruin, Edelmanboor, Zeerstevig(Dijklichaam)

587

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten puin, resten schelpen, K-waarde: 0,05, bruin, Edelmanboor, Dijklichaam

497

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, laagjes zand, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Edelmanboor, Dijklichaam

387

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, K-waarde: 0,05, donkergrijs, Edelmanboor, Dijklichaam

352

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, matig roesthoudend, laagjes zand, K-waarde: 0,05, licht geelbruin, Edelmanboor, Dijklichaam

307

Zand, matig fijn, vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, K-waarde: 5,5, lichtbruin, River, Dijklichaam

107

Klei, vast, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, brokken klei, laagjes zand, K-waarde: 0,45, grijsbruin, Edelmanboor, Dijklichaam

32

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak grindhoudend, resten puin, K-waarde: 0,1, grijsbruin, Edelmanboor, Dijklichaam

-43

Klei, vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,03, bruingrijs, Horst, ongeroerd

-193

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, resten planten, laagjes zand, K-waarde: 0,09, donker bruingrijs, Horst

-353

Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, laagjes klei, laagjes detritus, resten schelpen, resten grind, K-waarde: 3,5, grijs, Horst

-533

Veen, vast, mineraalarm, resten hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, bosveen

-623

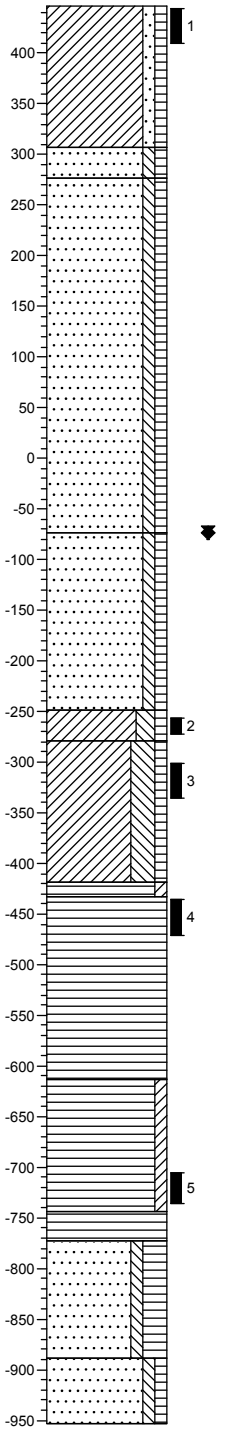
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B06

maaiveldniveau: 4,468 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102620,058
Y-coördinaat	419482,169
Datum:	06-10-2009
GWS: [cm -mv]	520
GHG: [cm - mv]	
GLG: [cm - mv]	520
Opmerking:	



447 gras
Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, brokken klei, wortels, K-waarde: 0,2, bruin, Edelmanboor, Stevig Dijklichaam

307
277 Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, brokken klei, K-waarde: 3, licht grijsbruin, Edelmanboor, Dijklichaam Veel klei Brokken

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, K-waarde: 7,5, licht grijsbruin, River, Dijklichaam

-73
Zand, zeer grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 8,5, grijs, Pulsboor, Dijklichaam

-248
-278 Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, K-waarde: 0,05, grijs, Horst, Zeerstevig(Ongeroerd)

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, laagjes zand, K-waarde: 0,1, grijsgroen, Horst

-418
-433 Veen, vast, zwak kleiïg, sterk kleihoudend, sterk houthoudend, laagjes klei, K-waarde: 0,1, bruin, Horst, Bosveen

Veen, matig vast, mineraalarm, matig houthoudend, sterk kleihoudend, K-waarde: 0,1, bruin, Horst, Bosveen

-613
Veen, matig vast, zwak kleiïg, sterk kleihoudend, matig houthoudend, laagjes klei, K-waarde: 0,1, bruingrijs, Horst, Bosveen

-743
-773 Veen, matig vast, mineraalarm, matig kleihoudend, zwak houthoudend, K-waarde: 0,1, bruin, Horst, Bosveen

Zand, matig grof, vast, zwak siltig, sterk humeus, resten hout, K-waarde: 3,5, donkerbruin, Horst

-888
Zand, matig grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, K-waarde: 8,5, lichtbruin, Zuigerboor

-953

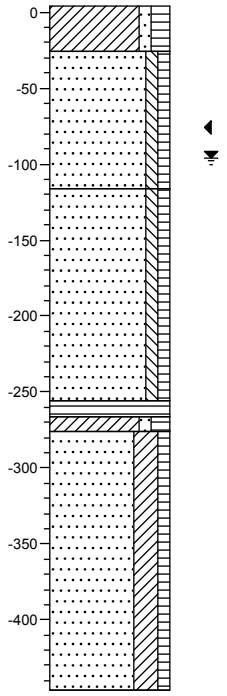
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B07

maaiveldniveau: 0,042 m tov N.A.P.

X-coördinaat	103247,334
Y-coördinaat	422052,403
Datum:	08-10-2009
GWS: [cm -mv]	100
GHG: [cm - mv]	80
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



4 berm

Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, zwak roesthoudend, resten wortels, K-waarde: 0,9, bruin, Edelmanboor, geroerd

-26

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten roest, K-waarde: 5, bruingrijs, Edelmanboor

-116

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten schelpen, K-waarde: 5,5, grijs, Edelmanboor, ongeroerd

-256

-266

-276

Veen, vast, mineraalarm, uiterst detritus, K-waarde: 6, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donker bruingrijs, Horst

Zand, zeer fijn, matig vast, kleiïg, zwak humeus, laagjes detritus, laagjes klei, K-waarde: 3,5, grijs, Zuigerboor

-446

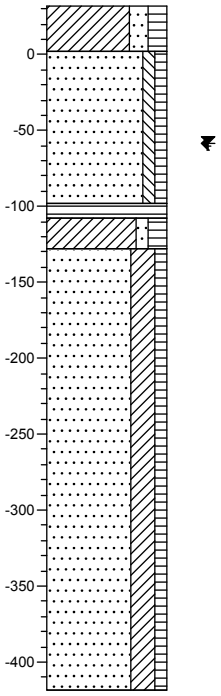
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B08

maaiveldniveau: 0,319 m tov N.A.P.

X-coördinaat	103060,239
Y-coördinaat	422051,951
Datum:	08-10-2009
GWS: [cm -mv]	90
GHG: [cm - mv]	90
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



32 berm

Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, resten wortels, zwak roesthoudend, brokken klei, K-waarde: 1,5, bruin, Edelmanboor, geroerd

2

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, sporen schelpen, K-waarde: 5, bruin, Edelmanboor

-98

-108

Veen, vast, mineraalarm, sterk detritus, brokken hout, K-waarde: 5, donkerbruin, Edelmanboor, inspoelingslaag

-128

Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, K-waarde: 0,3, donker bruingrijs, Horst, ongeroerd

Zand, zeer fijn, matig vast, kleiïg, zwak humeus, laagjes klei, laagjes detritus, sporen schelpen, K-waarde: 3,5, grijs, Zuigerboor

-418

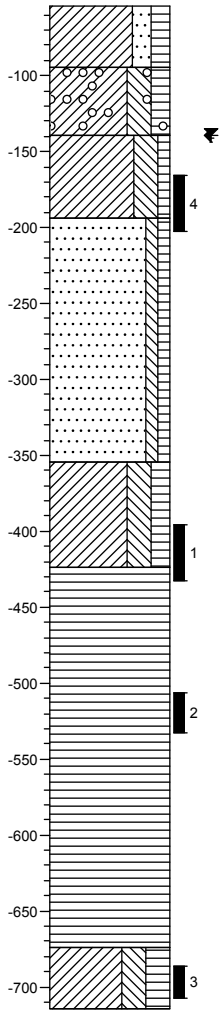
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B09

maaiveldniveau: -0,543 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102748,427
Y-coördinaat	422037,168
Datum:	07-10-2009
GWS: [cm -mv]	85
GHG: [cm - mv]	85
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



-54	berm
	Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, resten wortels, resten puin, K-waarde: 1, bruin, Edelmanboor, geroerd
-94	
	Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, sterk puinhoudend, resten houtskool, K-waarde: 0,15, bruin, Edelmanboor, geroerd
-139	
	Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, resten puin, sterk zandhoudend, K-waarde: 0,2, grijs, Edelmanboor
-194	
	Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten puin, K-waarde: 5,5, grijs, Edelmanboor
-354	
	Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, laagjes zand, resten hout, resten planten, K-waarde: 0,1, grijsbruin, Edelmanboor, ongeroerd
-424	
	Veen, vast, mineraalarm, resten hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, ongeroerd bosveen
-674	
	Klei, matig vast, sterk siltig, sterk humeus, resten hout, resten planten, K-waarde: 0,1, donker grijsbruin, Horst
-714	

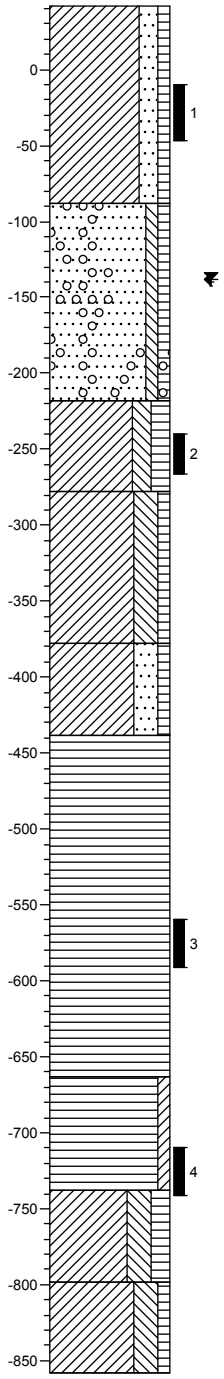
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B10

maaiveldniveau: 0,418 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102762,224
Y-coördinaat	421627,266
Datum:	07-10-2009
GWS: [cm -mv]	180
GHG: [cm - mv]	180
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



42 berm
Klei, vast, matig zandig, zwak humeus, resten puin, resten wortels, K-waarde: 0,25, bruin, Edelmanboor, opgebracht

-88
Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten grind, resten roest, K-waarde: 7, bruin, Edelmanboor, geroerd

-218
Klei, vast, matig siltig, matig humeus, resten schelpen, K-waarde: 0,02, bruingrijs, Edelmanboor, ongeroerd

-278
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, laagjes zand, laagjes schelpen, laagjes detritus, K-waarde: 0,1, bruingrijs, Horst

-378
Klei, matig vast, sterk zandig, zwak humeus, laagjes klei, laagjes detritus, laagjes schelpen, K-waarde: 0,9, grijs, Horst

-438
Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, laagjes zand, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, ongeroerd bosveen met zand wiggen

-663
Veen, matig vast, zwak kleïg, brokken hout, K-waarde: 0,2, donker bruingrijs, Horst

-738
Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, resten planten, K-waarde: 0,1, grijsbruin, Horst

-798
Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, sporen planten, K-waarde: 0,06, grijsbruin, Horst

-858

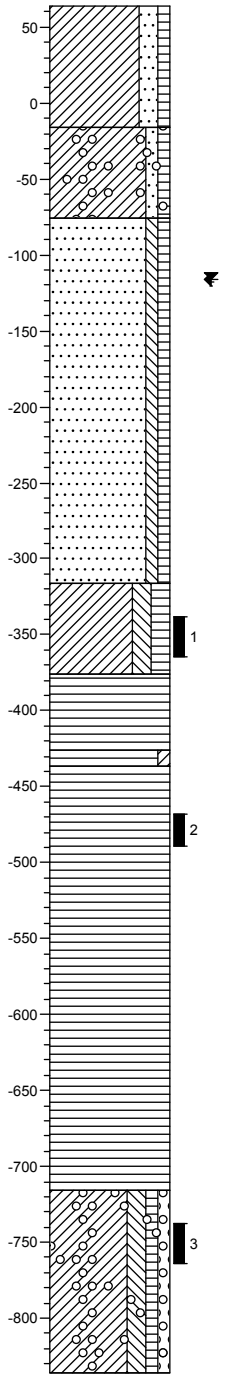
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B11

maaiveldniveau: 0,64 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102765,218
Y-coördinaat	421426,6
Datum:	06-10-2009
GWS: [cm -mv]	180
GHG: [cm - mv]	180
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



64 berm
Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, resten puin, K-waarde: 0,25, bruin, Edelmanboor, geroerd

-16
Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, resten wortels, resten grind, resten roest, K-waarde: 0,15, bruin, Edelmanboor, geroerd

-76
Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, K-waarde: 7,5, bruin, Edelmanboor, geroerd

-316
Klei, matig vast, matig siltig, matig humeus, K-waarde: 0,05, grijs, Horst, ongeroerd

-376
Veen, vast, mineraalarm, resten hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, ongeroerd bosveen

-426
-436
Veen, matig vast, zwak kleïg, resten planten, K-waarde: 0,2, bruin, Horst
Veen, matig vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 2,5, bruin, Horst, ongeroerd bosveen met kleiige lagen

-716
Klei, matig vast, matig siltig, zwak humeus, zwak grindig, laagjes schelpen, laagjes zand, resten grind, K-waarde: 0,02, grijs, Horst

-836

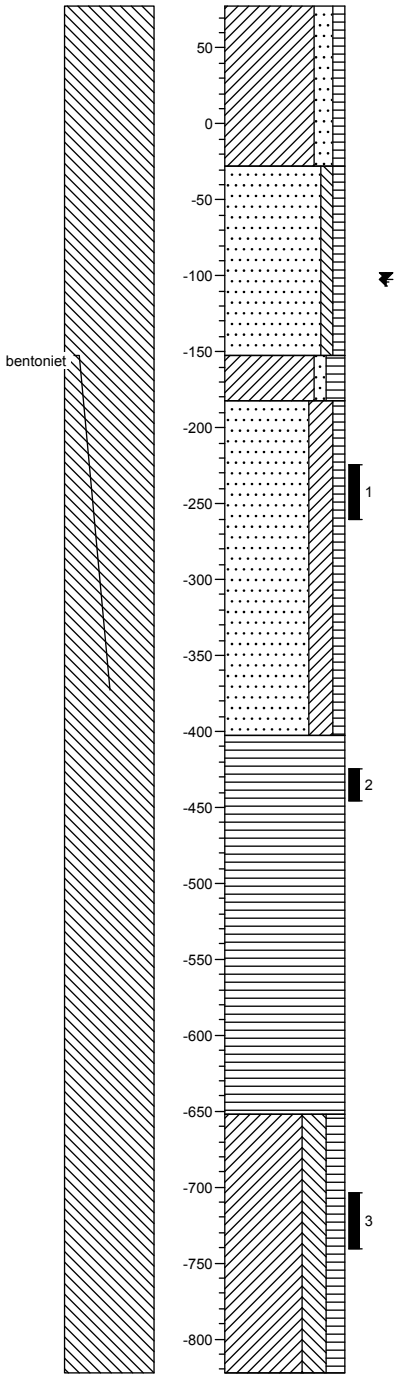
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B12

maaiveldniveau: 0,776 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102759,688
Y-coördinaat	421227,778
Datum:	06-10-2009
GWS: [cm -mv]	180
GHG: [cm - mv]	180
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



78 berm

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, resten schelpen, resten wortels, K-waarde: 0,2, bruin, Edelmanboor, geroerd

-27

Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, resten wortels, resten schelpen, K-waarde: 7, bruin, Edelmanboor, geroerd

-152

Klei, vast, zwak zandig, matig humeus, resten schelpen, K-waarde: 0,3, grijsbruin, Horst, ongeroerd

-182

Zand, zeer fijn, vast, kleïig, zwak humeus, laagjes schelpen, laagjes detritus, K-waarde: 4,5, grijs, Zuigerboor

-402

Veen, vast, mineraalarm, brokken hout, K-waarde: 2, bruin, Horst, ongeroerd stevig

-652

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, laagjes glauconiet, resten planten, K-waarde: 0,09, grijsbruin, Horst

-822

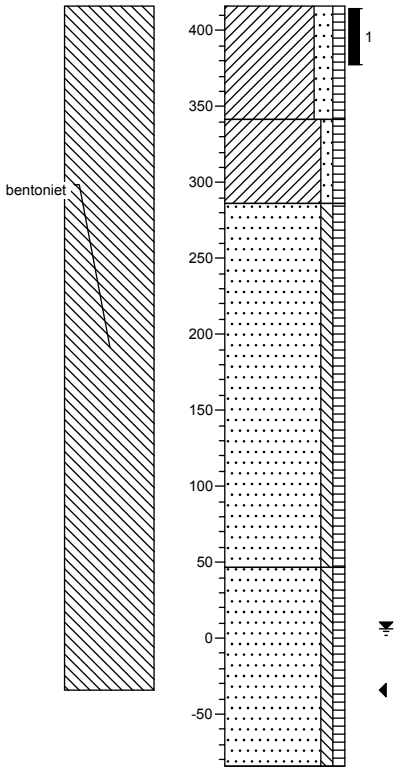
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B13

maaiveldniveau: 4,162 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102705,285
Y-coördinaat	420633,551
Datum:	06-10-2009
GWS: [cm -mv]	410
GHG: [cm - mv]	450
GLG: [cm - mv]	
Opmerking:	



416 berm

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, resten puin, resten wortels, brokken klei, K-waarde: 0,25, bruin, Edelmanboor, geroerd

341

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, resten puin, brokken klei, zwak roesthoudend, resten wortels, K-waarde: 0,15, bruin, Edelmanboor, geroerd dijklichaam

286

Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken klei, resten roest, K-waarde: 6,5, lichtbruin, Edelmanboor, geroerd

46

Zand, matig fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak schelphoudend, zwak roesthoudend, K-waarde: 7, grijs, Zuigerboor, opgebracht, dijklichaam

-84

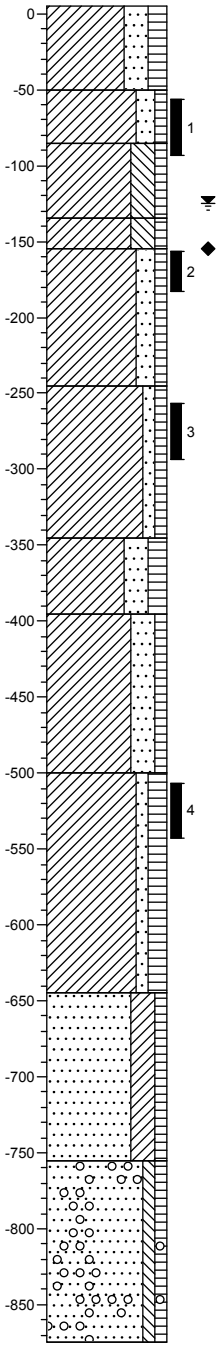
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

Boring: B14

maaiveldniveau: 0,05 m tov N.A.P.

X-coördinaat	102678,326
Y-coördinaat	420232,71
Datum:	02-10-2009
GWS: [cm -mv]	130
GHG: [cm - mv]	
GLG: [cm - mv]	160
Opmerking:	



5 gras

Klei, matig vast, sterk zandig, matig humeus, sterk zandhoudend, matig wortelhoudend, brokken puin, brokken klei, K-waarde: 0,3, donkerbruin, Edelmanboor, Opgebracht

-50

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, resten puin, brokken klei, K-waarde: 0,2, bruin, Edelmanboor, Geroerd(Bentoniet Brokken)

-85

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,1, lichtbruin, Edelmanboor, Ongeroerd

-135

Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, zwak roesthoudend, K-waarde: 0,05, grijsbruin, Edelmanboor, ongeroerd(m,Slap)

-155

Klei, slap, matig zandig, zwak humeus, laagjes zand, resten planten, resten schelpen, laagjes zand, K-waarde: 0,4, lichtgrijs, Horst, holle gaten in het profiel

-245

Klei, slap, zwak zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, laagjes klei, resten schelpen, resten planten, K-waarde: 0,35, grijs, Horst, Fijn Zand Bandjes

-345

Klei, slap, sterk zandig, matig humeus, sterk zandhoudend, matig houthoudend, laagjes zand, K-waarde: 0,4, grijsbruin, Horst, veel Veen Brokken

-395

Klei, slap, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, brokken veen, matig plantenhoudend, brokken puin, K-waarde: 0,65, grijs, Horst, Geroerd

-500

Klei, slap, zwak zandig, matig humeus, matig zandhoudend, zwak plantenhoudend, brokken hout, brokken klei, K-waarde: 0,8, donkergrijs, Pulsboor, Zeer Slappelaag(Geroerd?)(pap)

-645

Zand, matig fijn, slap, kleiïg, zwak humeus, brokken puin, brokken veen, brokken klei, K-waarde: 3,5, donkergrijs, Pulsboor, Zeer Slappe Laag (Geen Bussen)

-755

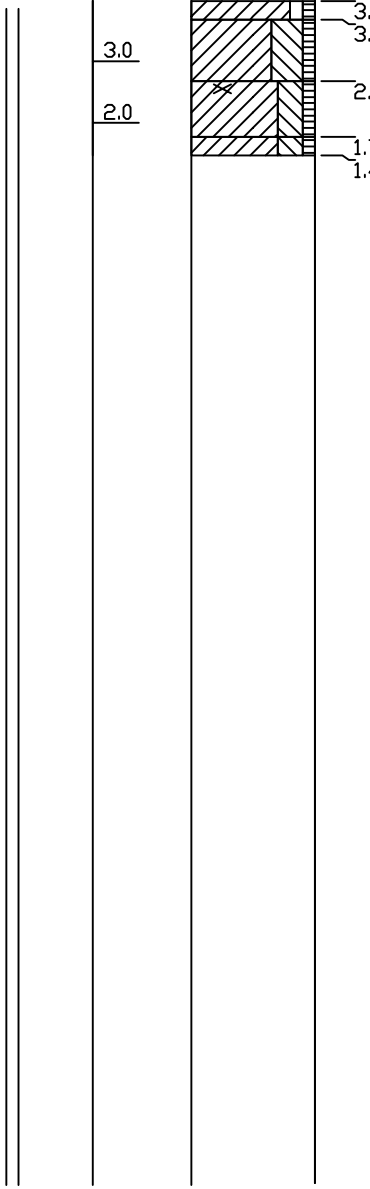
Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, brokken veen, resten grind, resten puin, K-waarde: 6,5, lichtbruin, Zuigerboor

-875

getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Dijkversterking Eiland van Dordre	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtseweg, Wieldrechtse Zeedijk	**Projectnr: 264446**
	Opdrachtgever: I en M	

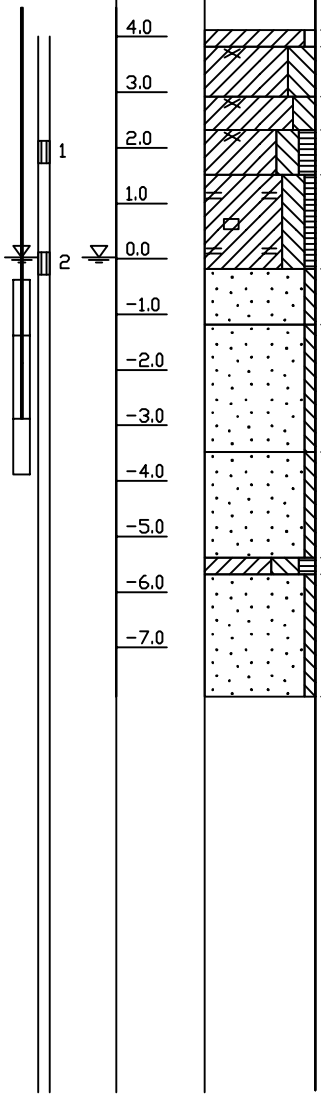
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			3.97 Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin
			3.67 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin
	3.0		
			2.67 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin
	2.0		
			1.77 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlaagjes
			1.47 Einde boring



Uitvoering 20-08-2002 Boring bij : MV : NAP 3.97m. GHG : MV - m. X : 102857
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 416621

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B23.00 bita



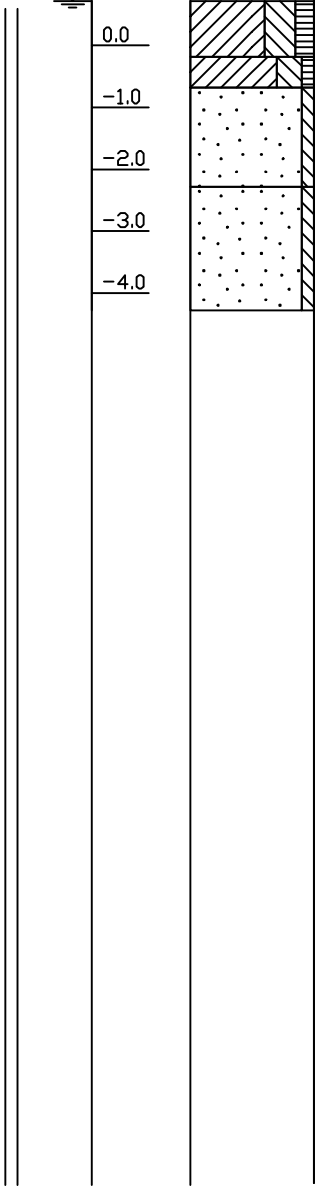
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w Imassa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	4.0		4.12 Klei, zwak zandig, grijs, bruin											
			3.82 Klei, uiterst siltig, roest, grijs, en zandlensjes											
	3.0		2.92 Klei, sterk siltig, roest, grijs, en zandlensjes											
	2.0		2.32 Klei, sterk siltig, matig humeus, roest, bruin	1.92	17.7		13.5	31.0	48.0	89.0				
	1.0		1.52 Klei, sterk siltig, zwak humeus, veenresten, houtresten, grijs, bruin											
	0.0		-0.18 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs	0.07	17.1		11.7	46.5	55.1	100.0				
	-1.0		-1.18 Zand (matig fijn), zwak siltig, grijs											
	-2.0													
	-3.0													
	-4.0		-3.48 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs, met kleilaagjes											
	-5.0													
	-6.0		-5.38 Klei, uiterst siltig, matig humeus, grijs											
			-5.68 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin											
	-7.0													
			-7.88 Einde boring											

Uitvoering 16-08-2002 Boring bij : MV : NAP 4.12 m. GHG : MV - 4.38 m. X : 102848.84
Peiling PiB 16-08-2002 Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 4.08 m. GLG : MV - 0.00 m. Y : 416623.33

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B23.00 KR

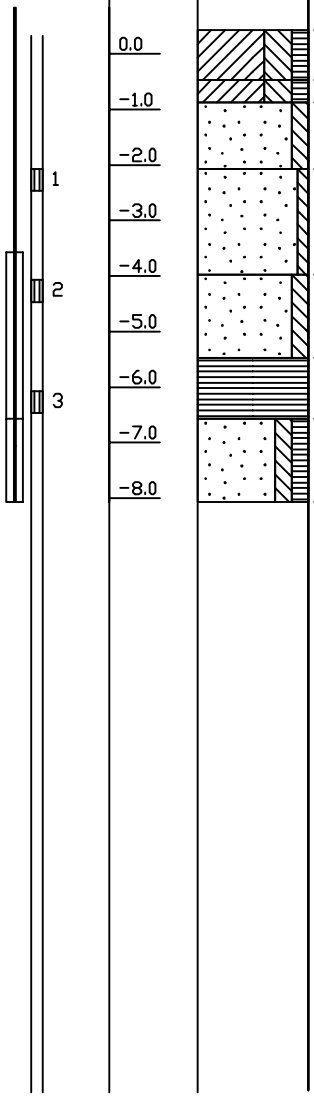
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			0.72 Klei, uiterst siltig, matig humeus, donkergrijs
	0.0		-0.18 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlaagjes
	-1.0		-0.68 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs
	-2.0		-2.28 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs, met kleisporen
	-3.0		
	-4.0		-4.28 Einde boring



Uitvoering 27-08-200 Boring bij : MV : NAP 0.72m. GHG : MV - m. X : 102827
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 0.00m. GLG : MV - m. Y : 416630

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B23.0 VL



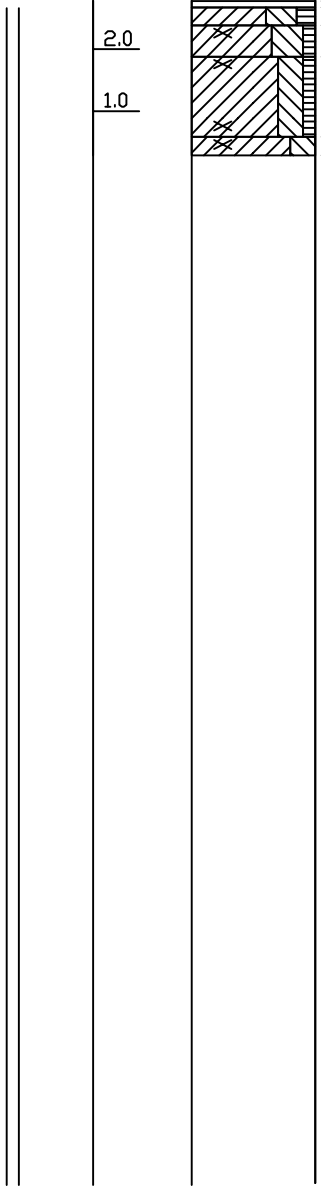
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	0.0		0.43 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin, met wortelresten											
	-0.47		-0.47 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin											
	-1.0		-0.87 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilaagjes											
	-2.0													
1			-2.07 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs, met kleispoortjes	2.32	19.3		15.8	22.6	39.4	92.4				
	-3.0													
	-4.0		-3.97 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilensjes											
2	-5.0													
	-6.0		-5.47 Veen (mineraalarm), bruin											
3	-7.0		-6.57 Zand (matig fijn), matig siltig, matig humeus, bruin											
	-8.0		-8.07 Einde boring											

Uitvoering 19-08-2002 Boring bij : MV : NAP 0.43m. GHG : MV - m. X :
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y :

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B23.0 bite

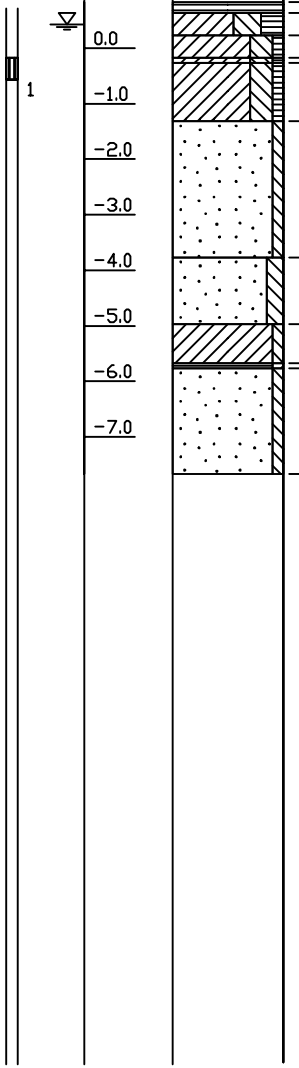
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			2.78, Basalt
	2.0		2.68 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin
			2.38 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, roest, bruin
	1.0		1.88 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin
			0.58 Klei, sterk siltig, roest, grijs
			0.28 Einde boring



Uitvoering 20-08-2002 Boring bij : MV : NAP 2.78m. GHG : MV - m. X : 102843
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 416628

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B23.00 buta

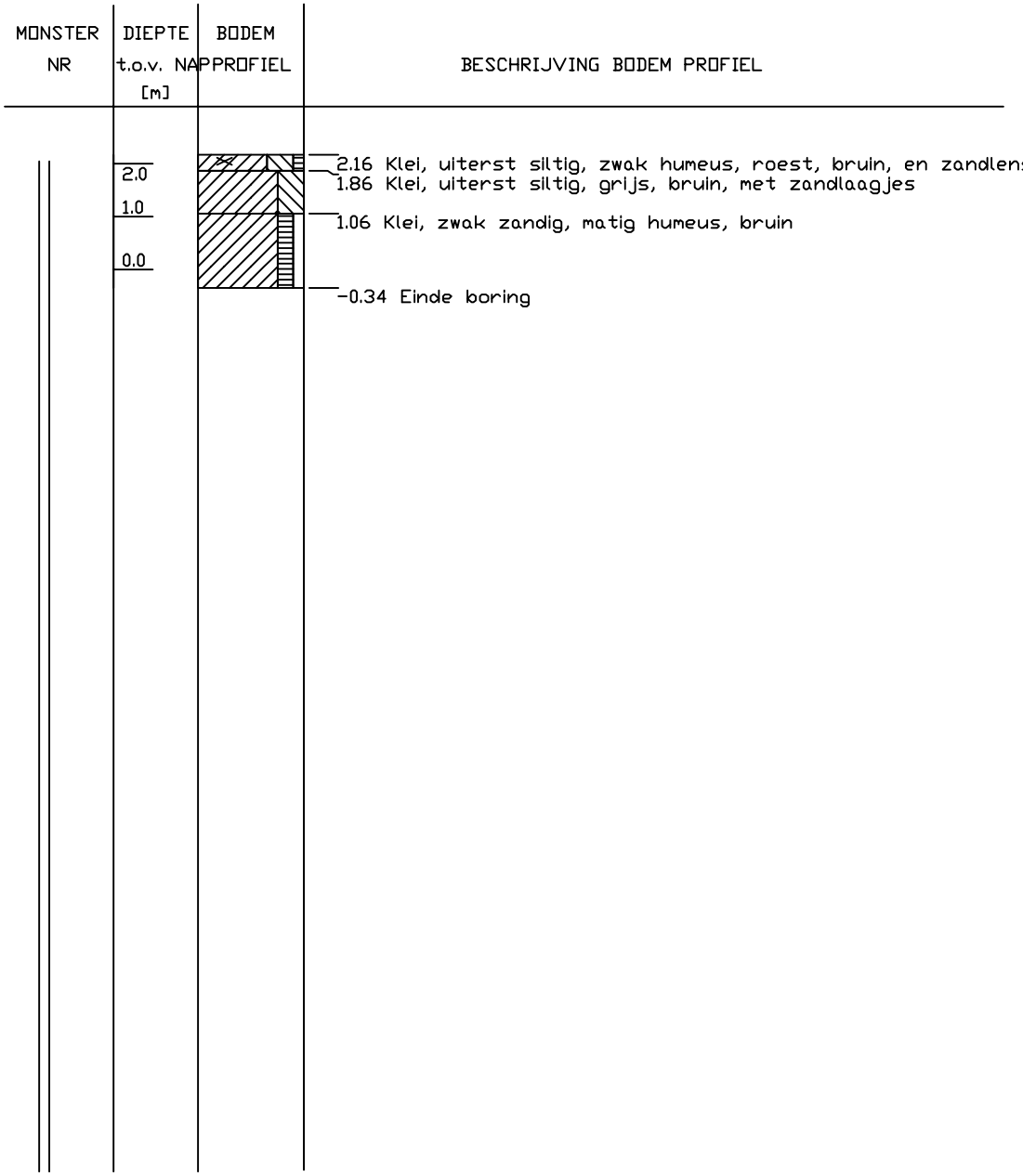


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w Imassa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			0.83 Veen (mineraalarm), bruin											
	0.0		0.63 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, veenresten, bruin											
			0.23 Klei, sterk siltig, zwak humeus, veenresten, grijs											
1			-0.17 Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin	-0.22	15.4		9.6	59.7	62.9	93.2				
	-1.0		-0.27 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlaagjes	-0.47	16.8		12.0	40.4	53.9	91.6				
			-1.32 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs											
	-2.0													
	-3.0													
	-4.0		-3.77 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, (sterk gelaagd)											
	-5.0		-4.97 Klei, zwak siltig, grijs, (sterk gelaagd)											
	-6.0		-5.67 Veen, zwak kleiig, bruin											
			-5.77 Zand (matig fijn), zwak siltig, grijs, bruin											
	-7.0													
			-7.67 Einde boring											

Uitvoering 19-08-2002 Boring bij : MV : NAP 0.83m. GHG : MV - m. X : 102837.22
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 0.40m. GLG : MV - m. Y : 416628.86

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

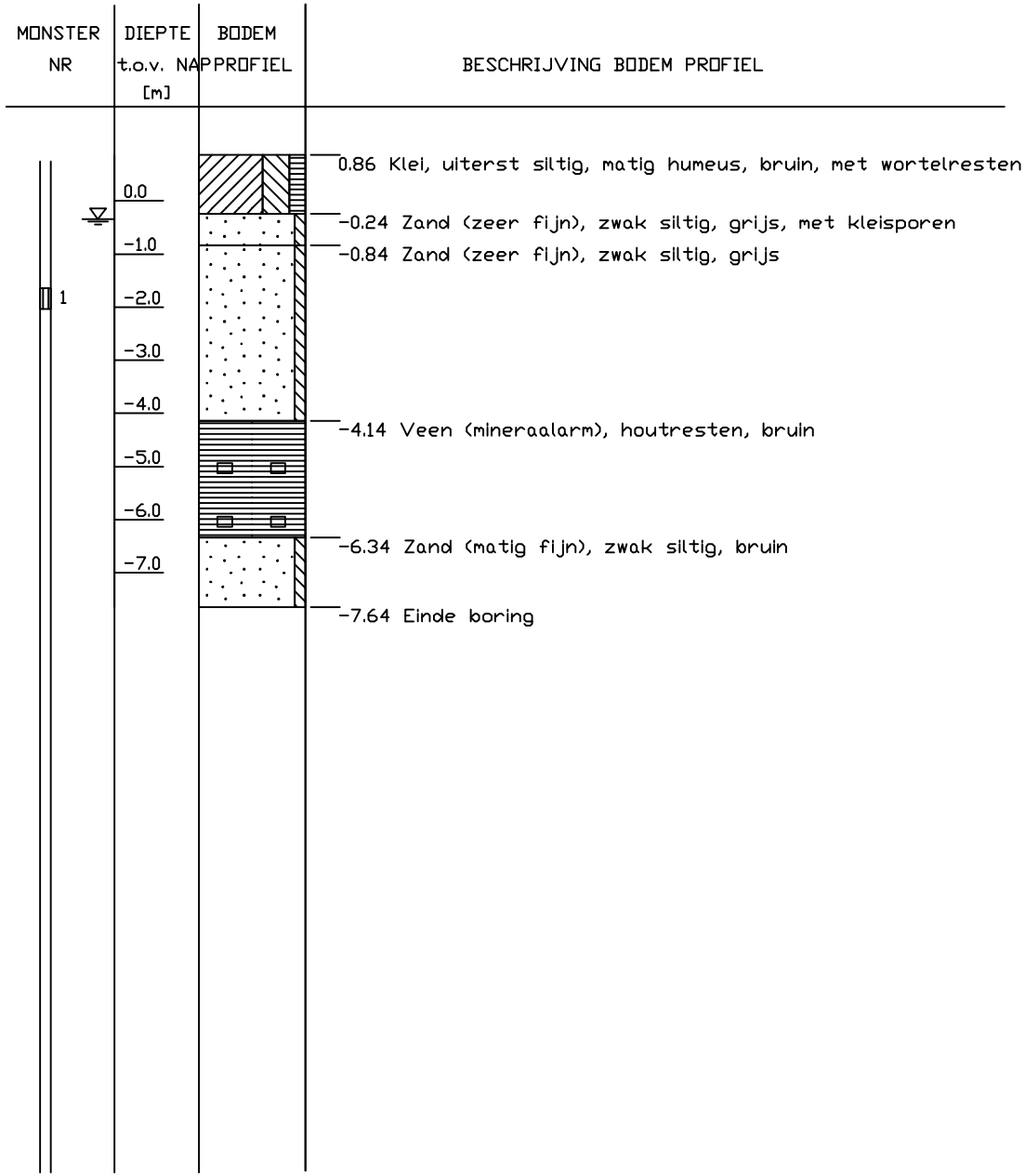
Opdr. : K-0117
Boring : B23.00 bute



Uitvoering 23-07-800 Boring bij : MV : NAP 2.16 m. GHG : MV - m. X : 103115
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 417588

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

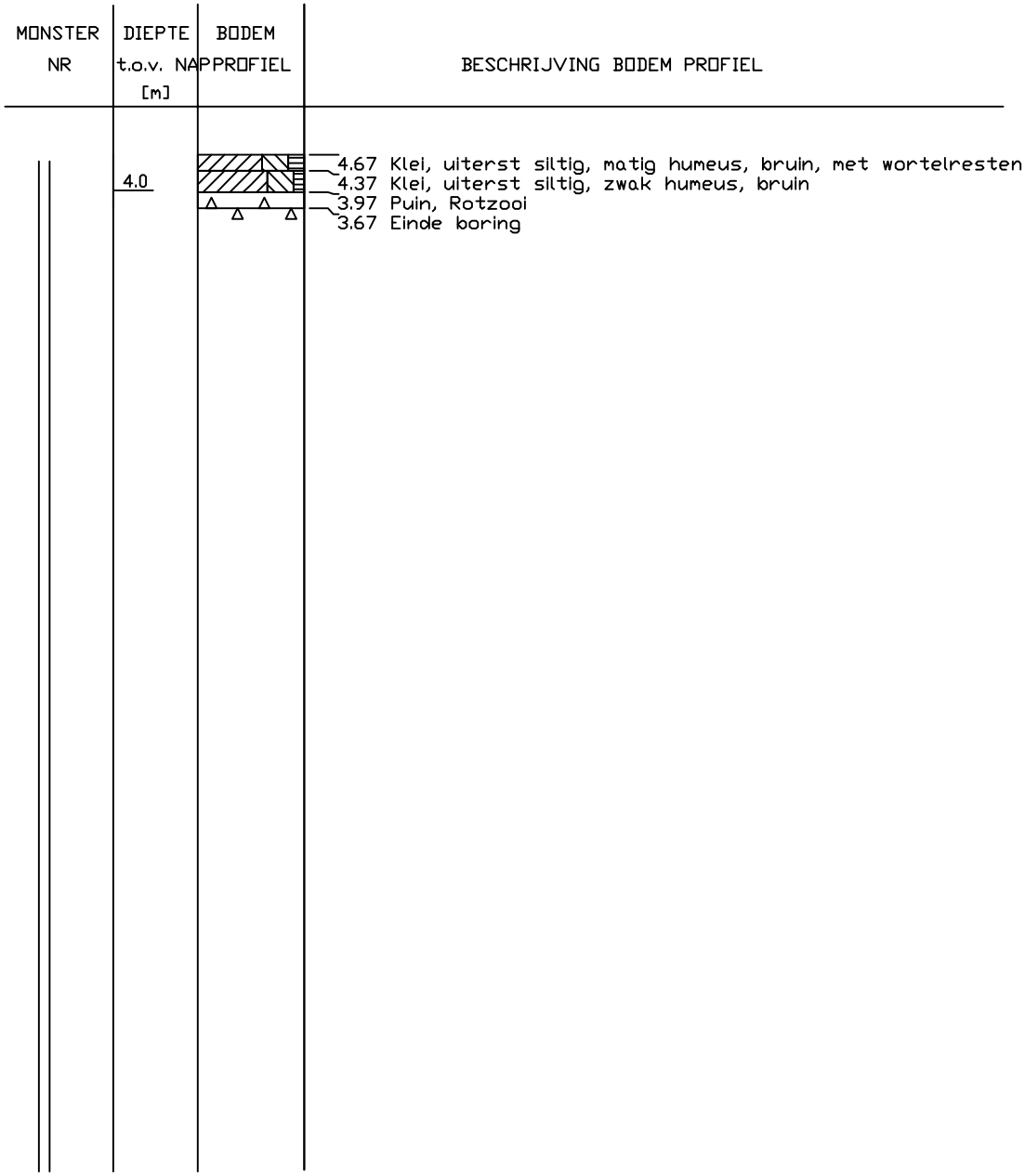
Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 bita



Uitvoering 20-08-2008 Boring bij : MV : NAP 0.86m. GHG : MV - m. X : 103119
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 1.20m. GLG : MV - m. Y : 417587

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

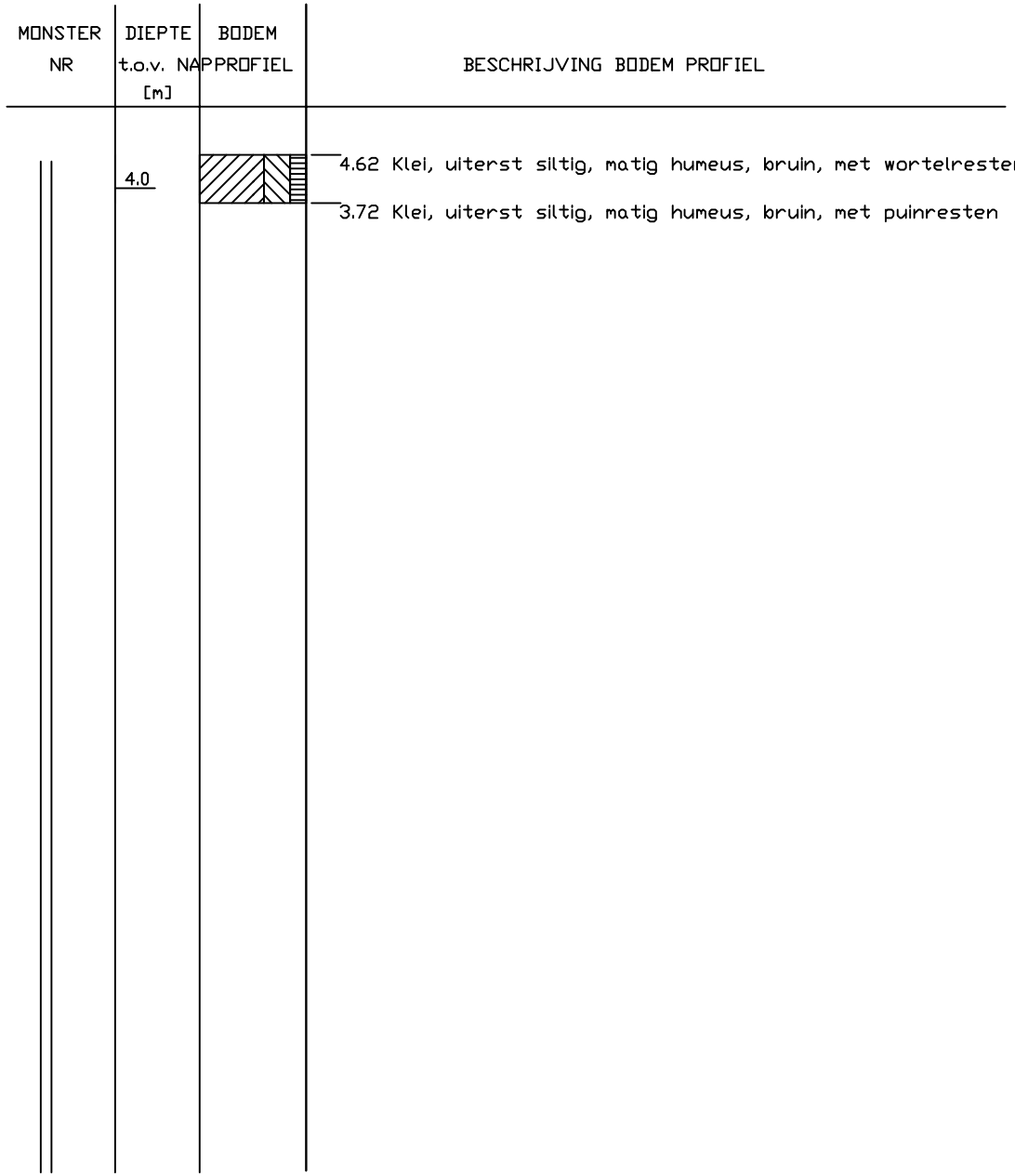
Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 bite



BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 buta

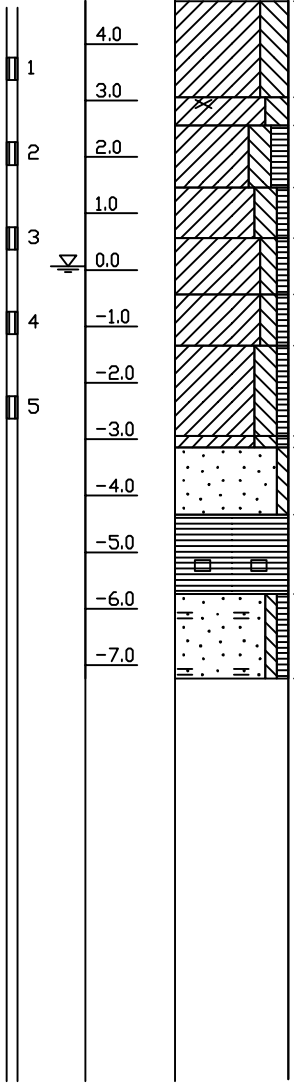


Uitvoering	Boring bij :	MV	: NAP	4.62m.	GHG :	MV	- m.	X :	103092
Peiling PB	Boormeester JVN	Gemeten GWS	MV	- m.	GLG :	MV	- m.	Y :	417594

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 bute

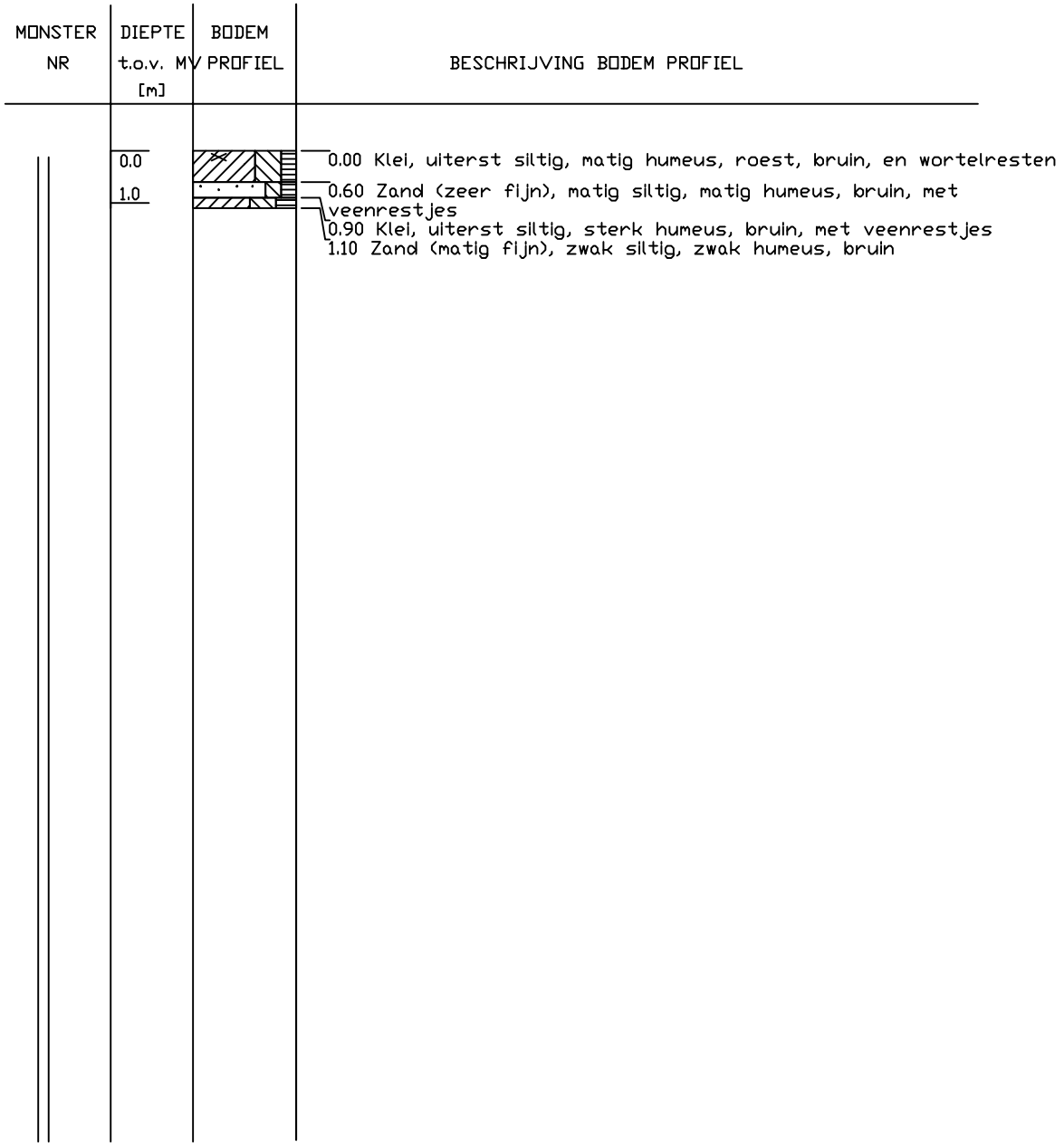


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			4.76 Klei, uiterst siltig, bruin											
			3.06 Klei, sterk siltig, roest, bruin, grijs, en zandlensjes											
			2.56 Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs	2.06	15.5		10.1	53.2	61.0	90.1				
			1.46 Klei, sterk siltig, zwak humeus, houtresten, grijs											
			0.56 Klei, matig siltig, zwak humeus, grijs	0.51	18.0		13.8	31.0	47.0	92.5				
			-0.44 Klei, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs											
			-1.34 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlaagjes											
				-2.34	17.0		12.0		42.0		53.9	95.4		
			-2.94 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlensjes											
			-3.14 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs											
			-4.34 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin											
			-5.74 Zand (matig fijn), zwak siltig, zwak humeus, veenresten, bruin											
			-7.24 Einde boring											

Uitvoering 20-08-2008 Boring bij : MV : NAP 4.76m. GHG : MV - 7.98m. X : 103098.62
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 4.78m. GLG : MV - 0.00m. Y : 417592.12

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 KR

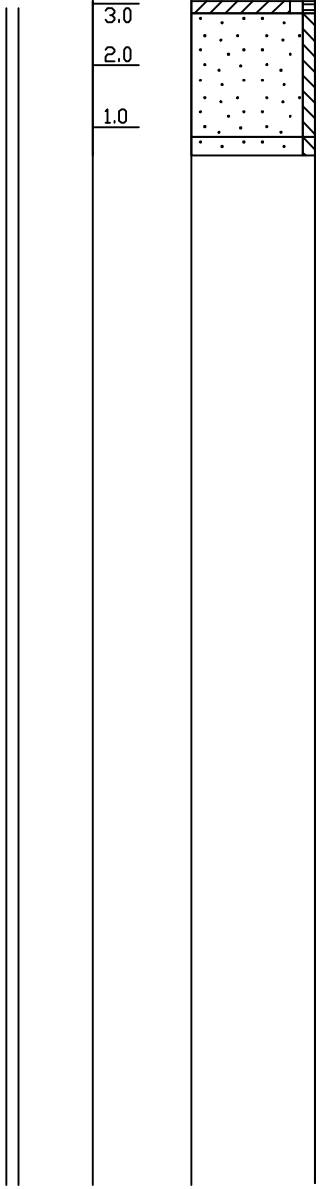


BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B24.0 VL

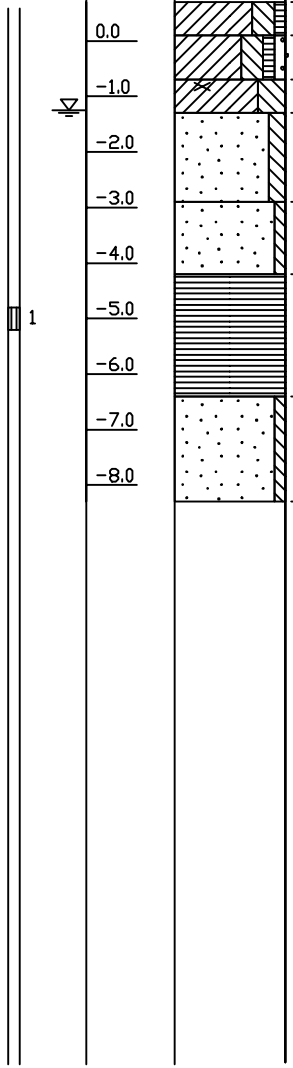
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			3.04 Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin, met wortelresten
	3.0		2.84 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin, grijs, met kleisporen
	2.0		
	1.0		
			0.84 Zand (matig grof), zwak siltig, bruin
			0.54 Einde boring



Uitvoering 22-08-200 Boring bij : MV : NAP 3.04 m. GHG : MV - m. X : 102937
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 418280

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 bita



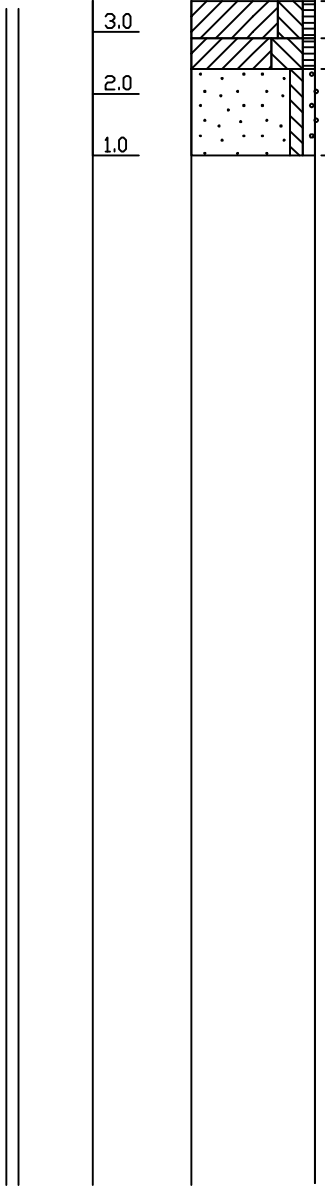
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	POREN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			0.70 Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin, met zandlaagjes											
	0.0		0.10 Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak grindig, bruin											
	-1.0		-0.70 Klei, uiterst siltig, roest, grijs, bruin, en zandlaagjes											
			-1.30 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleisporen											
	-2.0													
	-3.0		-2.90 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs											
	-4.0													
			-4.20 Veen (mineraalarm), bruin											
1	-5.0			-4.85	10.1		2.2	354.6						
	-6.0													
	-7.0		-6.40 Zand (matig fijn), zwak siltig, grijs											
	-8.0													
			-8.30 Einde boring											

Uitvoering 21-08-2002 Boring bij : MV : NAP 0.70 m. GHG : MV - m. X : 102949.17
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS : MV - 1.95 m. GLG : MV - m. Y : 418274.25

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 bite

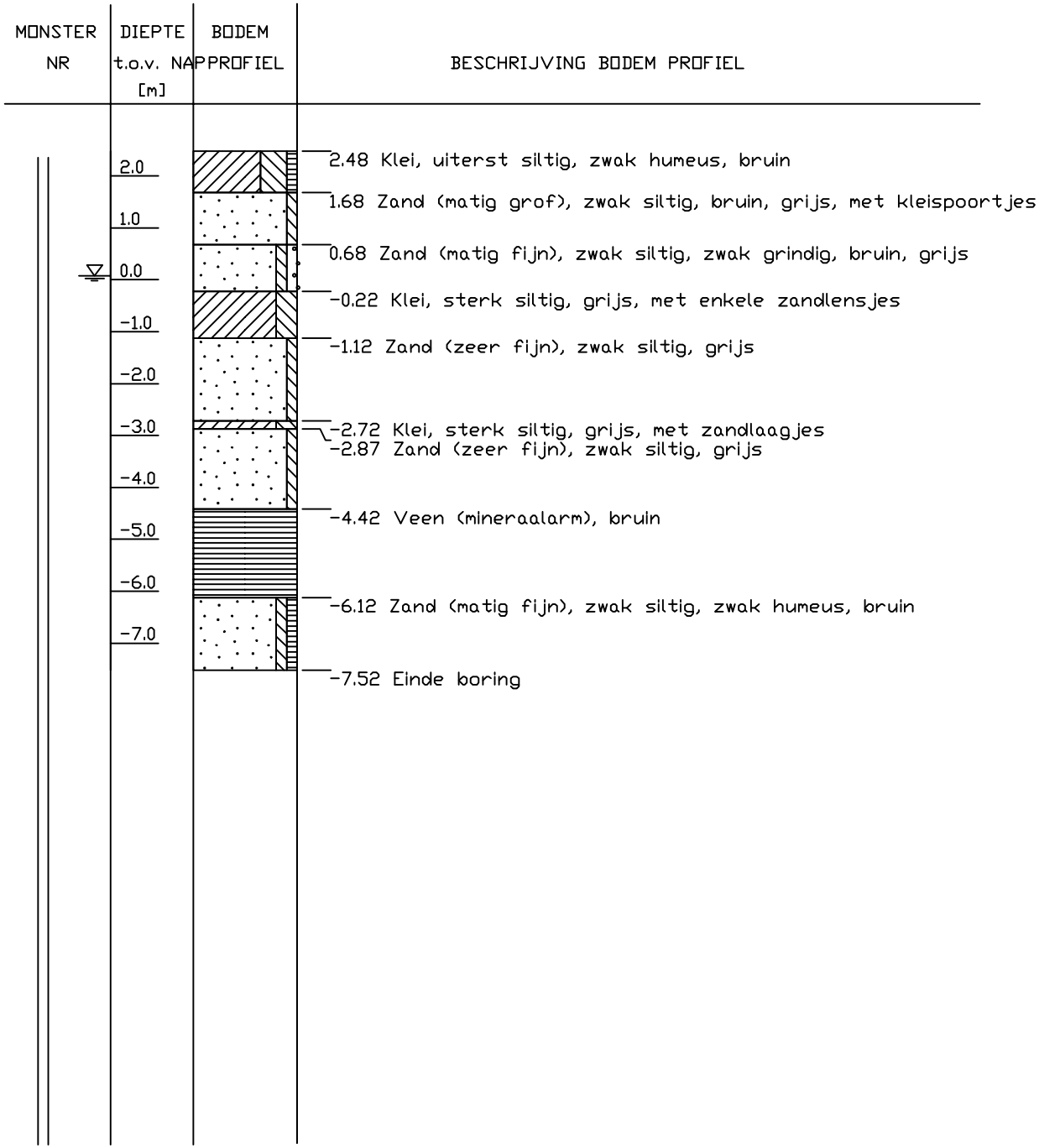
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			3.50 Klei, sterk siltig, zwak humeus, bruin
	3.0		2.90 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, grijs, bruin, met kleisporen
			2.40 Zand (matig fijn), zwak siltig, zwak grindig, bruin
	2.0		
	1.0		1.00 Einde boring



Uitvoering 22-08-200 Boring bij : MV : NAP 3.50m. GHG : MV - m. X : 102925
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 418278

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

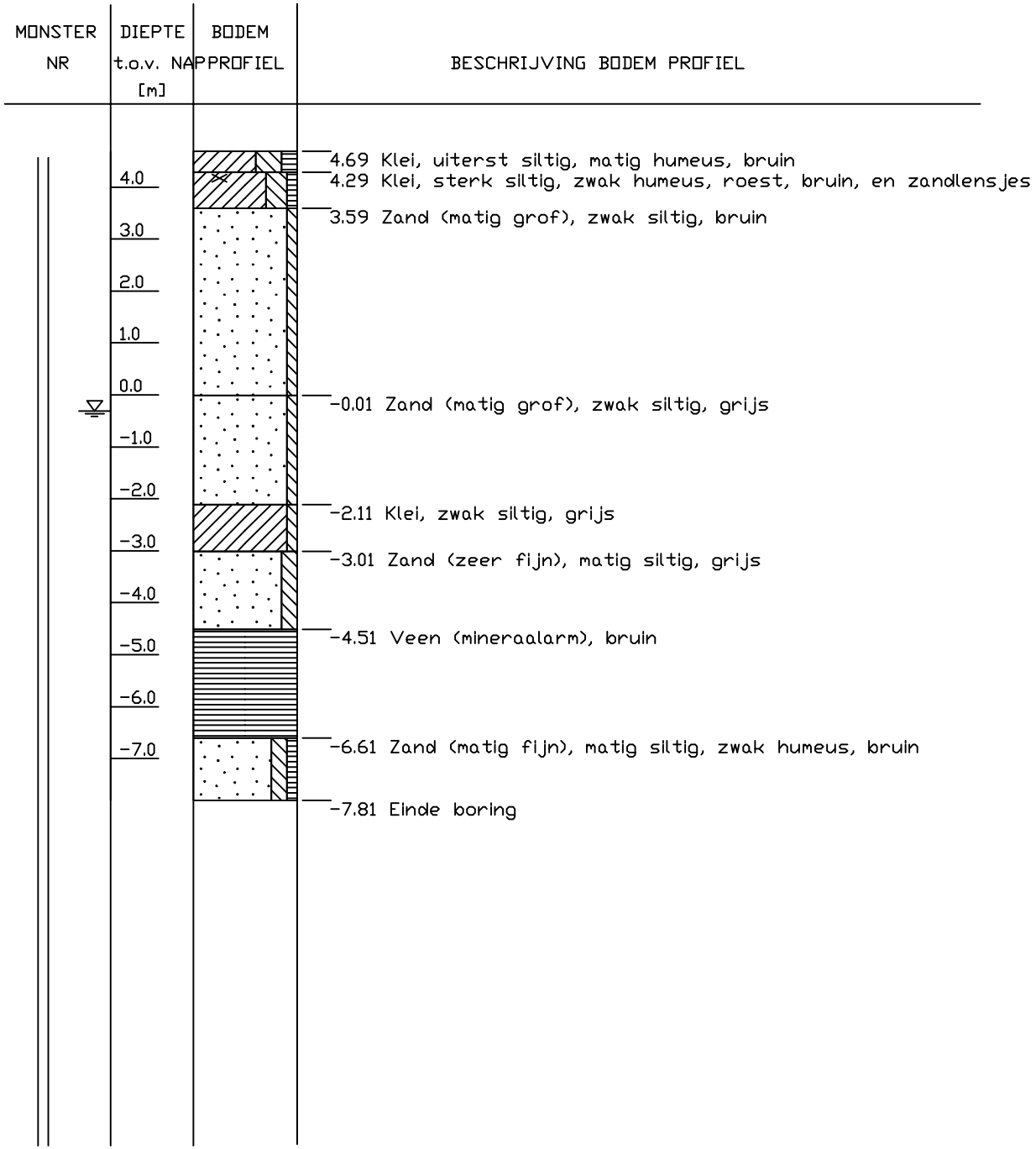
Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 buta



Uitvoering 22-08-200 Boring bij : MV : NAP 2.48m. GHG : MV - m. X : 102922
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 2.48m. GLG : MV - m. Y : 418277

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

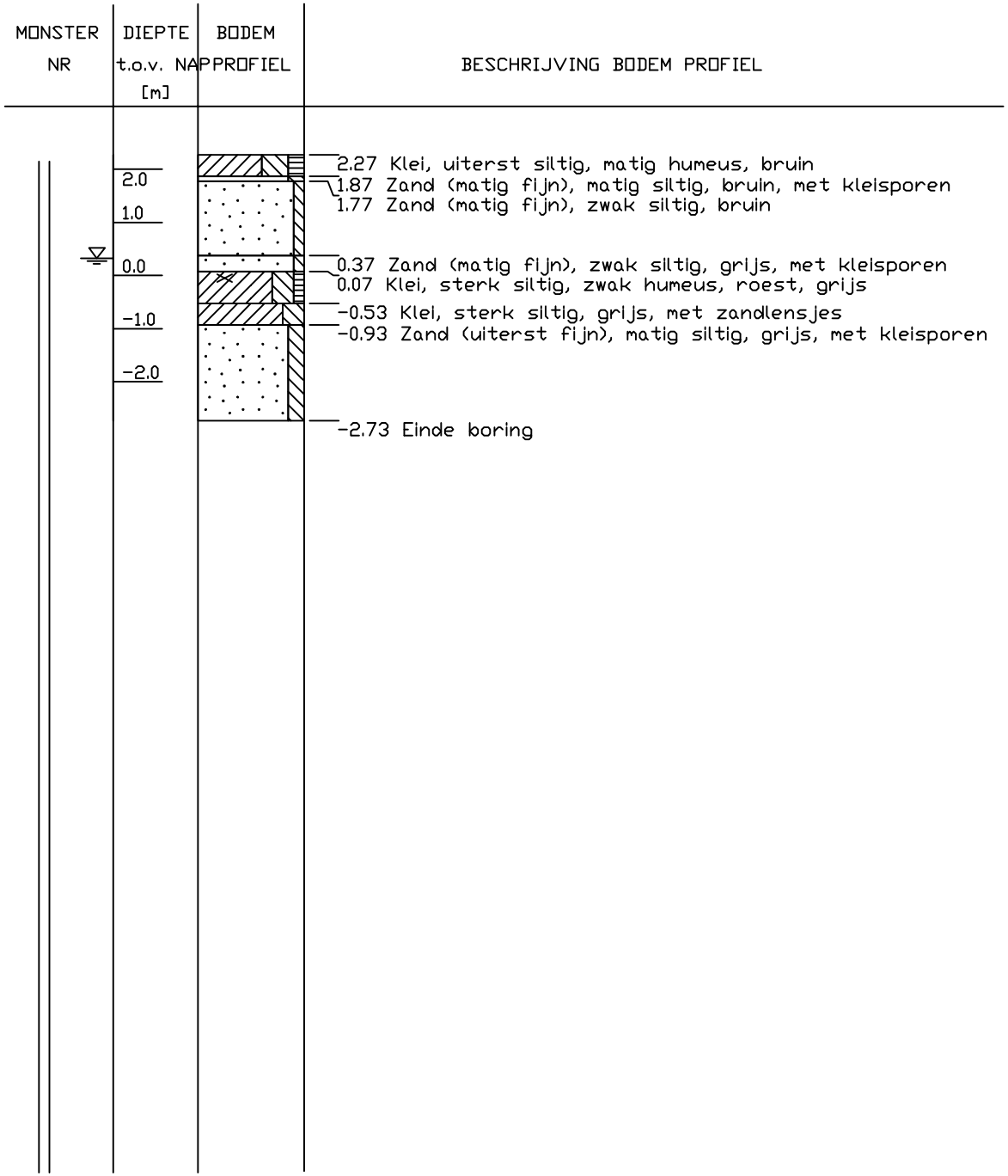
Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 bute



Uitvoering 21-08-2002 Boring bij : MV : NAP 4.69m. GHG : MV - m. X : 102930
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 5.00m. GLG : MV - m. Y : 418279

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 KR

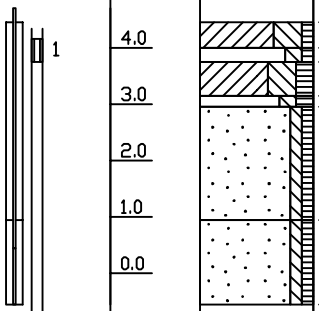


Uitvoering 23-08-200 Boring bij : MV : NAP 2.27m. GHG : MV - 0.40m. X : 102918
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 1.95m. GLG : MV - 0.00m. Y : 418276

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B25.00 VL



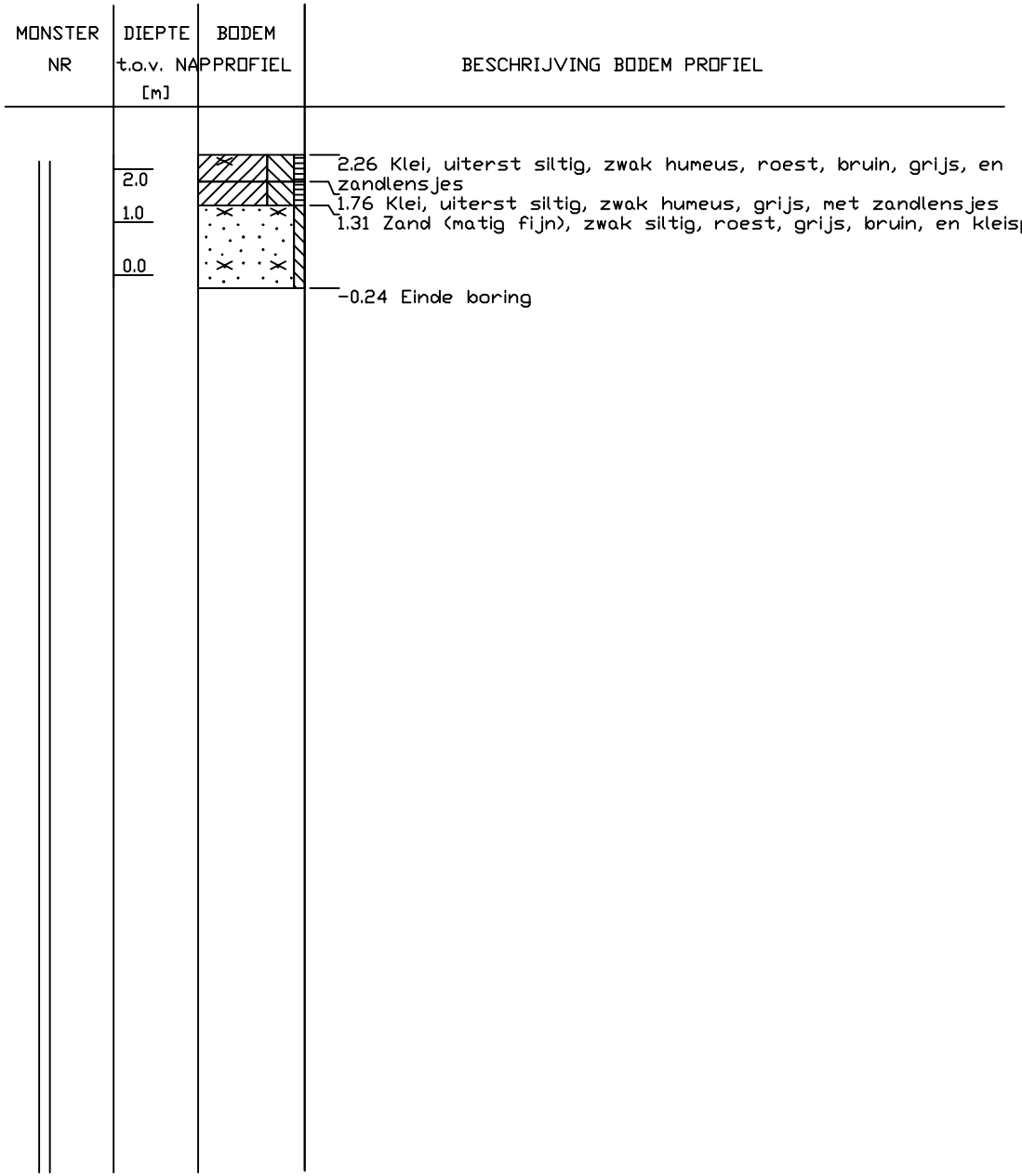
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γ_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γ_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
1	4.0		4.45 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, grijs, met zandlensjes	4.10	17.6	14.8	18.4	43.0	64.8	37.0			
	3.0		4.00 Zand (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, grijs, bruin 3.75 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin 3.15 Zand (zeer fijn), matig siltig, matig humeus, bruin 2.95 Zand (matig fijn), zwak siltig, zwak humeus, bruin, met kleilaagjes										
	2.0												
	1.0		0.95 Zand (matig fijn), zwak siltig, zwak humeus, bruin										
	0.0		-0.55 Einde boring										

Uitvoering 18-08-2003 Boring bij : MV : NAP 4.45m. GHG : MV - m. X : 102630.32
Peiling PB 18-08-2003 Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 419643.11

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : B26.4kr

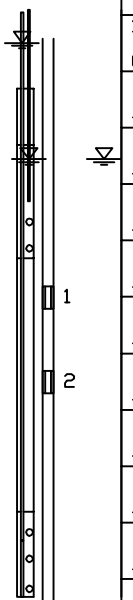


Uitvoering 22-08-200	Boring bij :		MV	:	NAP	2.26m.	GHG :	MV	- m.	X :	102700
Peiling PB	Boormeester JVN		Gemeten GWS		MV	- m.	GLG :	MV	- m.	Y :	419250

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 bita

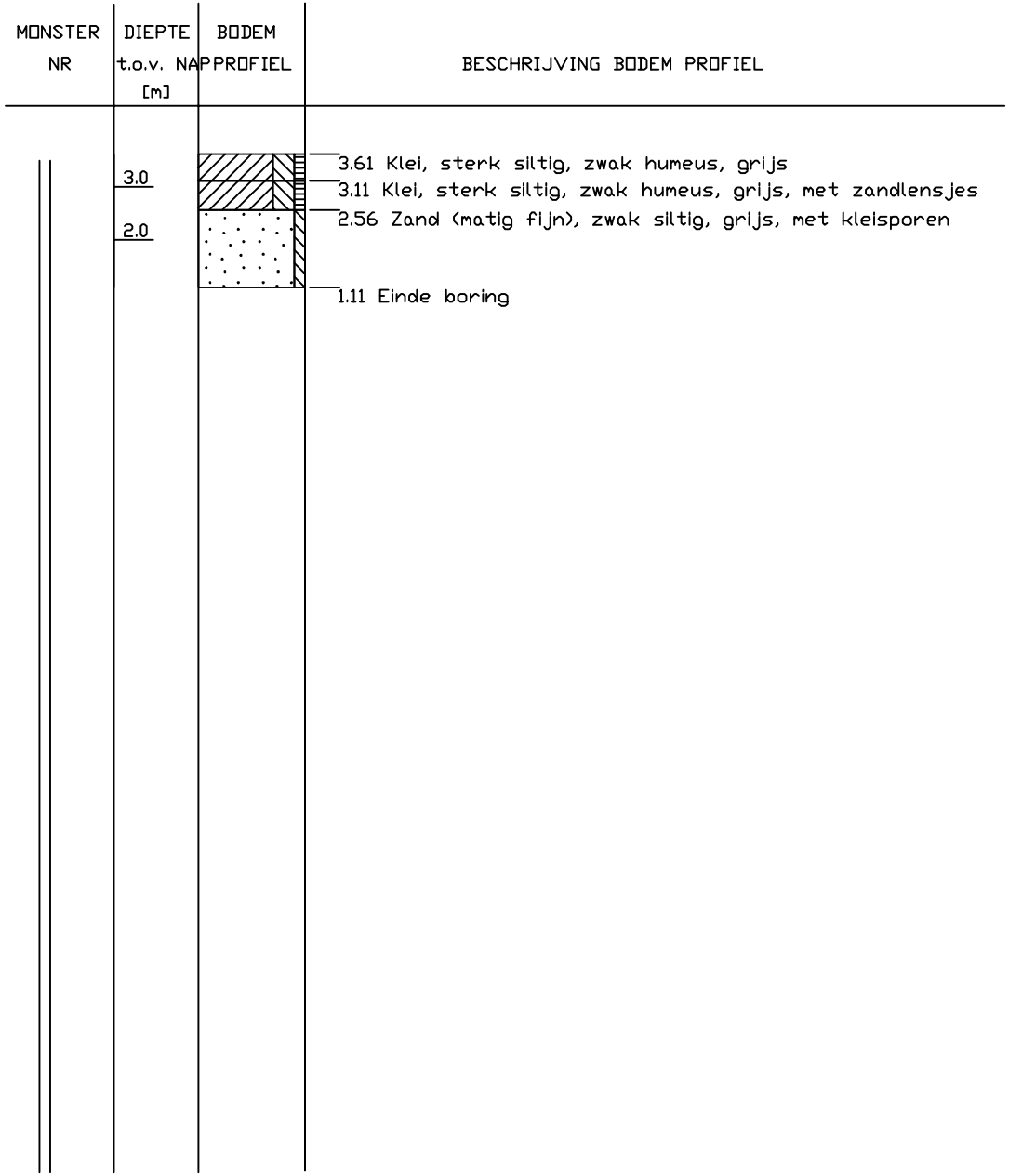


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT g [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. g_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG g_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	1.0		0.69 Klei, uiterst siltig, matig humeus, puinsporen, bruin											
	0.0		0.39 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin, grijs, met kleisporen											
			-0.06 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin											
	-1.0		-0.16 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs, met kleisporen											
			-0.81 Klei, sterk siltig, grijs											
			-1.11 Klei, sterk siltig, roest, grijs, en zandlensjes											
	-2.0													
	-3.0		-2.81 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs											
1	-4.0		-4.01 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin, zwart	-3.96	8.3		1.8	350.8						
			-4.41 Veen (mineraalarm), bruin											
	-5.0													
2			-5.41 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin	-5.51	9.4		1.9	386.0						
	-6.0													
	-7.0													
			-7.06 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin											
	-8.0													
	-9.0													
			-9.31 Einde boring											

Uitvoering 27-08-200 Boring bij : MV : NAP 0.69 m. GHG : MV - m. X : 102704.91
Peiling PB 29-08-200 Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 2.25 m. GLG : MV - m. Y : 419250.80

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 bite

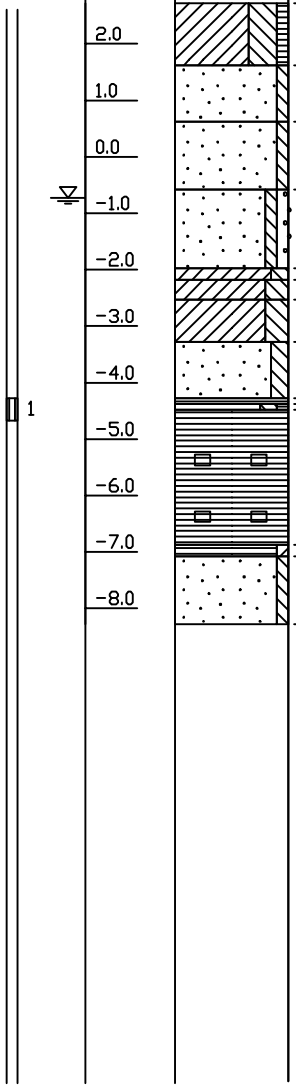


Uitvoering 22-08-2008	Boring bij :		MV	:	NAP	3.61 m.	GHG :	MV	- m.	X :	102686
Peiling PB	Boormeester JVN		Gemeten GWS		MV	- m.	GLG :	MV	- m.	Y :	419248

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 buta

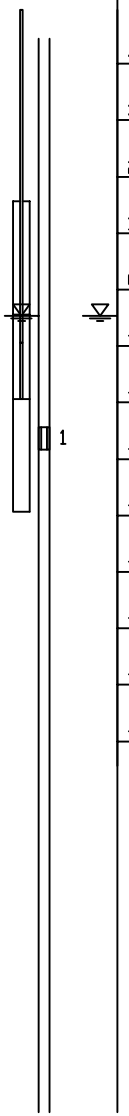


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	2.0		2.72 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, grijs											
	1.0		1.62 Zand (matig fijn), zwak siltig, grijs, met kleisporen											
	0.0		0.62 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs, met kleisporen											
	-1.0		-0.58 Zand (matig grof), zwak siltig, zwak grindig, schelpenrestjes, grijs											
	-2.0		-1.98 Klei, matig siltig, grijs											
			-2.18 Klei, sterk siltig, grijs											
	-3.0		-2.53 Klei, sterk siltig, grijs, met zandlaagjes											
			-3.28 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilaagjes											
	-4.0													
1			-4.28 Veen (mineraalarm), bruin	-4.63	9.6		2.2	341.1						
	-5.0		-4.38 Zand (zeer fijn), matig siltig, zwak humeus, grijs											
			-4.48 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin											
	-6.0													
	-7.0		-6.88 Veen, zwak kleiig, houtresten, bruin											
			-7.08 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin											
	-8.0													
			-8.28 Einde boring											

Uitvoering 22-08-200 Boring bij : MV : NAP 2.72m. GHG : MV - m. X : 102683.32
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 3.45 GLG : MV - m. Y : 419245.84

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 bute

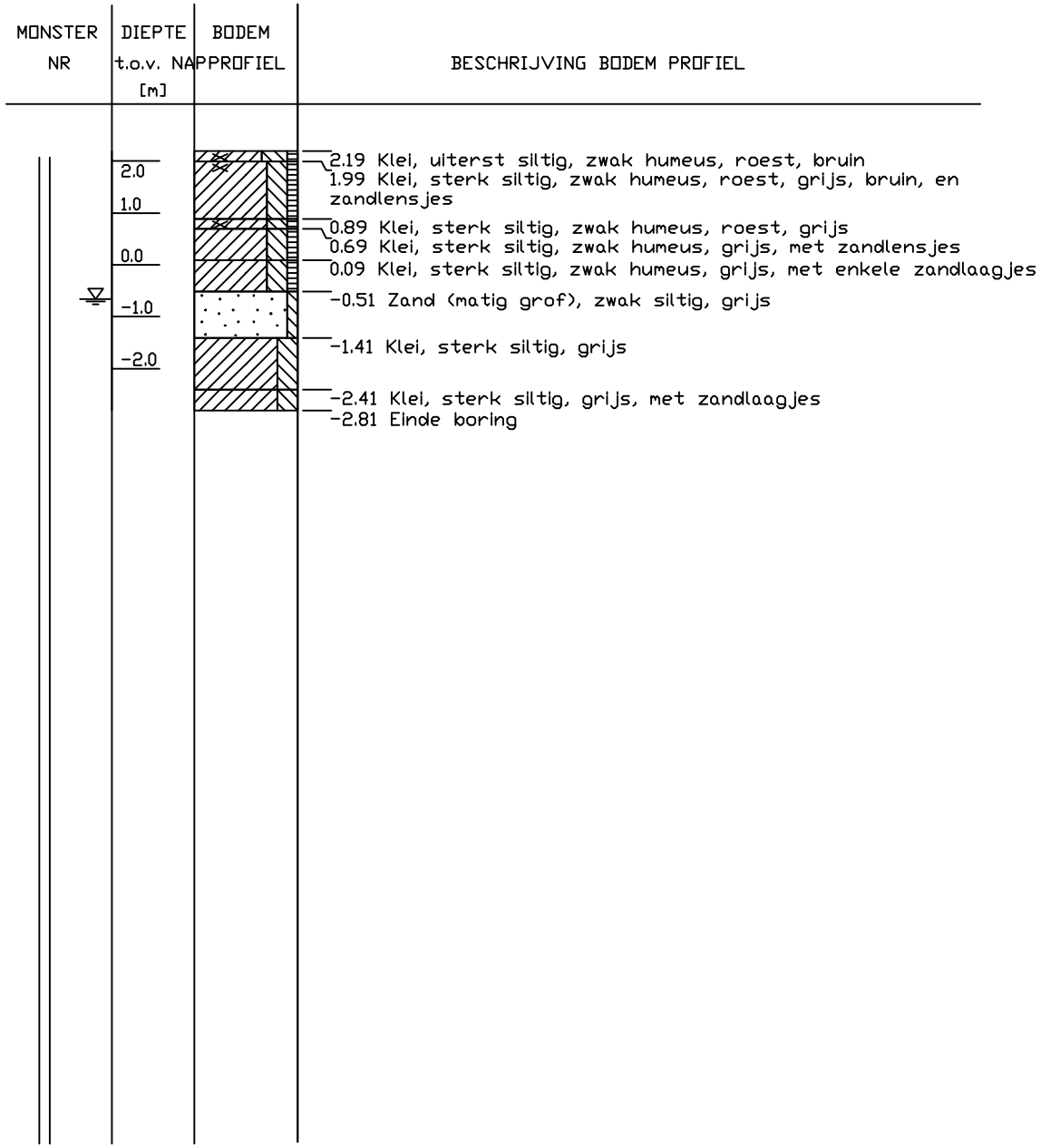


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	4.0		4.56 Klei, zwak zandig, grijs											
	3.0		3.56 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin, met kleisporen											
	2.0		2.46 Zand (matig grof), zwak siltig, bruin, met kleisporen											
	1.0		1.66 Zand (matig grof), zwak siltig, zwak grindig, bruin, grijs											
	0.0													
	-1.0													
	-2.0		-1.24 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs											
			-2.04 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandinsluitingen											
1	-3.0		-2.64 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlaagjes	-2.49	18.3		13.8	32.4	47.0	97.0				
	-4.0													
			-4.24 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin											
	-5.0													
	-6.0													
	-7.0													
			-7.14 Zand (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, grijs, bruin											
	-8.0													
			-8.44 Einde boring											

Uitvoering 22-08-200Boring bij : MV : NAP 4.56m. GHG : MV - m. X : 102692.88
Peiling PB 23-08-200Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 5.08. GLG : MV - m. Y : 419250.63

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

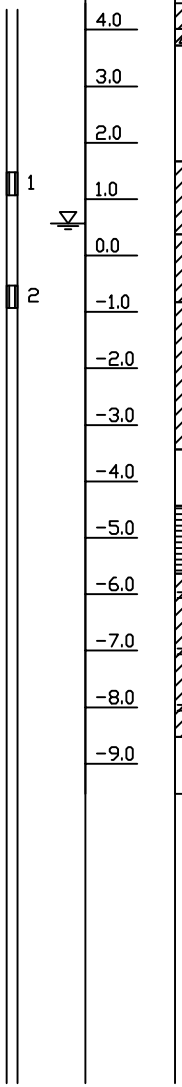
Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 KR



Uitvoering 22-08-2008 Boring bij : MV : NAP 2.19 m. GHG : MV - m. X : 102677
Peiling PiB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 2.86 m. GLG : MV - m. Y : 419245

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B26.00 VL

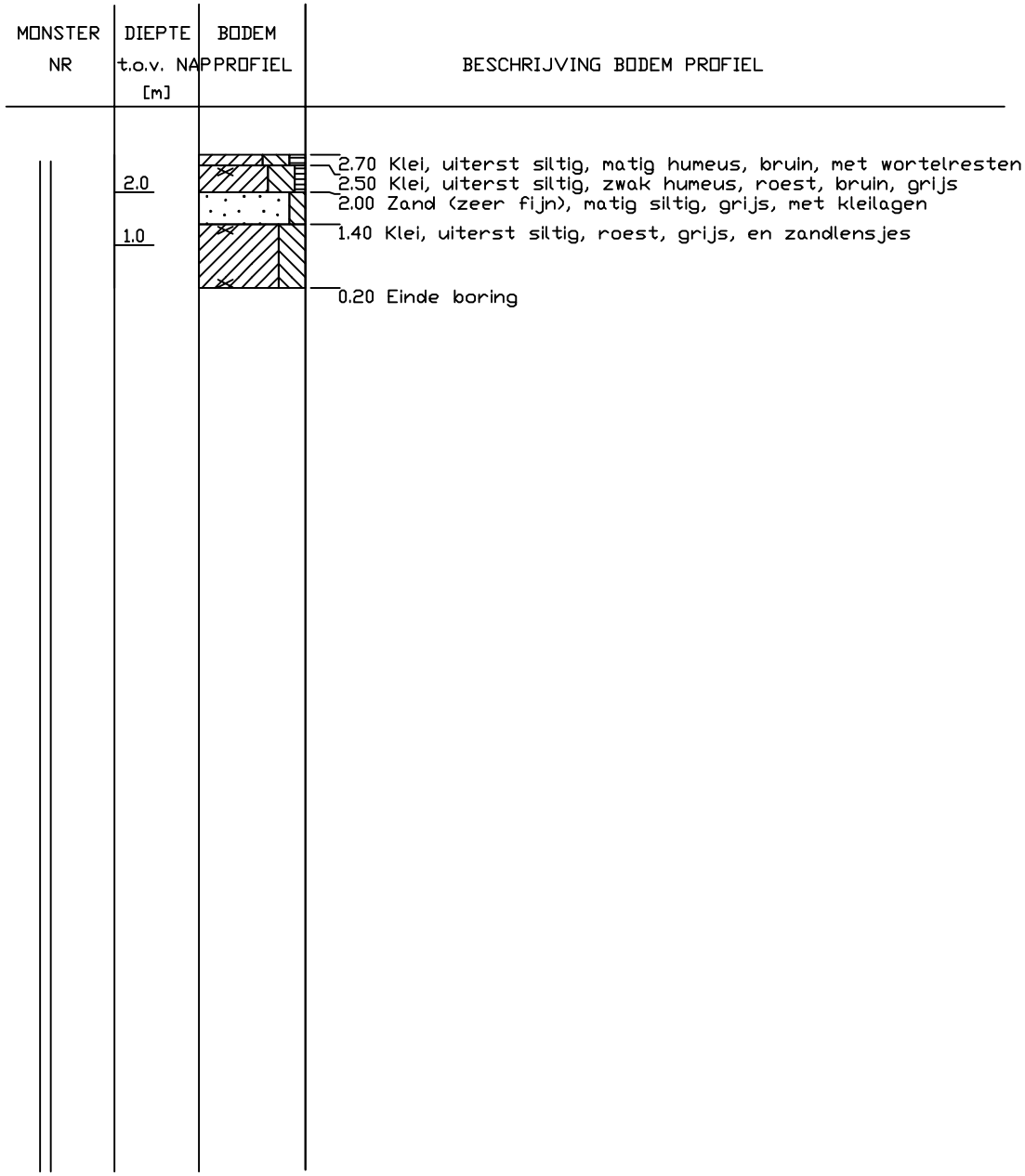


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γ_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γ_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			4.47 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin										
			4.02 Klei, uiterst siltig, matig humeus, puinhoudend, bruin										
			3.72 Zand (matig fijn), zwak siltig, grijs, met kleisporen										
1			1.67 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin, grijs	1.12	17.9	13.7	30.4	47.3	89.8				
			0.37 Klei, matig siltig, grijs										
2			-0.83 Klei, matig siltig, zwak humeus, grijs, met veensporen										
			-3.43 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilaagjes										
			-4.43 Veen (mineraalarm), bruin										
			-5.63 Klei, sterk siltig, matig humeus, veenresten, grijs										
			-8.53 Zand (matig fijn), matig siltig, zwak humeus, bruin, grijs										
			-9.53 Einde boring										

Uitvoering 29-08-200 Boring bij : MV : NAP 4.47m. GHG : MV - m. X : 102658.82
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 3.98. GLG : MV - m. Y : 420236.33

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B27.0 KR

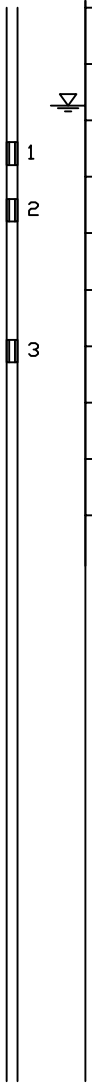


Uitvoering 30-08-2002	Boring bij :		MV	:	NAP	2.70m.	GHG :	MV	- m.	X :	102666
Peiling PB	Boormeester JVN		Gemeten GWS		MV	- m.	GLG :	MV	- m.	Y :	420234

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B27.0 bita

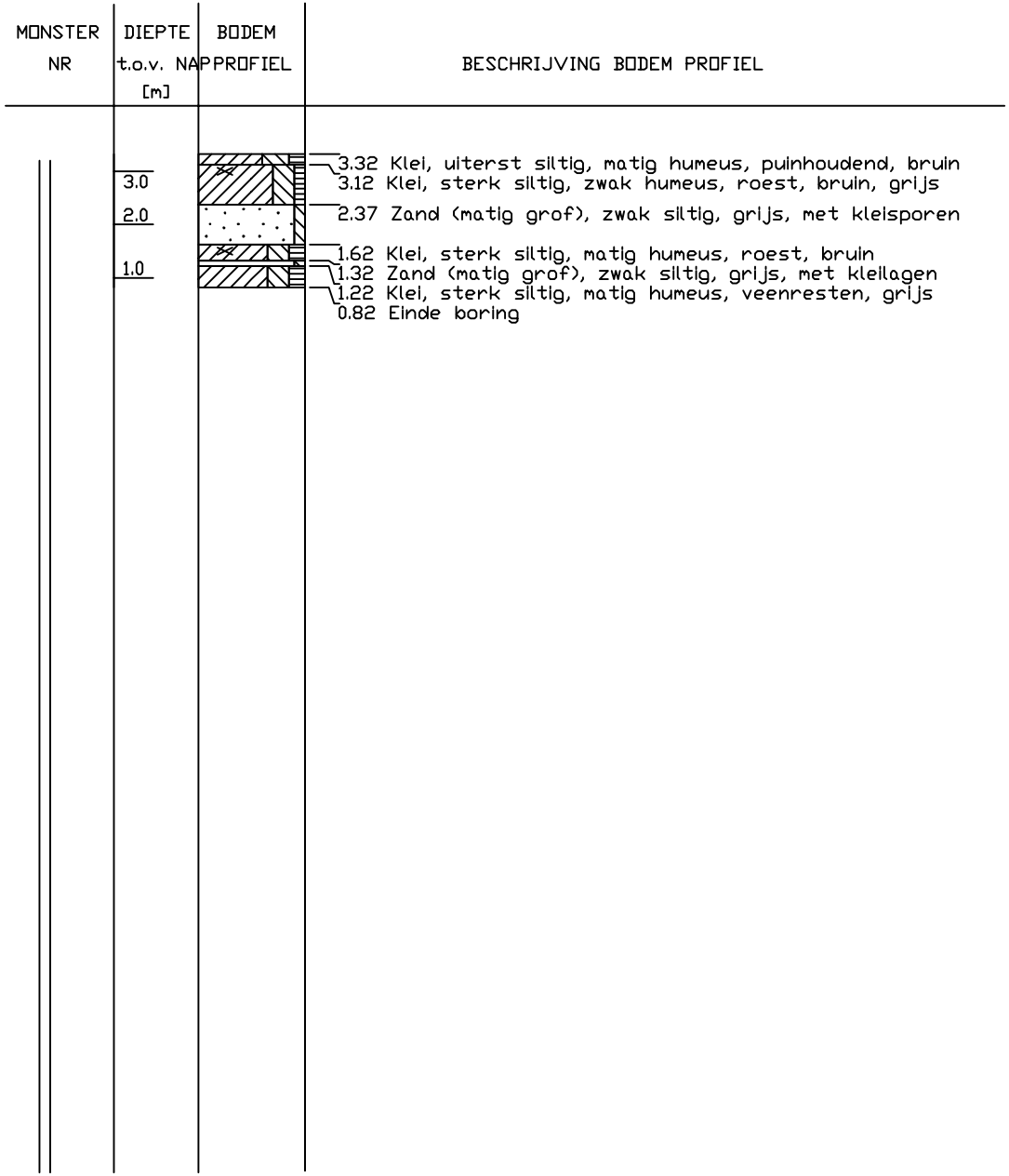


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γ_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γ_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f_{undr} [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	0.0		0.11 Zand (matig fijn), matig siltig, matig humeus, puinhoudend, bruin											
	-1.0		-0.64 Klei, sterk siltig, matig humeus, roest, bruin											
	-2.0		-1.39 Klei, uiterst siltig, grijs											
			-1.99 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilensjes											
1	-3.0		-2.39 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met zandlagjes	-2.64	17.4		12.8	36.2	50.9	92.5				
2	-4.0		-3.19 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin	-3.74	8.7		1.5	476.1						
	-5.0													
			-5.19 Hout											
3	-6.0		-5.79 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, bruin, grijs											
	-7.0													
	-8.0		-7.99 Veen, zwak kleiig, bruin											
	-9.0		-8.49 Zand (matig fijn), zwak siltig, zwak humeus, bruin, met veenrestjes											
			-9.89 Einde boring											

Uitvoering 02-07-2008 Boring bij : MV : NAP 0.11 m. GHG : MV - m. X : 102678.23
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 1.85 m. GLG : MV - m. Y : 420232.02

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

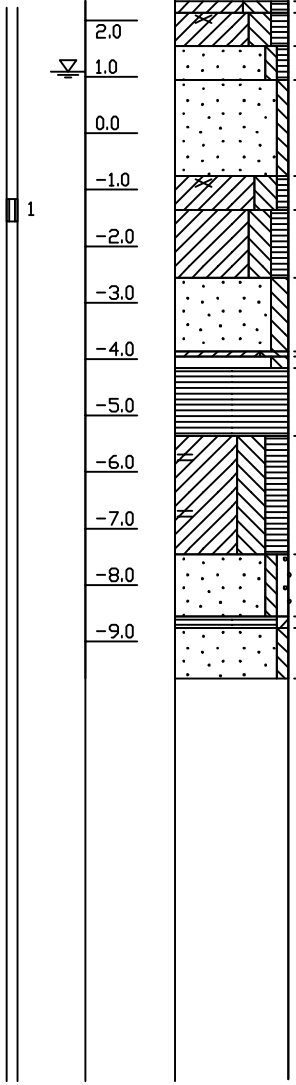
Opdr. : K-0117
Boring : B27.0 bite



Uitvoering 30-08-2002 Boring bij : MV : NAP 3.32m. GHG : MV - m. X : 102655
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 420237

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B27.0 buta

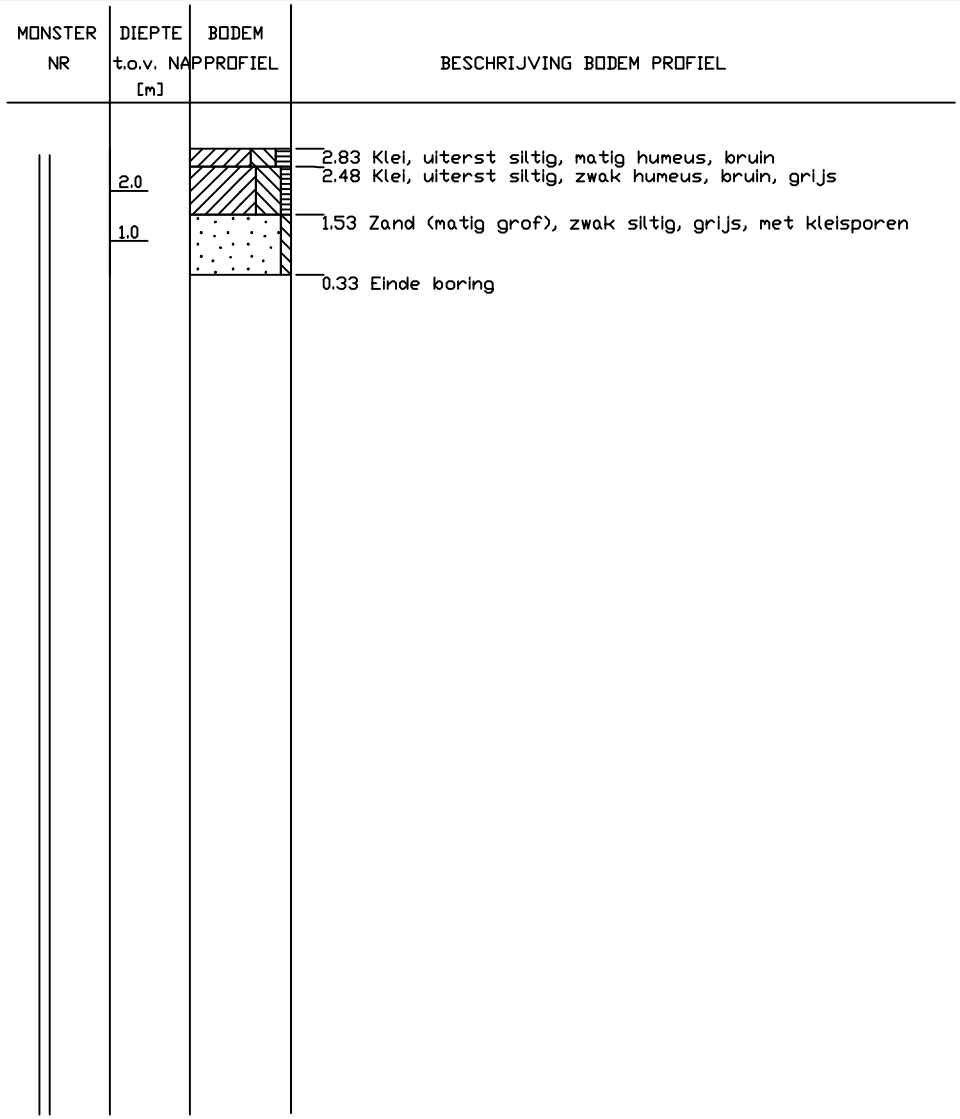


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	2.0		2.34 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin, met wortelresten											
			2.14 Klei, sterk siltig, matig humeus, roest, bruin											
	1.0		1.54 Zand (matig grof), zwak siltig, zwak humeus, bruin											
			0.94 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin, grijs											
	0.0													
	-1.0		-0.76 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, grijs											
1			-1.36 Klei, sterk siltig, matig humeus, grijs	-1.26	16.3		10.5	54.7	59.5	98.8				
	-2.0													
	-3.0		-2.56 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met schelpengruis											
	-4.0		-3.86 Klei, uiterst siltig, grijs											
			-3.96 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs, met kleilensjes											
	-5.0		-4.16 Veen (mineraalarm), bruin											
	-6.0		-5.36 Klei, uiterst siltig, sterk humeus, veenresten, bruin											
	-7.0													
	-8.0		-7.46 Zand (zeer grof), zwak siltig, zwak grindig, grijs, met kleilaagjes											
	-9.0		-8.56 Veen, zwak kleihg, bruin, met zandlensjes											
			-8.76 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin											
			-9.66 Einde boring											

Uitvoering 30-08-2008 Boring bij : MV : NAP 2.34m. GHG : MV - m. X : 102651.87
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 1.25m. GLG : MV - m. Y : 420238.88

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B27.0 bute

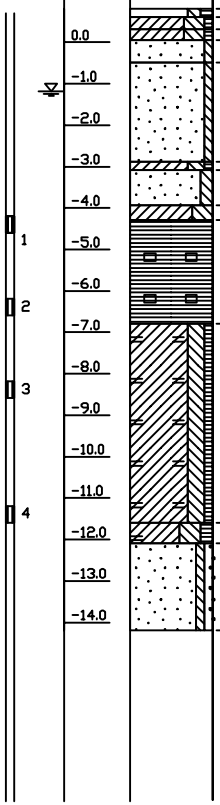


Uitvoering 30-08-2002 Boring bij : MV : NAP 2.83m. GHG : MV - m. X : 102743
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421229

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B28.0 bita



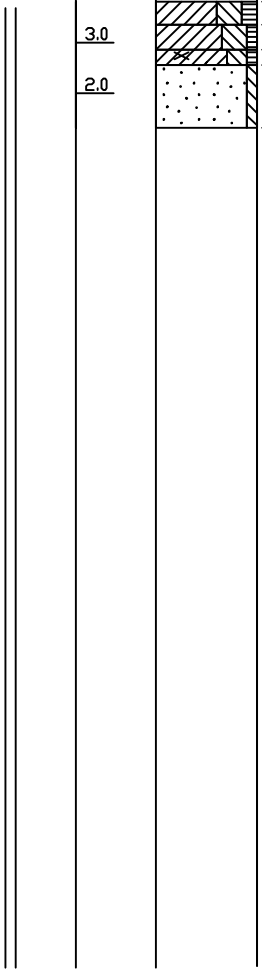
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
	0.0		0.81 Zand (matig fijn), matig siltig, matig humeus, bruin, met wortelresten											
			0.61 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, grijs, met wortelresten											
			0.31 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, grijs											
	-1.0		0.06 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs, met kleisporen											
			-0.49 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs											
	-2.0													
	-3.0		-2.89 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met veensporen											
			-3.09 Zand (matig fijn), matig siltig, grijs											
	-4.0		-3.94 Klei, uiterst siltig, grijs											
			-4.29 Veen (mineraalarm), houtresten, bruin	-4.24	13.5		7.1	89.4						
1	-5.0			-4.49	9.2		2.0	356.1						
	-6.0													
2	-7.0		-6.79 Klei, sterk siltig, zwak humeus, veenresten, grijs											
	-8.0													
3	-9.0			-8.29	14.5		8.3	74.0	67.9	92.5				
	-10.0													
	-11.0													
4	-12.0			-11.49	13.3		6.1	116.2						
			-11.59 Klei, uiterst siltig, matig humeus, veenresten, grijs											
			-12.09 Zand (matig grof), zwak siltig, zwak grindig, grijs											
	-13.0													
	-14.0													
			-14.19 Einde boring											

Uitvoering 30-08-2002 Boring bij : MV : NAP 0.81 m. GHG : MV - m. X : 102758.88
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 2.09. GLG : MV - m. Y : 421227.31

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B28.0 bite

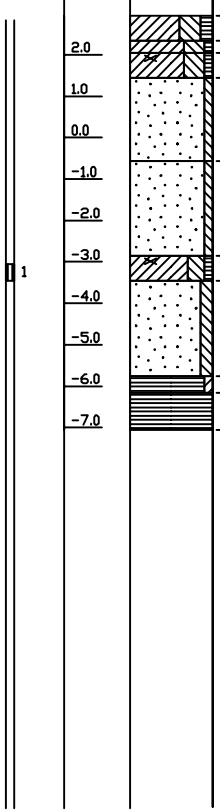
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			3.81 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin
	3.0		3.36 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin
			2.86 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin
	2.0		2.56 Zand (matig grof), zwak siltig, bruin, met kleisporen
			1.31 Einde boring



Uitvoering 30-08-2002 Boring bij : MV : NAP 3.81 m. GHG : MV - m. X : 102732
Pelling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421229

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B28.0 buta

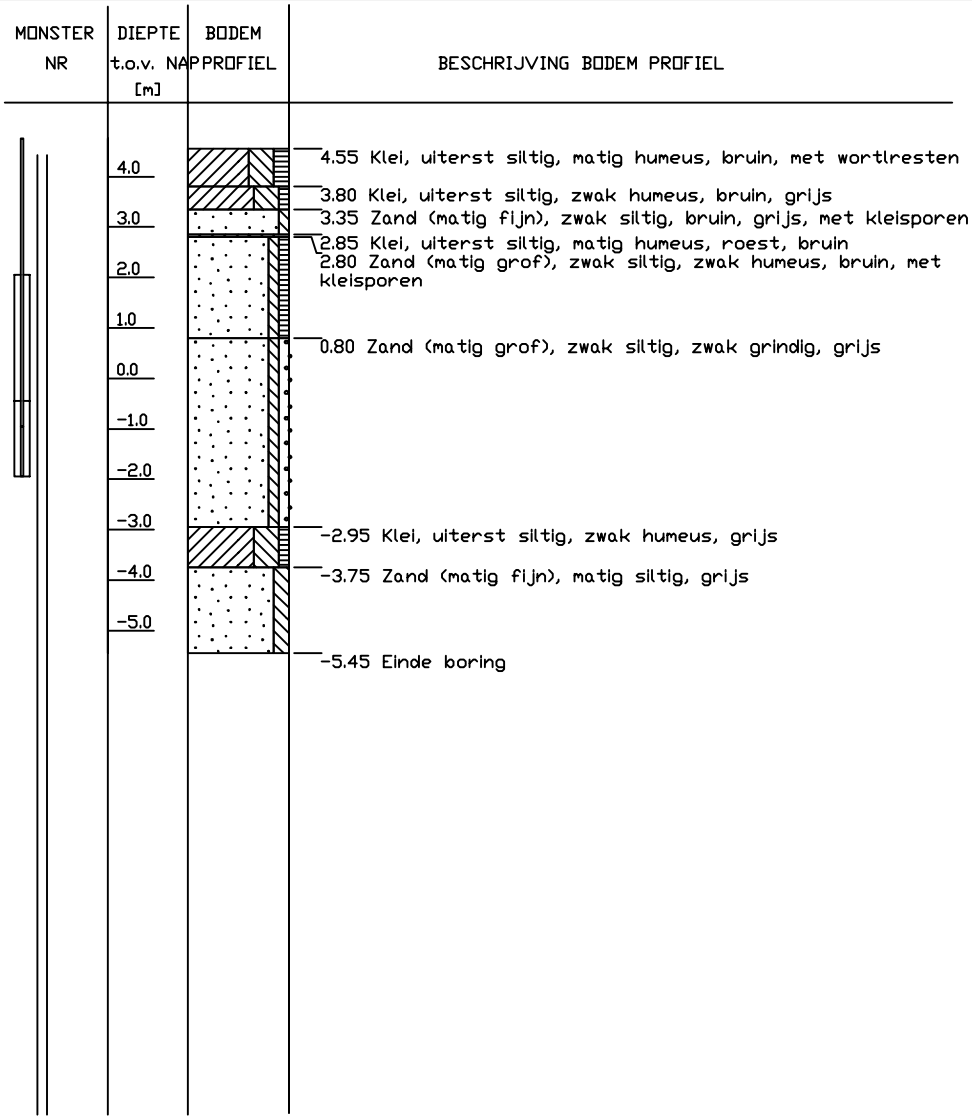


MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			2.94 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin											
	2.0		2.34 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, grijs											
			2.04 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, roest, bruin, grijs											
	1.0		1.44 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs, met kleisporen											
	0.0													
	-1.0		-0.56 Zand (matig grof), zwak siltig, grijs											
	-2.0													
	-3.0		-2.86 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, grijs, en zandlaagjes											
1				-3.21	18.1		13.6	32.9	47.7	95.6				
	-4.0		-3.46 Zand (zeer fijn), matig siltig, grijs											
	-5.0													
	-6.0		-5.76 Veen, zwak kleiig, bruin											
			-6.16 Veen (mineraalarm), bruin, met houtrestjes											
	-7.0													
			-7.06 Einde boring											

Uitvoering 02-09-2002 Boring bij : MV : NAP 2.94m. GHG : MV - m. X : 102728.63
Pelling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421228.98

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

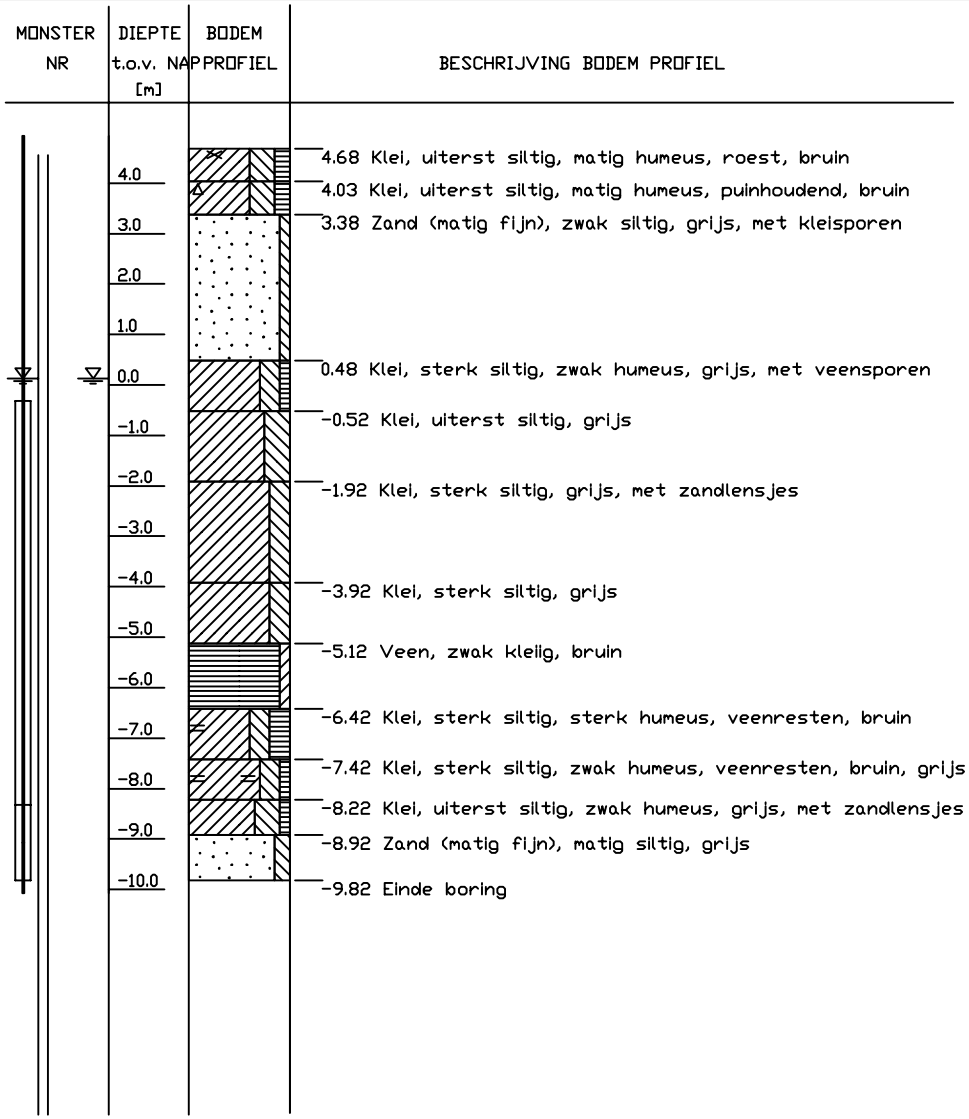
Opdr. : K-0117
Boring : B28.0 bute



Uitvoering 02-09-2008 Boring bij : MV : NAP 4.55m. GHG : MV - m. X : 102737
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421229

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

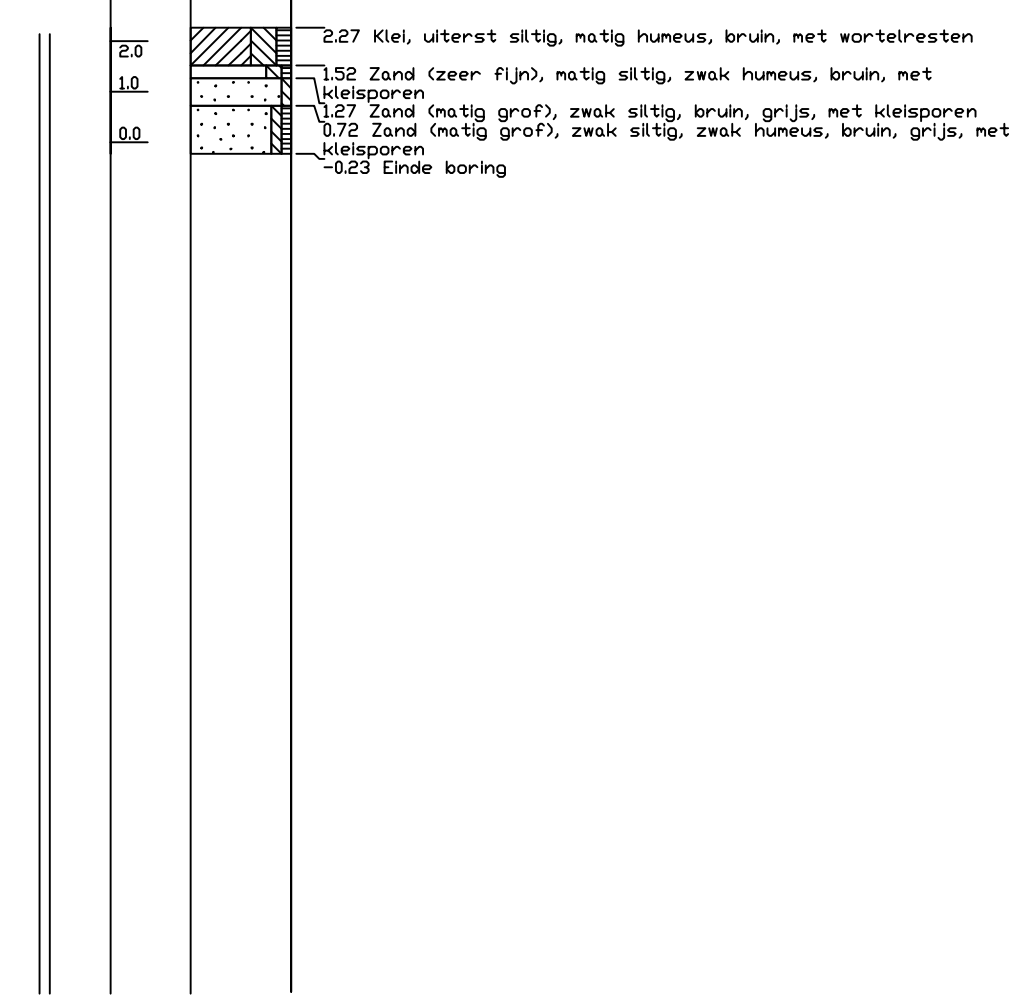
Opdr. : K-0117
Boring : B28.0 KR



BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht

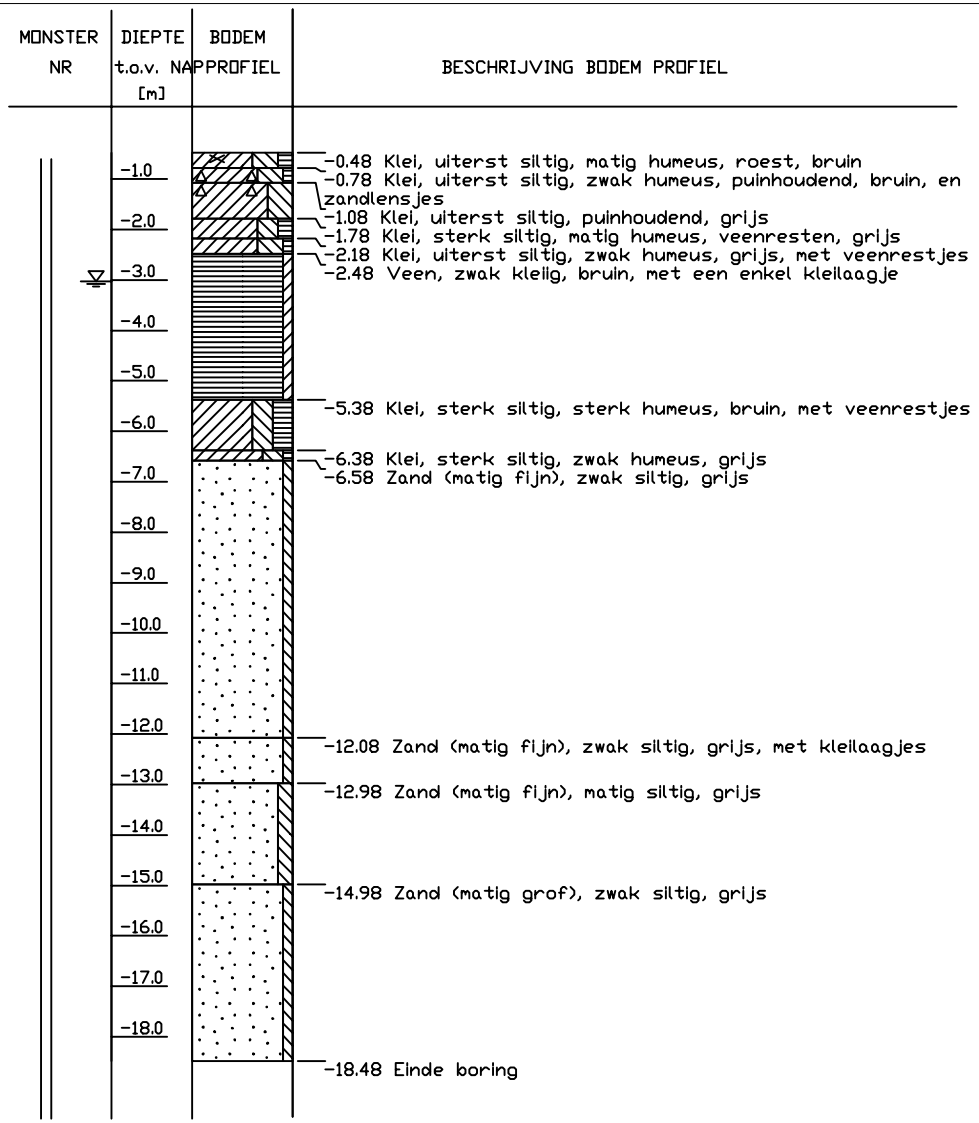
Opdr. : K-0117
Boring : B28.75 KR



Uitvoering 24-07-200 Boring bij : MV : NAP 2.27m. GHG : MV - m. X : 102723
Pelling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421962

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

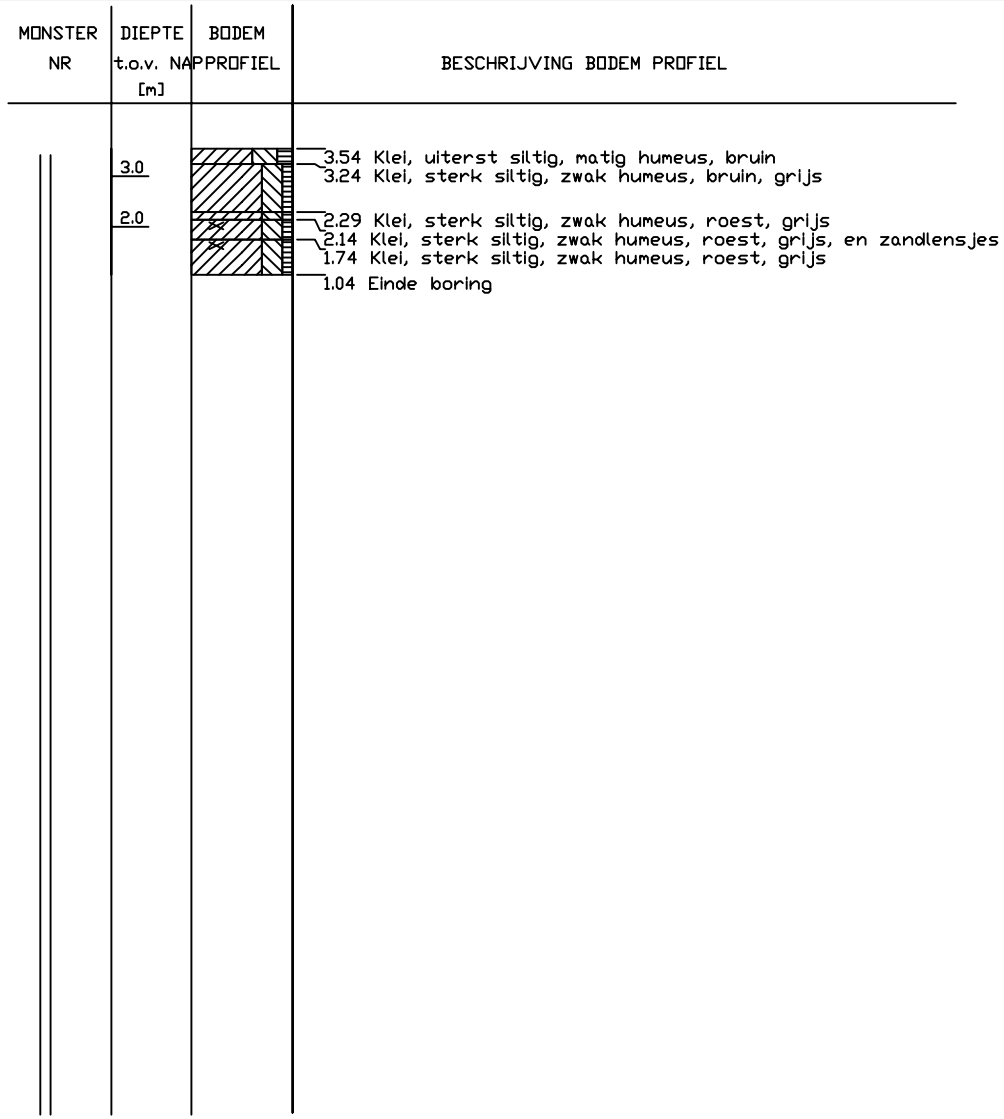
Opdr. : K-0117
Boring : B28.75 bita



Uitvoering 03-09-2008 Boring bij : MV : NAP -0.48m. GHG : MV - m. X : 102732
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 2.56 GLG : MV - m. Y : 421965

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

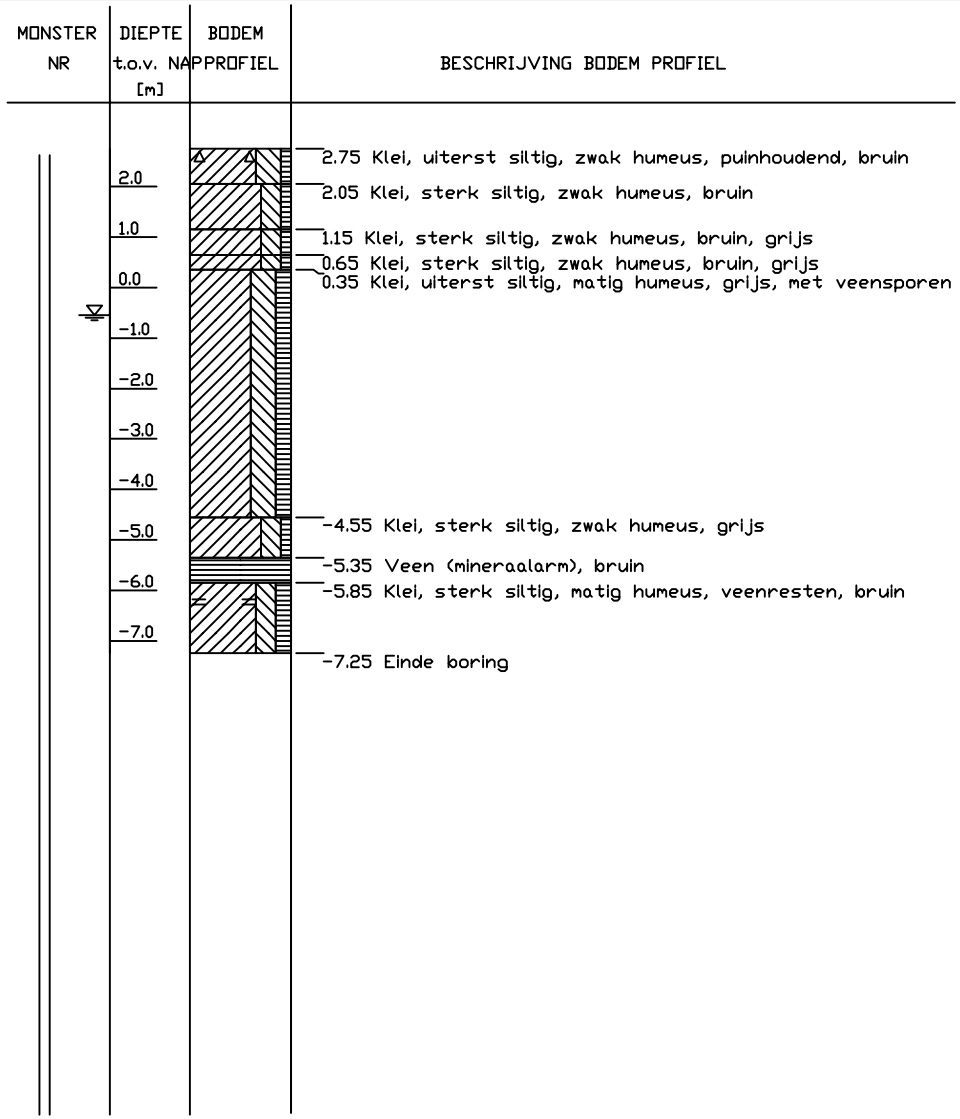
Opdr. : K-0117
Boring : B28.75 bite



Uitvoering 04-09-2002 Boring bij : MV : NAP 3.54m. GHG : MV - m. X : 102699
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 421957

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B28.75 buta

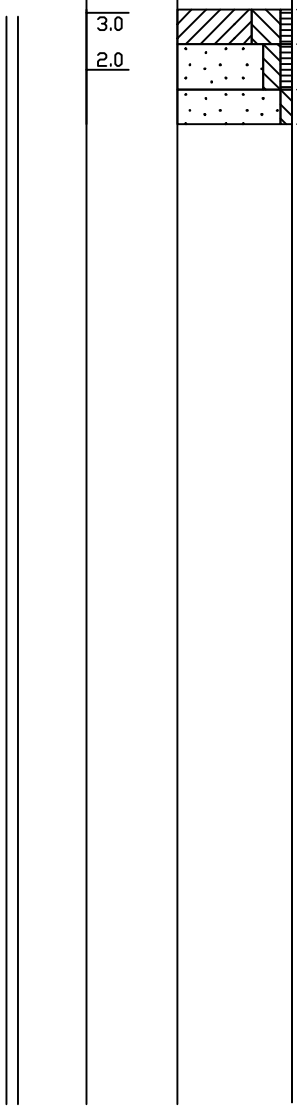


Uitvoering 03-09-2008 Boring bij : MV : NAP 2.75m. GHG : MV - m. X : 102695
Peiling PB Boormeester JVN Gemeten GWS MV - 3.30m. GLG : MV - m. Y : 421957

BORING VOLGENS NEN 5119
Eiland van Dordrecht

Opdr. : K-0117
Boring : B28.75 bute

MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
	3.0		3.05 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin
	2.0		2.45 Zand (zeer fijn), matig siltig, zwak humeus, bruin, met kleisporen
			1.65 Zand (zeer fijn), zwak siltig, grijs, met kleisporen
			1.05 Einde boring



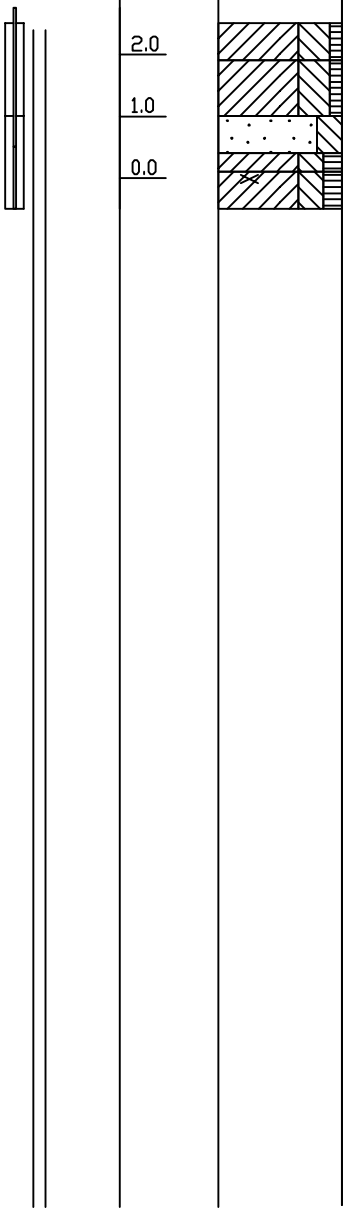
Uitvoering 18-08-2003	Boring bij :		MV	:	NAP	3.05m.	GHG :	MV	- m.	X :	102809
Peiling PB	Boormeester JV		Gemeten GWS	MV		- m.	GLG :	MV	- m.	Y :	416407

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB22.8bita

MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
			2.51 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, met plantenresten
	2.0		1.91 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, met wortelresten
	1.0		1.01 Zand (uiterst fijn), sterk siltig, bruin, met kleisporen
	0.0		0.41 Klei, sterk siltig, matig humeus, bruin, grijs
			0.11 Klei, sterk siltig, matig humeus, roest, grijs, Slibhoudend
			-0.49 Einde boring

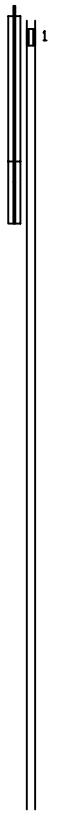


Uitvoering 18-08-2003 Boring blj : MV : NAP 2.51 m. GHG : MV - m. X : 102991
Peiling PiB 18-08-2003 Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 417121

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB23.5bita



MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γ_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γ_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w Imassa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
1	5.0 4.0 3.0 2.0 1.0 0.0		4.75 Klei, uiterst siltig, matig humeus, bruin, met zandlensjes 3.45 Klei, sterk siltig, zwak humeus, roest, bruin, grijs 2.15 Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs, met veensporen -0.25 Einde boring	4.40	17.7		13.3	33.4	49.0	92.2	41.0			

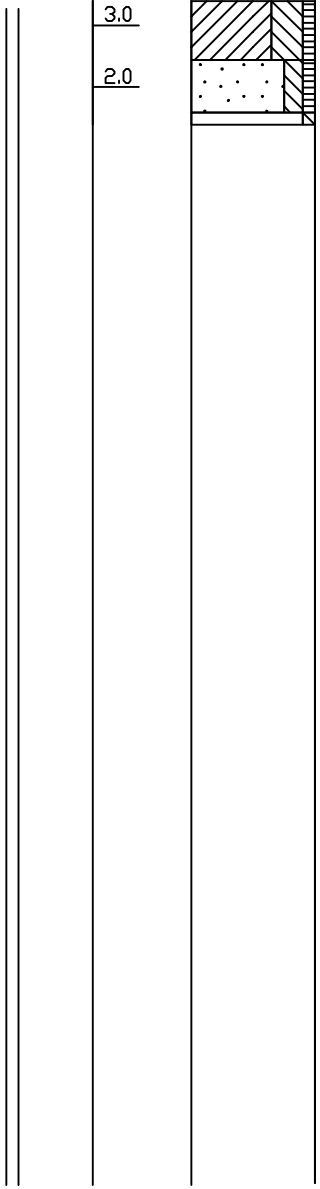
Uitvoering 18-08-2003 boring bij : 23.5 MV : NAP 4.75m. GHG : MV - m. X : 102975.44
Peiling PB 18-08-2003 boormeester JV Gemeten GVS MV - m. GLG : MV - m. Y : 417127.11

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB23.5kr

MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL
	3.0		3.39 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin
	2.0		2.44 Zand (zeer fijn), matig siltig, zwak humeus, bruin, met kleisporen
			1.59 Zand (matig fijn), zwak siltig, bruin, grijs, met kleisporen
			1.39 Einde boring

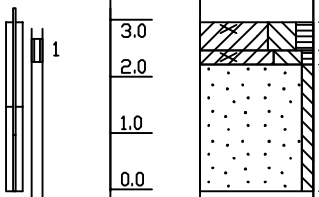


Uitvoering 18-08-2003 Boring bij : MV : NAP 3.39m. GHG : MV - m. X : 102890
Peiling PiB Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 418473

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB25.2buta



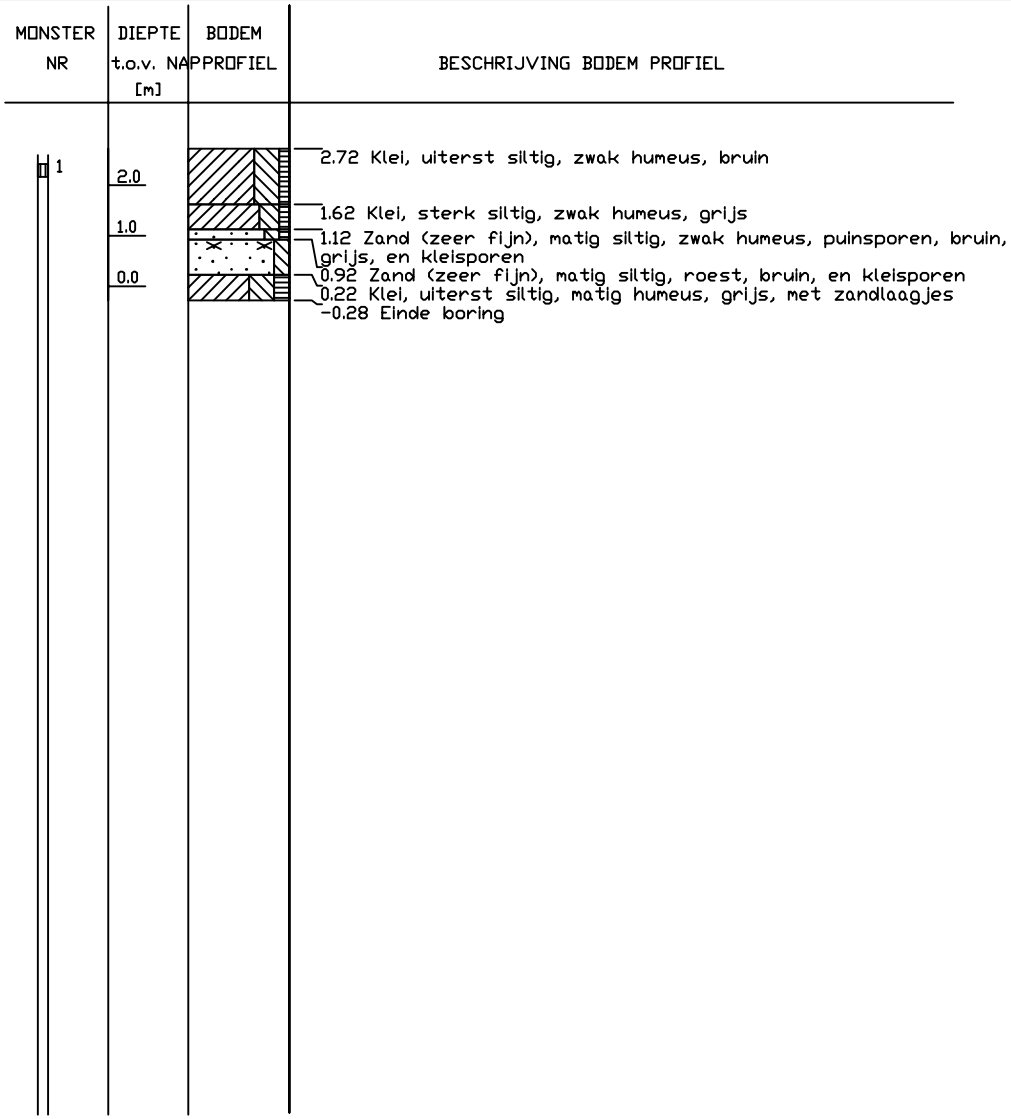
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT g [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. g_{sat} [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG g_{dr} [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING f [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
			2.96 Klei, uiterst siltig, matig humeus, roest, bruin, en zandinsluitingen	2.61	17.9		14.9	20.3	42.7	72.0	62.0			
			2.46 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, roest, bruin, grijs, en zandinsluitingen											
			2.21 Zand (zeer fijn), zwak siltig, bruin, met klei en veensporen											
			-0.04 Einde boring											

Uitvoering 18-08-2003 Boring bij : MV : NAP 2.96m. GHG : MV - m. X : 102635.60
Peiling PB 18-08-2003 Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 419643.20

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB26.4bita

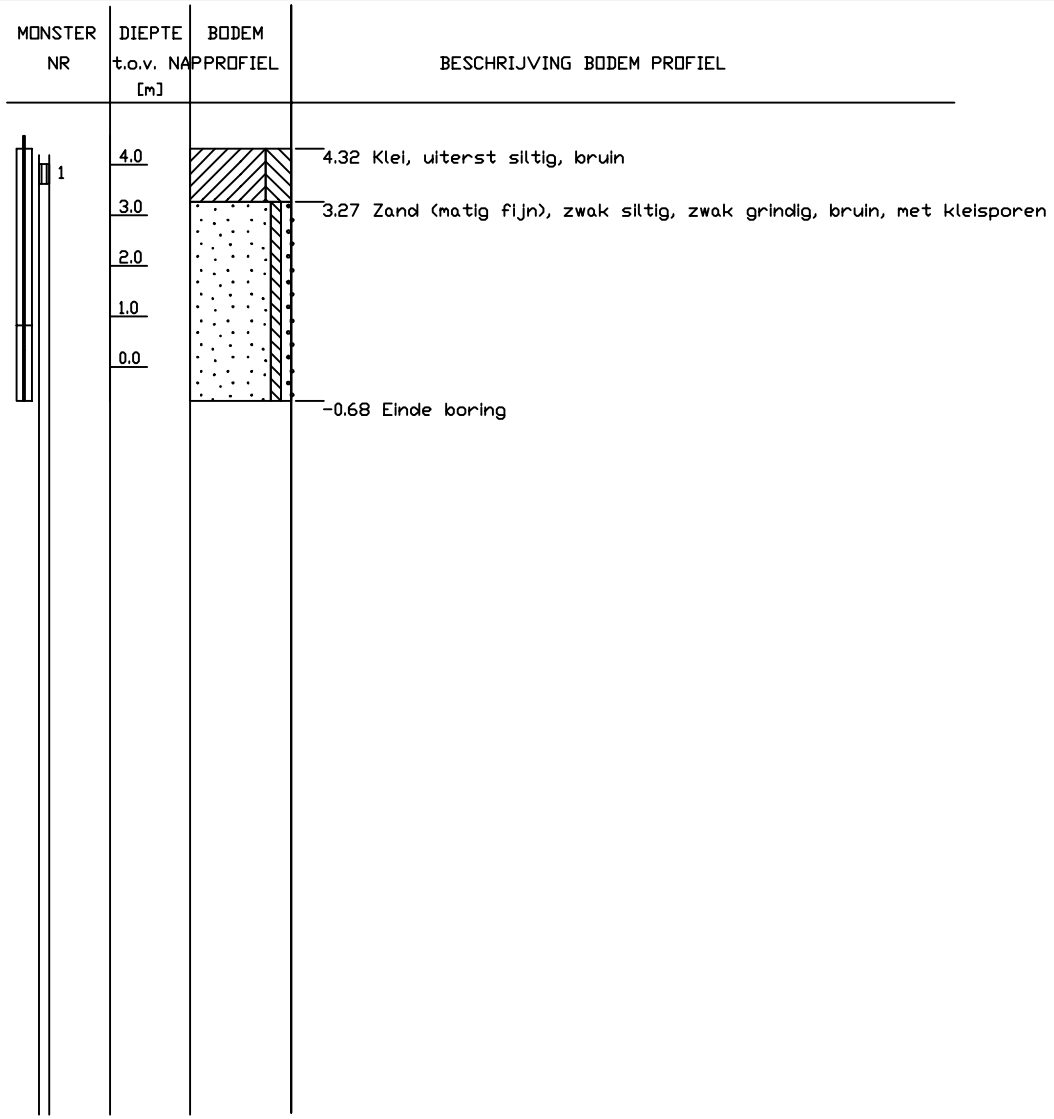


Uitvoering 27-08-200Boring bij : MV : NAP 2.72m. GHG : MV - m. X : 102723
Peiling PB Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 420828

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB27.6bita

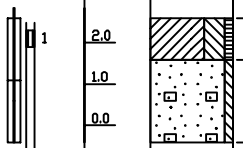


Uitvoering 27-08-2003 Boring bij : 27.6 MV : NAP 4.32m. GHG : MV - m. X : 102702
Peiling PB 27-08-2003 Boormeester JV Gemeten GWS MV - m. GLG : MV - m. Y : 420832

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB27.6kr



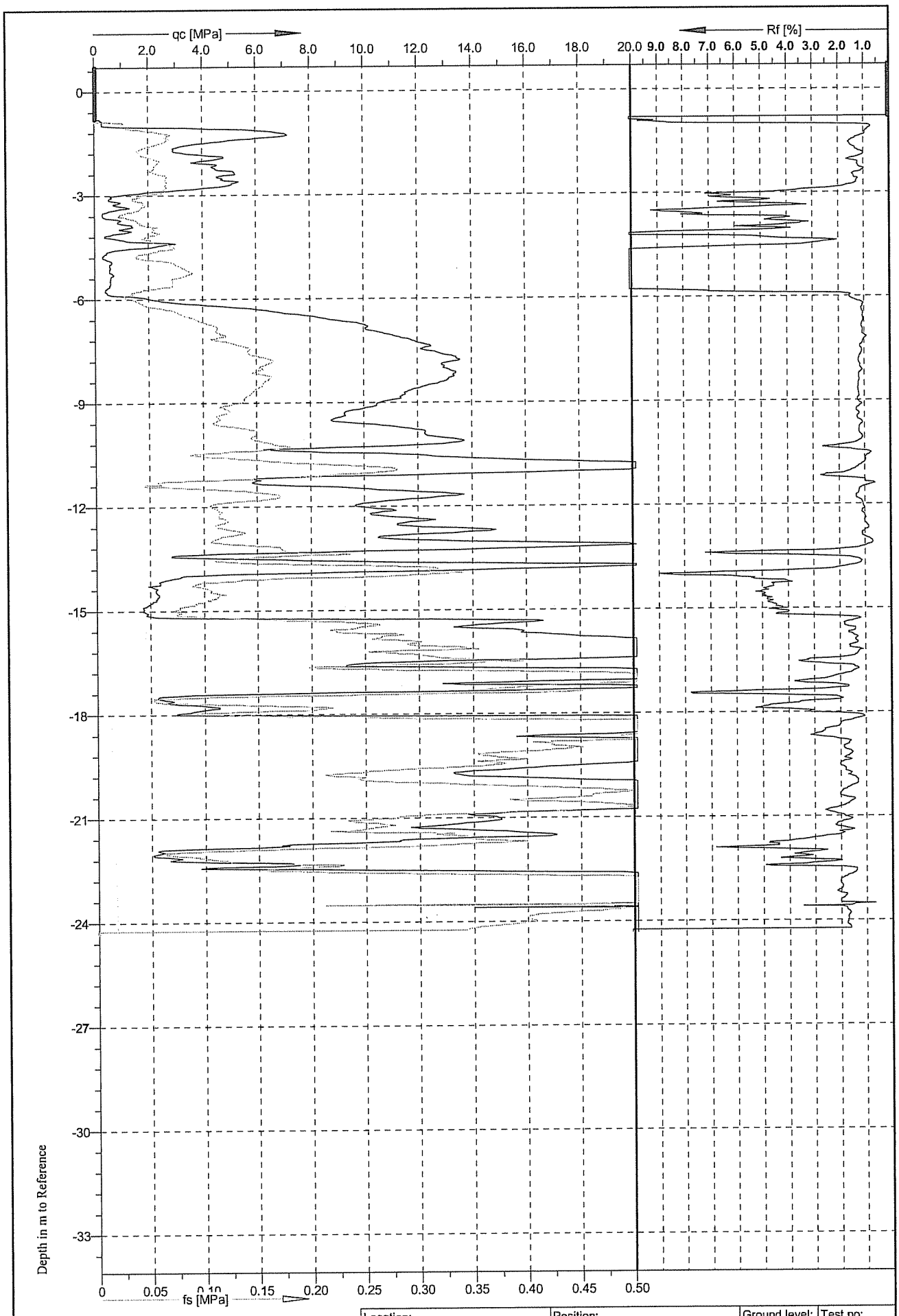
MONSTER NR	DIEPTE t.o.v. NAP [m]	BODEM PROFIEL	BESCHRIJVING BODEM PROFIEL	DIEPTE TEST t.o.v. NAP [m]	VOLUMIEK GEWICHT γ [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT VERZAD. γsat [kN/m³]	VOLUMIEK GEWICHT DROOG γdr [kN/m³]	WATER-GEHALTE w [massa %]	PORIEN GEHALTE n [%]	VERZAD. GRAAD S [%]	ONGEDR. SCHUIF STERKTE f undr [kPa]	HOEK INWEND. WRIJVING φ [°]	COHESIE c' [kPa]	OPMERKINGEN
1	2.0		2.59 Klei, uiterst siltig, zwak humeus, bruin, met zandinsluitingen	2.04	17.1		14.3	19.9	45.1	64.1	33.0			
	1.0		1.59 Zand (matig fijn), zwak siltig, houtresten, bruin, grijs, en kleisporen											
	0.0		-0.41 Einde boring											

Uitvoering 18-08-2003 Boring bij : MV : NAP 2.59m. GHG : MV - m. X : 102744.15
Peiling PB 18-08-2003 Boormeester JV Gemeten GW3 MV - m. GLG : MV - m. Y : 421629.67

BORING VOLGENS NEN 5119

Eiland van Dordrecht: Aanvullend onderzoek

Opdr. : K00117001
Boring : HB28.4bita

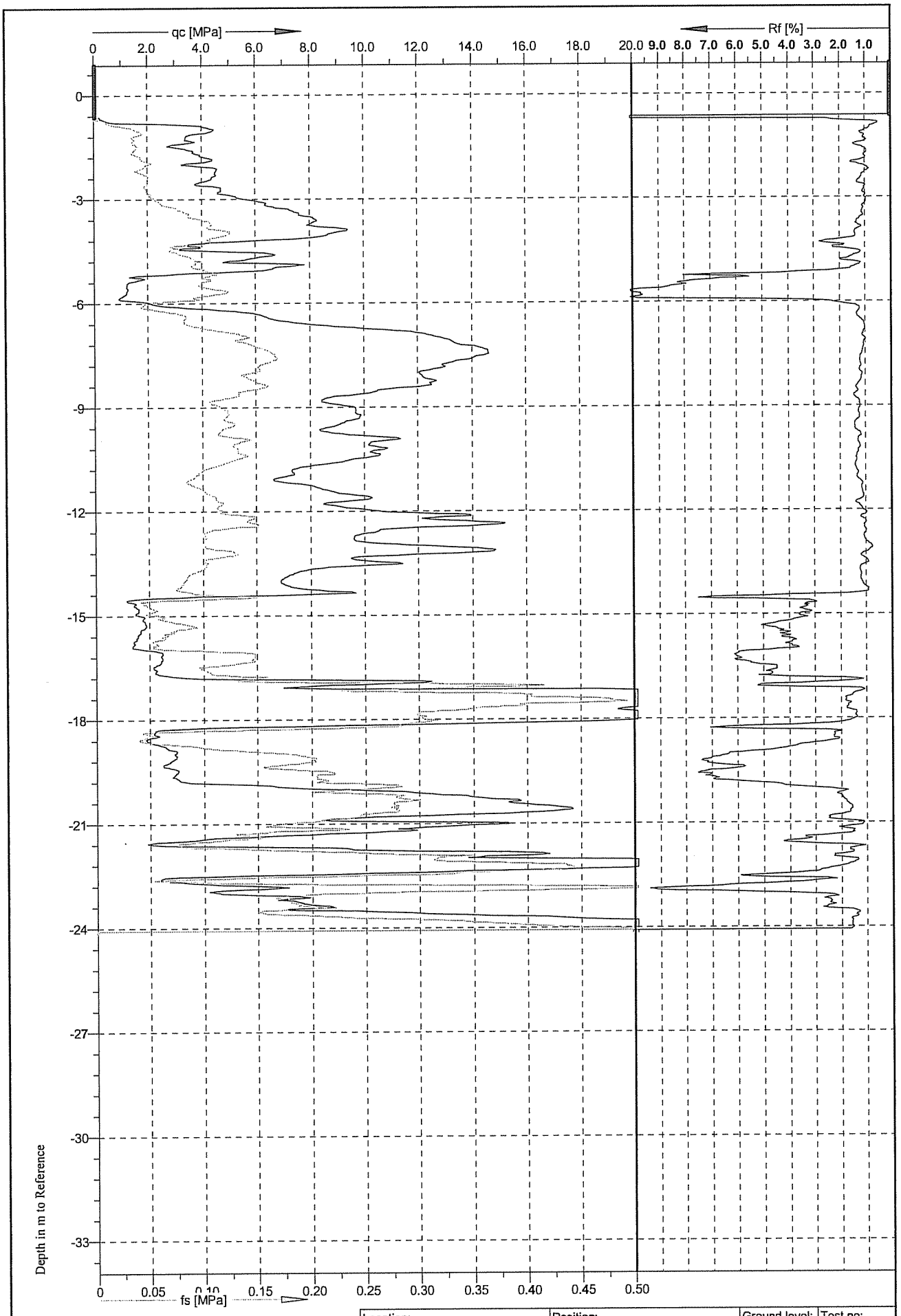


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103811.638 m, Y: 416713.471	Ground level: m 0.71	Test no: DKM20.0 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM20,0BITE.GEF	

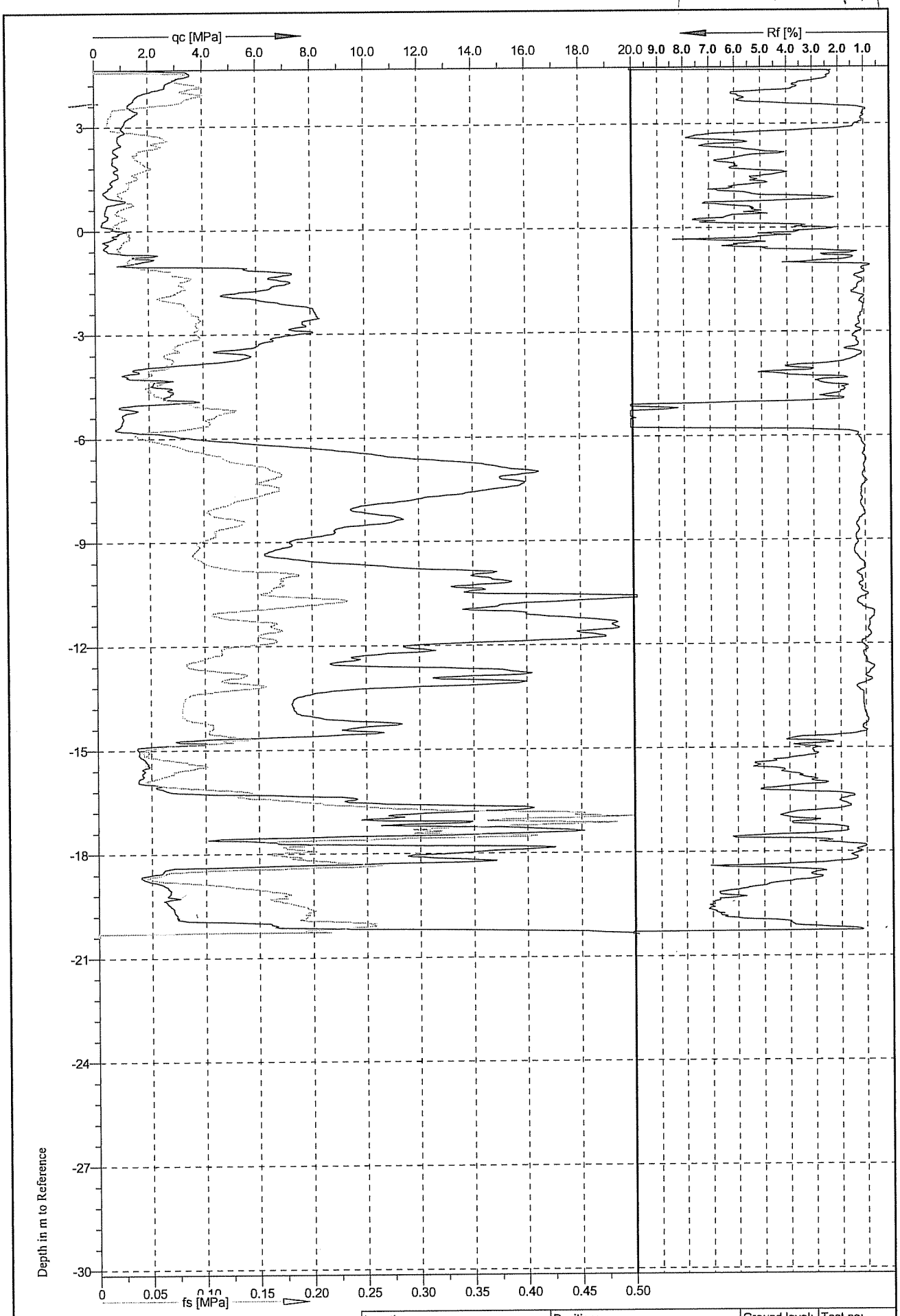


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103689.181 m, Y: 416564.439	Ground level: m 0.87	Test no: DKM20.2 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM20,2BITE.GEF	

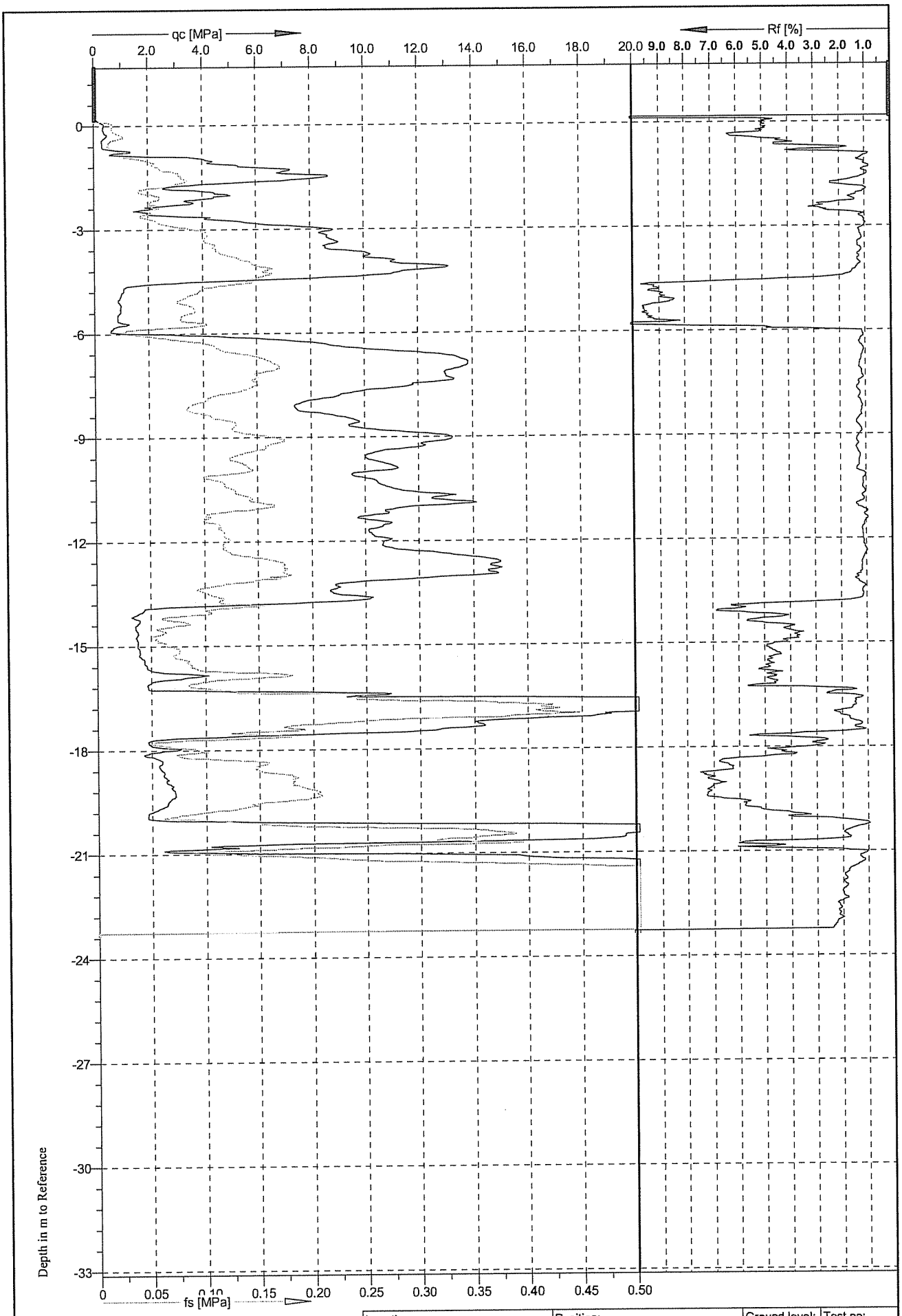


Location: Dordrecht X:	Position: 103696.036 m, Y: 416554.009	Ground level: m 4.65	Test no: DKM20.2 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM20,2KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

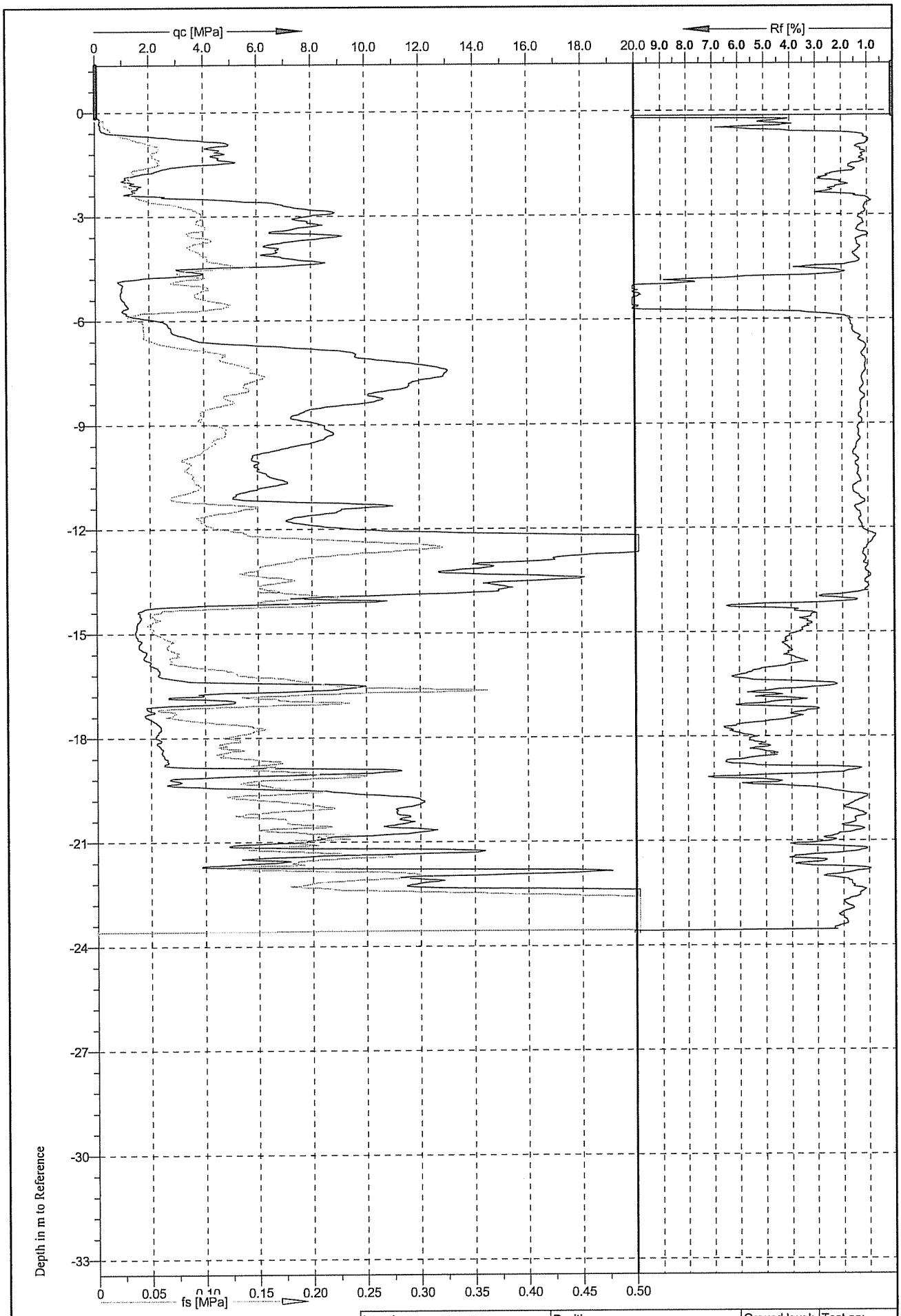


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103495.506 m, Y: 416504.911	Ground level: m 1.68	Test no: DKM20.4 BiTe	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100	
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:	
		File: DKM20,4BITE.GEF		

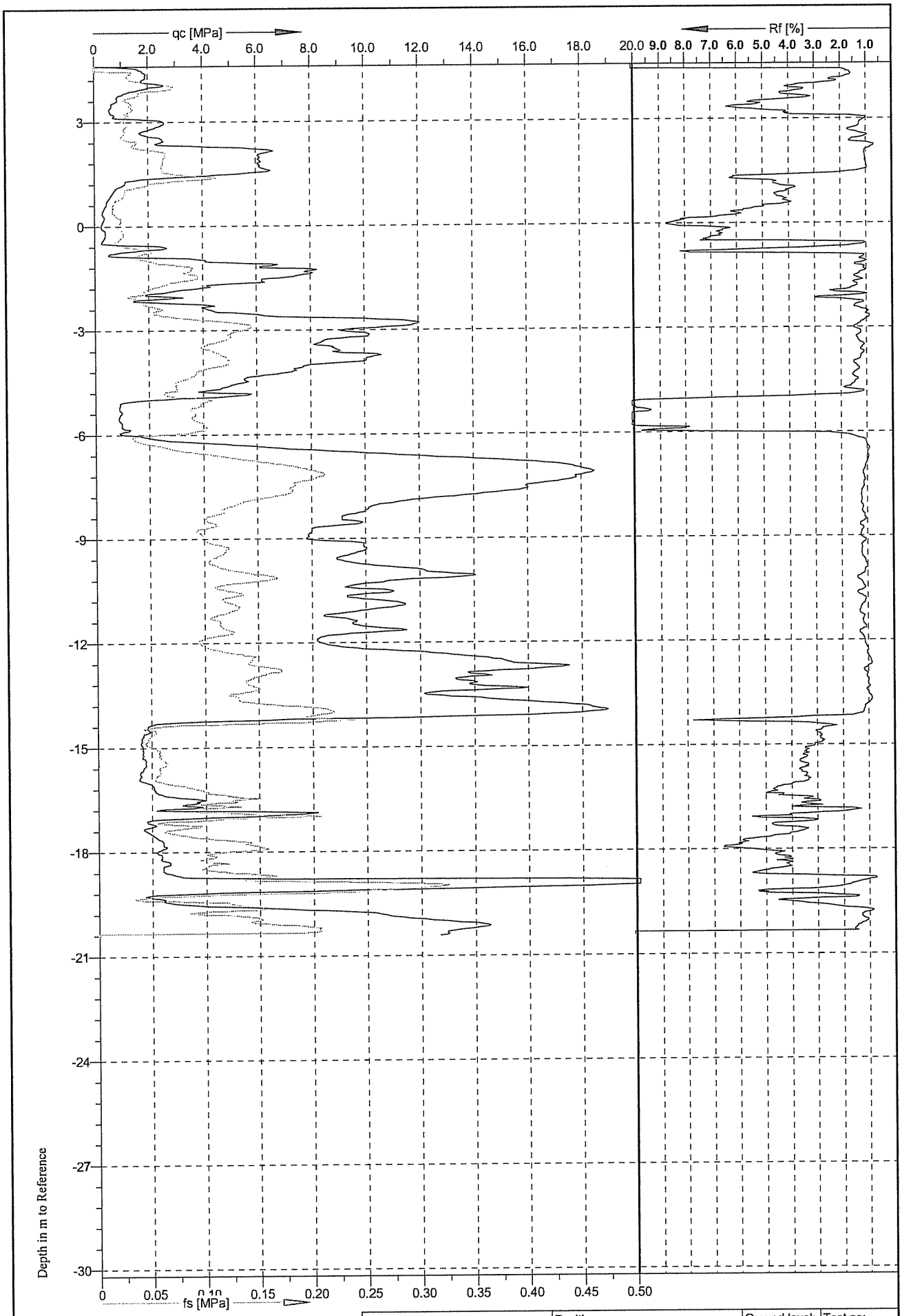


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103320.218 m, Y: 416423.942	Ground level: m 1.36	Test no: DKM20.6 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM20,6BITE.GEF	

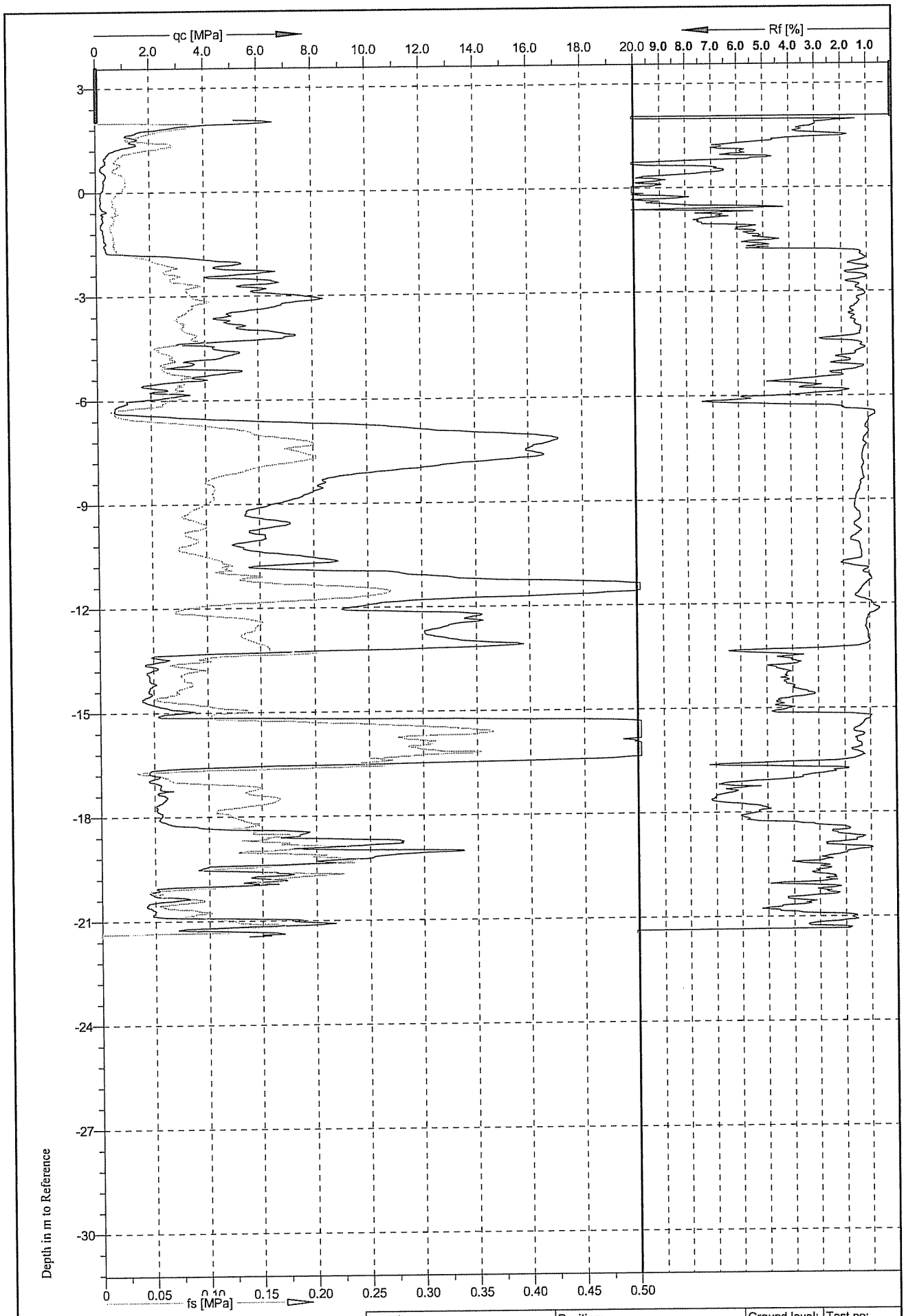


Location: Dordrecht	X:	Position: 103324.901 m, Y: 416414.741	Ground level: m 4.61	Test no: DKM20.6 Kr.
Project ID: K-0117		Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117			Page: 1/2	Fig:
			File: DKM20,6KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

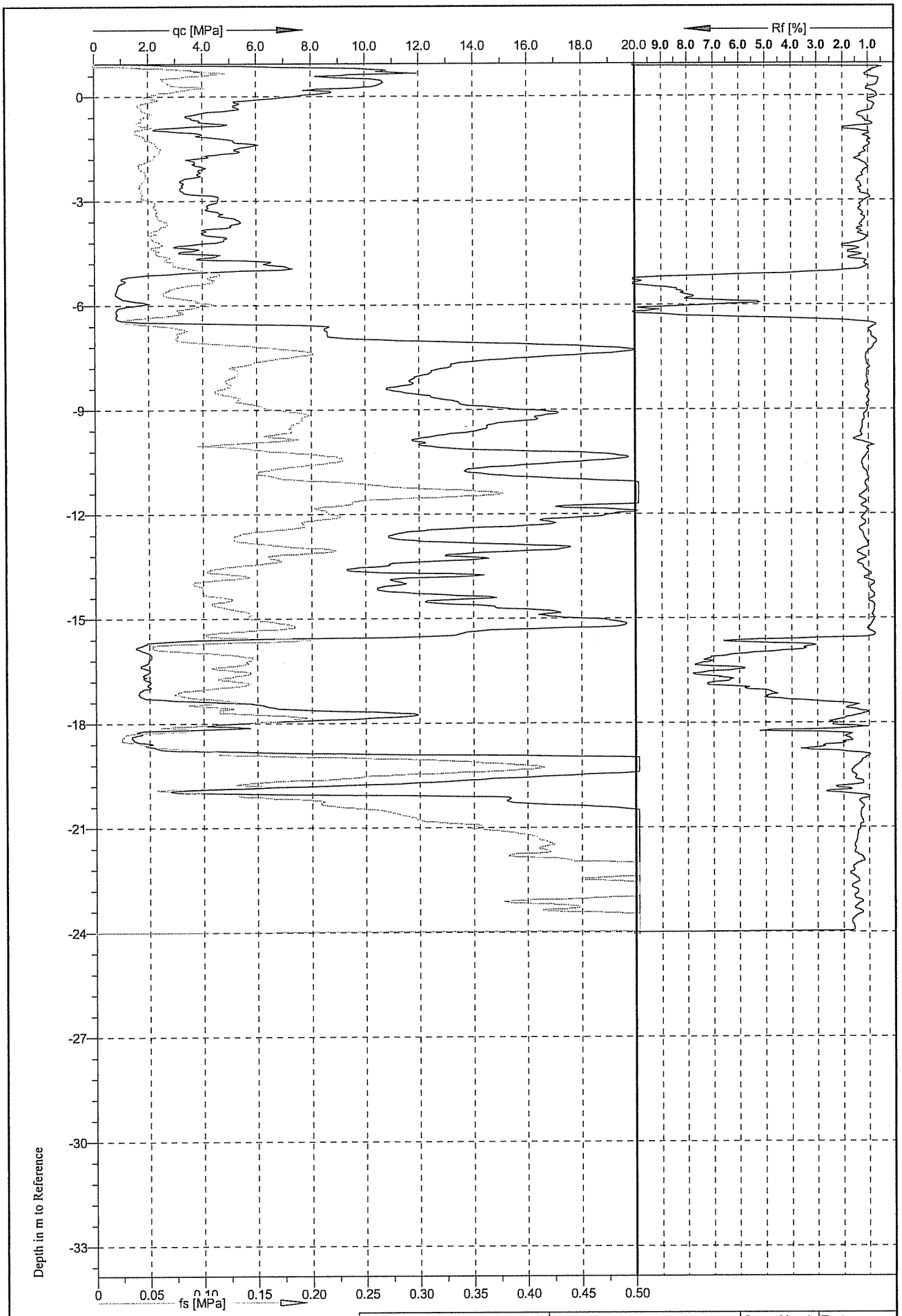


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103158.002 m, Y: 416315.647	Ground level: m 3.57	Test no: DKM20.8 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM20,8BITE.GEF	

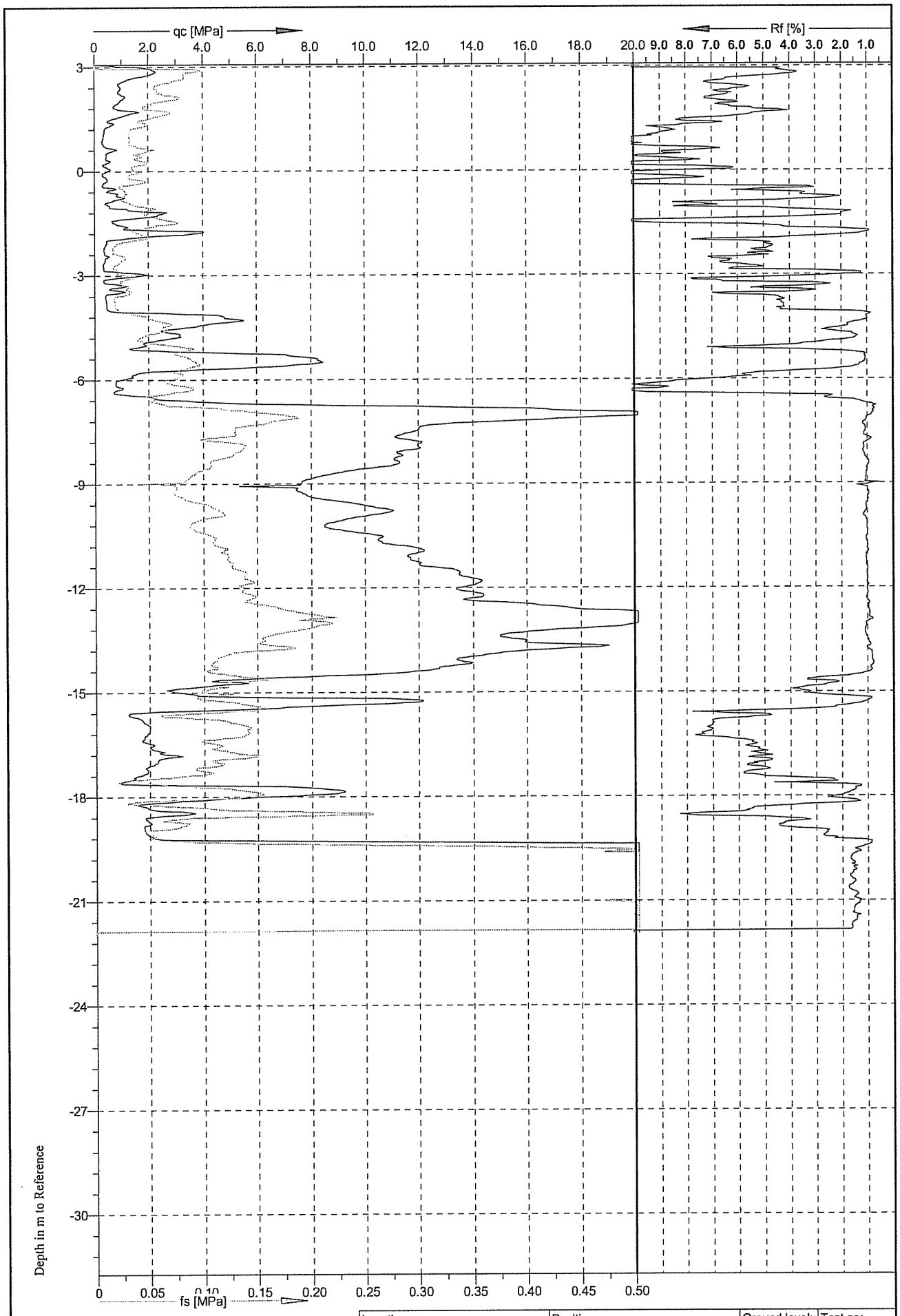


Location: Dordrecht	Position: X: 102871.225 m, Y: 416037.428	Ground level: m 0.94	Test no: DKM21.2 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM21,2bite.GEF	

Grontmij

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

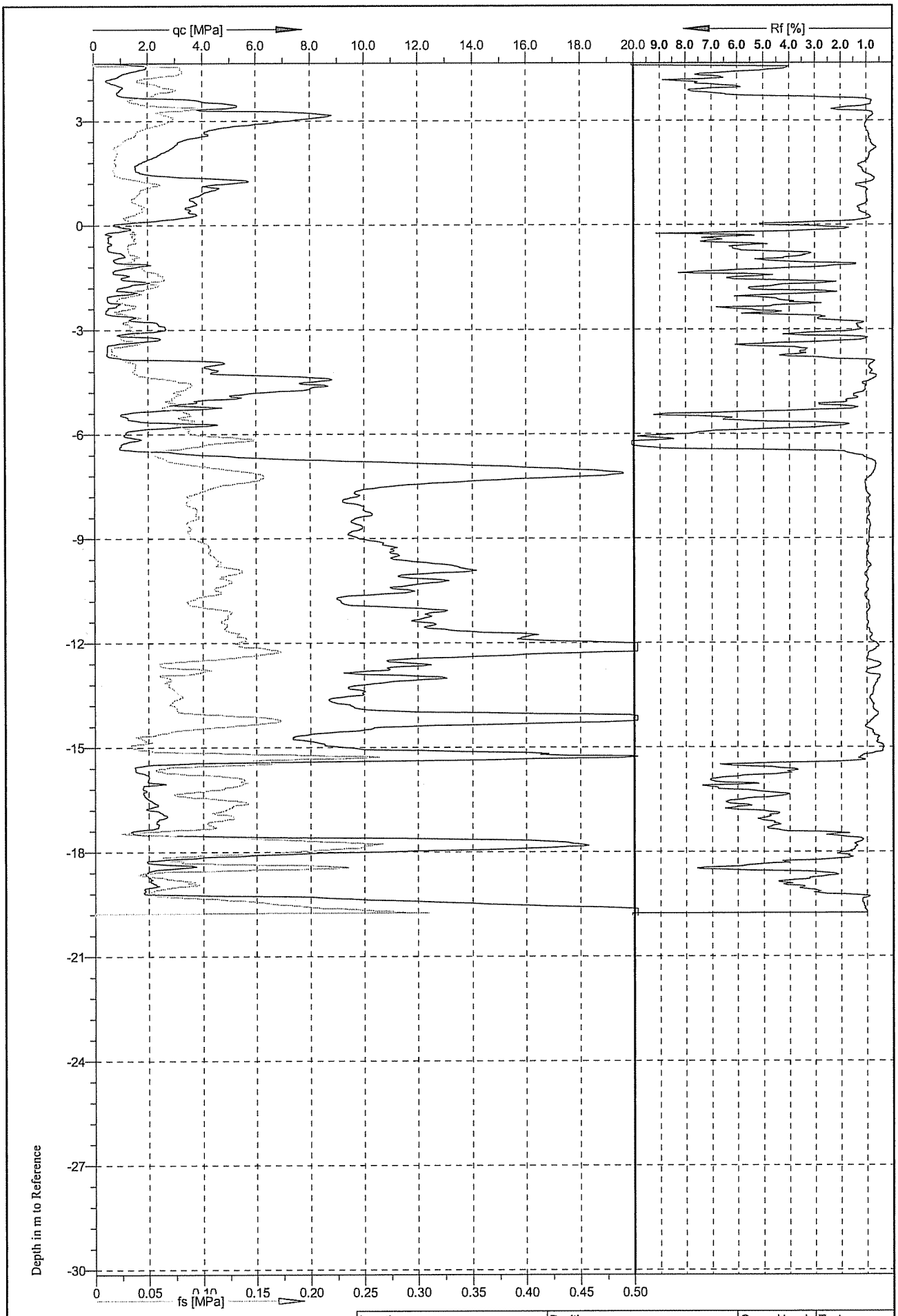


Location: Dordrecht	Position: X: 102870.756 m, Y: 415835.341	Ground level: m 3.07	Test no: DKM21.4 BuTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM21,4BUTE.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

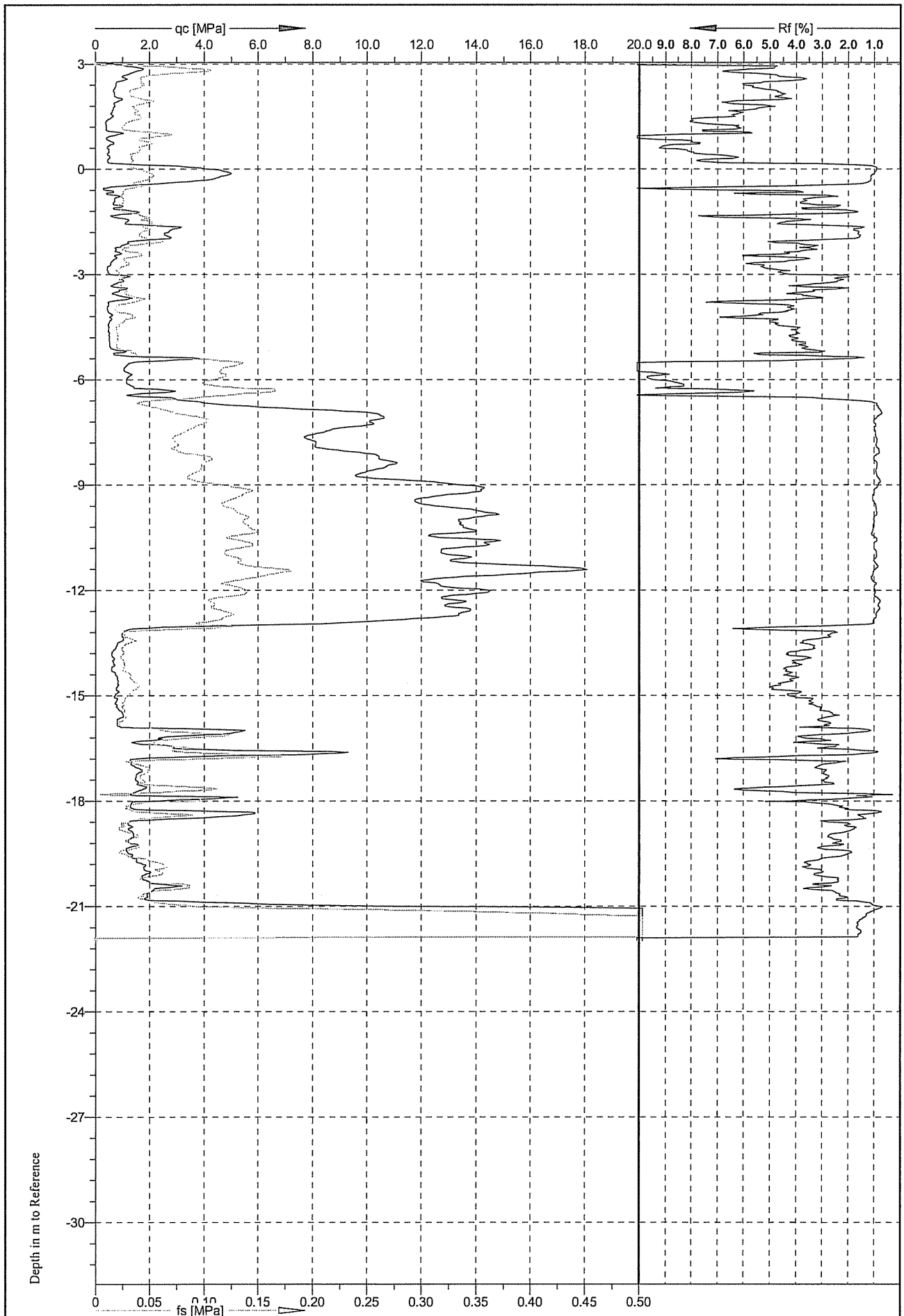


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-1062
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102864.784 m, Y: 415835.552	Ground level: m 4.66	Test no: DKM21.4 K
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM21,4KR.GEF	

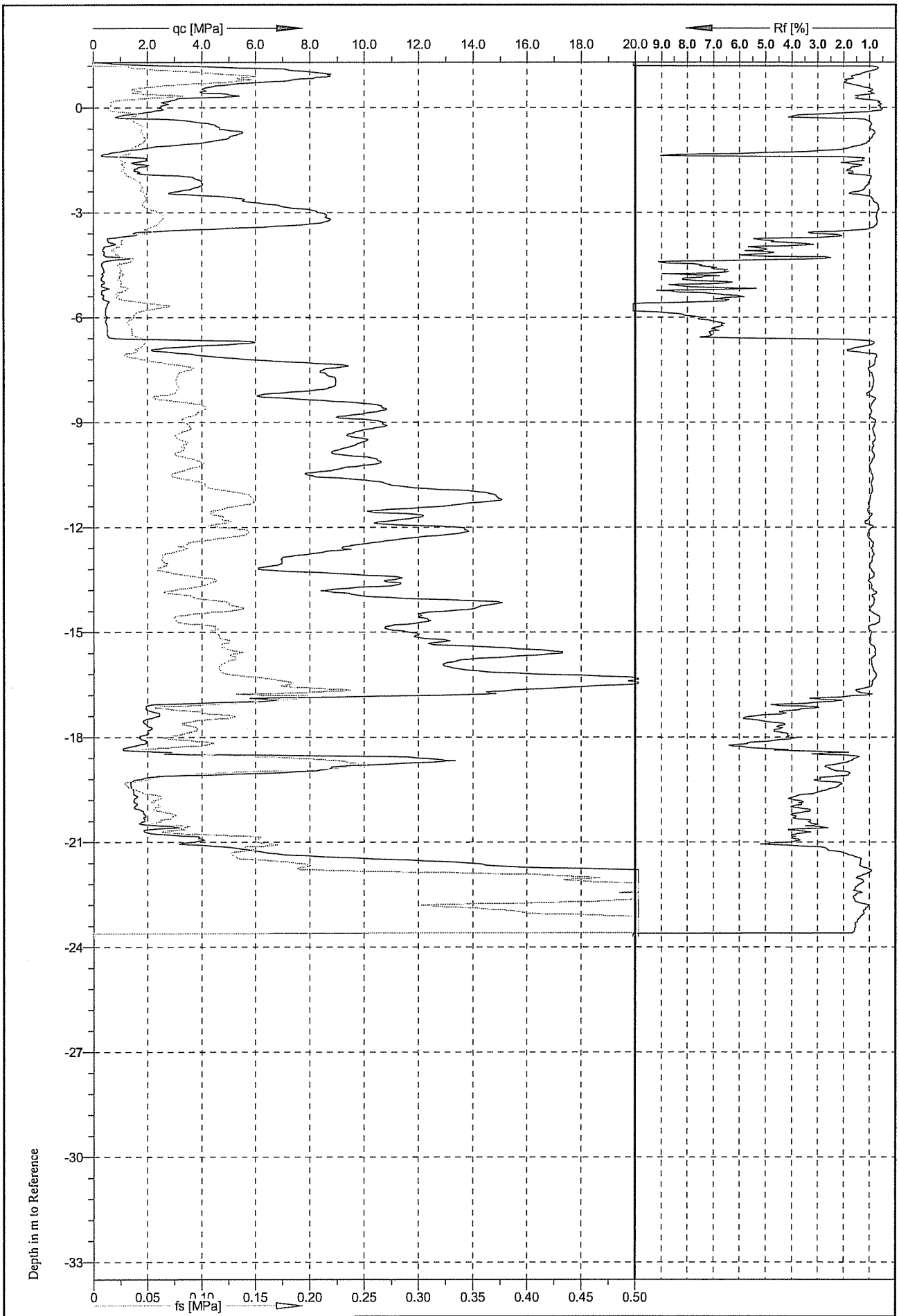


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102864.070 m, Y: 415634.015	Ground level: m 3.05	Test no: DKM21.6 BuTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM21,6BUTE.GEF	

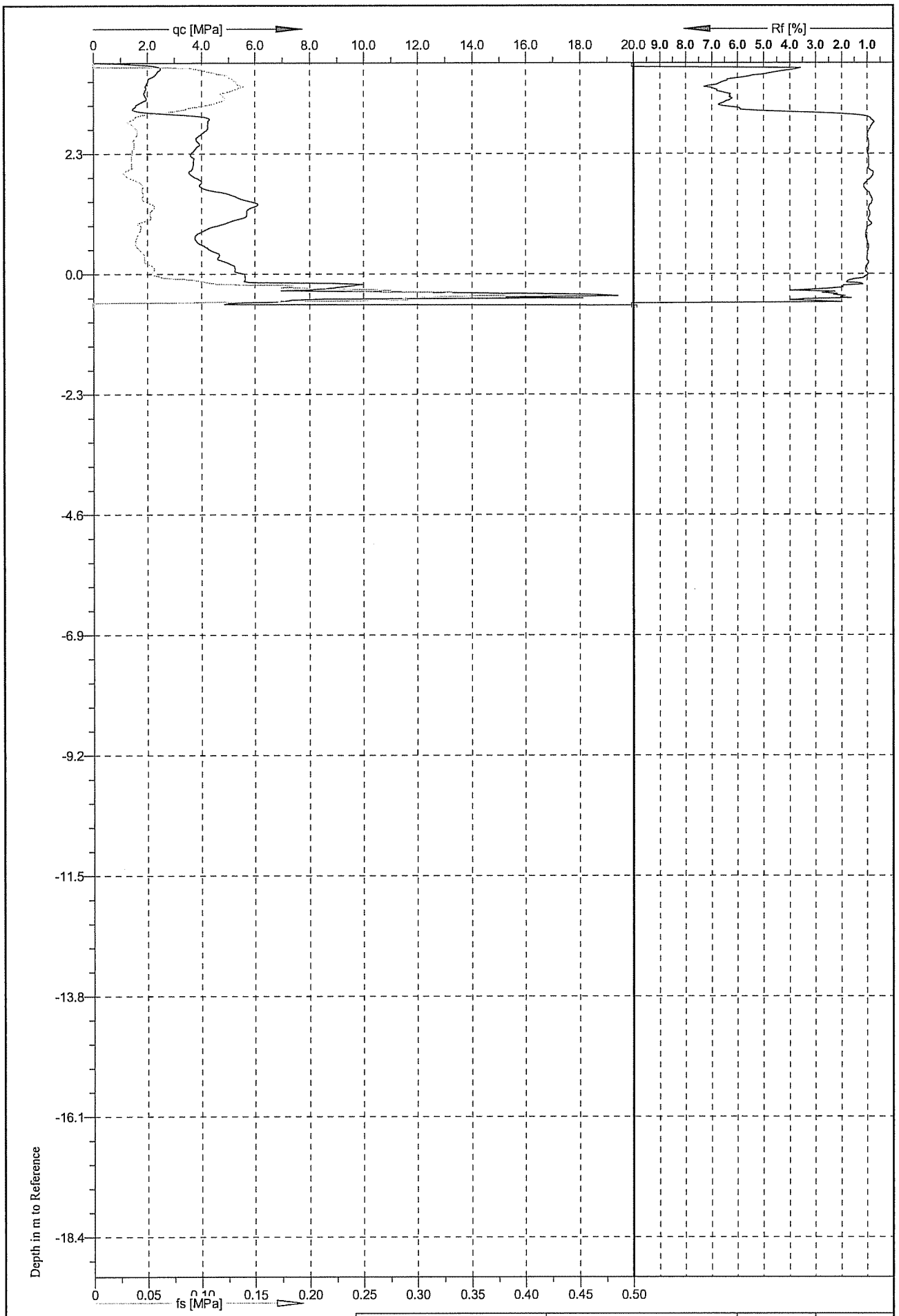


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht X:	Position: 102880.450 m, Y: 415537.129	Ground level: m 1.30	Test no: DKM21.7 BuTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM21,7BUTE.GEF	

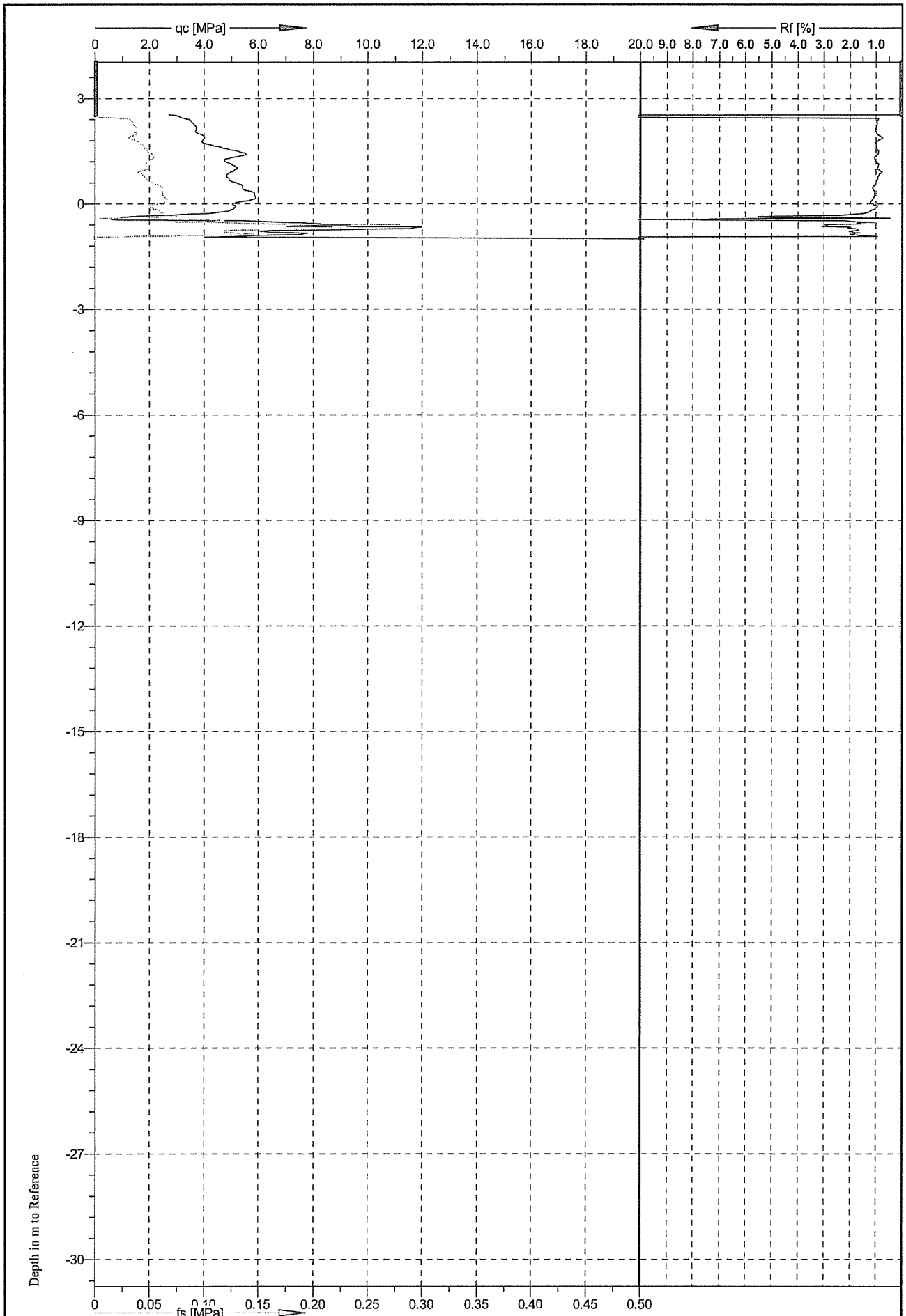


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102791.355 m, Y: 415629.943	Ground level: m 4.04	Test no: DKM22.0A Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: Dkm22,0AKR.GEF	

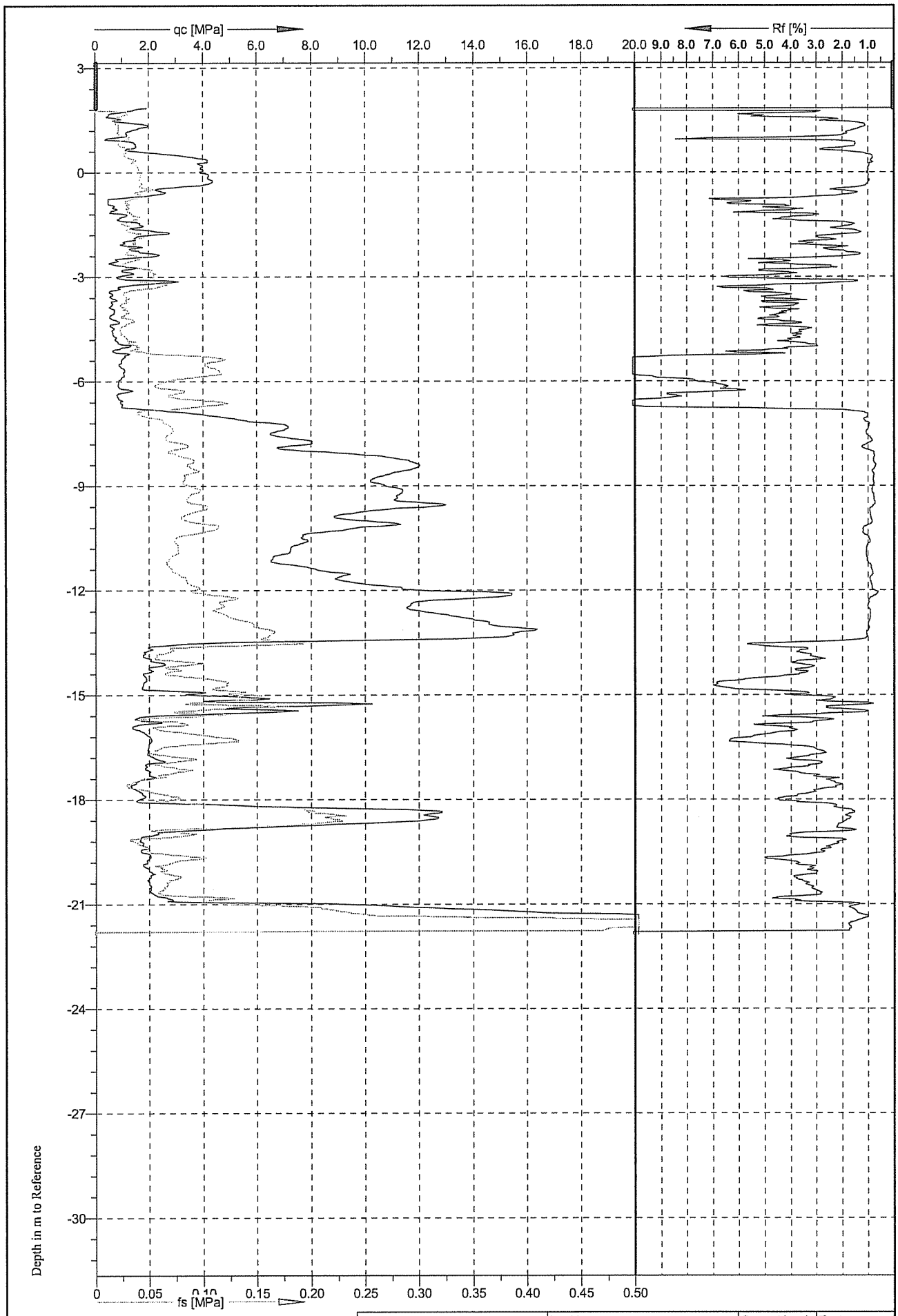


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102791.355 m, Y: 415629.943	Ground level: m 4.04	Test no: DKM22.0B Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: Dkm22,0BKR.GEF	

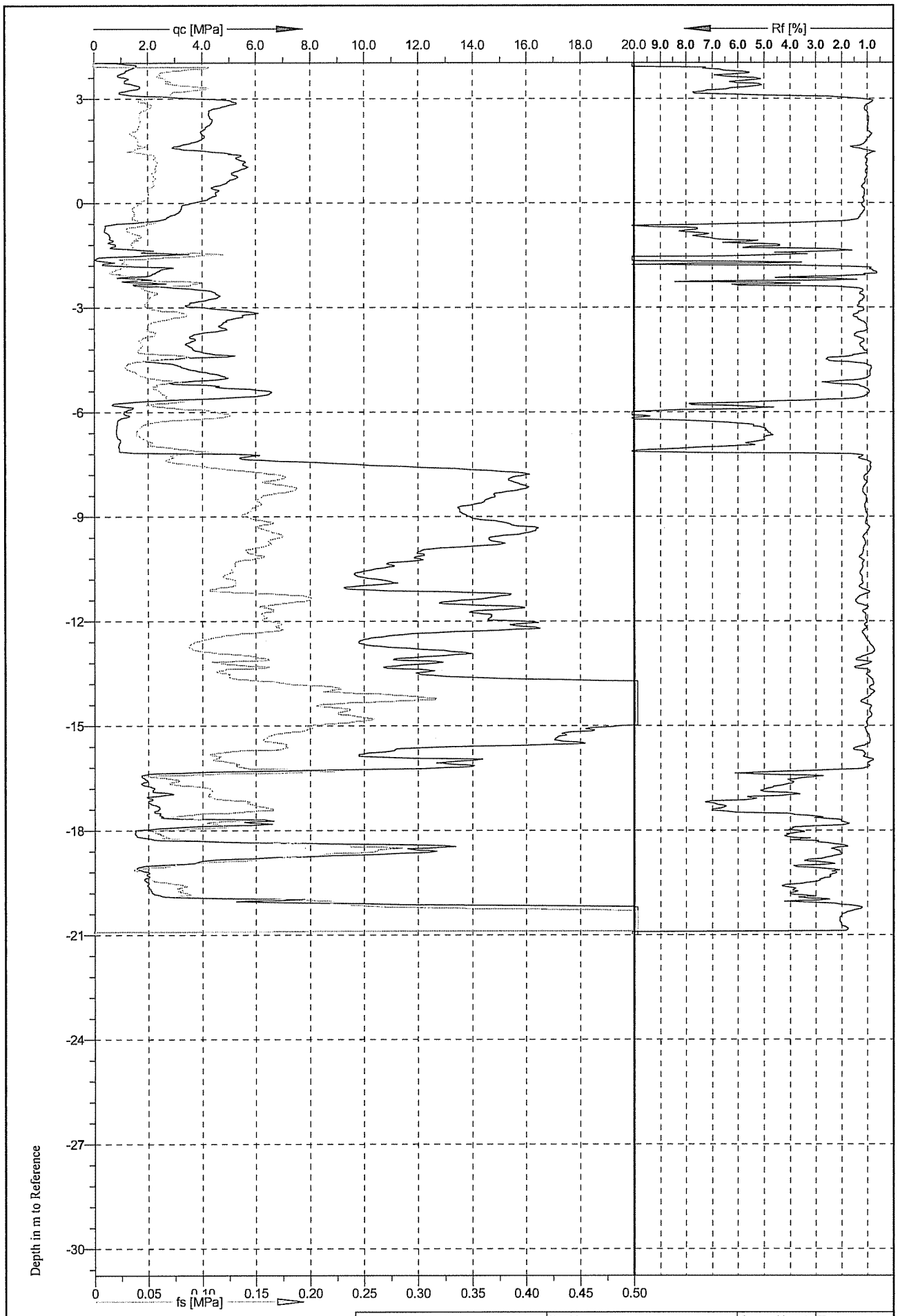


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102740.287 m, Y: 415629.650	Ground level: m 3.15	Test no: DKM22.0 BuTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: Dkm22,0bute.GEF	

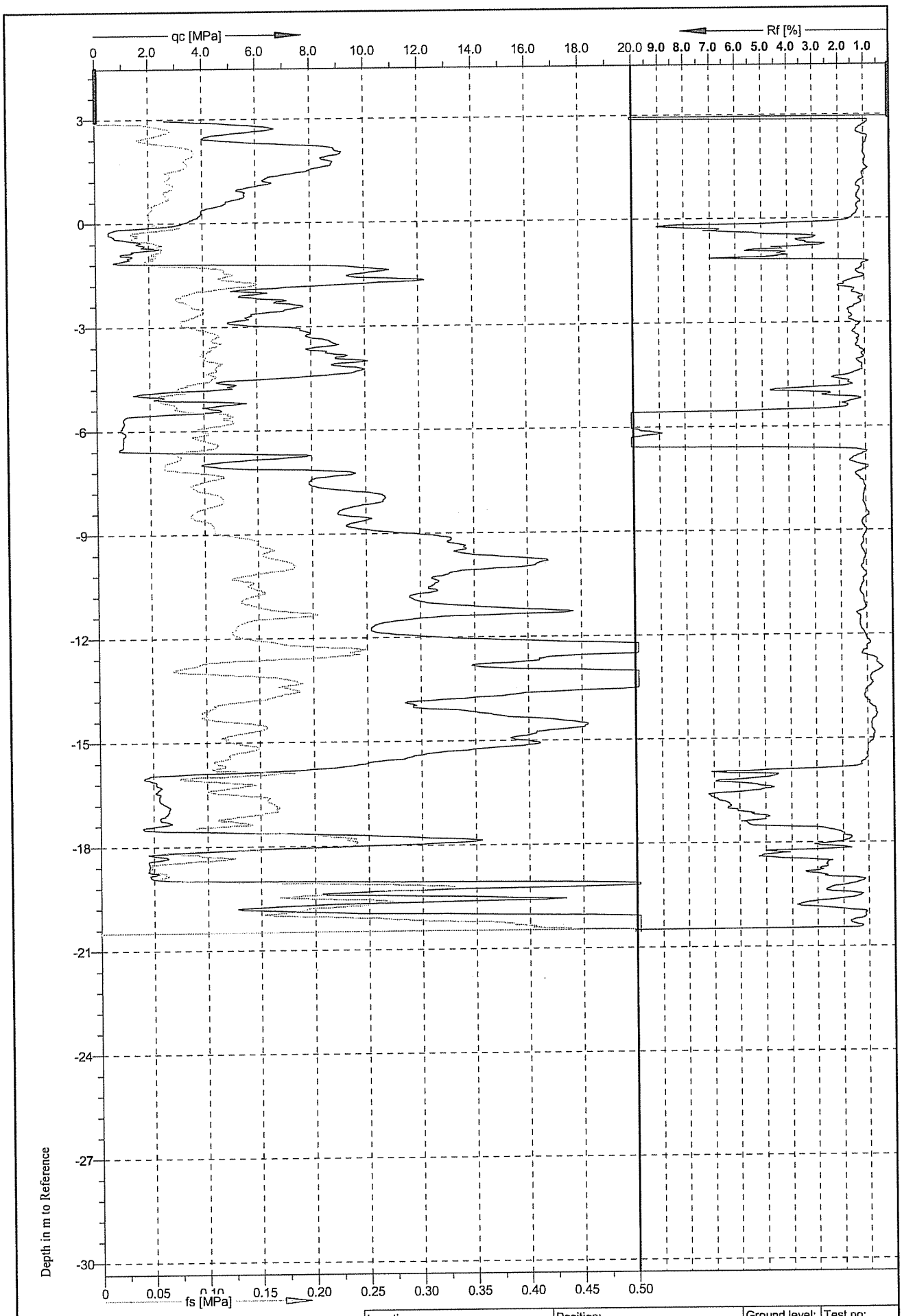


Location: Dordrecht	Position: X: 102791.355 m, Y: 415629.943	Ground level: m 4.04	Test no: DKM22.0Kr	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: Dkm22,0kr.GEF		

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

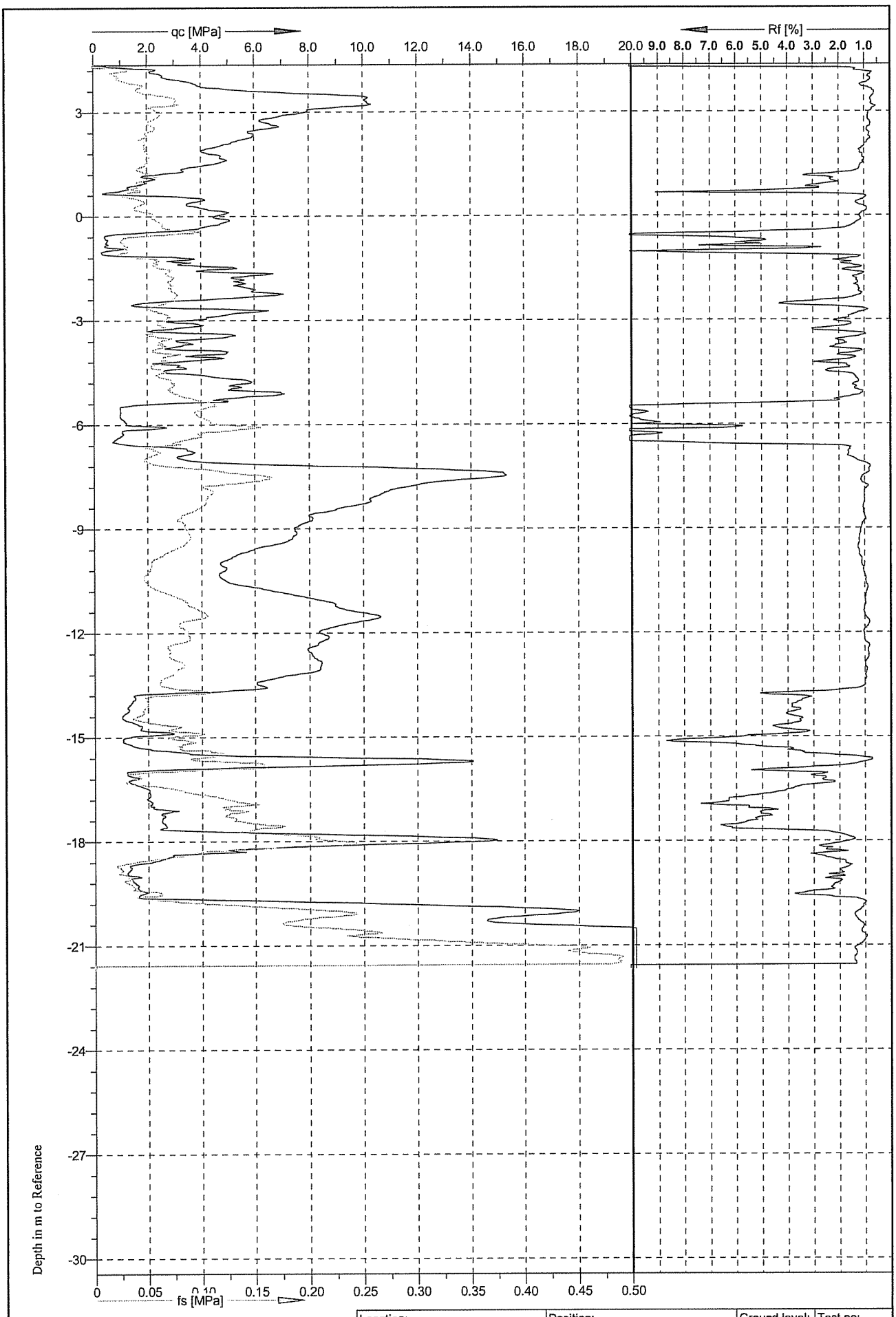


Location: Dordrecht	Position: X: 102764.484 m, Y: 415886.379	Ground level: m 4.46	Test no: DKM22.25 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: Dkm22,25kr.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

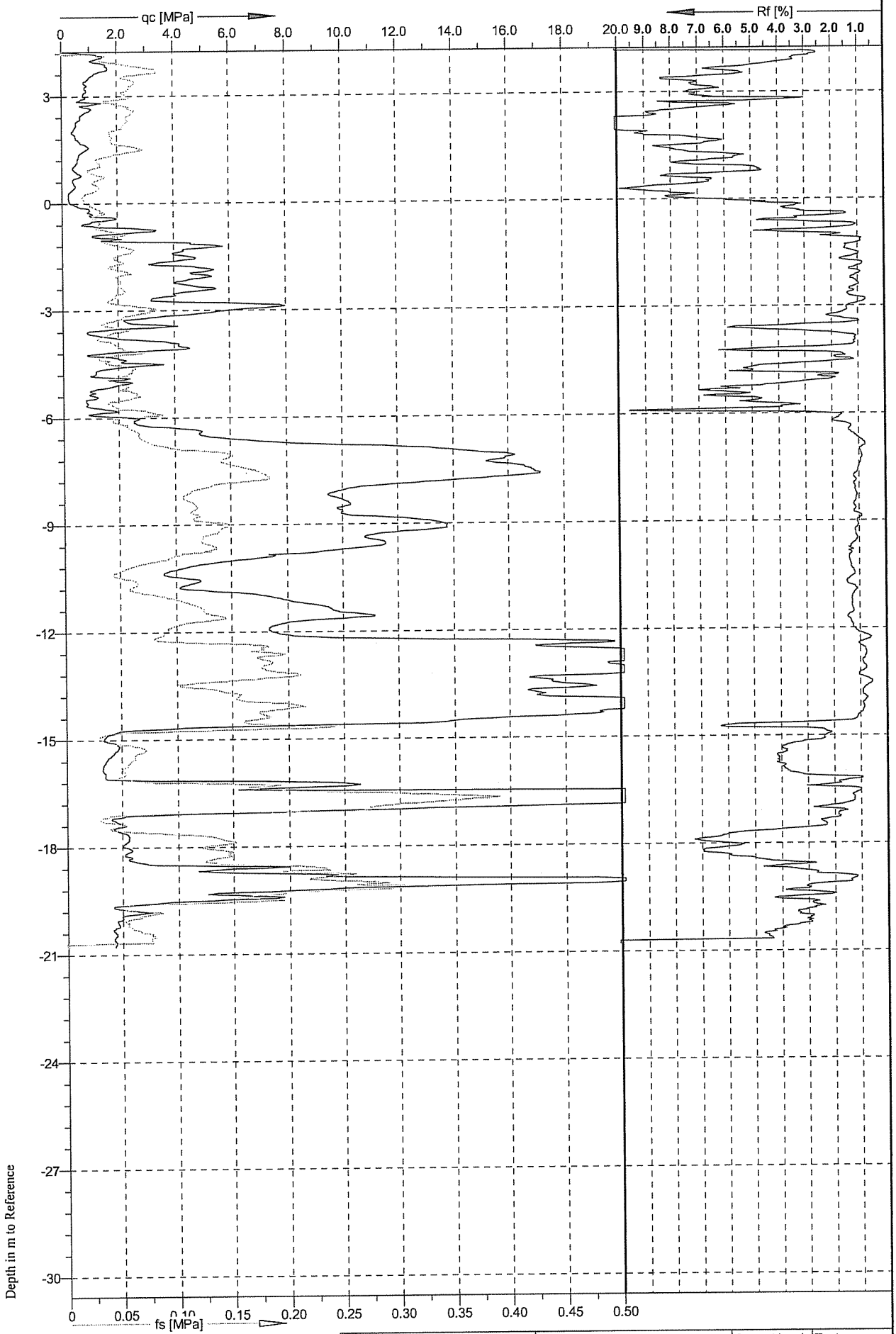


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102791.562 m, Y: 416105.787	Ground level: m 4.36	Test no: DKM22.5 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: Dkm22,5kr.GEF	

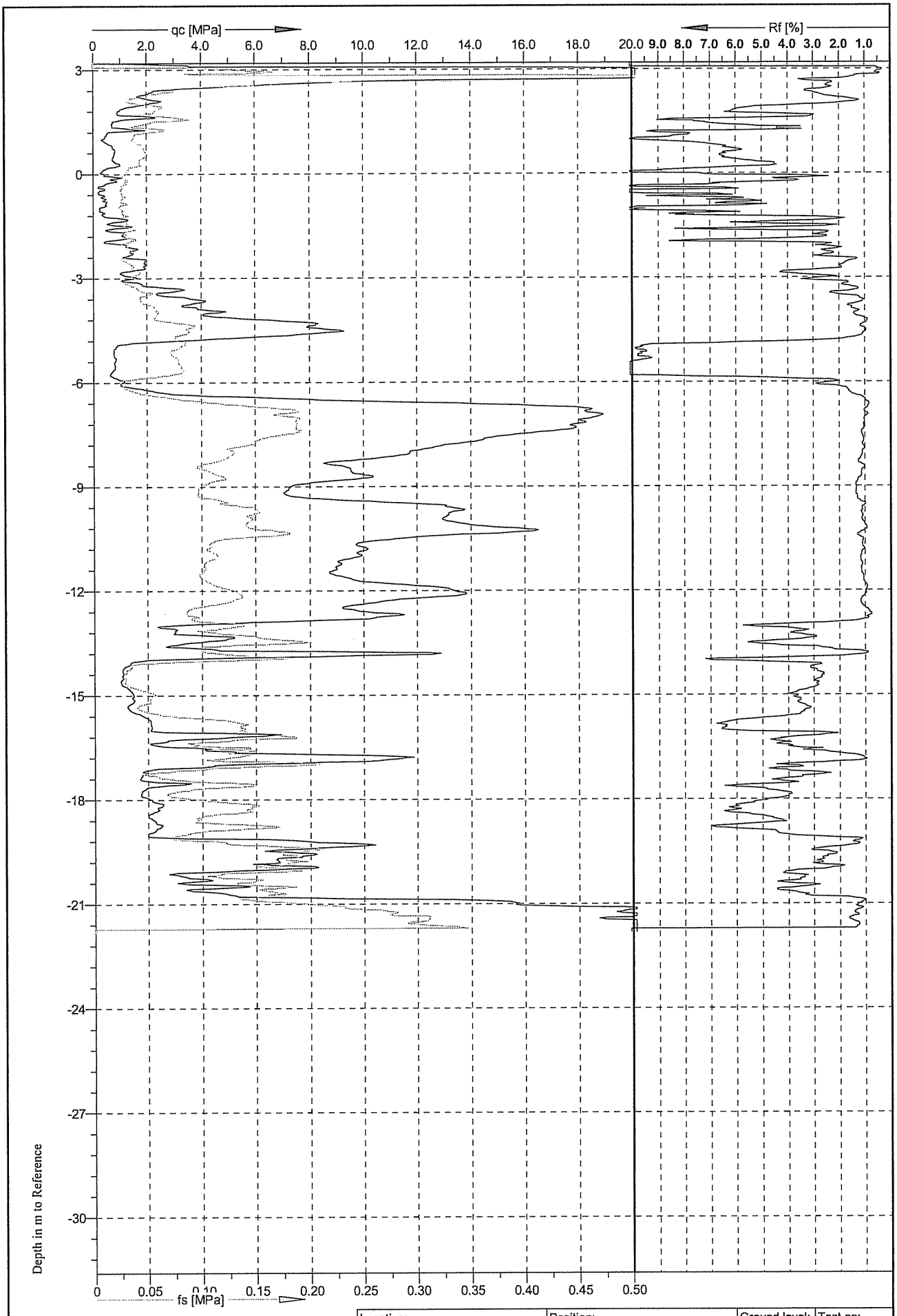


U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Grontmij

Location: Dordrecht	Position: X: 102847.821 m, Y: 416623.659	Ground level: m 4.24	Test no: DKM23.0 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM23,0KR.GEF	

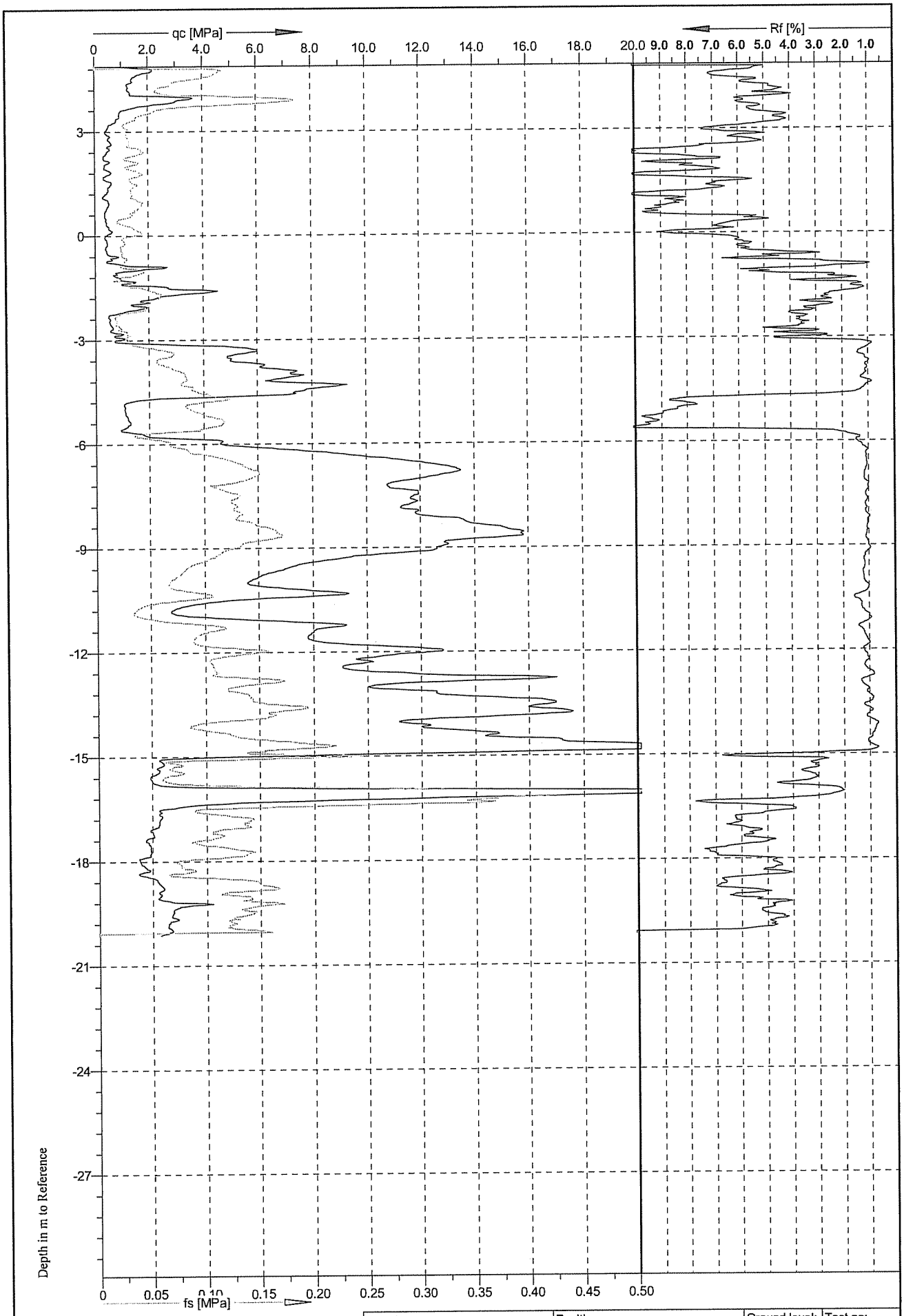


Location: Dordrecht	Position: X: 102919.194 m, Y: 416825.261	Ground level: m 3.20	Test no: DKM23.25 BIT	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM23,25BITE.GEF		

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

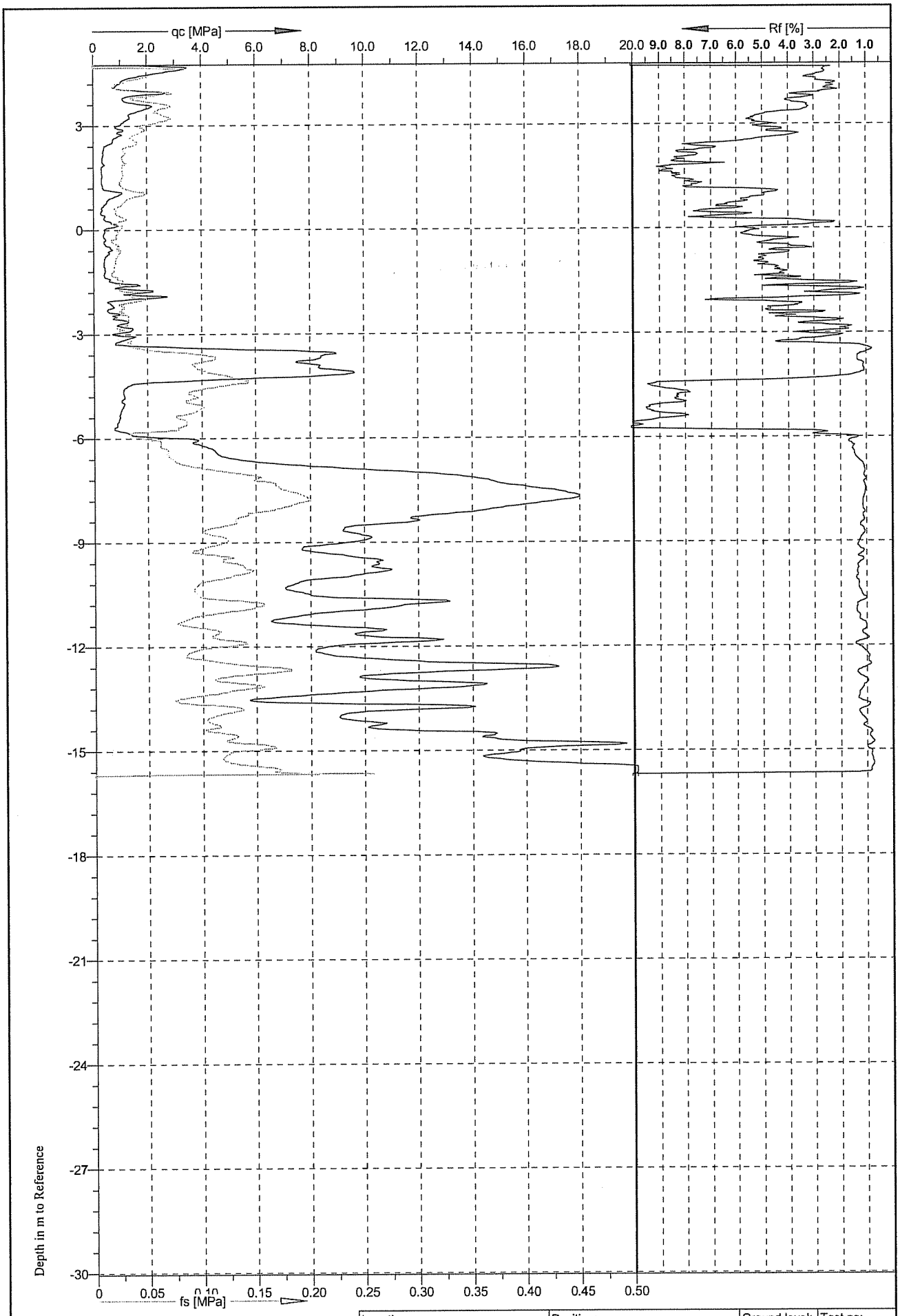


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102972.464 m, Y: 417108.736	Ground level: m 4.88	Test no: DKM23.5 Kr	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM23,5KR.GEF		

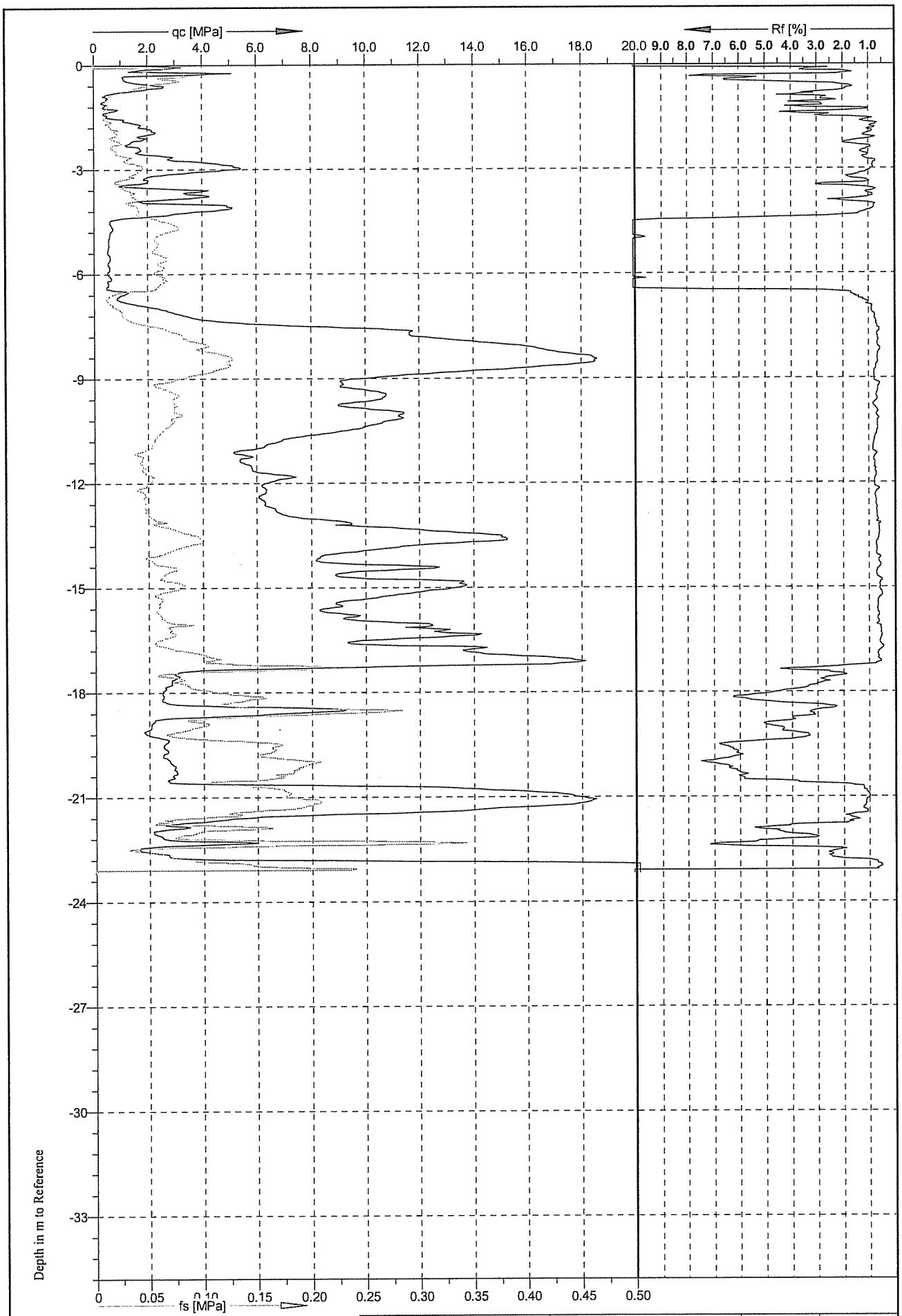


Location: Dordrecht	X:	Position: 103097.924 m, Y: 417592.823	Ground level: m 4.76	Test no: DKM24.0 Kr.
Project ID: K-0117		Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117			Page: 1/1	Fig:
			File: DKM24,0KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

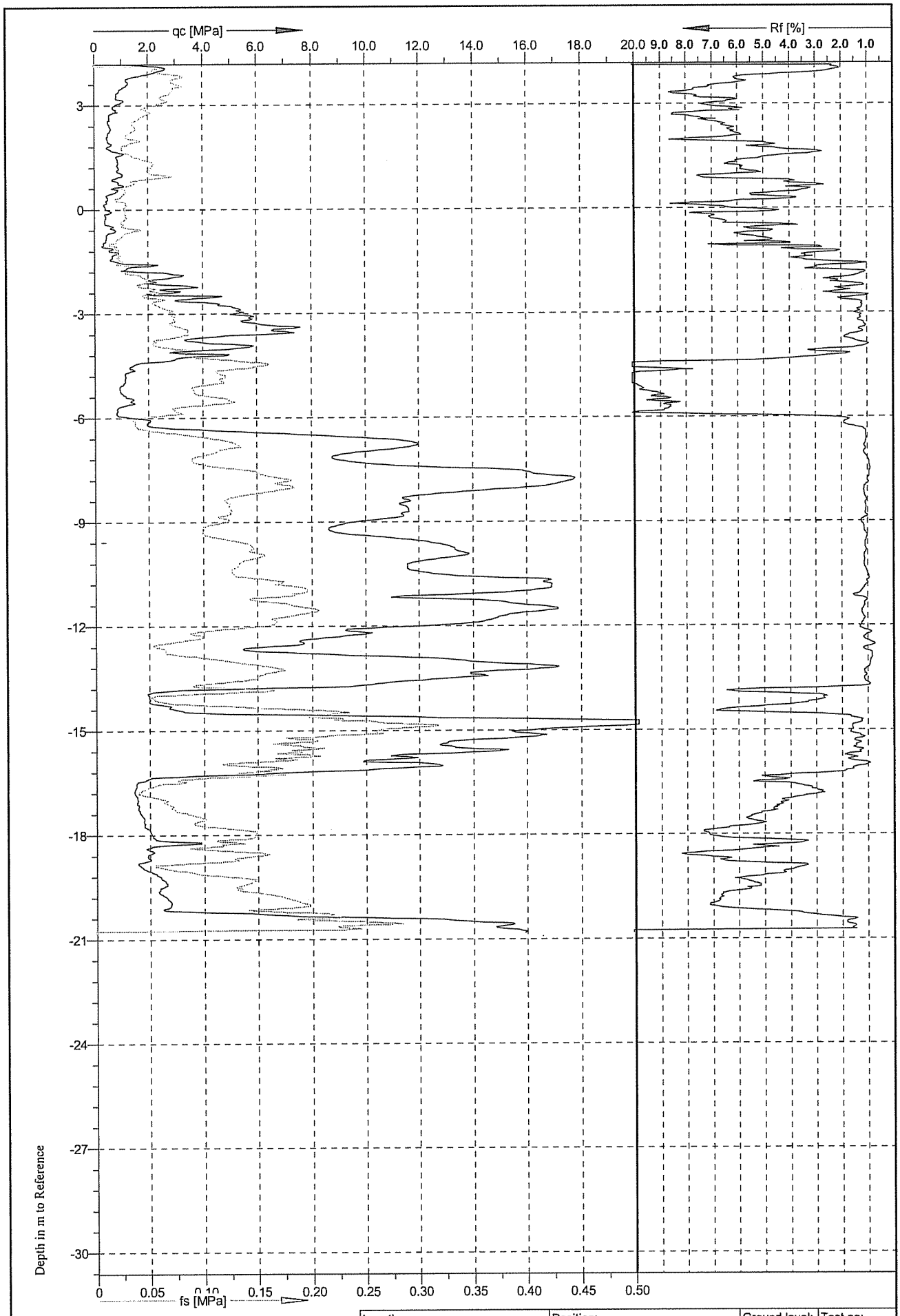


Location: Dordrecht	Position: X: 0 m, Y: 0 m	Ground level: 0.00	Test no: DKM 24,25
Project ID: K0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K0117		Page: 1/1	Fig:
		File: Dkm24,25bite.GEF	

Grontmij

U2

Cone No: F7.5CKE/V-768
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

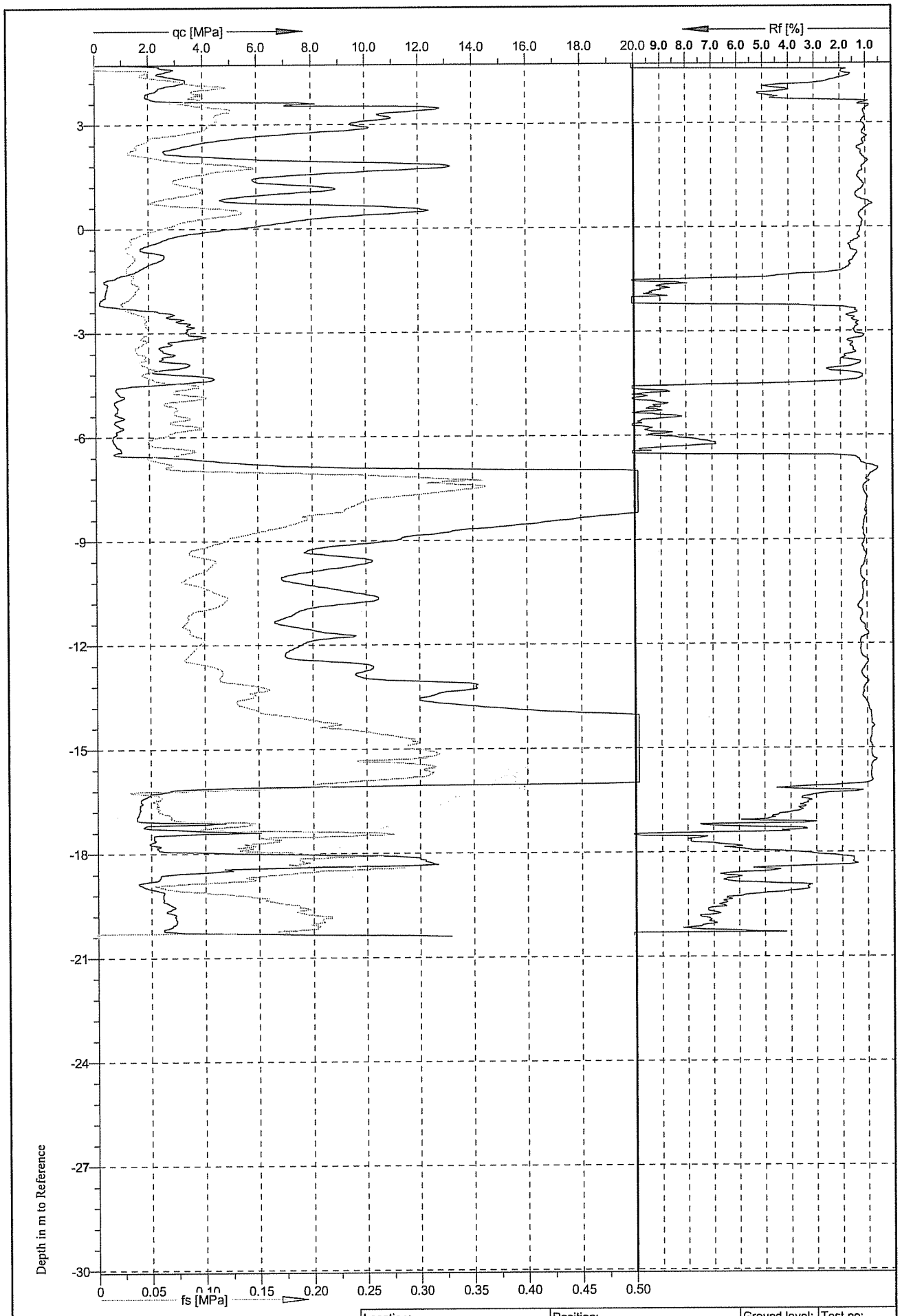


Location: Dordrecht	Position: X: 103214.698 m, Y: 418024.341	Ground level: m 4.18	Test no: DKM24.5 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM24,5KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

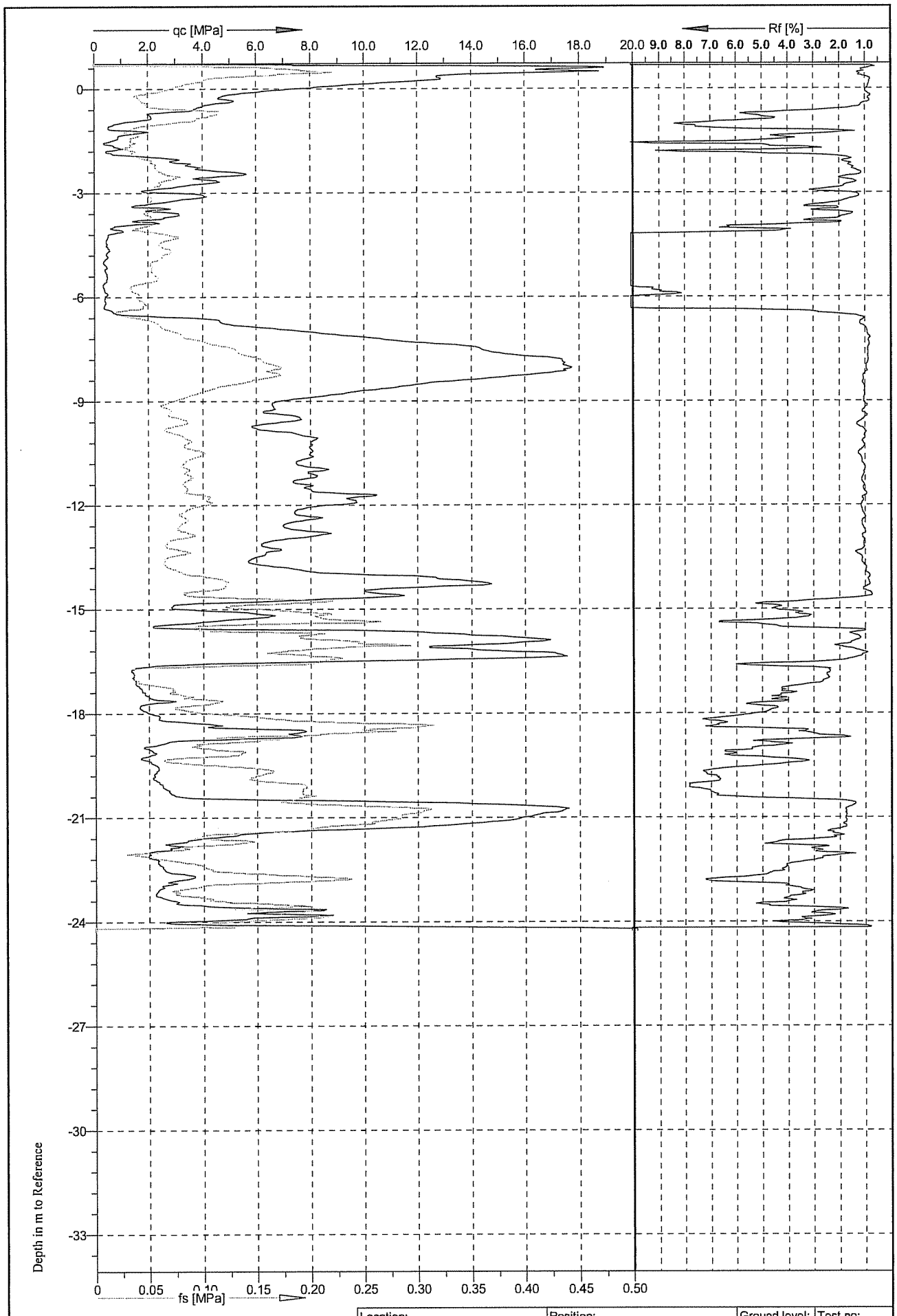


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102930.531 m, Y: 418279.245	Ground level: m 4.72	Test no: DKM25.0 Kr.	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM25,0KR.GEF		

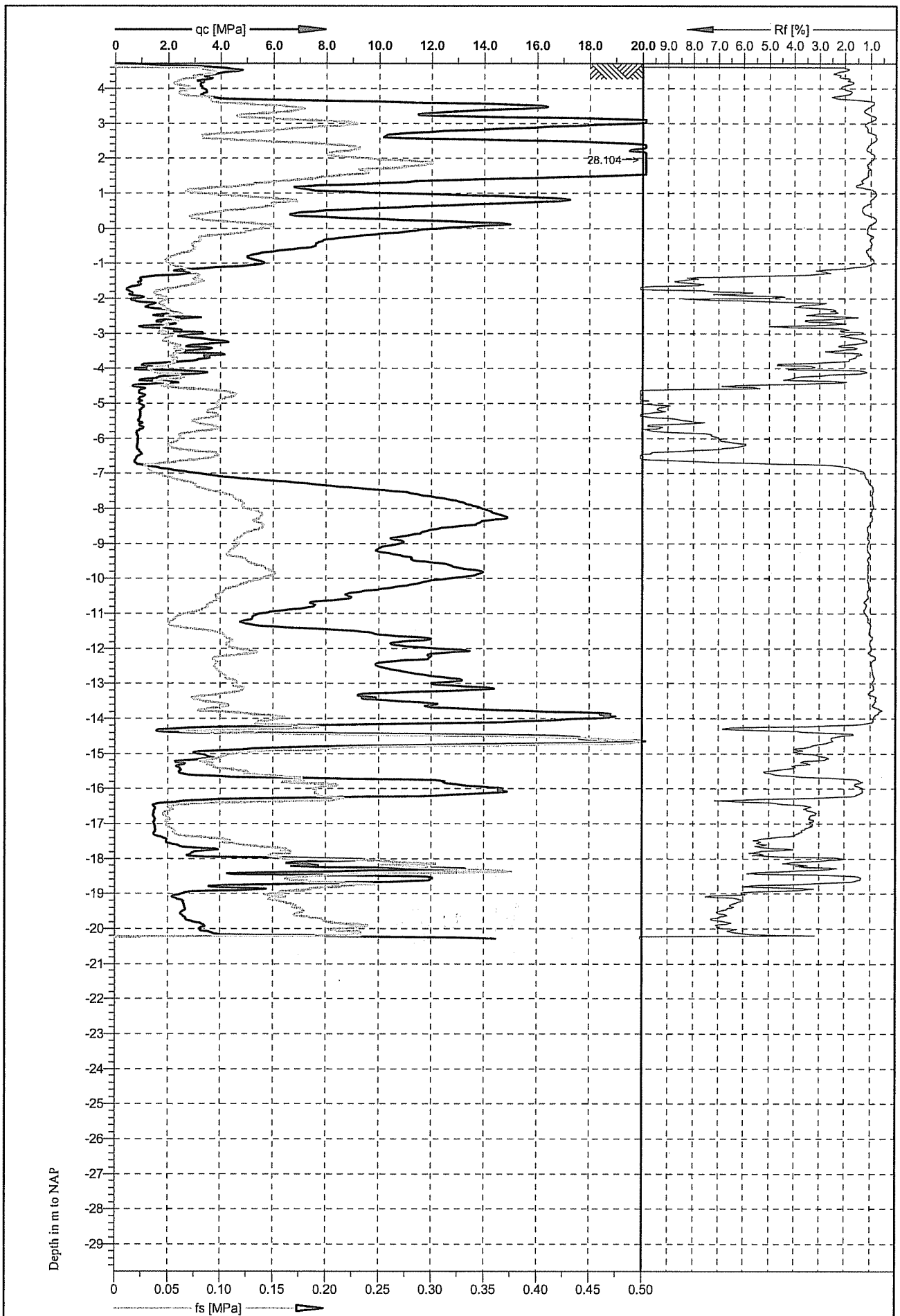


U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Grontmij

Location: Dordrecht	Position: X: 102899.350 m, Y: 418527.599	Ground level: m 0.74	Test no: DKM25.25BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM25,25BITE.GEF	



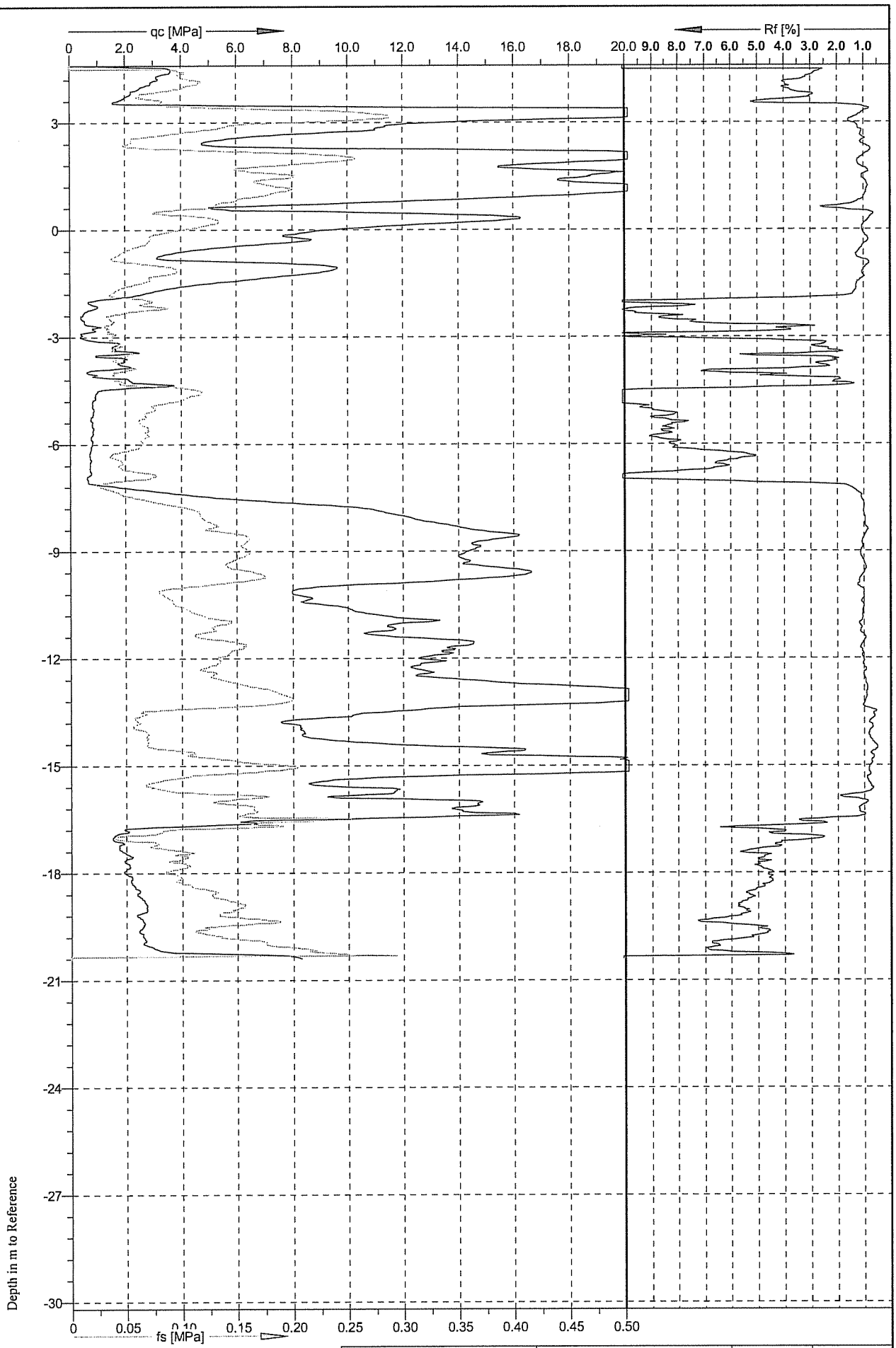
Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht		Position: X: 102824.689 m, Y: 418764.778	Ground level: m 4.72	Test no: DKM25.5 Kr
Project ID: K-0117		Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117			Page: 1/1	Fig:
			File: DKM25,5KR.GEF	

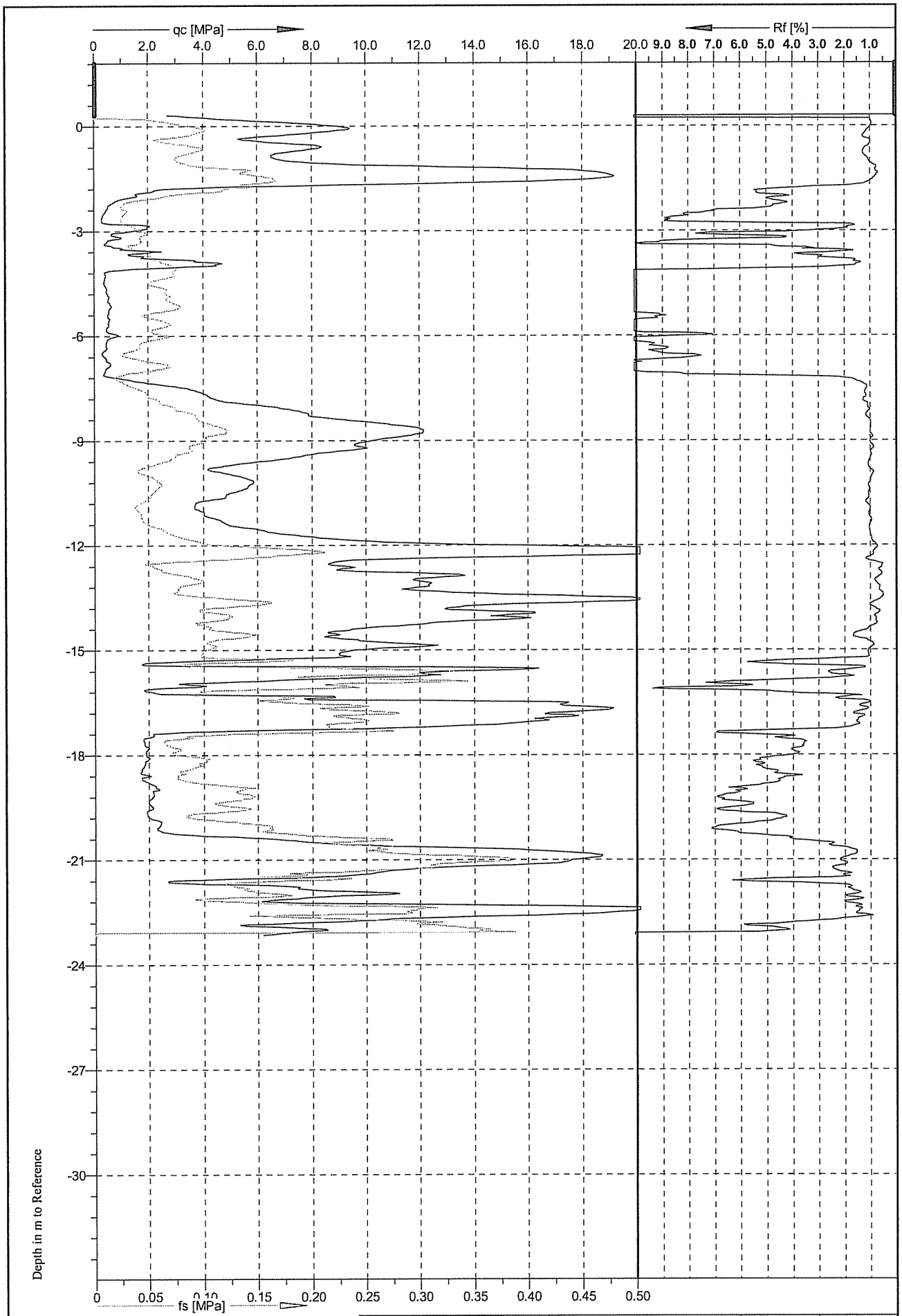


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102691.920 m, Y: 419248.271	Ground level: m 4.61	Test no: DKM26.0 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM26,0KR.GEF	



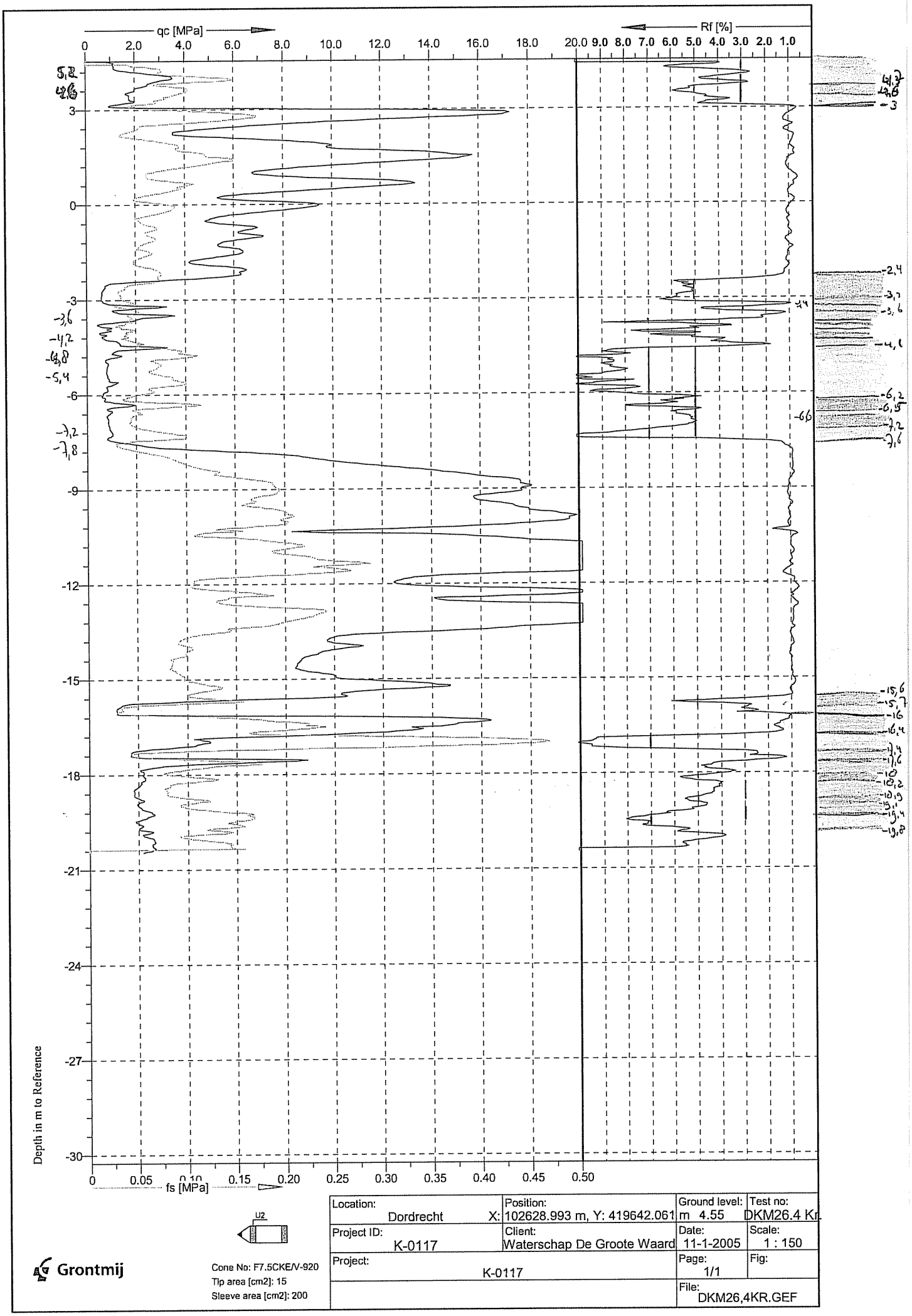
Location: Dordrecht	Position: X: 102672.781 m, Y: 419441.676	Ground level: m 1.82	Test no: DKM26.2 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM26,2BITE.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

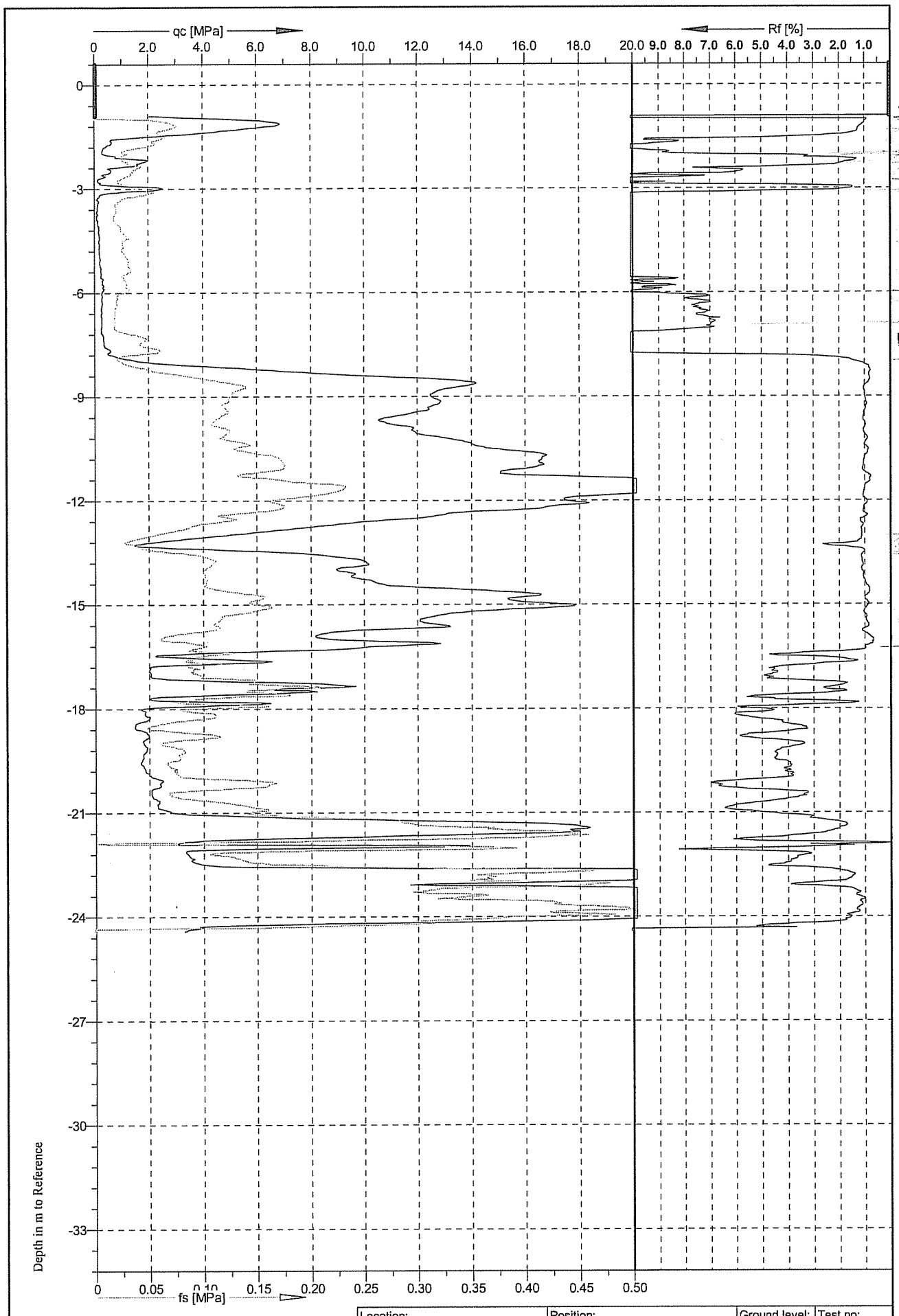
X = 1,64.

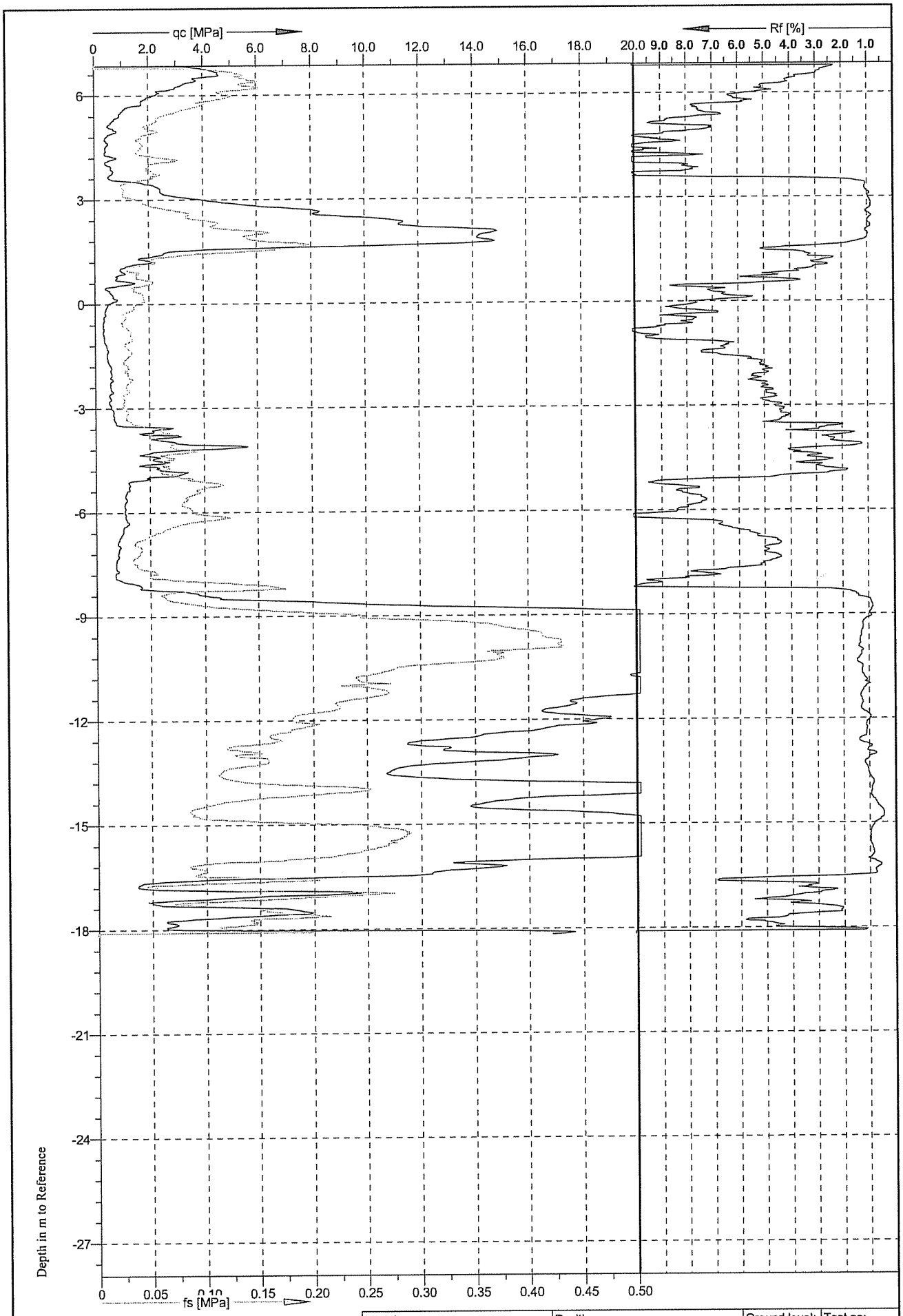


Location: Dordrecht	Position: X: 102628.993 m, Y: 419642.061	Ground level: m 4.55	Test no: DKM26.4 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM26,4KR.GEF	

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200


qc [MPa]
Rf [%]
0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0
9.0 8.0 7.0 6.0 5.0 4.0 3.0 2.0 1.0
0
-3
-6
-9
-12
-15
-18
-21
-24
-27
-30
-33
Depth in m to Reference
0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50
fs [MPa]
U2
Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200
Grontmij
Location: Dordrecht
Position: X: 102639.060 m, Y: 419832.927
Ground level: m 0.60
Test no: DKM26.6 BiTe
Project ID: K-0117
Client: Waterschap De Groote Waard
Date: 11-1-2005
Scale: 1 : 150
Project: K-0117
Page: 1/1
Fig:
File: DKM26,6BITE.GEF

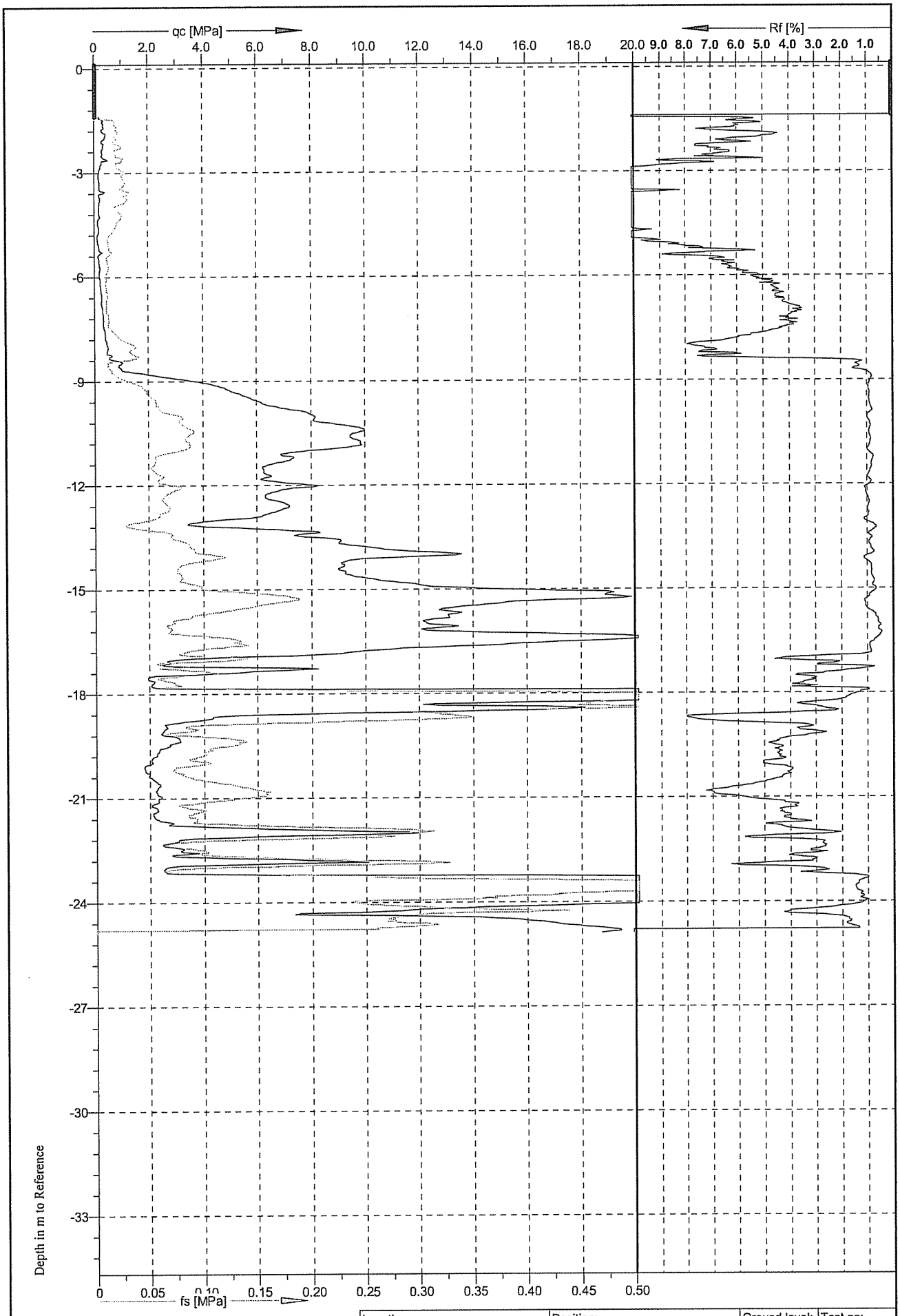


Location: Dordrecht	X:	Position: 102617.497 m, Y: 420038.023	Ground level: m 6.85	Test no: DKM26.8 Kr
Project ID: K-0117		Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117			Page: 1/1	Fig:
			File: DKM26,8KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

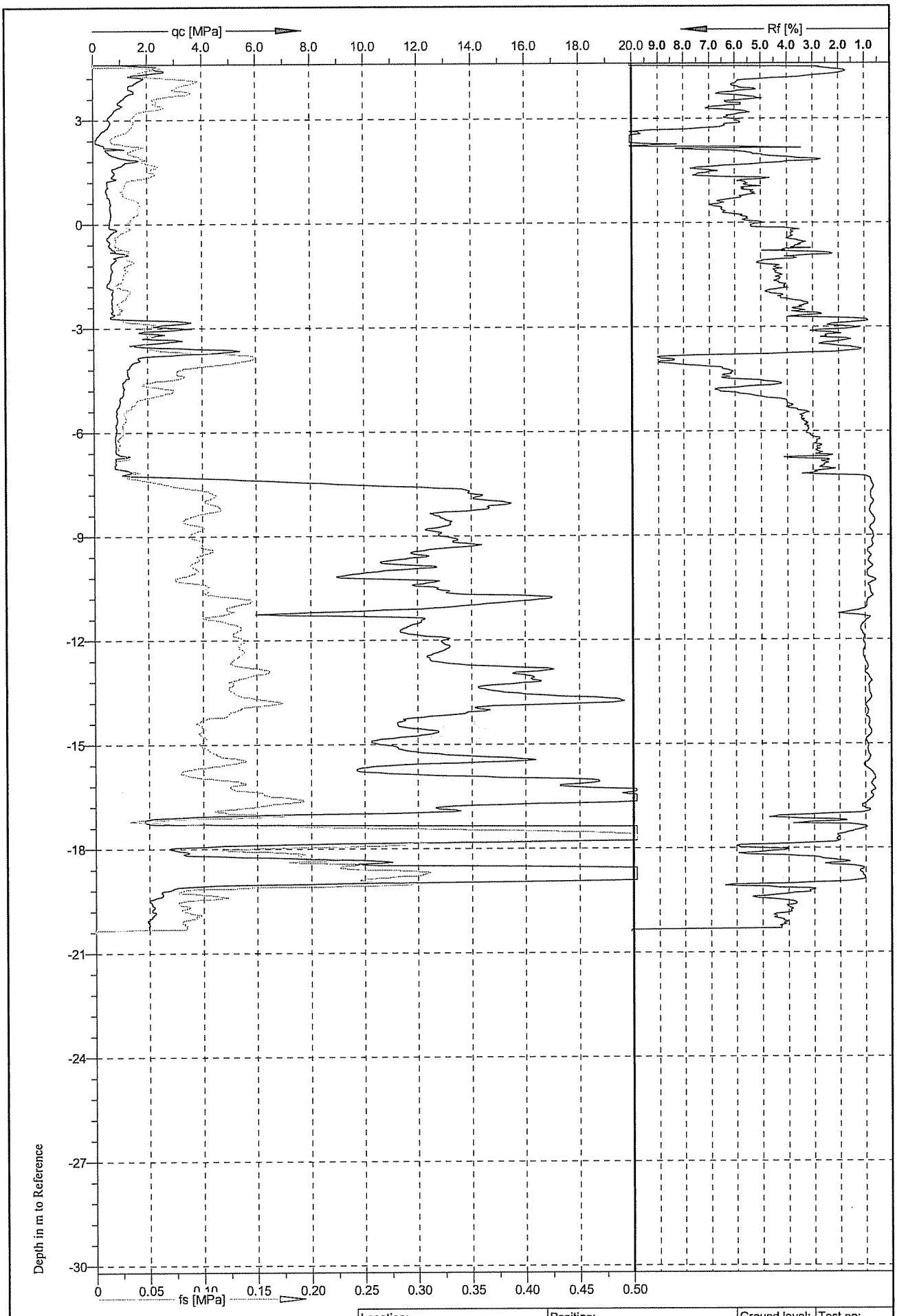


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102677.683 m, Y: 420232.442	Ground level: m 0.12	Test no: DKM27.0 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM27,0BITE.GEF	

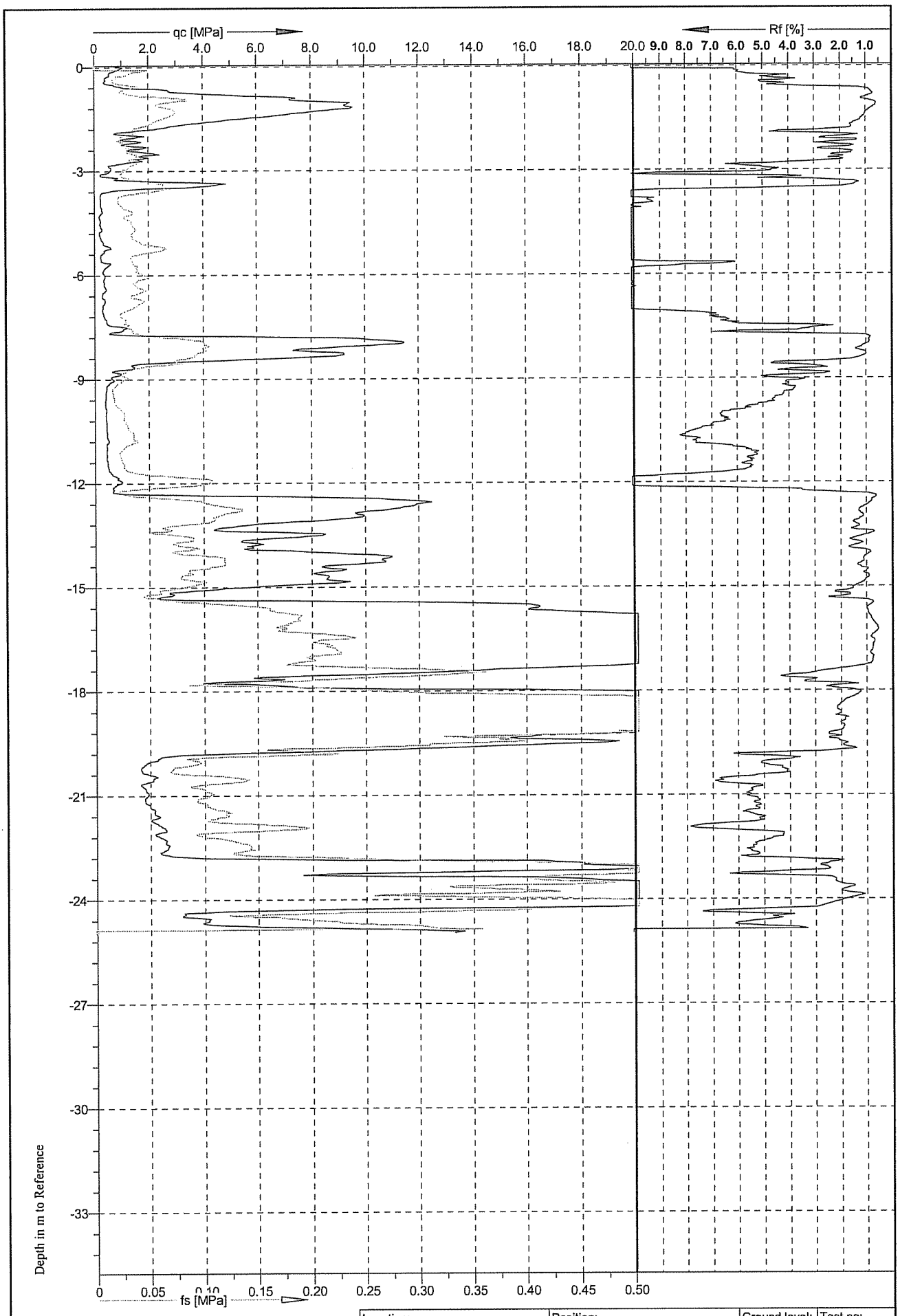


Location: Dordrecht	Position: X: 102690.931 m, Y: 420422.052	Ground level: m 4.60	Test no: DKM27.2 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM27,2KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

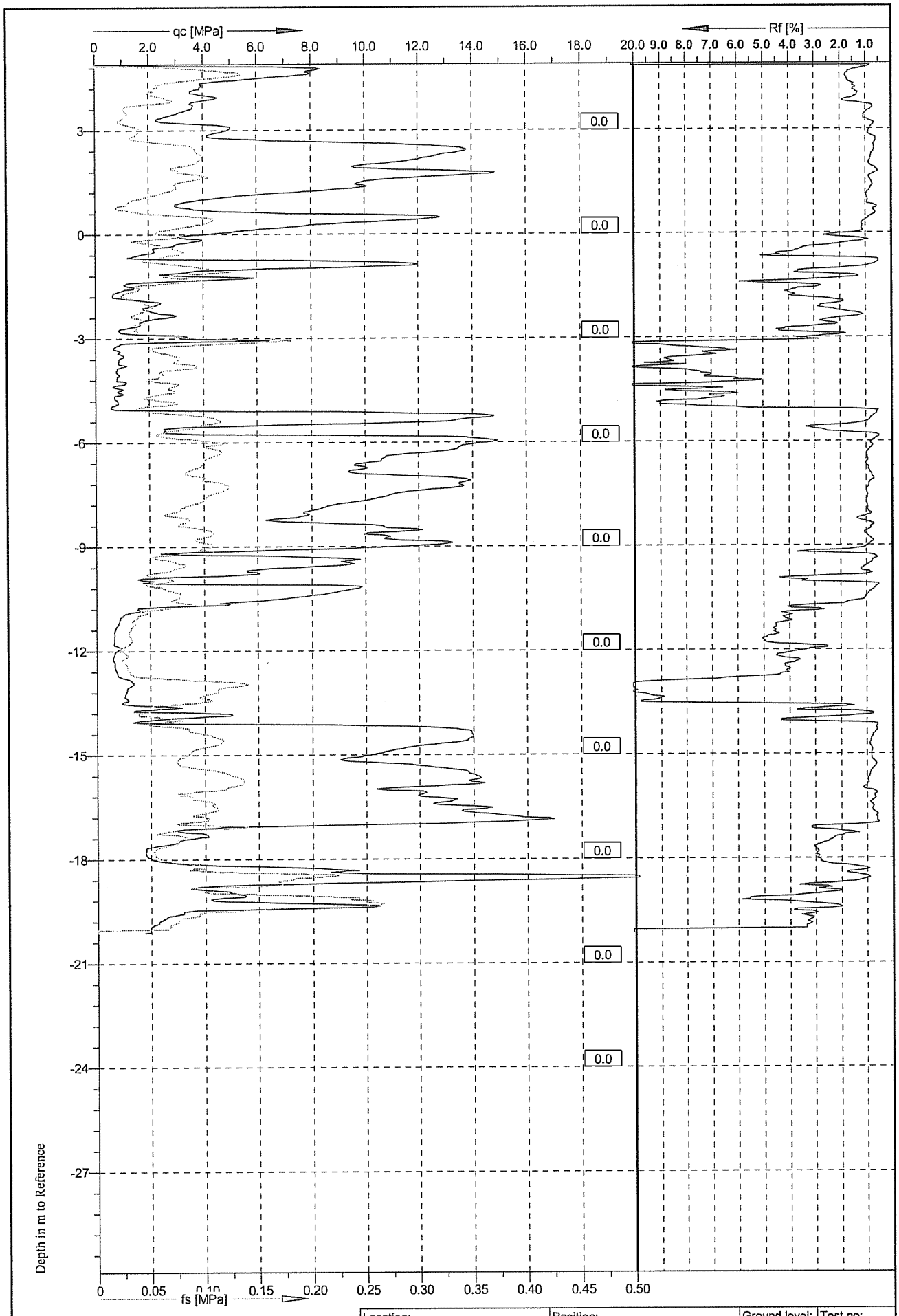


Location: Dordrecht	Position: X: 102720.061 m, Y: 420640.570	Ground level: m 0.04	Test no: DKM27.4 BiTe	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM27,4BITE.GEF		

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

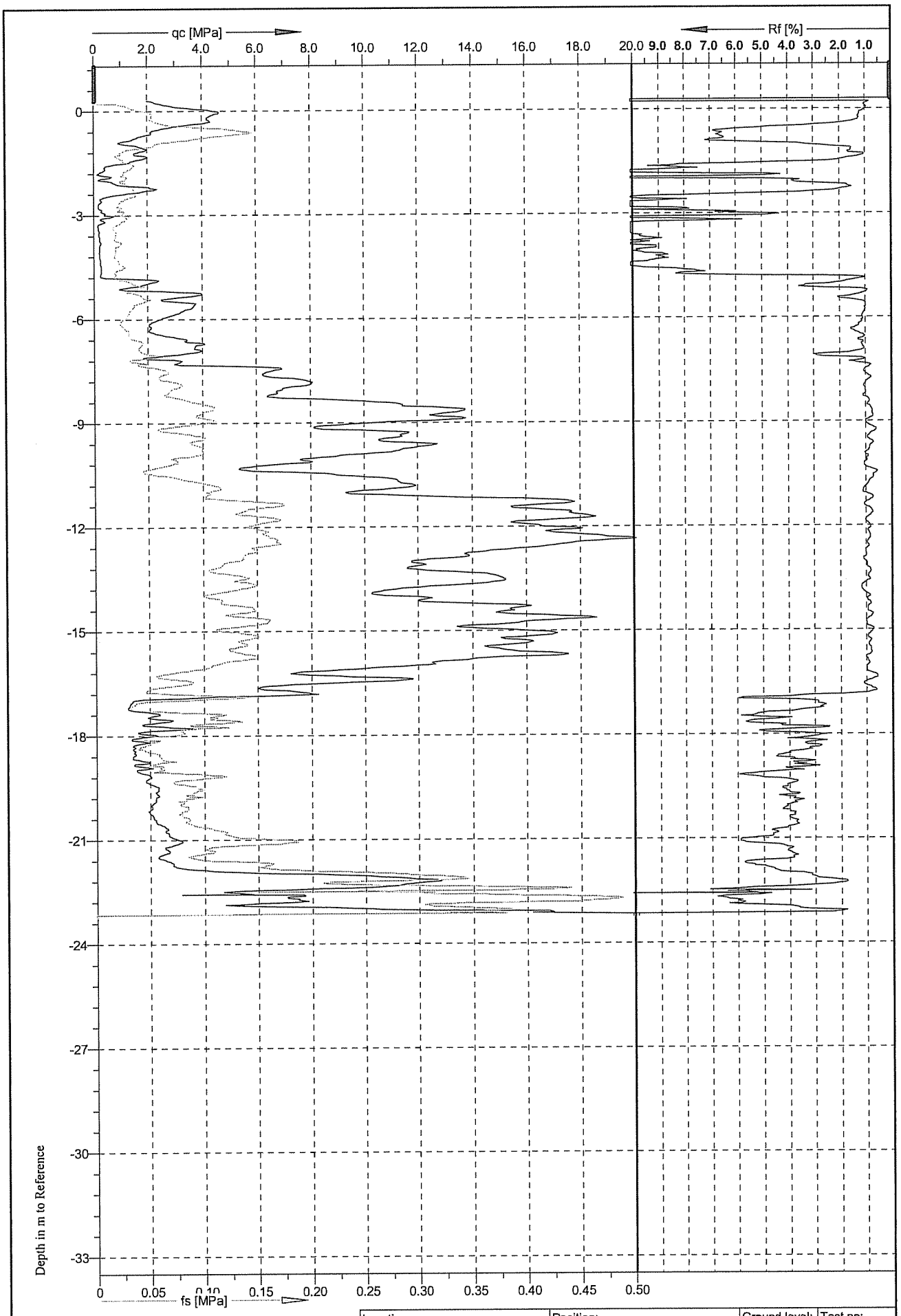


U1 U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKEW1/V-1356
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102905 m, Y: 420644 m	Ground level: 4.91	Test no: DKMP K27.6Kr
Project ID: K00117001	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 10-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K00117001		Page: 1/1	Fig:
		File: DKMPK27,6KR.GEF	

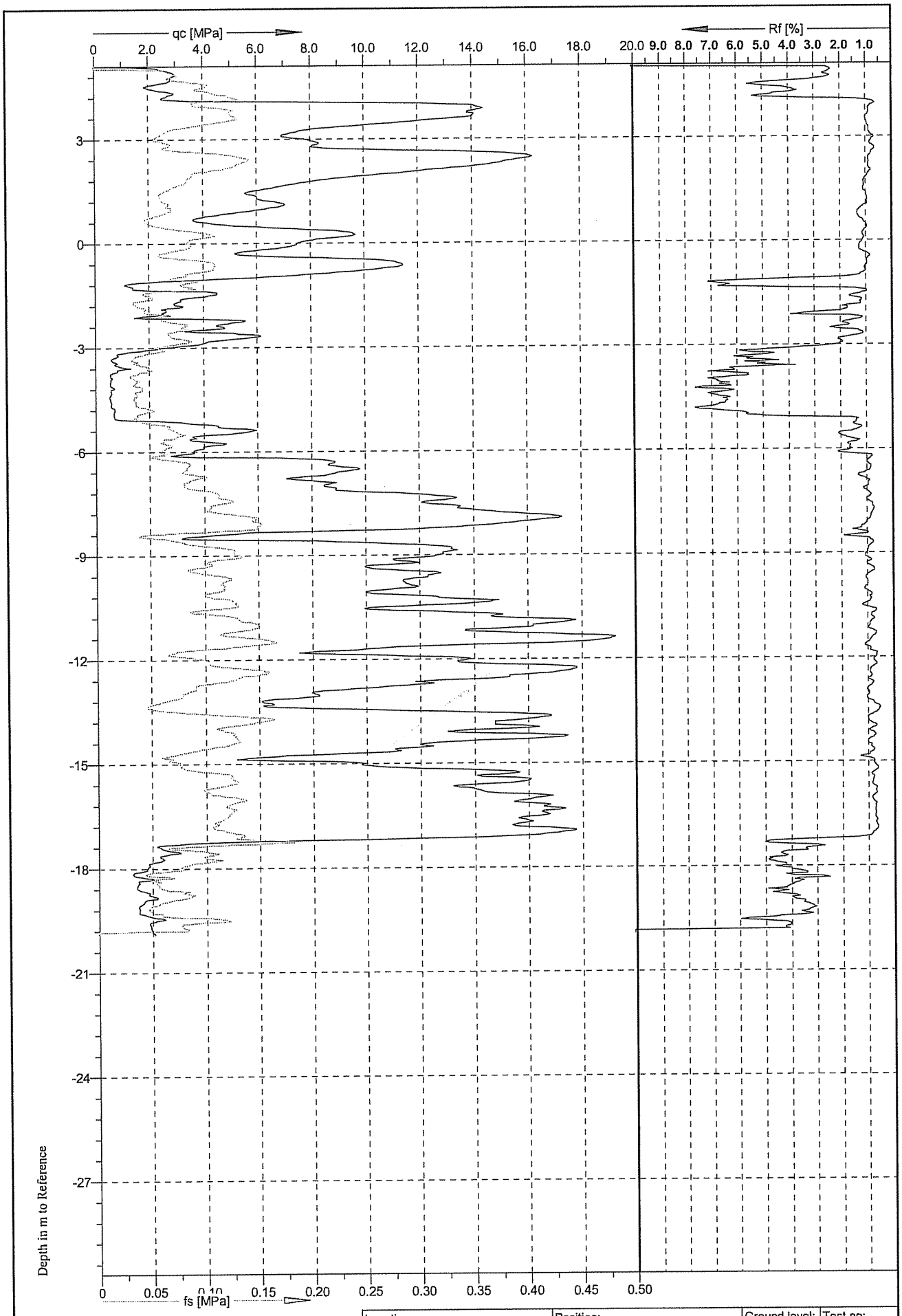


Location: Dordrecht	Position: X: 102741.903 m, Y: 421028.046	Ground level: m 1.31	Test no: DKM27.8 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM27,8BITE.GEF	

Grontmij

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

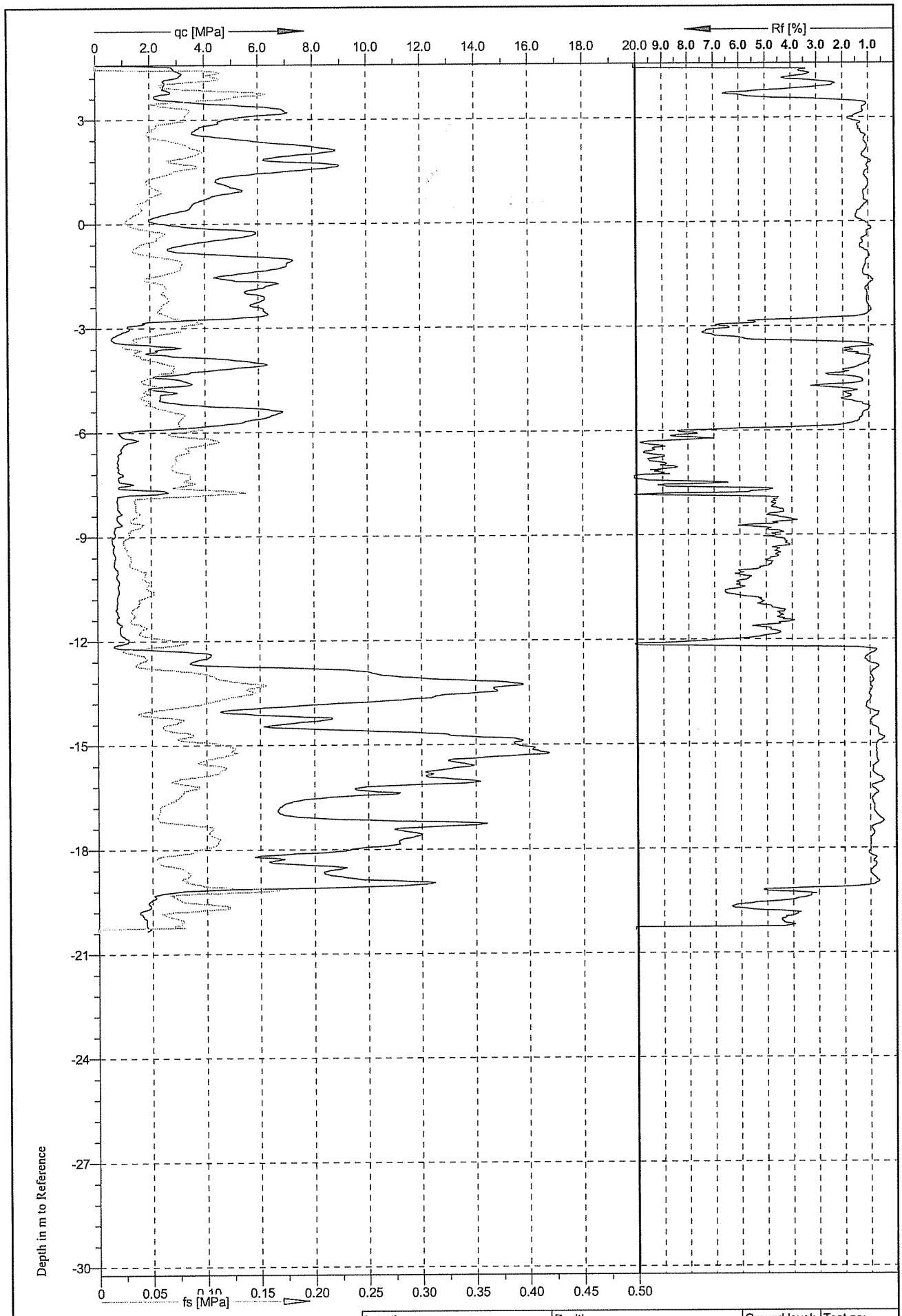


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102720.686 m, Y: 421030.293	Ground level: m 5.11	Test no: DKM27.8 Kr	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM27,8KR.GEF		

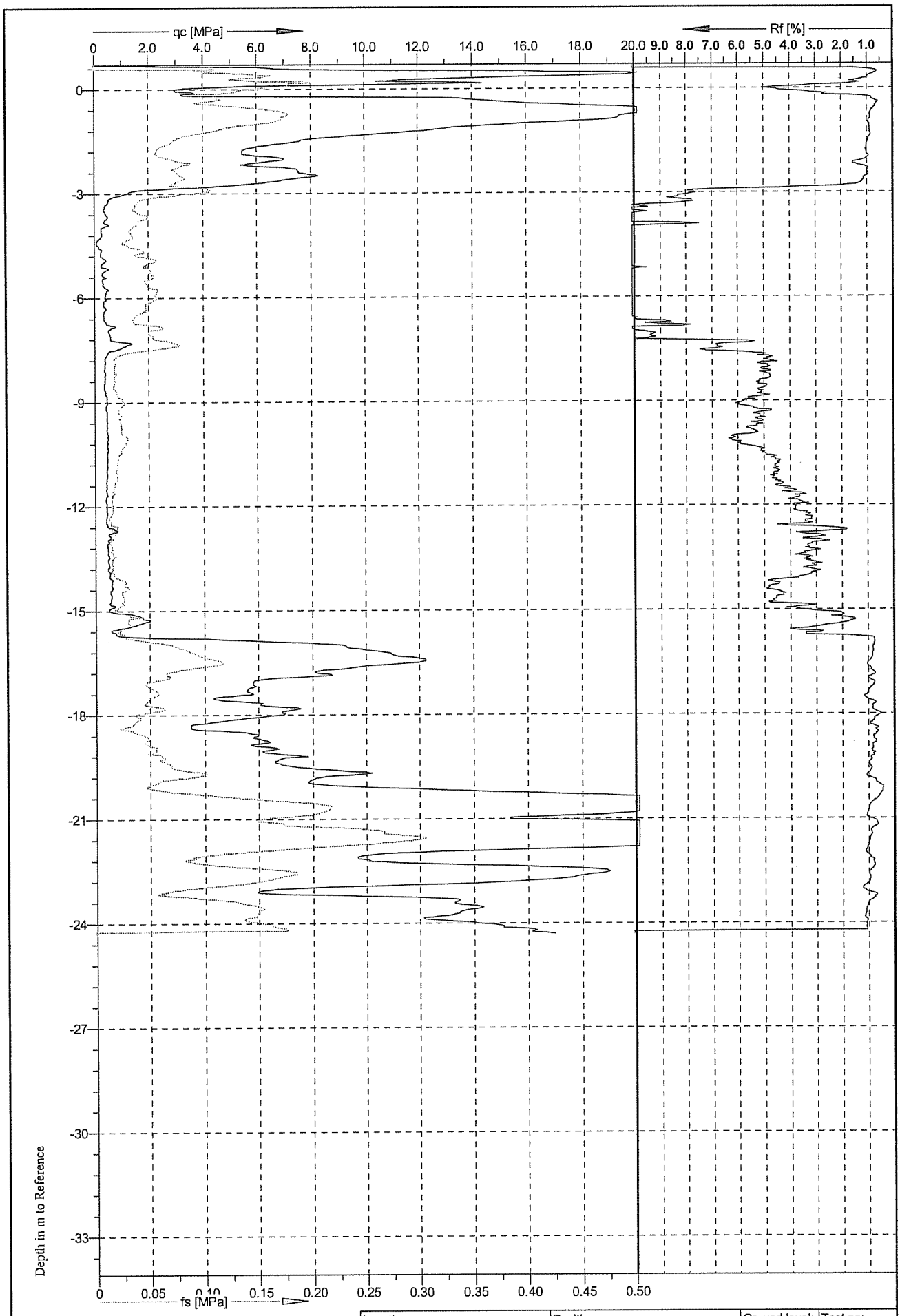


Location: Dordrecht	Position: X: 102736.315 m, Y: 421229.322	Ground level: m 4.58	Test no: DKM28.0 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM28,0KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

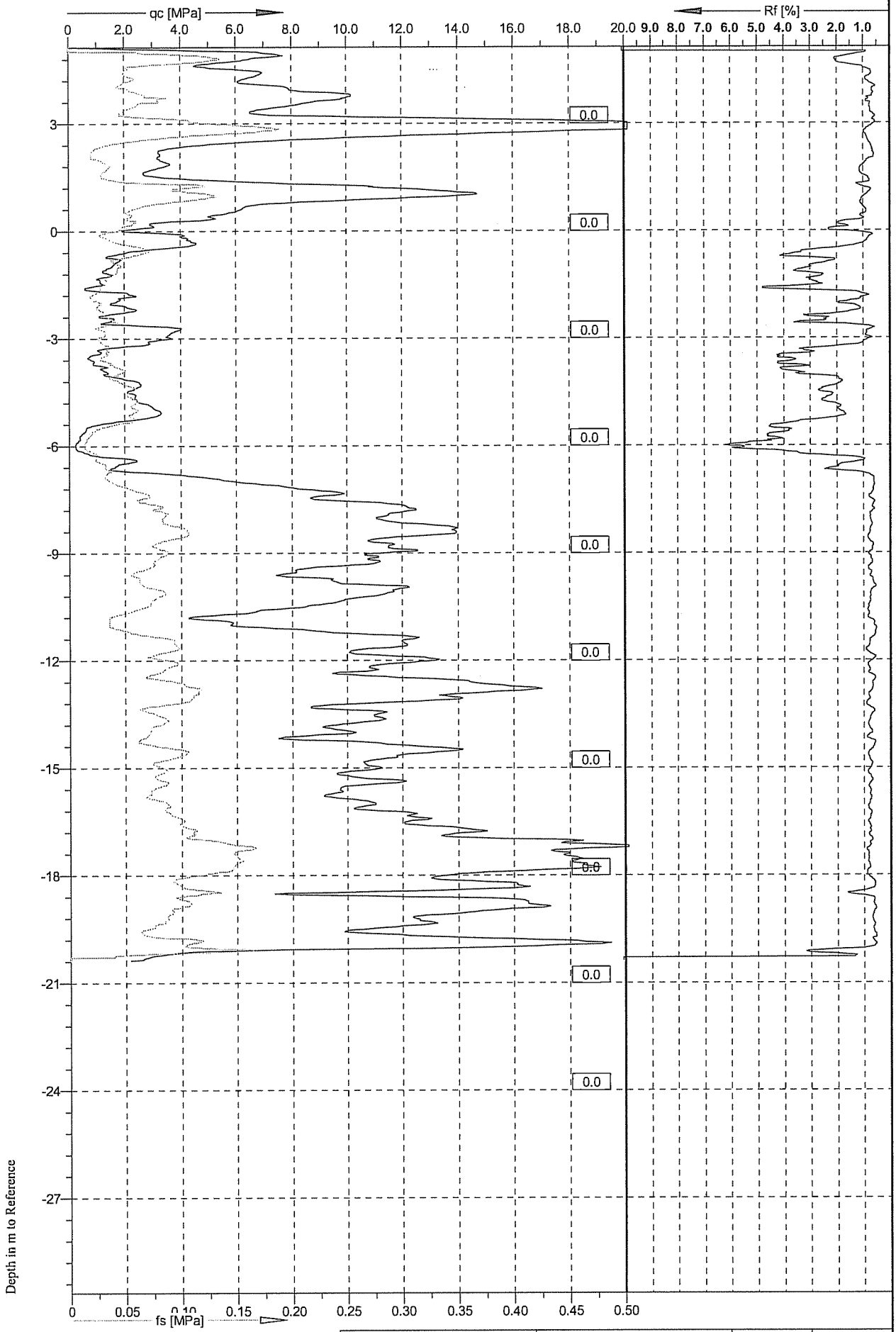


Location: Dordrecht	Position: X: 102763.552 m, Y: 421428.962	Ground level: m 0.71	Test no: DKM28.2 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM28,2BITE.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

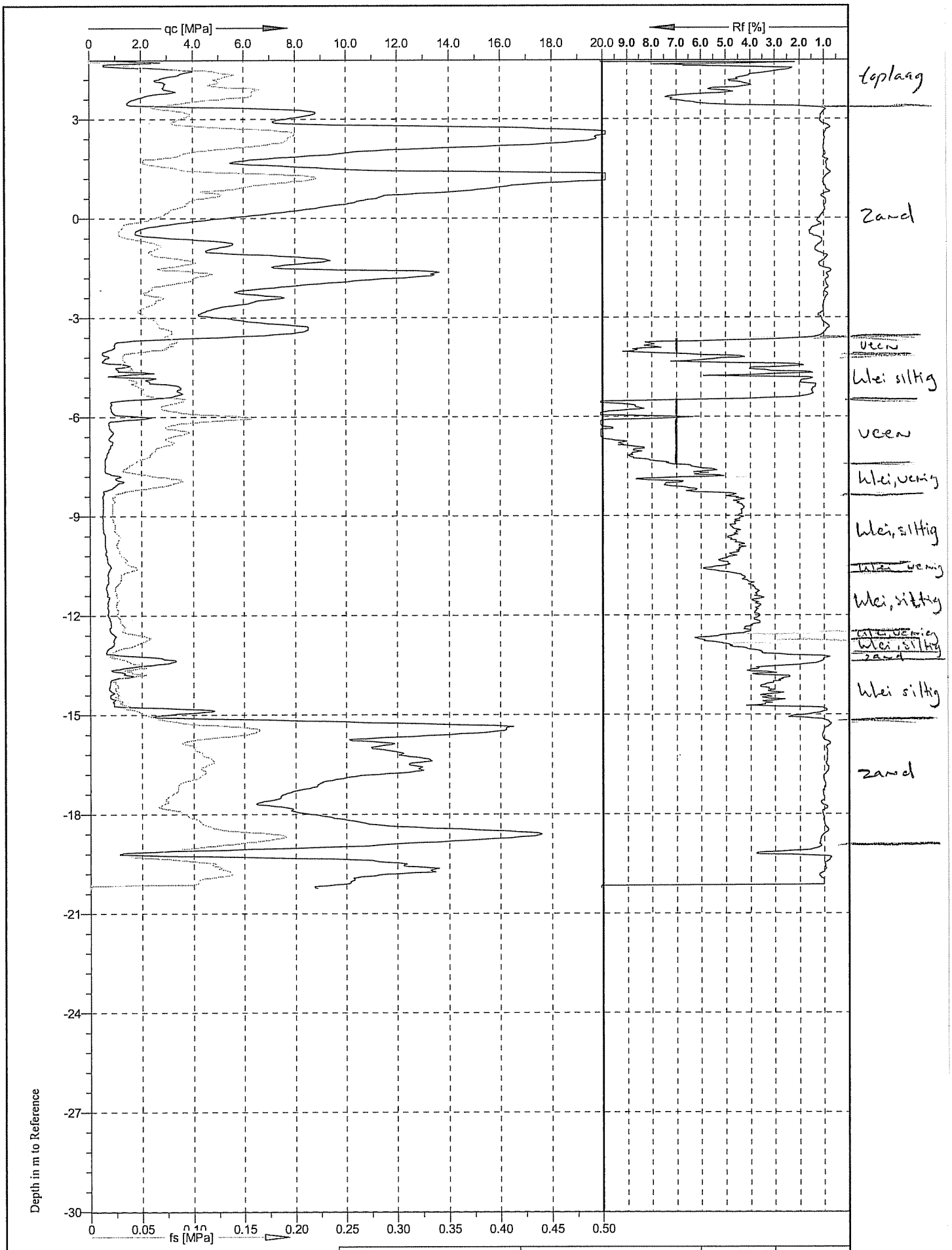




Grontmij

Cone No: F7.5CKEW1/V-1356
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102932 m, Y: 420763 m	Ground level: 5.14	Test no: DKMP K28.25K
Project ID: K00117001	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 10-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K00117001		Page: 1/1	Fig:
		File: DKMPK28,25KR.GEF	

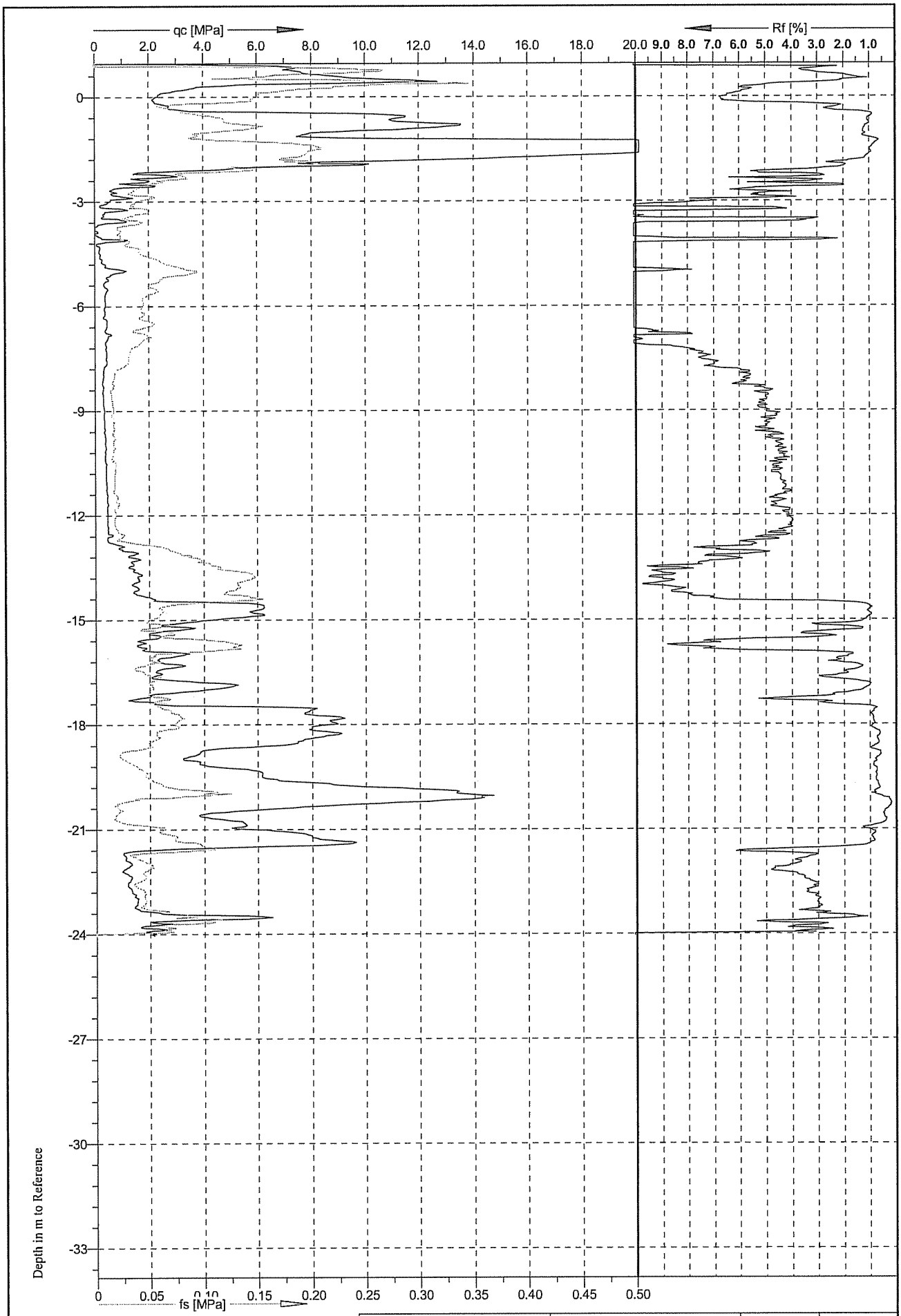


Location: Dordrecht	Position: X: 102736.532 m, Y: 421629.159	Ground level: m 4.79	Test no: DKM28.4 Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM28,4KR.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

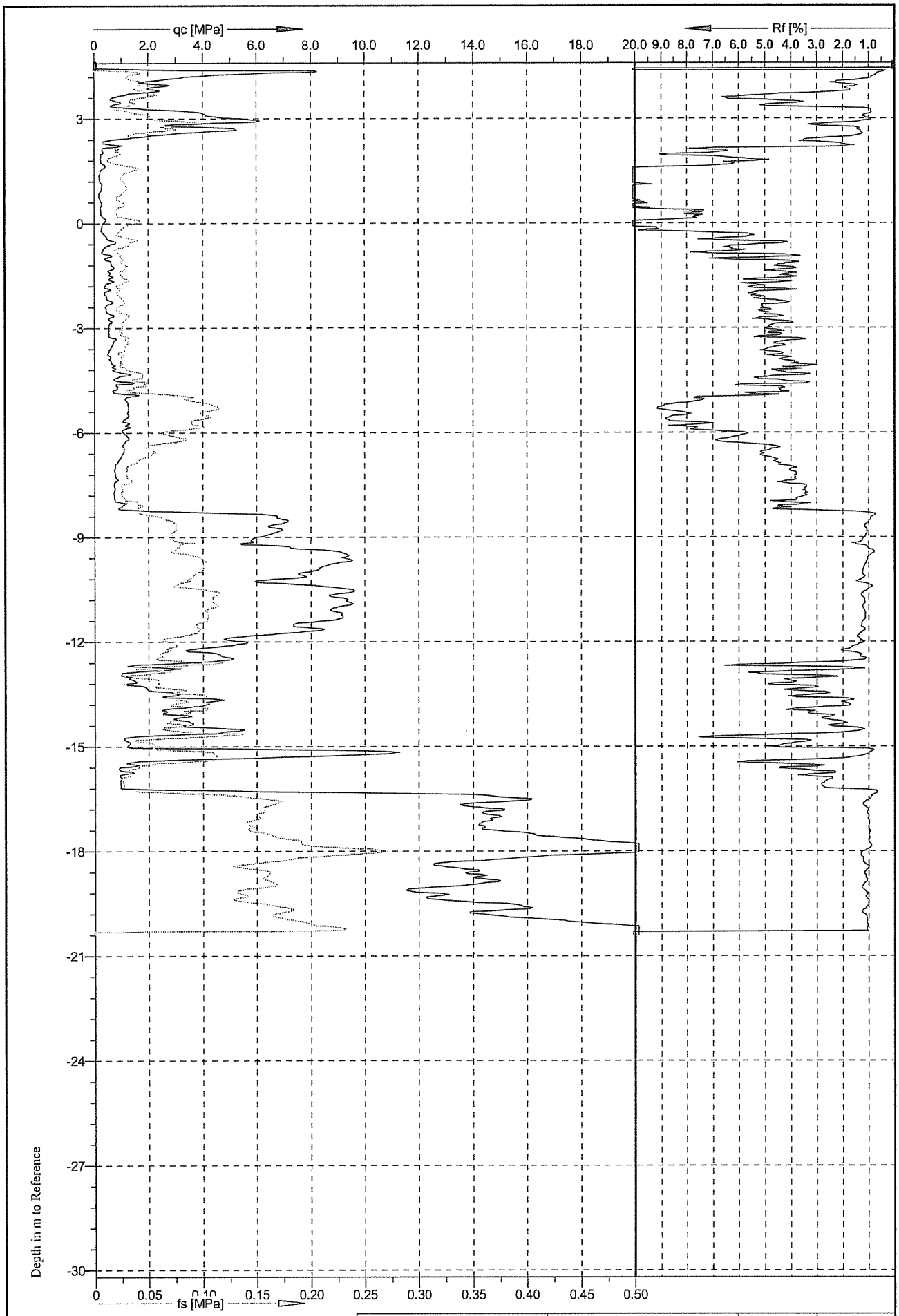


Location: Dordrecht X:	Position: 102744.553 m, Y: 421831.134	Ground level: m 0.96	Test no: DKM28.6 BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM28,6BITE.GEF	

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

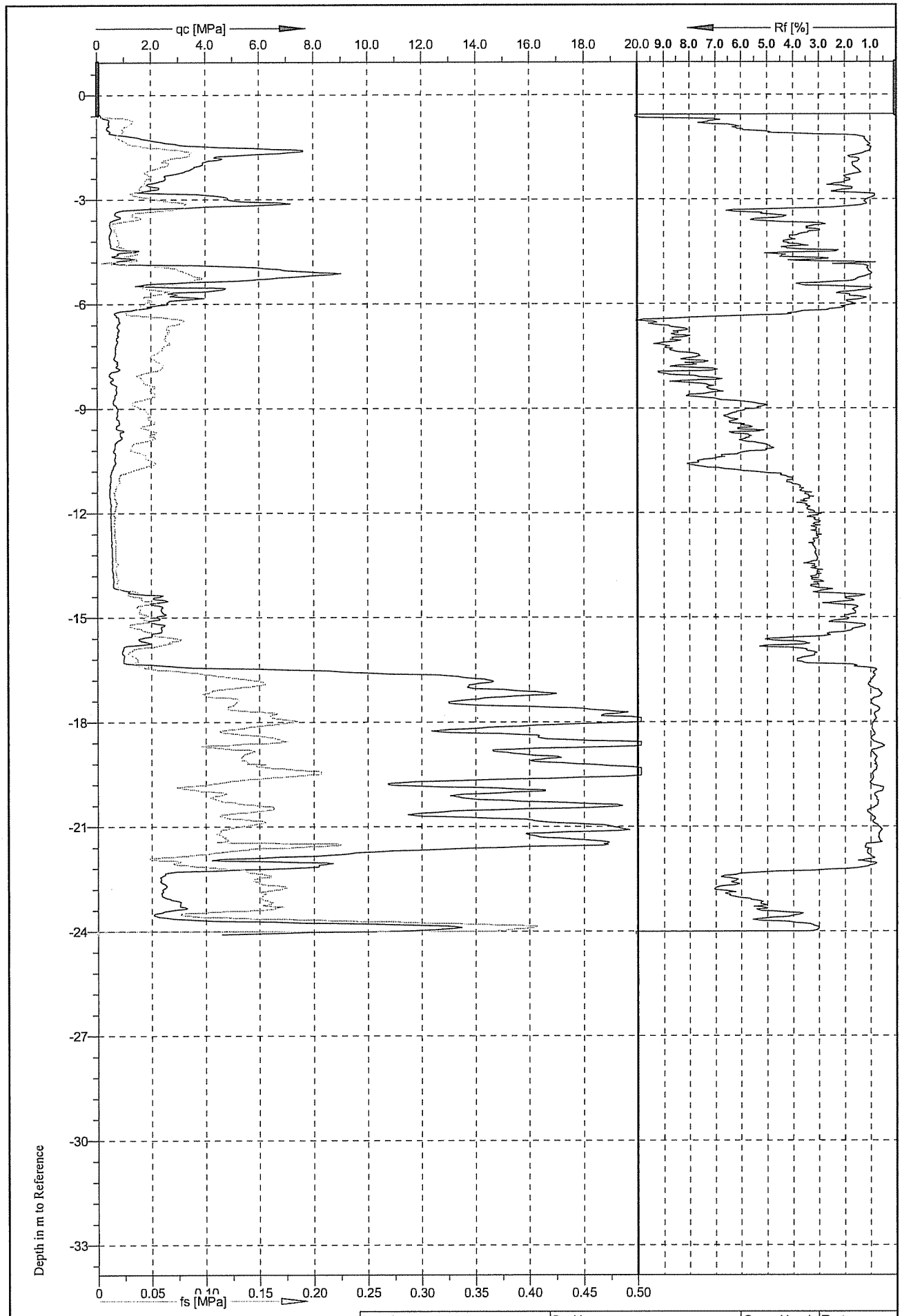


Location: Dordrecht	Position: X: 102703.974 m, Y: 421958.045	Ground level: m 4.60	Test no: DKM28.8 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM28,8KR.GEF	

Grontmij

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

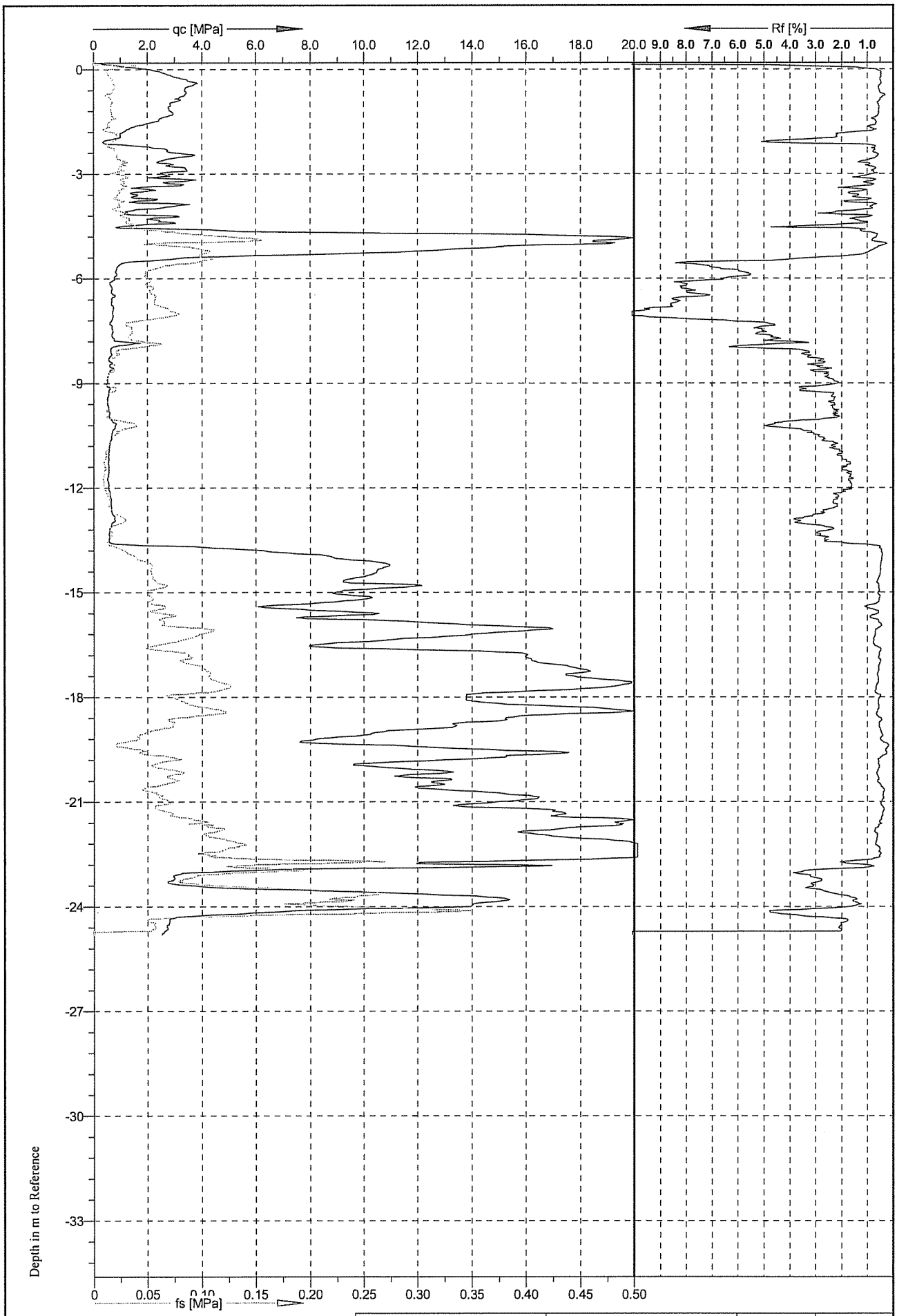


Location: Dordrecht	Position: X: 102862.080 m, Y: 422073.869	Ground level: m 0.95	Test no: DKM29.0BiTe	
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM29,0BITE.GEF		

U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-1321
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

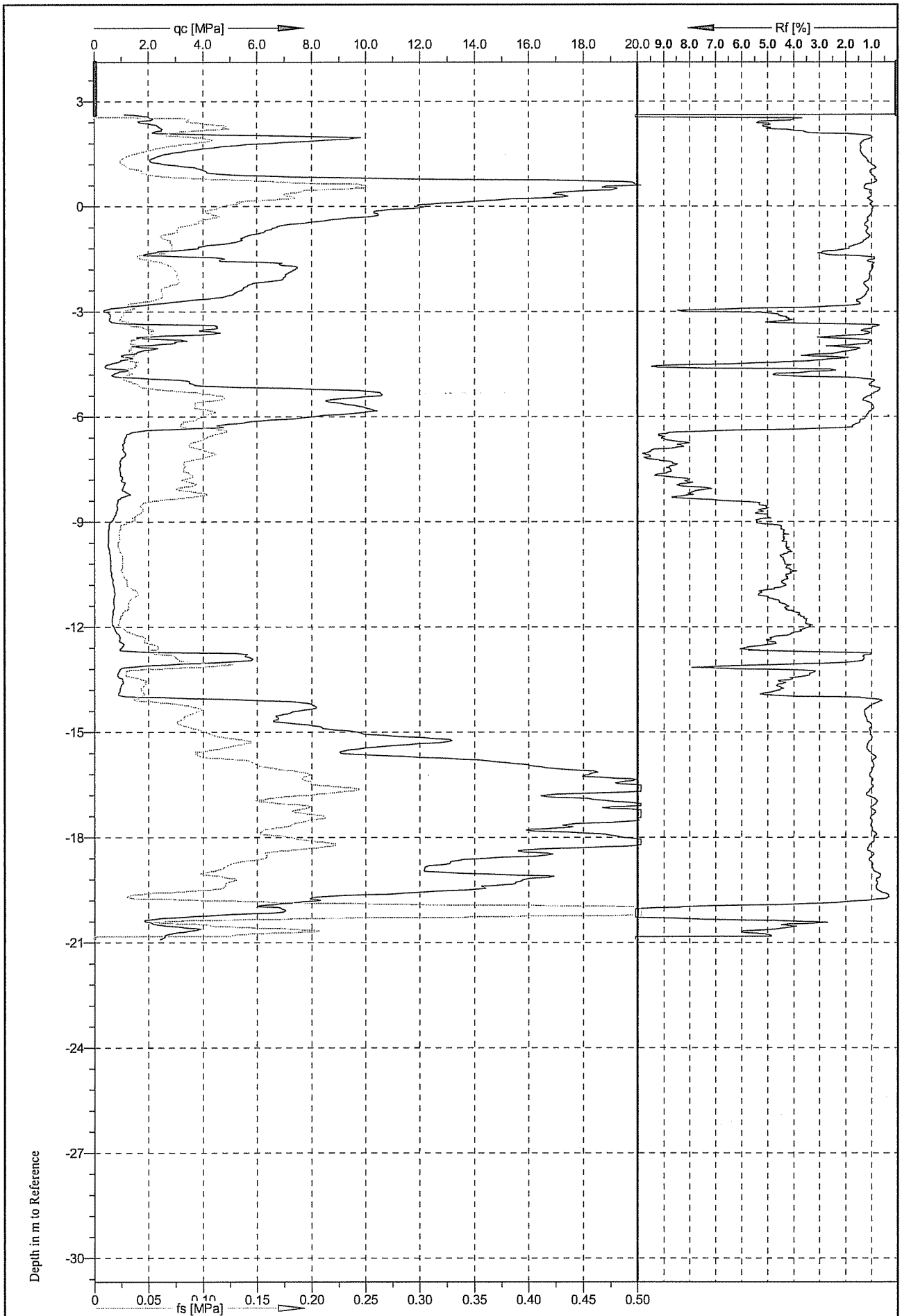


Location: Dordrecht	Position: X: 103162.428 m, Y: 422056.570	Ground level: m 0.20	Test no: DKM29.3BiTe	
Project ID: K0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150	
Project: K0117		Page: 1/1	Fig:	
		File: DKM29,3bite.GEF		

Grontmij

U2

Cone No: F7.5CKE/V-768
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

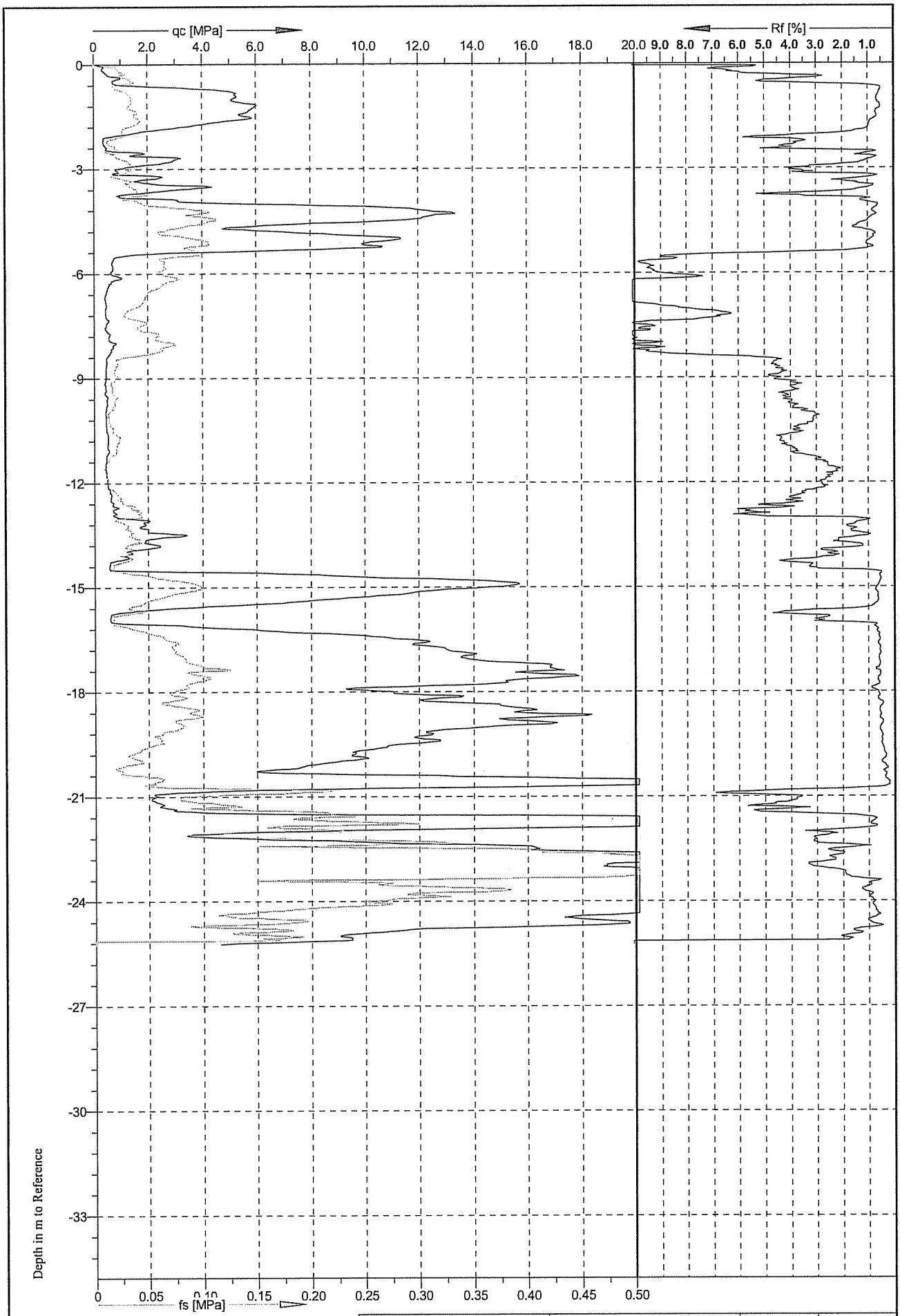


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-1321
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103360.873 m, Y: 422061.430	Ground level: m 4.13	Test no: DKM29.5Kr
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K-0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM29,5KR.GEF	

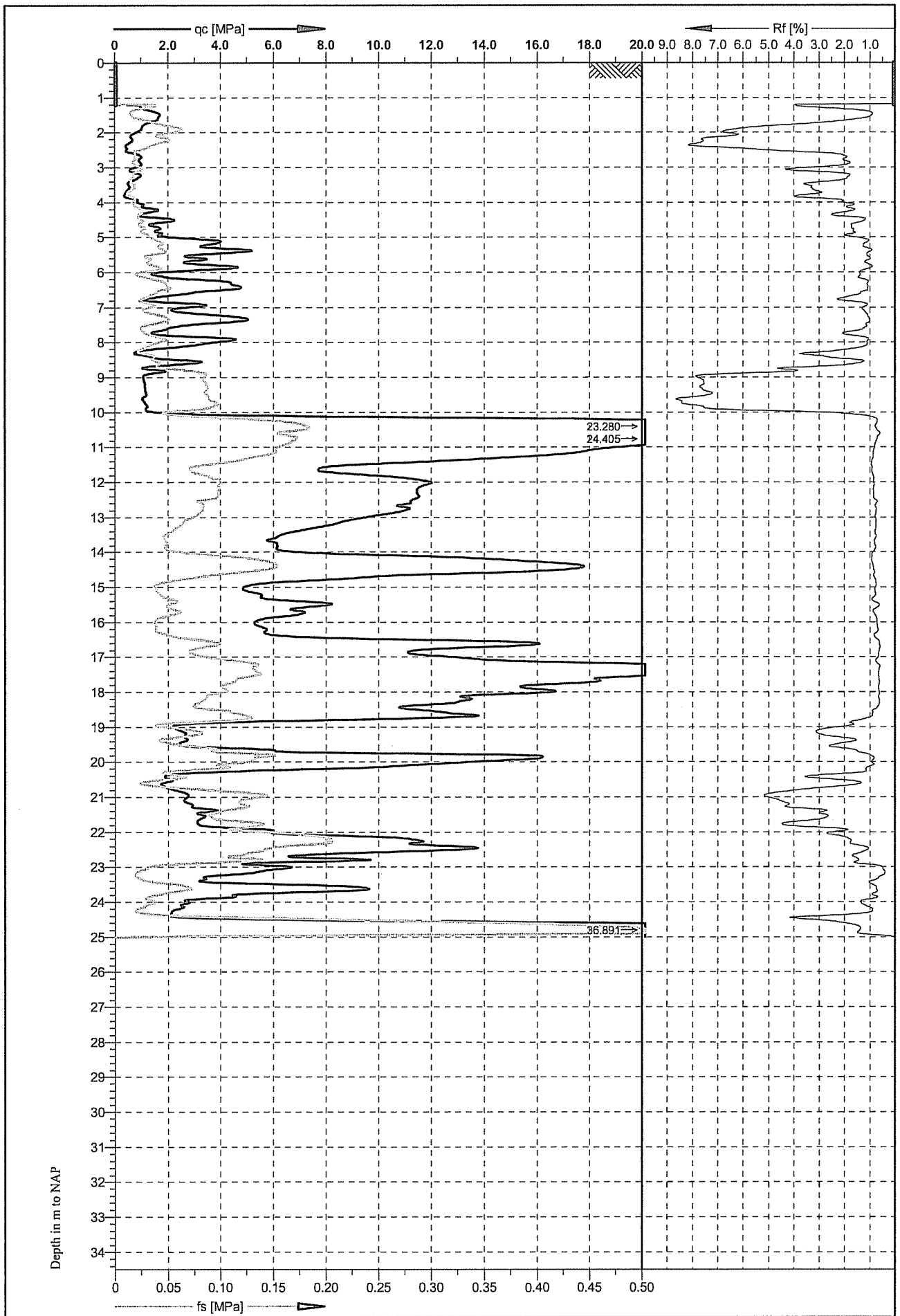


U2

Grontmij

Cone No: F7.5CKE/V-768
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 103559.678 m, Y: 422039.031	Ground level: m 0.01	Test no: DKM 29.7BiTe
Project ID: K0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 150
Project: K0117		Page: 1/1	Fig:
		File: DKM29,7bite.GEF	



Location: Dordrecht	Position: X: 102808.6600 m, Y: 416423.2900 m	Ground level: 3.3900	Test no: S22.75
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: 267870		Page: 1/1	Fig:
		File: S22,75.GEF	

Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

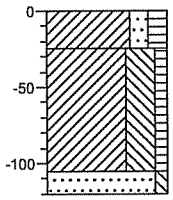
U2

Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Boring: S22,75

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

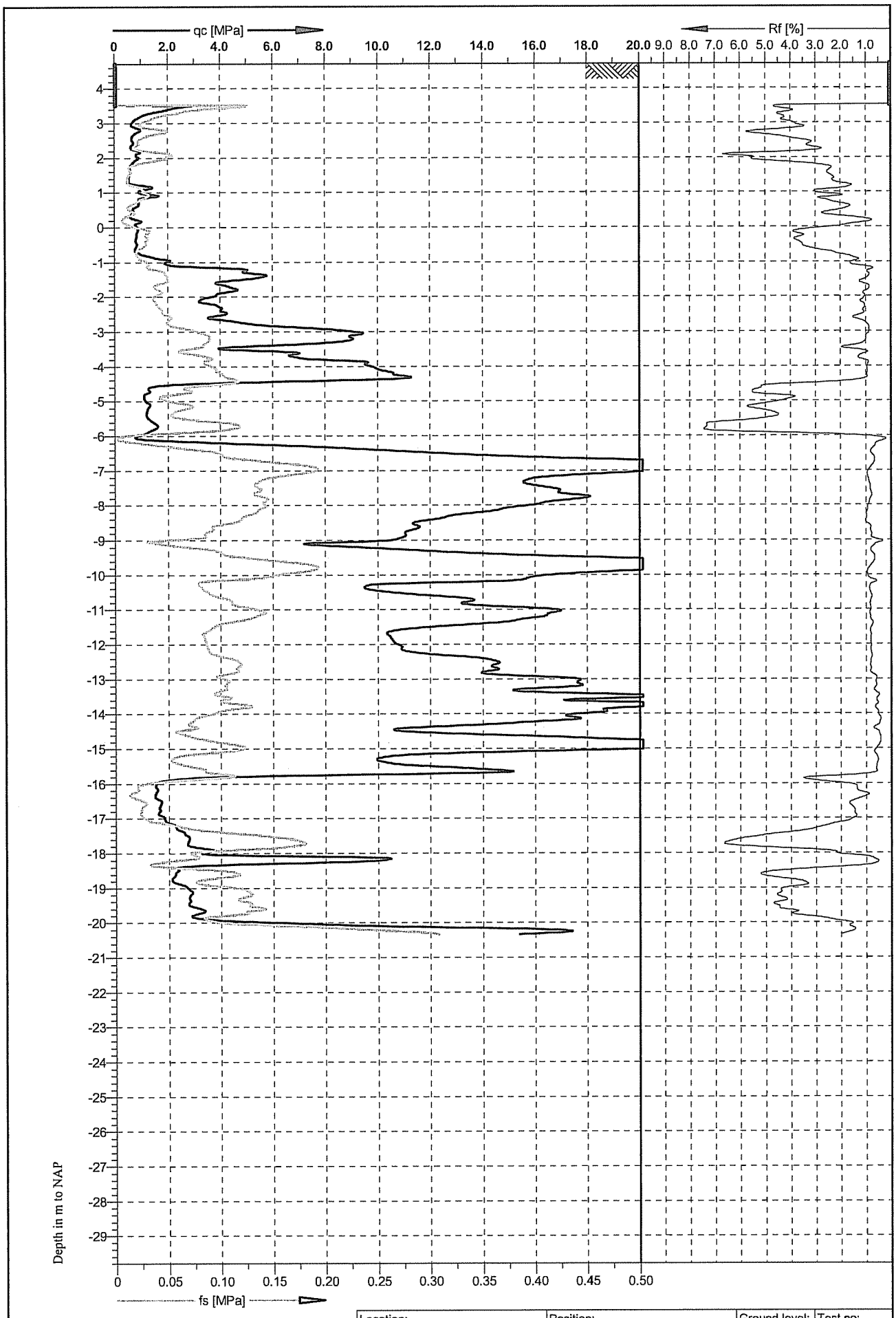
X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 23-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



0
-25 Klei, matig zandig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor
-105
-120 Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	Projectnaam: Eiland van Dordt West	Schaal: 1: 50
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	Projectnr: 267870
	Opdrachtgever:	



Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

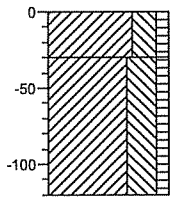
Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Location: Dordrecht	Position: X: 103034.63 m, Y: 417347.11 m	Ground level: 4.71	Test no: S23
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: Eiland van Dordt		Page: 1/1	Fig:
		File: S23,75.cpd	

Boring: S23,75

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

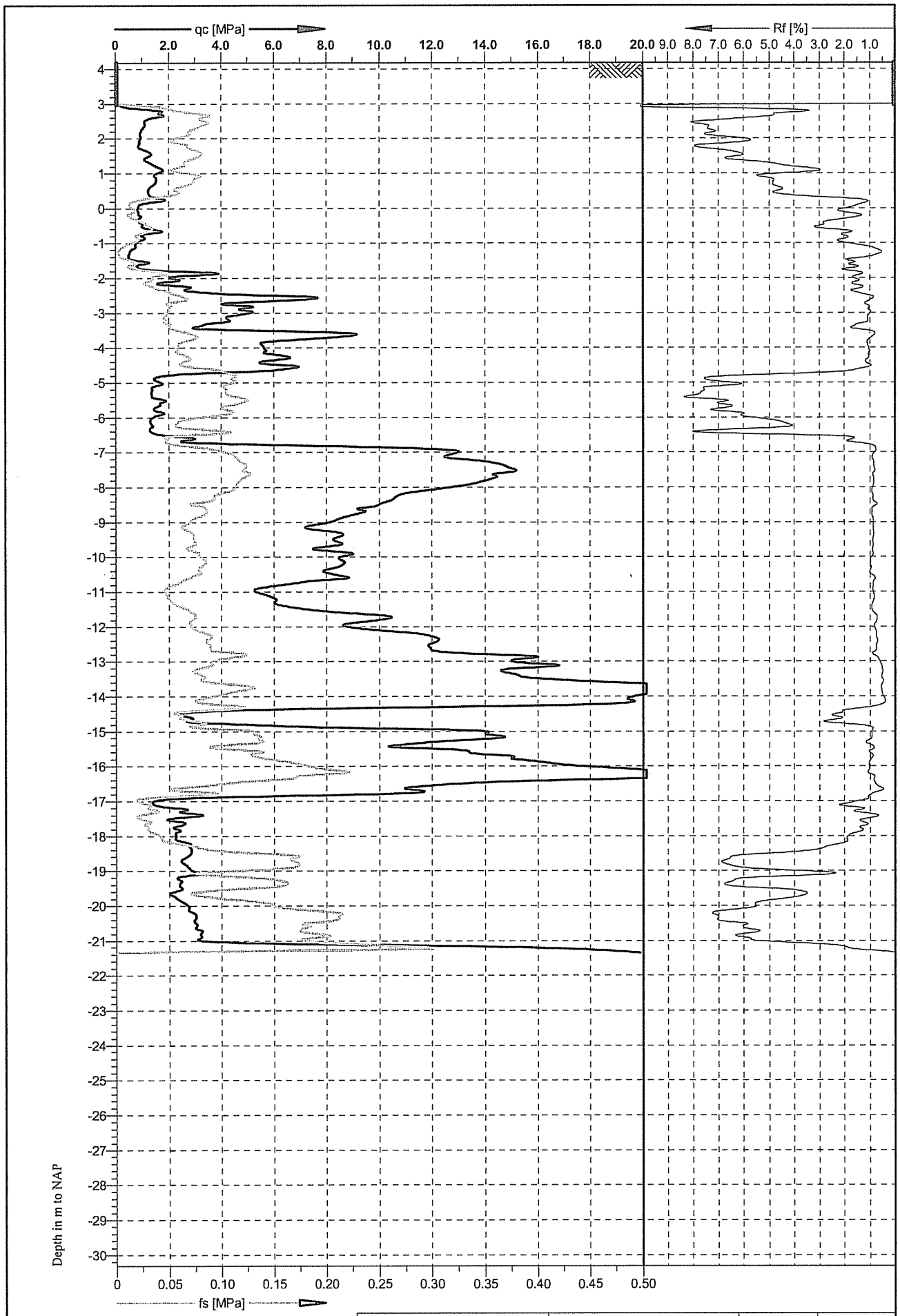
X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 23-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



0
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
-30
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor
-120

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	Projectnaam: Eiland van Dordt West	Schaal: 1: 50
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	Projectnr: 267870
	Opdrachtgever:	



Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

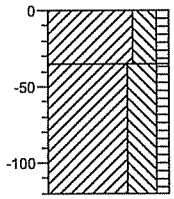
Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Location: Dordrecht	Position: X: 103238.88 m, Y: 418147.61 m	Ground level: 4.18	Test no: S24.60
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: Eiland van Dordt		Page: 1/1	Fig:
		File: S24,60.cpd	

Boring: S24,60

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

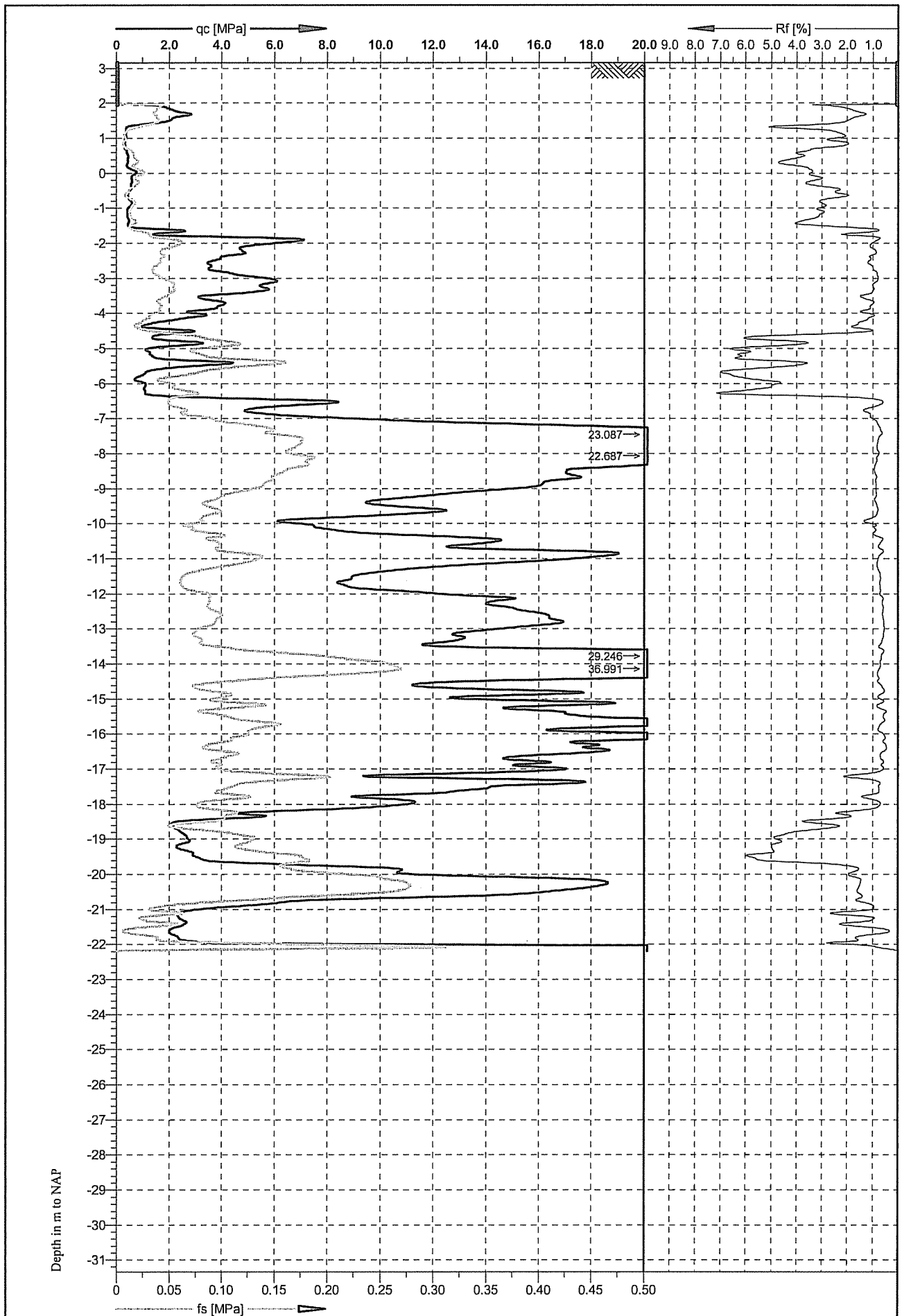
X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 23-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



0
Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak roesthoudend, bruin, Edelmanboor
-35
Klei, uiterst siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, bruin, Edelmanboor
-120

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	Projectnaam: Eiland van Dordt West	Schaal: 1: 50
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	Projectnr: 267870
	Opdrachtgever:	



Location: Dordrecht	Position: X: 102976.53 m, Y: 418180.42 m	Ground level: 3.16	Test no: S24,89
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: Eiland van Dordt		Page: 1/1	Fig:
		File: S24,89.cpd	

Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

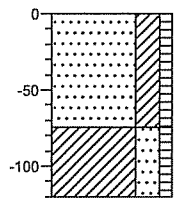
U2

Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Boring: S24,89

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 26-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



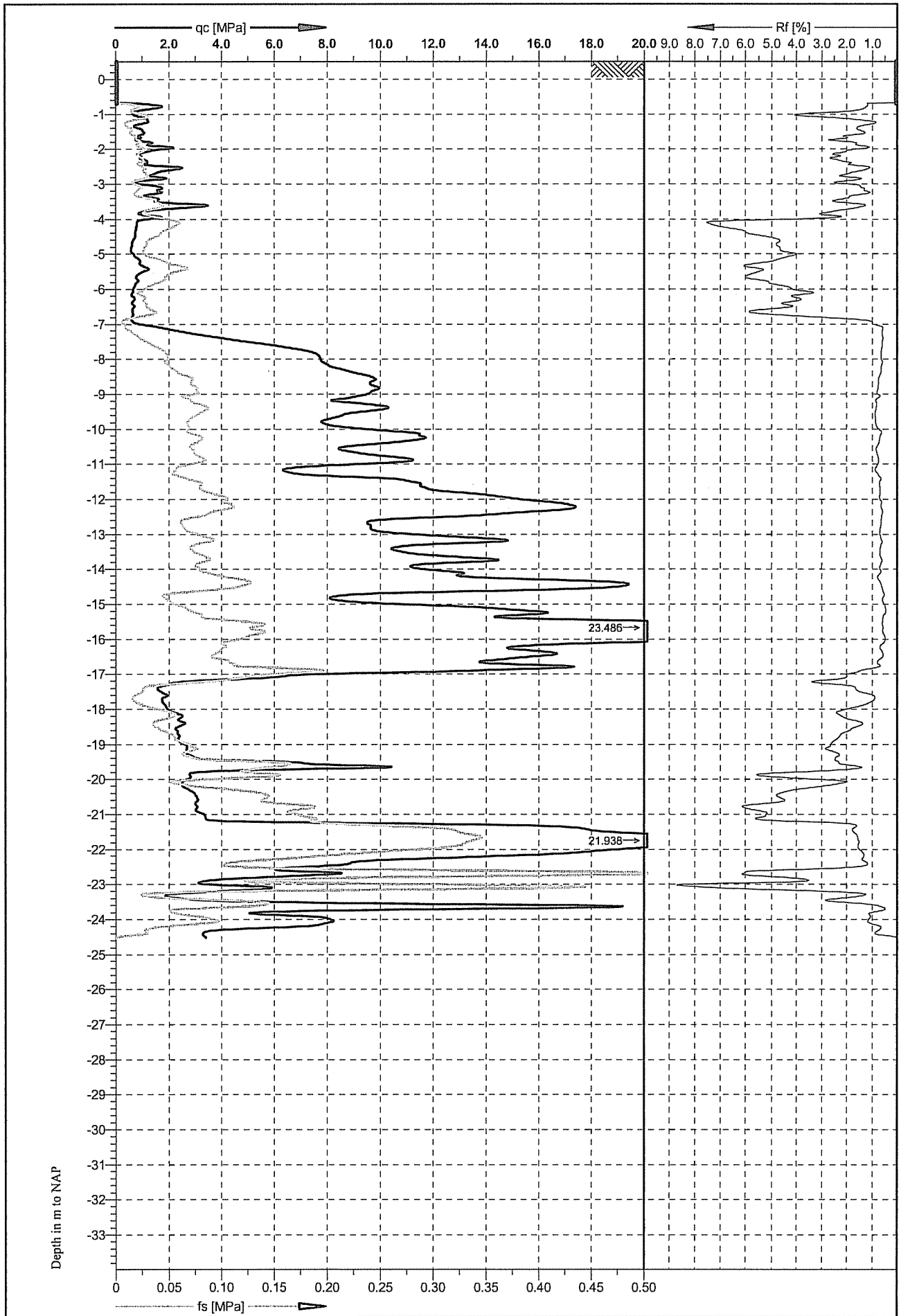
0
Zand, matig fijn, kleïg, zwak humeus, sterk puinhoudend, bruin

-75
Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, sporen puin, bruin, Edelmanboor

-120

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	Projectnaam: Eiland van Dordt West	Schaal: 1: 50
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	Projectnr: 267870
	Opdrachtgever:	



Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

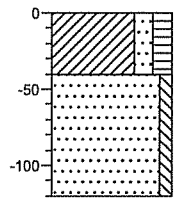
Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Location: Dordrecht	Position: X: 102771.81 m, Y: 419000.41 m	Ground level: 0.51	Test no: S25.74
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: Eiland van Dordt		Page: 1/1	Fig:
		File: S25,74.cpd	

Boring: **S25,60**

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

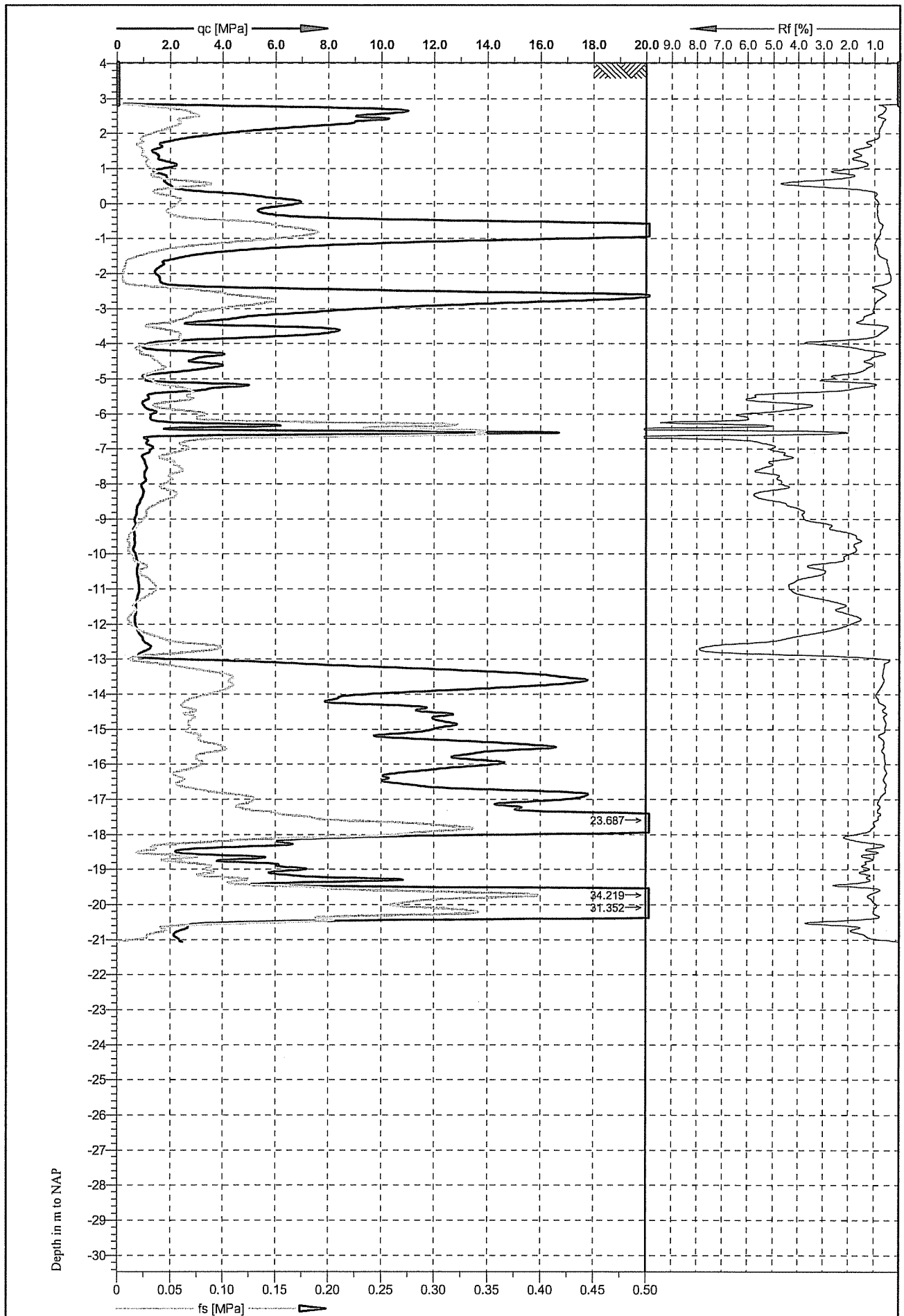
X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 23-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



0
Klei, matig zandig, matig humeus, sterk puinhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
-40
Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtbruin, Edelmanboor
-120

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	**Projectnaam: Eiland van Dordt West**	**Schaal: 1: 50**
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	**Projectnr: 267870**
	Opdrachtgever:	



Grontmij

Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

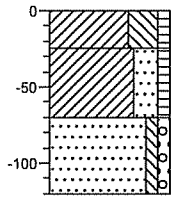
Cone No: C10CFI.798
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Location: Dordrecht	Position: X: 102713.78 m, Y: 420802.78 m	Ground level: 4.03	Test no: S27,56
Project ID: 267870	Client: I & M	Date: 26-1-2009	Scale: 1 : 150
Project: Eiland van Dordt		Page: 1/1	Fig:
		File: S27,56.cpd	

Boring: S27,56

maaiveldniveau: m tov Maaiveld

X-coördinaat
Y-coördinaat
Datum: 23-01-2009
GWS: [cm -mv]
GHG: [cm - mv]
GLG: [cm - mv]
Opmerking:



0	
-25	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, bruin, Edelmanboor
-70	
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, Edelmanboor
-120	

getekend volgens NEN 5104

Grontmij	Projectnaam: Eiland van Dordt West	Schaal: 1: 50
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	Projectnr: 267870
	Opdrachtgever:	

Bijlage 4

Lengteprofiel

Bijlage 5

Resultaten Laboratoriumonderzoek

Veen

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2% ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B0,2KR	4		-6,4	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	10,7	2,7	294,4	16	17							
B1569KR	3		-6,20	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	11,4	3,2	252,9	24	20							
B170BITE	2		-4,72	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	11,8	3,6	223,8	16	17							
B182KR	2		-5,42	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	10,7	2,7	300,0	11	48							
B250BITE	1		-5,05	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	10,7	2,3	356,5	18	16							
B260BITE	1		-4,16	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	10,4	2	412,5	20	12							
B300BITE	1		-6,37	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	11,5	3,8	204,4	21	20							
B4,5BITE	1		-8,20	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	10,6	2,6	300,0	15	18							
B6,2BITE	2		-6,36	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	11,9	4,1	191,8	20	8							
6,0	4	-9,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,6	4,1	184,1			16,6	87,8	9,5	6	30,1	3,3	92
9,0	2	-4,65		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,5	318,3			38,4	183,5	20,9	8,6	45,8	4,9	26
10,0	3	-6,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,5	318,3			80,9	322	40,3	11,3	64,8	6,6	46
11,0	2	-5,50		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,6	3,1	241,7			23,6	107,9	12,6	6,1	28,2	3,3	41
12,0	2	-5,10		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9,9	2,1	376,5			36,6	216,5	21,7	4,9	25,4	2,8	50
12,0	2	-5,10		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009						34,9	509,3	27,4	4,8	60,1	3,7	50
23,7	4	5,10		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,4	3,9	190,3									
23,7	4	5,00		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,0	3,4	225,2			25	69,9	10,3	11	24,4	3,9	46
23,7	5	6,3		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,4	338,5									
24,34	2	4,95		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,1	2,1	371,4									
24,34	3	6,4		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10	2,1	385,8									
24,8	3	4,45		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9	1,7	443,5									
24,8	3	4,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,7	2,2	385,1	16	15							
25,5	2	4,7		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,6	2	434,9	18	14							
25,5	3	6,95		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,4	334,7									
25,5	3	6,8		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,7	2,6	312,4			14,7	60,2	7,4	5,0	18,6	2,4	54,0
26,4	4	6,90		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9,8	2,5	296,9									
26,4	3	5,25		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,3	1,9	506,3									
26,4	3	5,25		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9,7	1,6	500,8			16,9	67,7	8,5	4,3	19,4	2,3	39,0
26,7	5	5,85		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,5	2,2	377,2	21	4							
26,7	6	7,45		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,8	4,2	177,4									
26,7	6	7,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,3	3,5	224,1			19,6	90,6	10,5	6,9	26,5	3,4	52
27,21	1	2,8		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,1	2,1	384,2									
27,21	1	2,9		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,6	2,2	388			26,5	146,1	15,3	5,3	30,8	3,1	24,0
28,5	4	5,70		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,3	3,1	262,5			32,5	111,4	15	9,2	18,9	3,1	52
28,5	4	5,85		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,2	2,4	323,7									
28,9	6	8,95		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9,7	2,6	267,2									
28,9	5	7,4		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	9,9	2,2	361,5									
35	5	12,60		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,7	3,2	234,4									
B04	2	5,30		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,0	3,2	241,0									
B04	2	5,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,7	275,8									
B1	4	5,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,2	5,0	143,0									
B1	4	5,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,8	4,5	163,5									
B35	5	12,75		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	11,1	3	272,3			44,2	311,9	28,2	24,0	68,9	10,0	63,0
B35	1	4,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,3	349									
B35	1	4,20		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	10,3	2,3	356,3									

	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
factor t	1,68	1,68	1,68	1,80	1,80	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
aantal resultaten	44	44	44	12	12	13	13	13	13	13	13	13
gemiddelde waarde	10,69	2,79	306,87	18,00	17,42	31,57	175,75	17,51	8,26	35,53	4,06	48,85
standaard deviatie	0,70	0,80	88,17	3,46	10,73	17,50	133,46	9,77	5,29	18,07	2,11	16,90
standaard deviatie (gemiddeld)	0,11	0,12	13,29	1,00	3,10	4,85	37,02	2,71	1,47	5,01	0,59	4,69
variatiecoefficient (gemiddeld)	0,010	0,043	0,043	0,056	0,178	0,154	0,211	0,155	0,177	0,141	0,144	0,096
karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**10,51**	**2,59**	**284,52**	**16,20**	**11,85**	**22,92**	**109,78**	**12,68**	**5,65**	**26,60**	**3,02**	**40,49**
gemiddelde waarde	**10,69**	**2,79**	**306,87**	**18,00**	**17,42**	**31,57**	**175,75**	**17,51**	**8,26**	**35,53**	**4,06**	**48,85**
karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**10,87**	**2,99**	**329,21**	**19,80**	**22,98**	**40,22**	**241,73**	**22,34**	**10,88**	**44,46**	**5,10**	**57,20**

Klei humeus

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project.....	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2% ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B1,8BITE	2		-6,16	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	14,1	7,4	89,3	20	9							
B3,1BITE	2		-5,30	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	12,3	5,1	110,2	25	7							
B305BITE	3		-10,40	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	13,7	6,4	114,3	28	6							
B7,5BITE	2		-8,91	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	12,6	5,2	142,1	17	14							
6,0	5	-11,60		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,2	7,8	82,2			47,9	302,1	29,3	8,7	54,4	5,3	105
9	3	6,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,5	4,8	158,1	21	4							
12	3	8,05		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,5	7,8	86,4	24	5							
27,21	2	4,65	-4,78	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,7	5,6	126,3									
27,21	2	4,85	-4,98	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,8	5,5	132,1	22	4							
27,8	3	4,75	-3,88	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	13,0	6,2	108,4									
27,8	3	4,85	-3,98	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,1	6,8	108,3	20	5							
28,5	5	7,35	-7,02	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,7	5,7	120,1									
28,5	6	8,10	-7,77	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,2	7,7	83,3									
28,5	6	8,00	-7,67	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	13,7	7,0	97,0			20,1	54,4	8,1	10,9	24,1	3,9	52
28,5	3	3,95	-3,62	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	13,9	7,7	81,2									
35	2	7,35	-7,42	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,7	5,3	139,8									
35	4	10,90	-10,97	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	13,9	7,1	96,1									
35	4	11,00	-11,07	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	13,8	6,4	113,7	22	3							
B1	5	7,45	-7,58	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,2	7,6	85,9									
B1	3	3,75	-3,88	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	12,7	5,7	121,9									
B2	6	9,80	-10,12	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,0	7,7	82,3									

	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
factor t	1,72	1,72	1,72	1,86	1,86	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31	6,31
aantal resultaten	21	21	21	9	9	2	2	2	2	2	2	2
gemiddelde waarde	13,44	6,50	108,52	22,11	6,33	34,00	178,25	18,70	9,80	39,25	4,60	78,50
standaard deviatie	0,72	1,04	22,62	3,22	3,39	19,66	175,15	14,99	1,56	21,43	0,99	37,48
standaard deviatie (gemiddeld)	0,16	0,23	4,94	1,07	1,13	13,90	123,85	10,60	1,10	15,15	0,70	26,50
variatiecoefficient (gemiddeld)	0,012	0,035	0,045	0,049	0,178	0,409	0,695	0,567	0,112	0,386	0,152	0,338
karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**13,17**	**6,11**	**100,01**	**20,12**	**4,23**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**
gemiddelde waarde	**13,44**	**6,50**	**108,52**	**22,11**	**6,33**	**34,00**	**178,25**	**18,70**	**9,80**	**39,25**	**4,60**	**78,50**
karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**13,71**	**6,89**	**117,04**	**24,11**	**8,44**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**

Klei Antropogeen

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project.....	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2% ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B1485BITE	1		0,67	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	15,2	8,9	71,5	30	6							
B194KR	1		0,32	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,8	12,6	41,3	21	6							
B206KR	1		0,27	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,6	12,2	44,2	26	7							
B230KR	1		1,82	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	19,9	15,0	32,8	22	19							
B240KR	2		2,16	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,2	10,0	61,4	26	8							
B240KR	3		0,41	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	19,2	14,5	32,2	29	6							
B270KR	1		1,37	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	18,4	13,8	33,1	32	5							
B6,2KR	2		3,32	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	20,2	16,5	22,3	31	14							
B6,2KR	3		0,47	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,6	12,7	38,6	30	7							
2	1	-0,25		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,1	14,5	24,5			243,9	822,7	111,6	40,2	309,9	26,5	14
3,0	1	0,25		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	19,0	15,3	24,2			166,3	1428,3	113,5	64,8	457,6	41,4	17,0
4	2	-1,50		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	19,0	14,2	33,7	25	15							
4	1	-0,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,6	18,3	17,5			545,7	1607,3	231,4	68,4	482,9	43,7	16
4	3	-2,70		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,1	10,4	55,0			88	691,4	58,3	19	125,3	11,8	35
5	2	-1,55		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,0	14,5	24,3			204	931	108,7	43,8	399,1	30,4	16
							γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
						factor t	1,76	1,76	1,76	1,83	1,83	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
						aantal resultaten	15	15	15	10	10	5	5	5	5	5	5	5
						gemiddelde waarde	17,86	13,56	37,11	27,20	9,30	249,58	1096,14	124,70	47,24	354,96	30,76	19,60
						standaard deviatie	1,53	2,50	15,42	3,79	4,85	175,24	399,21	63,93	20,09	144,59	12,83	8,68
						standaard deviatie (gemiddeld)	0,39	0,64	3,98	1,20	1,54	78,37	178,53	28,59	8,99	64,66	5,74	3,88
						variatiecoefficient (gemiddeld)	0,022	0,048	0,107	0,044	0,165	0,314	0,163	0,229	0,190	0,182	0,187	0,198
						karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**17,17**	**12,42**	**30,10**	**25,00**	**6,49**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**
						gemiddelde waarde	**17,86**	**13,56**	**37,11**	**27,20**	**9,30**	**249,58**	**1096,14**	**124,70**	**47,24**	**354,96**	**30,76**	**19,60**
						karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**18,55**	**14,70**	**44,12**	**29,40**	**12,11**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**

Klei Tiel

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2% ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B0,08Kr	2		-0,78	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,7	13	36	29	8							
B0,2Kr	2		-1,95	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,6	11,2	47,9	28	6							
B0,3KR	2		-2,56	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,3	11,1	47,3	33	2							
B0,5BITE	1		-2,08	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,2	12,8	34,4	31	3							
B0,77KR	2		-0,67	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,8	13,9	28,1	34	8							
B10,2BITE	1		-1,36	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,2	12,3	40,3	33	2							
B10,2KR	2		-1,20	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	14,9	8,9	67,6	25	3							
B13,0KR	2		-0,35	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	18,3	13,7	32,9	31	4							
B1640BITE	1		-2,56	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	14,9	8,1	82,5	31	5							
B182BITE	1		-0,83	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,8	12,8	39,3	31	3							
B182KR	1		-0,87	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,8	12,5	43,0	36	3							
B194BITE	1		-0,55	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,7	10,6	56,7	32	5							
B260KR	1		-2,59	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	18,0	12,8	40,5	29	14							
B3,1BITE	1		-1,45	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	18,1	13,5	34,8									
B8,08BITE	1		-0,47	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,9	11,9	42,1	38	0							
B8,0KR	1		-1,13	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,6	11,7	41,8	31	1							
B9,0BITE	1		-2,55	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	14,2	7,8	83,0	34	2							
B9,0KR	2		-1,15	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,5	11,1	48,5	25	10							
1	1	-4,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	19,0	14,7	29,1			58,9	593,2	42,1	28,1	236,3	19	66
3	2	-9,45		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009						39,3	308,1	26	11,1	63,3	6,5	105
4	4	-4,40		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,5	12,8	36,2			203,5	1205,8	121,5	30,2	277,2	21,1	44
4	5	-5,55		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,6	9,7	60,2			66,2	549,8	44,7	16,1	122,8	10,6	51
4	6	-9,25		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,5	10,9	50,7			53,6	351,4	33,3	16,5	101,5	10	62
5	3	-7,60		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,0	13,2	37,0			110	954,2	75,3	17,9	175,3	12,7	114
5,00	4	-9,55		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,4	10,4	58,1	26	7							
6	2	-7,15		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,2	13,5	34,8			89	978	65,2	27,1	266,3	19,2	91
9	1	-3,50		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,9	11,0	53,3	38	2							
10,00	2	-2,85		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,5	13,9	33,6	30	9							
14,00	2	-1,75		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,5	9,4	65,3	36	3							
26,4	2	3,35	-2,96	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,3	8,9	72,3			39,7	204,9	22,4	10,9	65,9	6,5	33
26,4	2	3,45	-3,06	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,9	8,7	70,9									
26,7	4	4,30	-3,81	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,3	11,1	47,2									
27,45	8	8,15	-3,54	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,0	9,7	53,8	35	2							
28,9	3	3,85	-2,96	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,1	13,1	30,4									
B01	2	-6,35		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,1	12,9	40,5	30	5							
B04	1	3,25	-3,88	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	19,4	14,3	36,2	36	6							
B04	1	3,35	-3,98	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,8	13,4	32,8									
							γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]

factor t	1,69	1,69	1,69	1,71	1,71	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
aantal resultaten	36	36	36	24	24	8	8	8	8	8	8	8	8	8
gemiddelde waarde	16,93	11,70	46,92	31,75	4,71	82,53	643,18	53,81	19,74	163,58	13,20	70,75		
standaard deviatie	1,28	1,88	14,85	3,72	3,30	54,50	363,73	32,89	7,68	87,83	5,84	29,48		
standaard deviatie (gemiddeld)	0,21	0,31	2,48	0,76	0,67	19,27	128,60	11,63	2,72	31,05	2,07	10,42		
variatiecoefficient (gemiddeld)	0,013	0,027	0,053	0,024	0,143	0,234	0,200	0,216	0,138	0,190	0,157	0,147		
karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**16,57**	**11,17**	**42,74**	**30,45**	**3,55**	**46,02**	**399,54**	**31,78**	**14,59**	**104,74**	**9,29**	**51,00**		
gemiddelde waarde	**16,93**	**11,70**	**46,92**	**31,75**	**4,71**	**82,53**	**643,18**	**53,81**	**19,74**	**163,58**	**13,20**	**70,75**		
karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**17,29**	**12,23**	**51,10**	**33,05**	**5,86**	**119,03**	**886,81**	**75,85**	**24,89**	**222,41**	**17,11**	**90,50**		

Klei Gorkum

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2% ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B280BITE	3		-8,49	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	16,4	10,6	54,9	31	3							
B295BITE	2		-9,49	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	15,2	8,7	74,6	28	9							
B9,0BITE	3		-8,55	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	15,8	10,1	56,9	23	4							
10	4	7,65		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,7	8,2	79,2			41,1	292,3	26,3	11,2	80,7	7,2	44
11	3	8,20		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,4	9,0	71,3	24	7							
27,45	10	10,90	-6,29	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,6	13,7	28,4									
28,9	7	9,85	-8,96	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,6	9,9	56,7									
B2	4	7,40	-7,72	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	15,8	10,1	55,5									
B2	4	7,25	-7,57	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,0	10,9	56,4	28	7							
B2	5	8,50	-8,82	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,3	10,9	49,8									
							γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
						factor t	1,83	1,83	1,83	2,13	2,13	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!	#GETAL!
						aantal resultaten	10	10	10	5	5	1	1	1	1	1	1	1
						gemiddelde waarde	15,98	10,21	58,37	26,80	6,00	41,10	292,30	26,30	11,20	80,70	7,20	44,00
						standaard deviatie	0,87	1,53	14,40	3,27	2,45	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
						standaard deviatie (gemiddeld)	0,27	0,49	4,55	1,46	1,10	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
						variatiecoefficient (gemiddeld)	0,017	0,048	0,078	0,055	0,183	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!	#DEEL/0!
						karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**15,48**	**9,32**	**50,02**	**23,68**	**3,66**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**
						gemiddelde waarde	**15,98**	**10,21**	**58,37**	**26,80**	**6,00**	**41,10**	**292,30**	**26,30**	**11,20**	**80,70**	**7,20**	**44,00**
						karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**16,48**	**11,10**	**66,72**	**29,92**	**8,34**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**

Klei, zandig

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	Triaxiaalproef def 2 % ϕ' [°]	c' [kPa]	Samendrukkingsproef Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
B1,8BITE	1		-2,06	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	17,5	12,4	41,4	30	8							
B3,1KR	1		1,85	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2003	18,4	14,2	30,3	22	9							
2,0	2	9,30		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,0	13,1	37,9	33	4							
2,0	2	9,05		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,4	14	31,1			94,3	912,5	66,7	35,1	368,6	25,4	103,0
14,0	2	-1,65		Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	14,9	9,2	62,2			69,5	529,5	45,6	18,2	127,2	11,6	24,0
23,3	1	5,25	-0,32	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,3	13,7	33,3			35,1	182,4	19,8	24,7	169,1	15,6	56
23,3	1	5,40	-0,47	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,1	12,3	39,5									
24,34	1	1,80	-1,25	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,9	13,2	42,6	37	0							
24,34	1	1,95	-1,40	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,2	11,8	43,9									
24,8	1	1,35	-1,93	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,0	10,6	50,5									
25,5	1	3,30	-2,76	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,6	10,8	53,5			50,6	303,9	30,4	19,5	105,6	11,2	48,0
25,5	1	3,45	-2,91	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,4	12,6	38,4									
27,8	2	3,40	-2,53	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,2	12,5	37,6									
27,8	2	3,60	-2,73	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,5	10,9	51,8			66,5	400,7	40,0	22,5	110,8	12,4	52,0
							γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]	ϕ' [°]	c' [kPa]	Cp [-]	Cs [-]	C [-]	Cp' [-]	Cs' [-]	C' [-]	Pg [kN/m^2]
						factor t	1,77	1,77	1,77	2,35	2,35	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
						aantal resultaten	14	14	14	4	4	5	5	5	5	5	5	5
						gemiddelde waarde	17,31	12,24	42,43	30,50	5,25	63,20	465,80	40,50	24,00	176,26	15,24	56,60
						standaard deviatie	1,08	1,44	9,19	6,35	4,11	22,17	280,34	17,63	6,71	110,38	5,94	28,77
						standaard deviatie (gemiddeld)	0,29	0,38	2,46	3,18	2,06	9,92	125,37	7,88	3,00	49,36	2,66	12,87
						variatiecoefficient (gemiddeld)	0,017	0,031	0,058	0,104	0,392	0,157	0,269	0,195	0,125	0,280	0,174	0,227
						karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**16,80**	**11,55**	**38,08**	**23,03**	**0,41**	**42,06**	**198,53**	**23,69**	**17,61**	**71,03**	**9,58**	**29,17**
						gemiddelde waarde	**17,31**	**12,24**	**42,43**	**30,50**	**5,25**	**63,20**	**465,80**	**40,50**	**24,00**	**176,26**	**15,24**	**56,60**
						karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**17,83**	**12,92**	**46,78**	**37,97**	**10,09**	**84,34**	**733,07**	**57,31**	**30,39**	**281,49**	**20,90**	**84,03**

Zand Tiel

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]
23,7	2	3,30	-2,66	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,9	13,5	32,3
27,45	2	2,60	2,01	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	18,4	15,6	18,4
27,45	7	7,15	-2,54	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	17,4	15,4	13,1
28,9	4	5,35	-4,46	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,0	11,1	44,5

	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]
factor t	2,35	2,35	2,35
aantal resultaten	4	4	4
gemiddelde waarde	17,43	13,90	27,08
standaard deviatie	1,03	2,09	14,16
standaard deviatie (gemiddeld)	0,52	1,05	7,08
variatiecoefficient (gemiddeld)	0,030	0,075	0,261
karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**16,21**	**11,44**	**10,41**
gemiddelde waarde	**17,43**	**13,90**	**27,08**
karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**18,64**	**16,36**	**43,74**

Zand Pleistoceen

boring	monsternr.	monsterniveau [m - mv]	monsterniveau [m tov NAP]	Laboratoriumonderzoek uitgevoerd ten bate van project…..	uitgevoerd door:	jaar	Volumegewicht en watergehalte γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]
24,8	4	5,60	-6,18	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	16,6	12,1	36,9
26,7	7	8,80	-8,31	Eiland van Dordrecht-West	Fugro	2009	19,1	15,6	22,4

	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_{dry} [kN/m^3]	w [m %]
factor t	6,31	6,31	6,31
aantal resultaten	2	2	2
gemiddelde waarde	17,85	13,85	29,65
standaard deviatie	1,77	2,47	10,25
standaard deviatie (gemiddeld)	1,25	1,75	7,25
variatiecoefficient (gemiddeld)	0,070	0,126	0,245
karakteristiek waarde (5% ondergrens)	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**
gemiddelde waarde	**17,85**	**13,85**	**29,65**
karakteristiek waarde (5% bovengrens)	**<< monsters**	**<< monsters**	**<< monsters**

Bijlage 6

Analyse Laboratoriumonderzoek

Memo

Plaats
De Bilt, 15 januari 2010

Referentienummer
264446

Kenmerk
Eiland van Dordt

Aan
dr. ir. F. van Coevering, ing. J. Kooman

Kopie aan
ir. J.J. Kuipers

Van
ing. W. Westhof

Betreft
Onderbouwing keuze parameters

1 Inleiding

Voor het eiland van Dordrecht-West is een dijkversterkingsplan [4], 17-02-2009, opgesteld. De gehele dijk, gelegen aan de Dortsche Kil, moet opnieuw gedimensioneerd worden. Daarnaast moet er langs een deel van het dijktraject een berm aan de binnenzijde komen.

Voor het dimensioneren van de ophoging en de berm moeten stabiliteits- en zettingsberekeningen worden uitgevoerd. Hiervoor zijn sterkteparameters per grondlaag nodig.

In voorliggende memo is onderbouwd welke parameters per grondlaag er in de berekeningen worden gebruikt.

2 Werkwijze

Als eerste worden alle bruikbare gegevens verzameld. Er is laboratoriumonderzoek uitgevoerd door Fugro en door Grontmij [5]. Er wordt gekeken of de gegevens vanuit de beide laboratoriumonderzoeken grotendeels met elkaar overeenkomen, hierdoor komen we erachter of de gegevens van Fugro relevant zijn om te gebruiken.

Na het laboratoriumonderzoek in maart 2009 [5] is in november 2009 [6] nog meer veldonderzoek uitgevoerd. De analyse in voorliggend memo heeft alleen betrekking op het Fugro laboratoriumonderzoek en het Grontmij laboratoriumonderzoek van maart 2009. De resultaten uit het laboratoriumonderzoek van november 2009 worden vervolgens wel mee genomen in de bepaling van de grondparameters.

Daarna is gekeken op welke manier de grondsoorten ingedeeld worden. Per grondsoort wordt de volumieke massa uitgezet tegen de diepte. Tevens wordt het watergehalte uitgezet tegen de diepte.

Om te kijken of er geen onrealistische uitschieters tussen de laboratoriumgegevens zitten wordt er nog gekeken naar de volgende grafieken;

- Watergehalte uitgezet tegen de volumieke massa;
- Primaire voorgeconsolideerde druk (boven) uitgezet tegen de volumieke massa;
- Primaire voorgeconsolideerde druk (onder) uitgezet tegen primaire voorgeconsolideerde druk (boven);
- Secundaire voorgeconsolideerde druk (onder) uitgezet tegen primaire voorgeconsolideerde druk (boven).

3 Resultaten

3.1 Vergelijking laboratoriumonderzoeken

Door Fugro zijn per grondsoort sterkteparameters gedefinieerd op basis van in het verleden uitgevoerde celproeven en door Fugro uitgevoerde traxiaalproeven. Door Grontmij is aanvullende laboratoriumonderzoek uitgevoerd in maart 2009 [5].

De resultaten van het oude en het nieuwe laboratoriumonderzoek zijn per grondsoort in een grafiek en een tabel aangegeven in bijlage 1 t/m 9. Hierbij zijn voor de oude en de nieuwe laboratorium resultaten dezelfde partiële materiaalfactoren aangehouden ter behoeve van de vergelijking van de oude en de nieuwe resultaten. Voor de berekeningen worden de partiële materiaalfactoren gebruikt zoals genoemd in het addendum TRWG [3].

In bijlage 11 is een overzicht van de gegevens per grondlaag te vinden.

3.2 Uitgangspunten

De uitgangspunten voor de vergelijking zijn als volgt

1. Bij de vergelijking worden de resultaten van triaxiaalproeven uit de toetsing samengevoegd met de resultaten van het additionele laboratoriumonderzoek.
2. Bij de vergelijking was de volledige dataset van triaxiaalproeven uit de toetsing beschikbaar.
3. Bij de vergelijking worden de materiaalfactoren uit de toetsing gehanteerd.
4. De volgende grondlagen worden onderscheiden
   - 4.1. Klei antropogeen
   - 4.2. Klei Tiel: dit zijn de kleilagen boven het Hollandveen
   - 4.3. Hollandveen
   - 4.4. Klei Gorkum: dit zijn de kleilagen onder het Hollandveen
   - 4.5. Basisveen
   - 4.6. Zand
     - 4.6.1. Zand antropogeen
     - 4.6.2. Zand Holoceen
     - 4.6.3. Zand pleistoceen
5. Bij de Toetsing is onderscheid gemaakt in de zones buitenteen, kruin, binnenteen. Bij het ontwerp wordt dit onderscheid niet gemaakt. Bij het afleiden van de schuifsterktes zijn in de toetsing ook resultaten van kruin en teen samengevoegd.

3.2.1 Klei antropogeen

Het betreft hier voornamelijk monsters uit de kruin, opgebrachte kruin ten behoeve van de dijk waar ook de antropogene klei voorkomt. Er zijn hierop geen additionele proeven uitgevoerd in het laboratoriumonderzoek van Grontmij [5].

3.2.2 Klei, humeus Tiel

Voor de definitie van Klei humeus is uitgegaan van de classificatie en de volumieke massa. Voor klei humeus is een maximum van 14 kN/m^3 aangehouden. Er zijn aanvullende triaxiaalproeven uitgevoerd op deze grondlaag. De rekenwaarde volgens de gemiddelde waarden van deze proeven komen overeen met de rekenwaarde van de schuifsterkte voor de binnenteen uit de toetsing, gebaseerd op celproeven.

Aangezien de resultaten gelijk zijn worden de parameters voor het ontwerp op de resultaten van de 2 triaxiaalproeven binnenteen gebaseerd. Bij de toetsing is uitgegaan van celproeven. De schuifsterkte van de buitenteen heeft een sterk niet-lineair verloop. Bij het ontwerp wordt uitgegaan van de resultaten van de triaxiaalproeven.

3.2.3 Klei Tiel

In totaal zijn er 19 monsters verdeeld over kruin en teen. In de rapportage van Fugro zijn de resultaten van kruin en teen verwisseld. Schuifsterkte kruin is hoger dan in de teen, terwijl dit in de tabel rapport Toetsing andersom is. Zie bijlage 10 voor de gegevens.
Voor de nieuwe proevenverzameling worden alle resultaten samengevoegd. Door het toevoegen van de aanvullende laboratoriumproeven worden de sterkteparameters iets gunstiger.

3.2.4 Veen

Additioneel zijn op Hollandveen 3 proeven uitgevoerd. Samenvoegen van de triaxiaalproeven levert identieke resultaten voor de schuifsterkte. De schuifsterkte voor de buitenteen van de toetsing is gebaseerd op celproeven. Deze resultaten worden buitenbeschouwing gelaten. Parameters voor het ontwerp worden gebaseerd op de samengevoegde proevenverzameling.

3.2.5 Klei, humeus Gorkum

Dit is de klei onder het hollandveen met een maximaal soortelijk volumiek gewicht van 14 kN/m3. Additioneel is 1 triaxiaalproef uitgevoerd op deze grondlaag.
Bij de toetsing is voor de binnenteen uitgegaan van de resultaten van 4 triaxiaalproeven. Onbekend is welke proeven uit de dataset gehanteerd zijn. De rekenwaarde volgens gemiddelde waarde van de additionele proef ligt iets lager dan de rekenwaarde uit de toetsing. Bij het ontwerp wordt de rekenwaarde volgens de additionele proef gehanteerd.
Bij de toetsing is de schuifsterkte onder de kruin en de teen gebaseerd op celproeven. Bij het ontwerp wordt de schuifsterkte van de binnenteen gehanteerd.

3.2.6 Klei Gorkum

Uitgangspunt zijn de 6 beschikbare proeven op monsters van de teen uit deze laag. In de toetsing is een monster klei humeus meegenomen. Onduidelijk is welk monster. Voor de kruin en het buitentalud is in de toetsing uitgegaan van de resultaten van celproeven. Schuifsterkte voor de kruin is gelijk aan de teen. Schuifsterkte buitentalud komt overeen met de resultaten van de 6 triaxiaalproeven.
Voor het ontwerp wordt uitgegaan van de resultaten van de 6 triaxiaalmonsters. De rekenwaarde ligt iets lager dan de waarde uit de toetsing.

3.2.7 Klei, zandig, Zand, kleiig en Zand

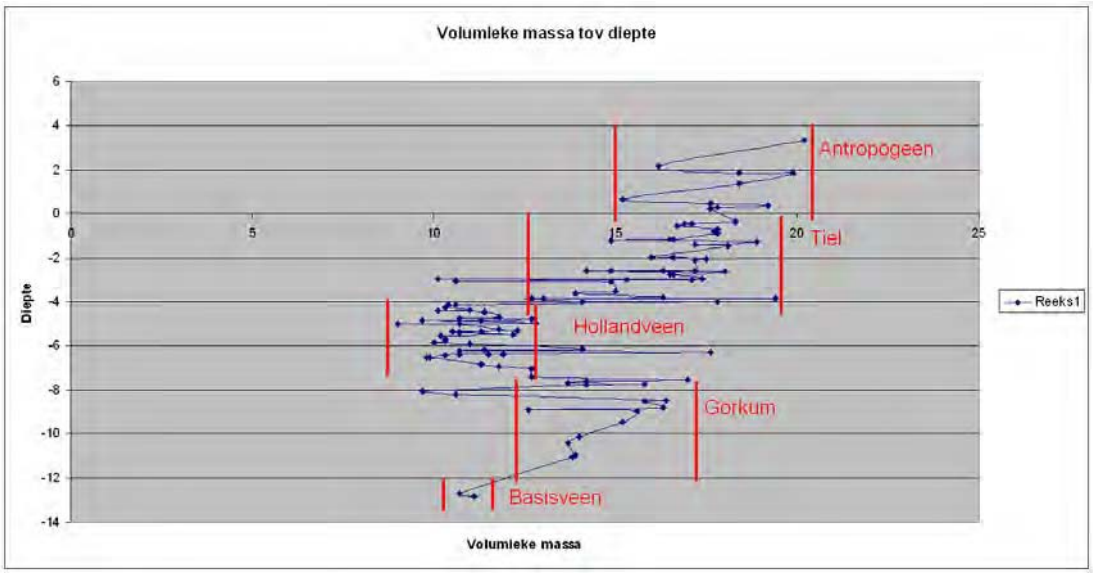
Overige lagen in de toetsing: klei zandig, zand, zand kleiig zijn gebaseerd op celproeven.
In het ontwerp wordt voor zand de karakteristieke schuifsterkte gebaseerd op de NEN6740 tabel 1. Kleilagen worden ingedeeld in Klei: antropogeen, Tiel of Gorkum met corresponderende schuifsterkte.

3.3 Grondopbouw bepaling

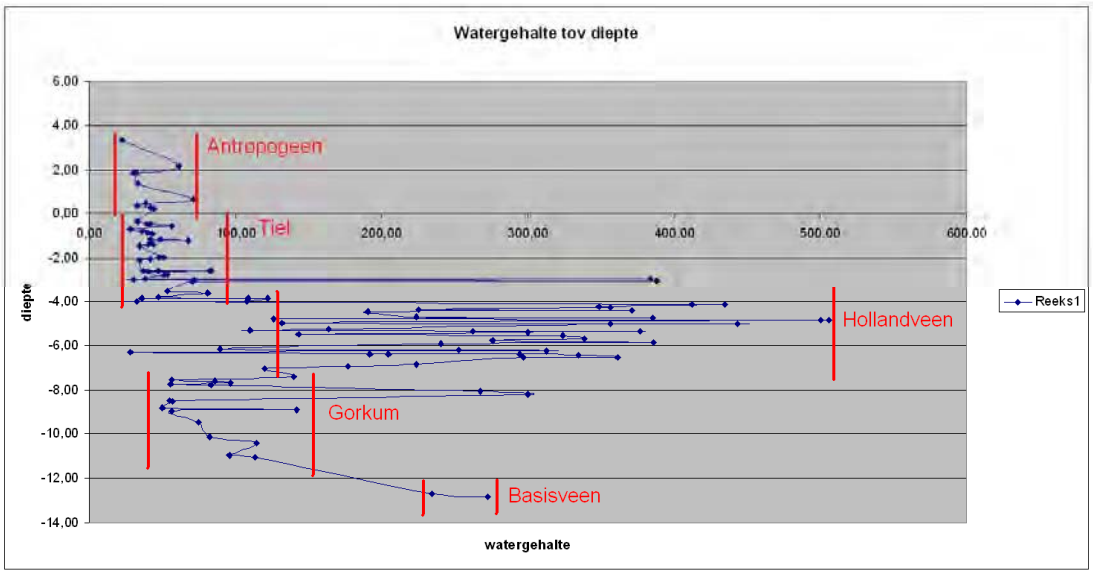
Door de volumieke massa en het watergehalte uit te zetten tegen de diepte is een duidelijk patroon te zien in de grondopbouw. De grondopbouw komt duidelijk overeen met de grondopbouw welke in voorgaand onderzoek werd aangetroffen.

Tabel 3.1 Globale grondopbouw

Bovenkant grondlaag t.o.v. NAP	Grondsoort
+4,5	Antropogeen (klei humeus, siltig, zandig en zand)
0	Tiel (klei humeus, siltig, zandig en zand)
-4	Hollandveen (veen)
-6	Gorkum (klei humeus, siltig, zandig en zand)
-12	Basisveen (veen)
-13	Pleistoceen (zand)



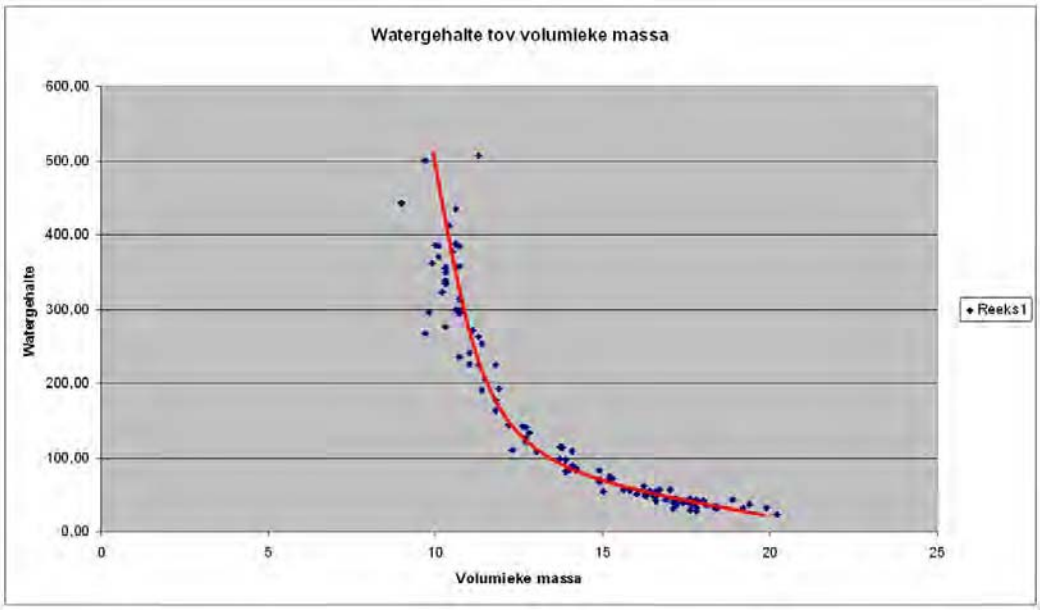
Figuur 3.1 Volumieke massa uitgezet tegen de diepte



Figuur 3.2 Watergehalte uitgezet tegen de diepte

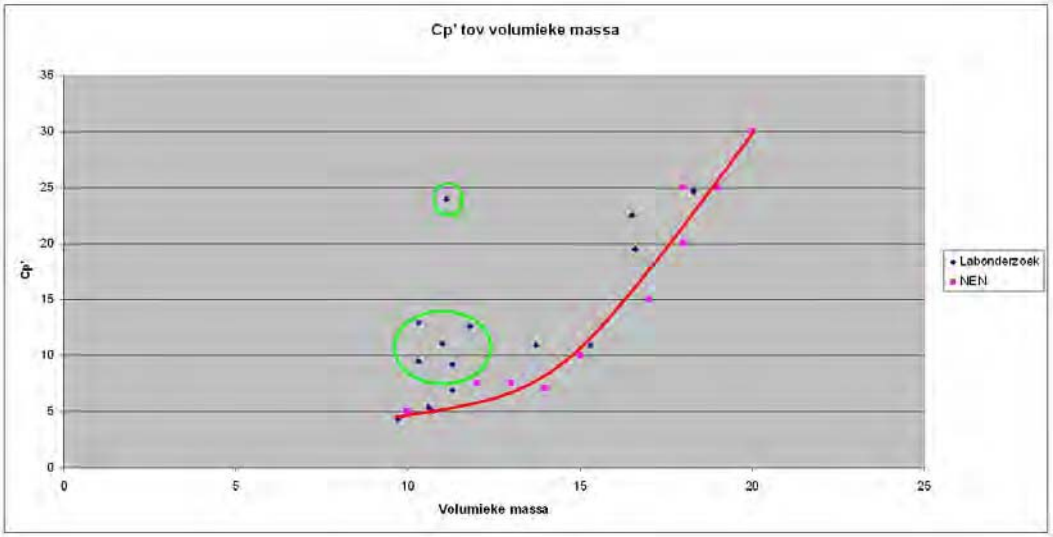
3.4 Laboratoriumgegevens checken

Om te kijken of er geen onrealistische ‘outliers’ tussen de laboratoriumgegevens zitten worden er gegevens uitgezet in grafieken.



Figuur 3.3 Watergehalte uitgezet tegen de volumieke massa

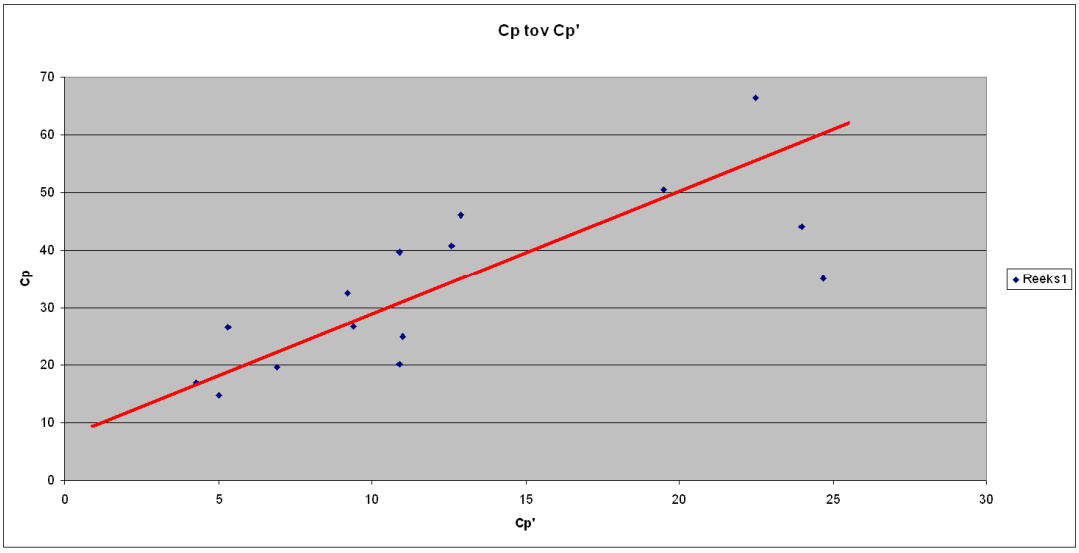
In figuur 3.3 zijn de volumieke massa en het watergehalte tegen elkaar uitgezet. De resultaten laten zien dat de spreiding gering is en er geen ‘outliers’ in de dataset zijn.



Figuur 3.4 Cp’ uitgezet tegen de volumieke massa

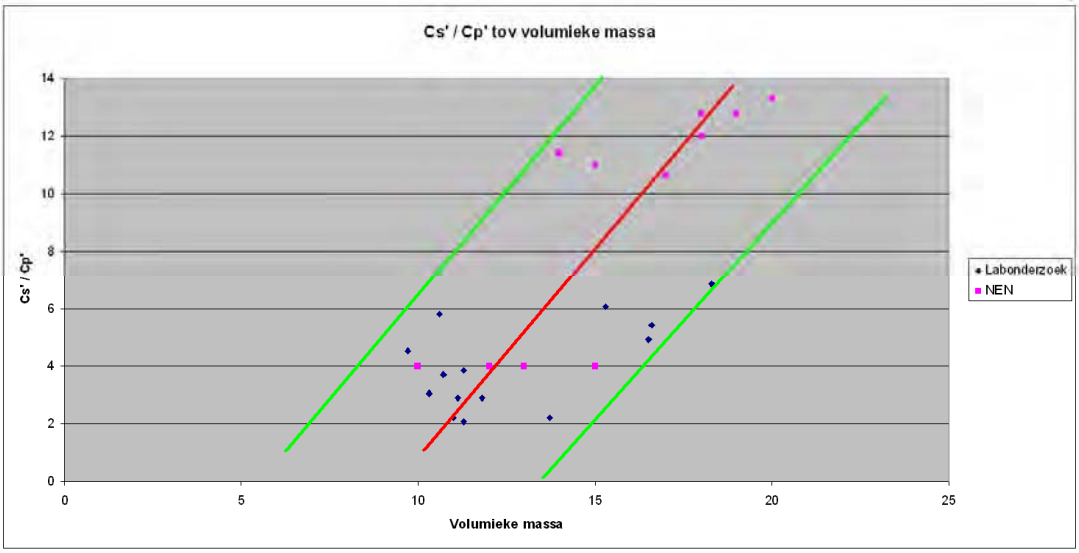
Zettingsgedrag per grondlaag wordt in dit geval voornamelijk bepaald door de primaire zetting. De primaire samendrukkingscoëfficiënt na de grensspaning is gecorreleerd met volumieke massa e.q watergehalte.

Waarden uit NEN6740-tabel 1 geven een niet-lineair verband. De proeven serie geven een relatief hoge Cp’ bij lage volumieke massa’s. In figuur 3.4 zijn de ‘outliers’ groen omcirkeld. Deze gegevens komen uit boringen die in de kanteldijken bij de tunnel onder de Dortsche Kil door zijn genomen. Er wordt dan ook voor gekozen deze gegevens niet mee te nemen in de proevenverzameling voor de zetting.



Figuur 3.5 Cp uitgezet tegen de Cp'

Voor de primaire samendrukkingsconstante voor de grensspanning (Cp) wordt veelal een factor van 5 à 10 aangehouden t.o.v. de primaire samendrukkingsconstante na de grensspanning (Cp'). Uit grafiek 3.5 valt op te maken dat de verhouding ongeveer 3 is. Aangezien uit ervaring is gebleken dat een verhouding van 5 een realistische benadering van de zetting geeft wordt de voorgeconsolideerde druk na de grensspanning uit de NEN dan ook met 5 vermenigvuldigd om aan de voorgeconsolideerde druk voor de grensspanning te komen.



Figuur 3.6 Cs'/Cp' uitgezet tegen volumieke massa

Uit figuur 3.6 valt op te maken dat we op de projectlocatie bij klei meer te maken hebben met kruip dan dat in NEN 6740 wordt aangehouden. Wat betreft veen zitten de laboratoriumonderzoekgegevens wel in dezelfde range als de NEN 6740.

4 Conclusie

4.1 Vergelijking laboratoriumonderzoeken

Uit de vergelijking van de oude en de nieuwe proefresultaten blijkt dat de gevonden sterkteparameters overeen komen. De laboratoriumresultaten van Fugro zijn derhalve meegenomen in de nieuwe proeven verzameling. De celproeven zijn niet meegenomen in de nieuwe proevenverzameling, omdat we hier geen specifieke gegevens van hebben en celproeven en triaxiaalproeven verschillen in de gevonden schuifsterkte.

Bij de nieuwe proevenverzameling is ervoor gekozen om het onderscheid van lagen binnen, onder en buiten de dijk los te laten, omdat de resultaten niet veel van elkaar verschillen. Tevens zijn de resultaten van het laatste laboratoriumonderzoek in november 2009 [6] toegevoegd.

De humeuze klei en zandige klei lagen zijn door hun diepte verdeeld in een Tiel afzetting en een Gorkum afzetting. Omdat de resultaten van de verschillende afzettingen nagenoeg hetzelfde zijn en de humeuze klei en zandige klei in de gorkum afzetting bijna niet aanwezig is wordt voor deze grondlagen geen onderscheidt gemaakt in een Tiel of Gorkum afzetting.

De materiaalfactoren, voor de cohesie en de inwendige wrijving bepaald aan de hand van het laboratoriumonderzoek, zijn bepaald aan de hand van het addendum bij het TRWG [3] en zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 4.1 Materiaalfactoren (TRWG)

Grondsoort	Cohesie ($\gamma_{m;c}$)	Inwendige wrijving ($\gamma_{M;\varphi}$)
Klei	1,25	1,20
Veen	1,50	1,25
Zand	n.v.t.	1,20

Wanneer de cohesie en de inwendige wrijving bepaald is aan de hand van de NEN6740 [7] worden de materiaalfactoren bepaald aan de hand van tabel 3 uit NEN6740 of zoveel hoger als volgt uit tabel 5.3.1 van het addendum bij de TRWG.". Deze zijn samengevat in tabel 4.2.

Tabel 4.2 Materiaalfactoren (NEN6740)

Cohesie ($\gamma_{m;c}$)	1,5
Inwendige wrijving ($\gamma_{M;\varphi}$)	1,2

Tabel 4.3 Grondparameters voor gedetailleerde toetsberekeningen (STBI/TBI/STPH)

	γ	γ_{sat}	c'	φ'	$\gamma_{m;c}$	tanφ'$_{kar}$	$\gamma_{M;\varphi}$	c'$_d$	φ'$_d$
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[kN/m^2]	[°]	[-]	[-]	[-]	[kN/m^2]	[°]
Veen	10,7	10,7	11,9	16,2	1,5	0,29	1,25	7,9	13,1
Klei humeus	13,4	13,4	4,2	20,1	1,25	0,37	1,20	3,4	17,0
Klei A	17,9	17,9	6,5	25,0	1,25	0,47	1,20	5,2	21,2
Klei T	16,9	16,9	3,6	30,4	1,25	0,59	1,20	2,8	26,1
Klei G	16,0	16,0	0,0[1]	22,5[1]	1,25	0,41	1,20	0,0[1]	19,0[1]
Klei zandig	17,3	17,3	0,0[1]	27,5[1]	1,25	0,52	1,20	0,0[1]	23,5[1]
Zand T	17,4	17,4	0,0[1]	30,0[1]	1	0,58	1,20	0,0[1]	25,7[1]
Zand P	18,0[1]	20,0[1]	0,0[1]	30,0[1]	1	0,58	1,20	0,0[1]	25,7[1]

[1] *Bepaald volgens de NEN 6740*

Waarin:
A=Antropogeen, T=Tiel, G=Gorkum, P=Pleistoceen
γ aardvochtig volumegewicht;
γ_{sat} nat volumegewicht;
φ' Karakteristieke waarde hoek van inwendige wrijving;
c' Karakteristieke waarde cohesie;

y_m *materiaalfactoren voor de cohesie (c), hoek van inwendige wrijving (φ) en ongedraineerde schuifsterkte (c_u);*
φ'd *rekenwaarde hoek van inwendige wrijving;*
c'd *rekenwaarde cohesie.*

Tabel 4.4 Grondparameters toe te passen in de gedetailleerde zettingsberekeningen

	Cp	Cp'	Cs	Cs'	Cv	OCR[2]
	[-]	[-]	[-]	[-]	[$m^{2/s}$]	[-]
Veen	41,3	8,3	175,8	35,5	$2{,}02^{E}$-07	1,4
Klei humeus[1]	37,5	7,5	150,0	30,0	$5{,}00^{E}$-08	1,4
Klei A[1]	100,0	20,0	1200,0	240,0	$2{,}00^{E}$-08	1,4
Klei T	98,7	19,7	817,9	163,6	$2{,}88^{E}$-07	1,4
Klei G[1]	75,0	15,0	800,0	160,0	$2{,}00^{E}$-08	1,4
Klei zandig[1]	125,0	25,0	1600,0	320,0	$1{,}00^{E}$-07	1,4
Zand T[1]	3000,0	600,0	∞	∞	∞	1,2
Zand P[1]	3000,0	600,0	∞	∞	∞	1,2

[1] *Bepaald volgens de NEN 6740*
[2] *Veiligheidshalve is vooralsnog een waarde van 1,4 en voor zand 1,2 aangenomen.*

Waarin:
A=Antropogeen, T=Tiel, G=Gorkum, P=Pleistoceen
C_p *primaire samendrukkingconstante voor de grensspanning;*
C_p' *primaire samendrukkingconstante na de grensspanning;*
C_s *secundaire samendrukkingconstante voor de grensspanning;*
C_s' *secundaire samendrukkingconstante na de grensspanning;*
c_v *consolidatiecoëfficiënt;*
OCR *overconsolidatie ratio.*

5 Referentielijst

Ref 1. Leidraad Rivieren;
Ref 2. Addendum I Leidraad Rivieren;
Ref 3. Addendum bij TRWG, tabel 5.3.1;
Ref 4. Technische Nota Dijkversterking Eiland van Dordrecht, 17-02-2009, Grontmij;
Ref 5. Laboratoriumonderzoek, 1709-0079-000.B02/PVV, Arnhem 10 maart 2009;
Ref 6. Laboratoriumonderzoek, 1709-0586-000.B02/PVV, Arnhem 5 november 2009;
Ref 7. NEN 6740, Geotechniek - TGB 1990 - Basiseisen en belastingen Nederlands Normalisatie Instituut, Delft, september 2006.

Bijlagen

1 Klei Antropogeen
2 Klei, humeus Tiel
3 Klei Tiel
4 Veen
5 Klei, humeus Gorkum
6 Klei Gorkum
7 Klei zandig
8 Zand kleiig
9 Zand
10 Scheiding klei Tiel in kruin en teen
11 Beschikbaar laboratoriumonderzoek

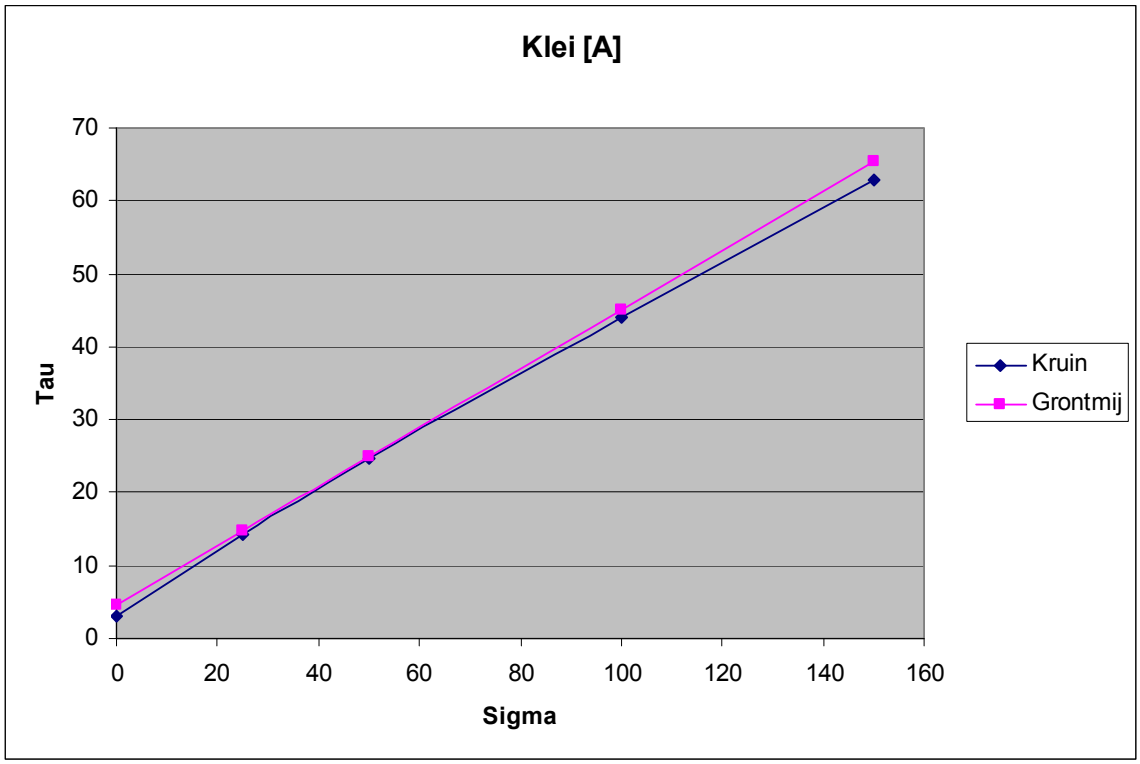
Bijlage 1

Klei Antropogeen

Tabel bijlage 1.1 ***Tau/Sigma tabel van klei antropogeen***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	5,76	1,25	4,6
phi	25	1,15	22,1

	Kruin	Tau c,phi
0	3	4,6
25	14,2	14,7
50	24,6	24,9
100	44,1	45,2
150	63	65,4



Figuur bijlage 1.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei Antropogeen*

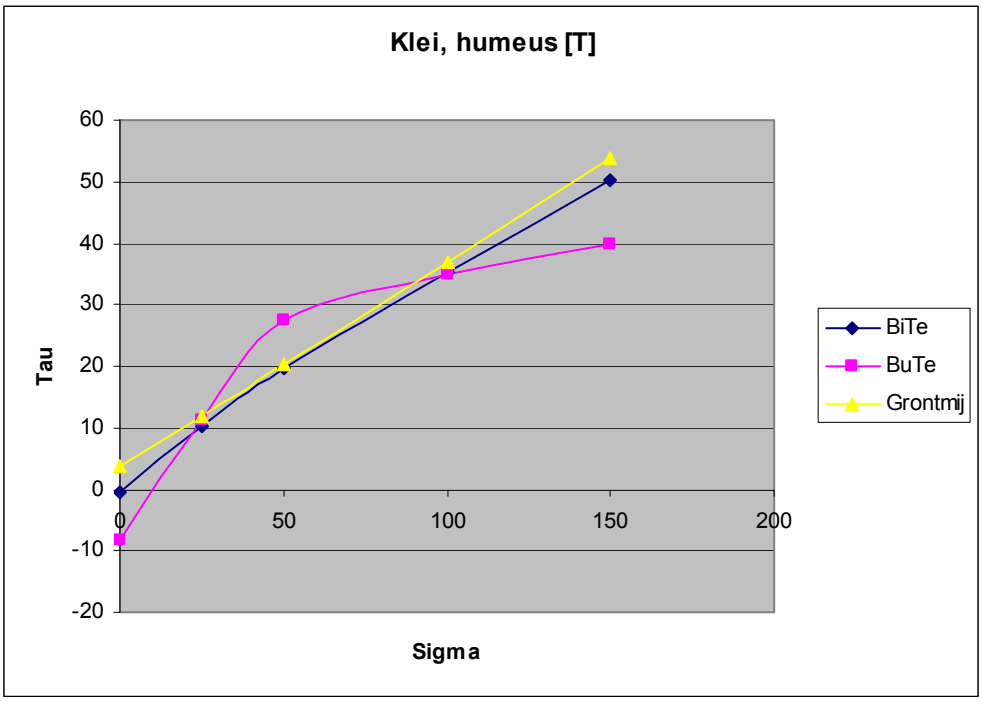
Bijlage 2

Klei, humeus Tiel

Tabel bijlage 2.1 ***Tau/Sigma tabel van klei, humeus Tiel***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	4,5	1,25	3,6
phi	21	1,15	18,5

	BiTe	BuTe	Grontmij
0	-0,4	-8,3	3,6
25	10,3	11,1	11,9
50	19,6	27,6	20,3
100	35,3	35,1	37,0
150	50,2	39,8	53,7



Figuur bijlage 2.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei, humeus Tiel*

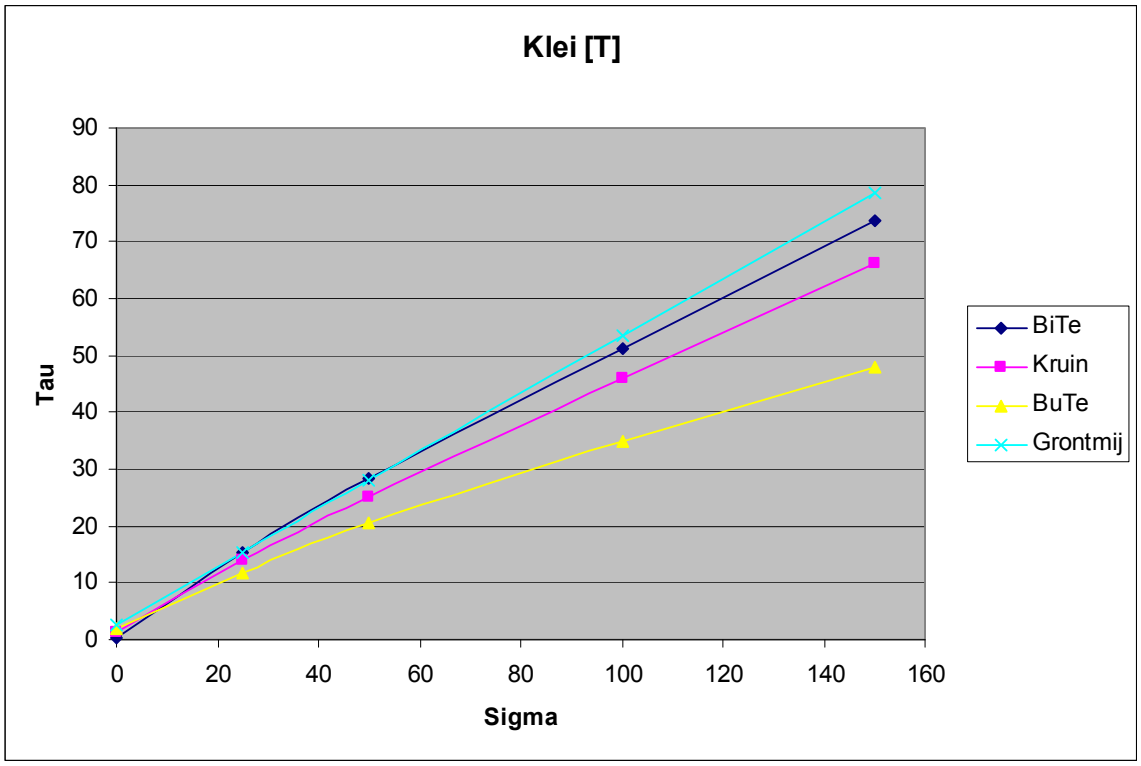
Bijlage 3

Klei Tiel

Tabel bijlage 3.1 ***Tau/Sigma tabel van klei Tiel***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	3,2	1,25	2,6
phi	30,3	1,15	26,9

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	0,2	1,2	2,1	2,6
25	15,3	14	11,8	15,3
50	28,3	25,2	20,4	28,0
100	51,2	45,9	34,9	53,4
150	73,6	66,3	47,8	78,7



Figuur bijlage 3.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei Tiel*

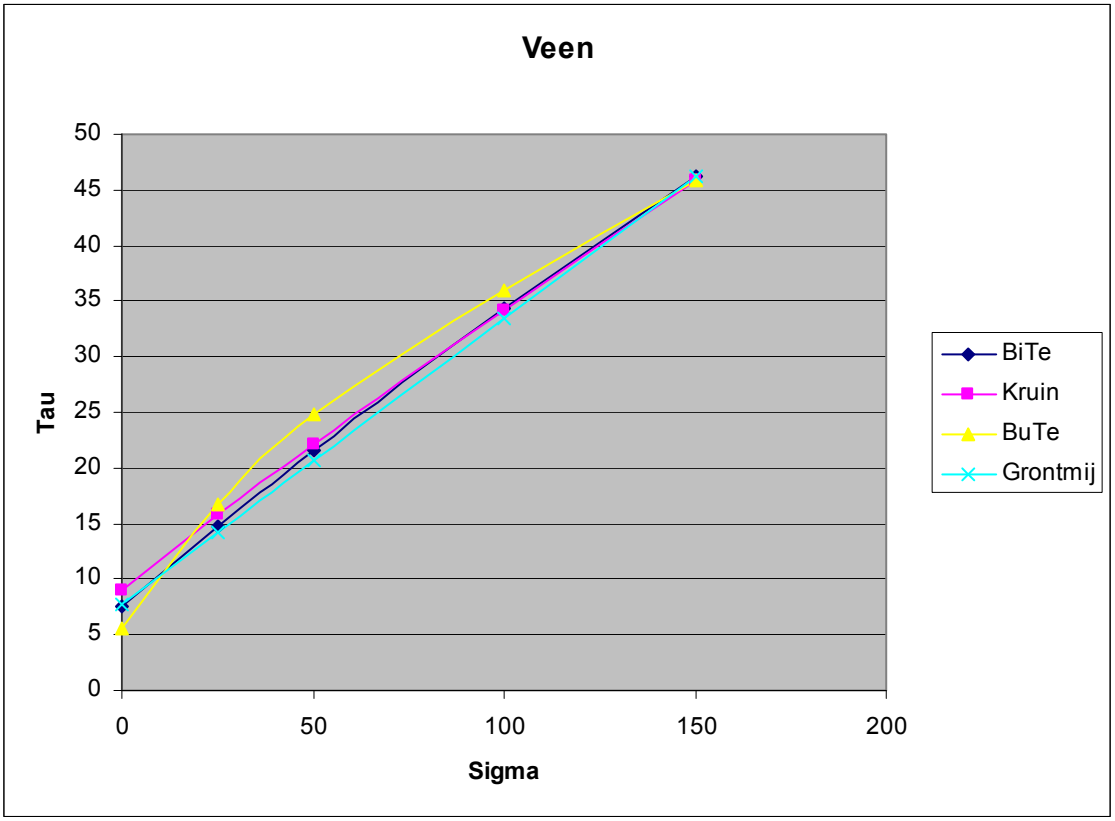
Bijlage 4

Veen

Tabel bijlage 4.1 ***Tau/sigma tabel van veen***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	9,75	1,25	7,8
phi	17,1	1,2	14,4

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	7,6	9	5,5	7,8
25	14,7	15,8	16,7	14,2
50	21,6	22,2	24,8	20,6
100	34,3	34,2	36	33,4
150	46,3	45,8	45,8	46,3



Figuur bijlage 4.1 *Tau uitgezet tegen sigma van veen*

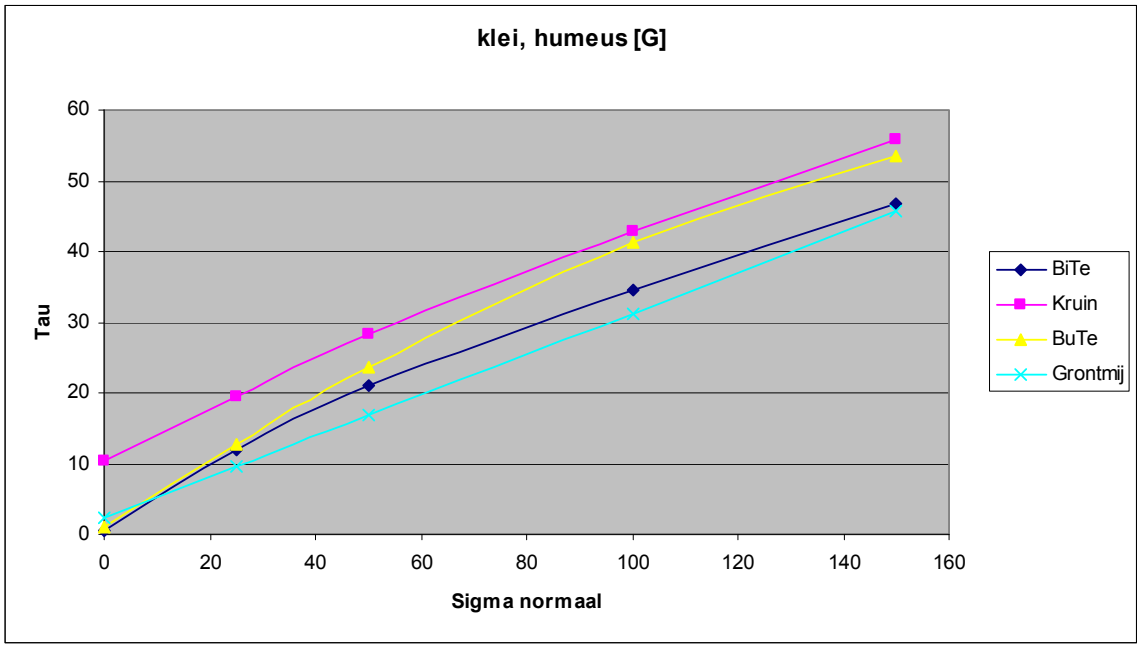
Bijlage 5

Klei, humeus Gorkum

Tabel bijlage 5.1 ***Tau/Sigma tabel van klei, humeus Gorkum***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	3	1,25	2,4
phi	22	1,15	19,4

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	0,4	10,3	1,1	2,4
25	11,9	19,6	12,6	11,2
50	21	28,2	23,6	20,0
100	34,5	42,9	41,4	37,5
150	46,8	55,8	53,5	55,1



Figuur bijlage 5.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei, humeus Gorkum*

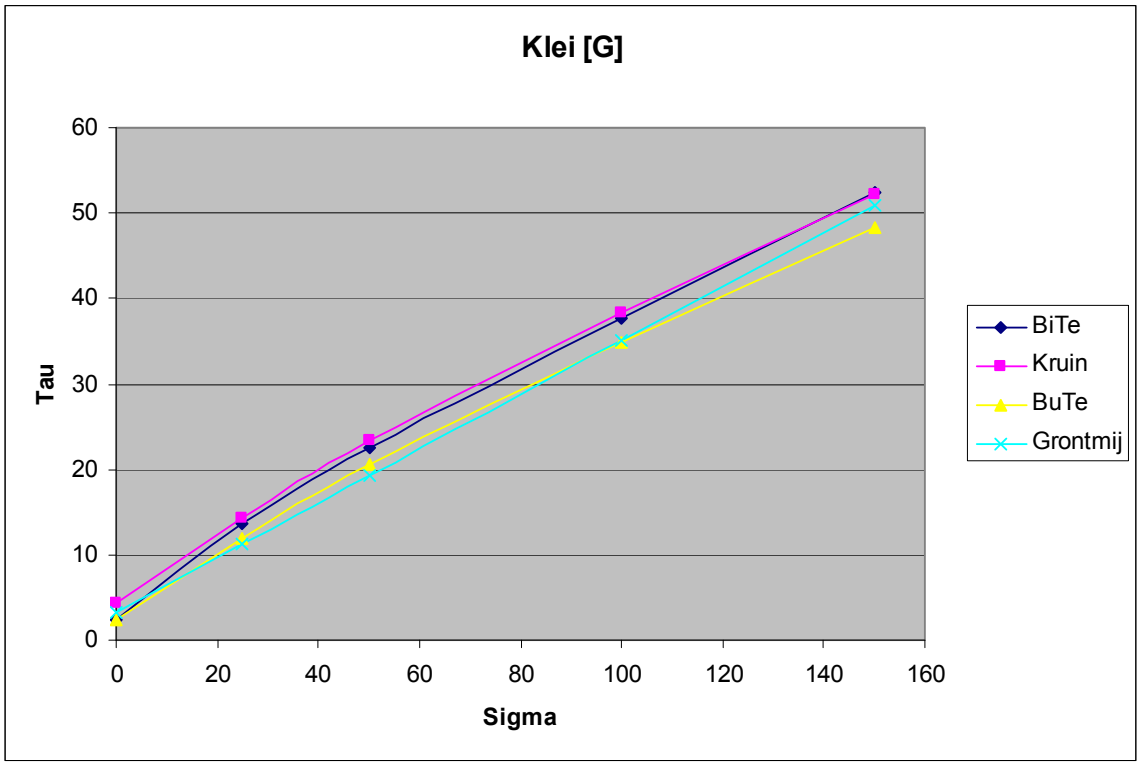
Bijlage 6

Klei Gorkum

Tabel bijlage 6.1 ***Tau/Sigma tabel van klei Gorkum***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	4,2	1,25	3,3
phi	20,1	1,15	17,6

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	2,3	4,3	2,3	3,3
25	13,6	14,3	11,9	11,3
50	22,5	23,3	20,5	19,2
100	37,7	38,4	34,9	35,1
150	52,4	52,2	48,2	51,0



Figuur bijlage 6.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei Gorkum*

Bijlage 7

Klei, zandig

Tabel bijlage 7.1 ***Tau/Sigma tabel van klei, zandig***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	1,2	1,25	1,0
phi	22,0	1,15	19,3

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	1,9	3	1,3	1,0
25	9,8	13,4	10	9,7
50	16,8	23	17,8	18,5
100	30,3	39,7	32,5	36,0
150	43,5	55,3	46,8	53,6



Figuur bijlage 7.1 *Tau uitgezet tegen sigma van klei, zandig*

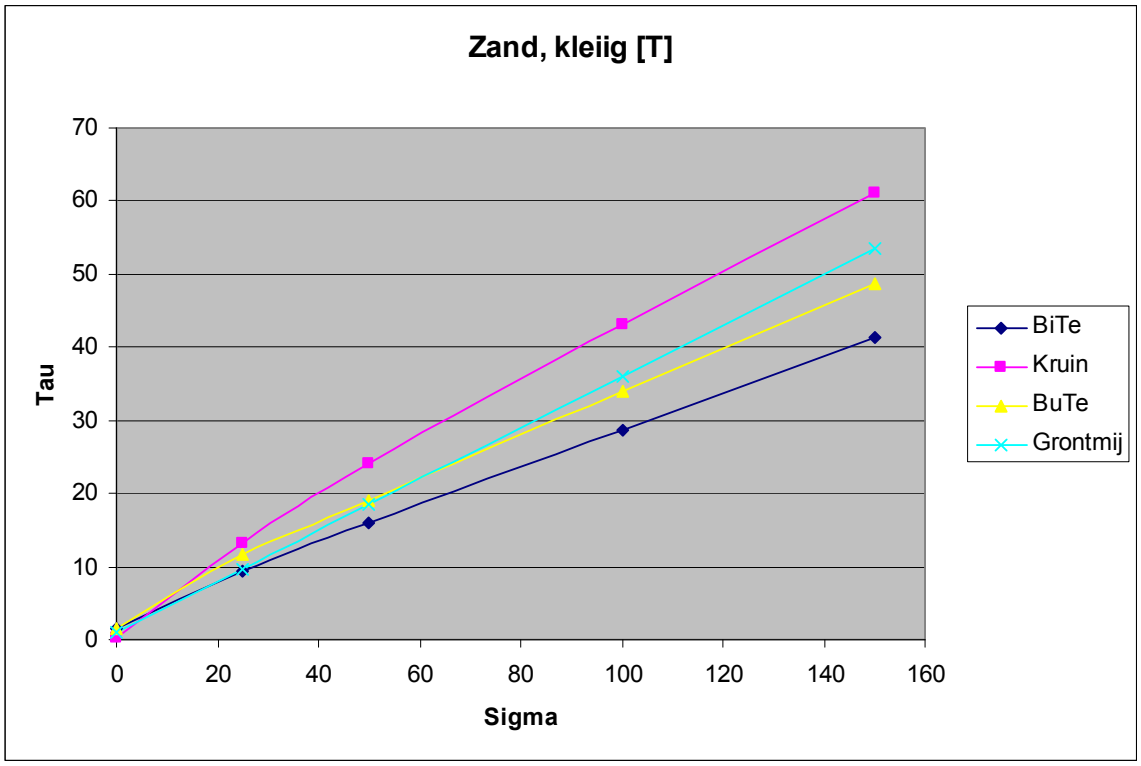
Bijlage 8

Zand, kleiig

Tabel bijlage 8.1 ***Tau/Sigma tabel van zand, kleiig***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	1,2	1,25	1,0
phi	22,0	1,15	19,3

	BiTe	Kruin	BuTe	Grontmij
0	1,5	0,2	1,6	1,0
25	9,4	13,3	11,6	9,7
50	15,9	24,2	19	18,5
100	28,6	43,1	33,9	36,0
150	41,3	61,2	48,7	53,6



Figuur bijlage 8.1 *Tau uitgezet tegen sigma van zand, kleiig*

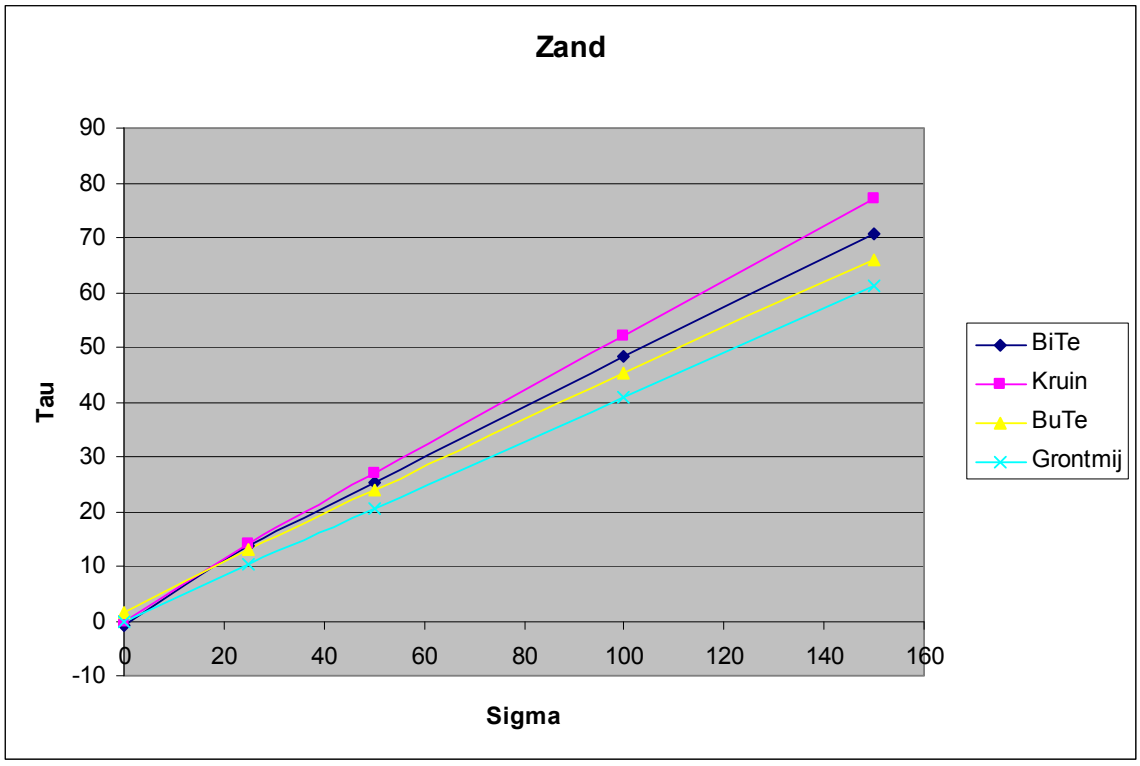
Bijlage 9

Zand

Tabel bijlage 9.1 ***Tau/Sigma tabel van zand***

	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	0	1,15	0
phi	27	1,25	22,2

	BiTe	Kruin	Bute	Tau c,phi
0	-0,9	-0,2	1,5	0
25	13,8	13,9	13,1	10,2
50	25,4	26,8	23,9	20,4
100	48,2	52	45,1	40,8
150	70,8	77,1	66,1	61,1



Figuur bijlage 9.1 *Tau uitgezet tegen sigma van zand*

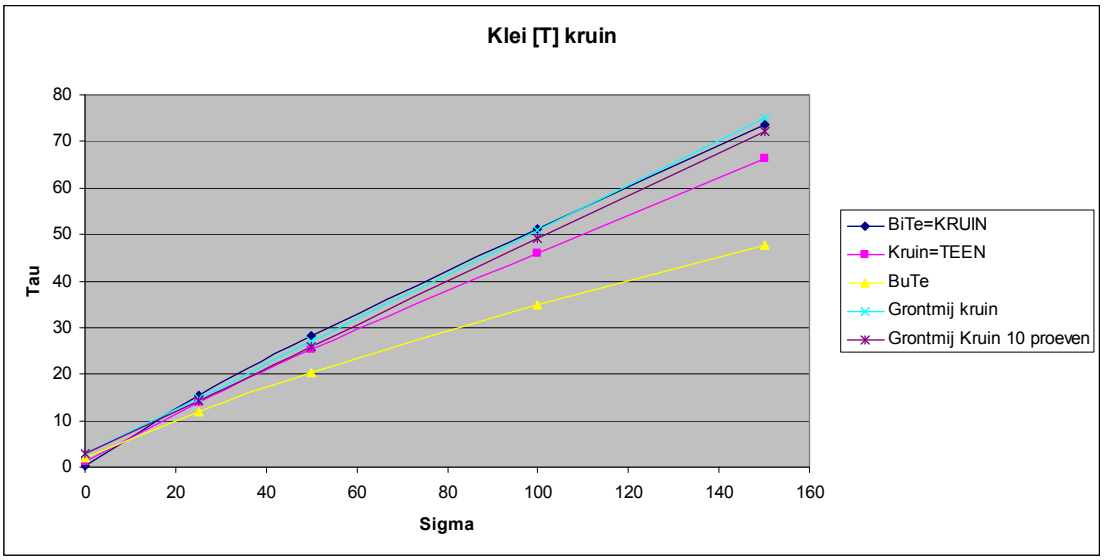
Bijlage 10

Scheiding Klei Tiel in kruin en teen

Tabel bijlage 10.1 Tau/Sigma tabel van klei Tiel, kruin

	Grontmij kruin			Grontmij kruin 10 proeven		
	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek	5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	3,58	1,25	2,9	3,53	1,25	2,8
phi	28,97	1,15	25,7	27,99	1,15	24,8

	BiTe = kruin	Kruin = BiTe	Bute	Grontmij kruin	Grontmij 10 proeven
0	0,2	1,2	2,1	2,9	2,8
25	15,3	14	11,8	14,9	14,4
50	28,3	25,2	20,4	26,9	25,9
100	51,2	45,9	34,9	51,0	49,0
150	73,6	66,3	47,8	75,1	72,1

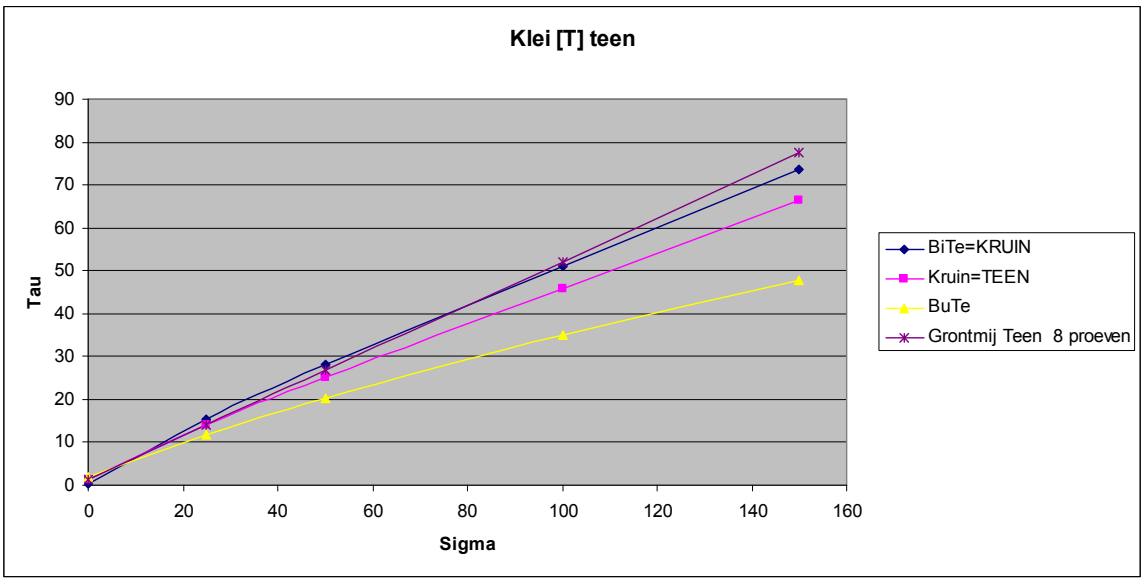


Figuur bijlage 10.1 Tau uitgezet tegen sigma van klei Tiel, kruin

Tabel bijlage 10.2 Tau/Sigma tabel van klei Tiel, teen

	5% 5% ondergrens bij 2% rek	Gm	Rek
c	1,73	1,25	1,4
phi	30,3	1,15	26,9

	BiTe	Kruin	Bute	Tau c,phi
0	0,2	1,2	2,1	1,4
25	15,3	14	11,8	14,1
50	28,3	25,2	20,4	26,8
100	51,2	45,9	34,9	52,2
150	73,6	66,3	47,8	77,6



Figuur bijlage 10.2 Tau uitgezet tegen sigma van klei Tiel, teen

Bijlage 11

Beschikbaar laboratoriumonderzoek

Tabel bijlage 11.1 Beschikbaar onderzoek per grondlaag

Grondsoort	Grontmij		Fugro	
	Triaxiaalproef	Samendrukkingsproef	Triaxiaalproef	Celproef
Veen	3	13	9	14
Klei humeus	5	2	4	17
Klei A	1	5	9	
Klei T	7	8	18	20
Klei G	2	1	3	28
Klei zandig	4	5		51
Zand T				27
Zand P				

Bijlage 7

Analyse schematiseringsfactor conform TRWG

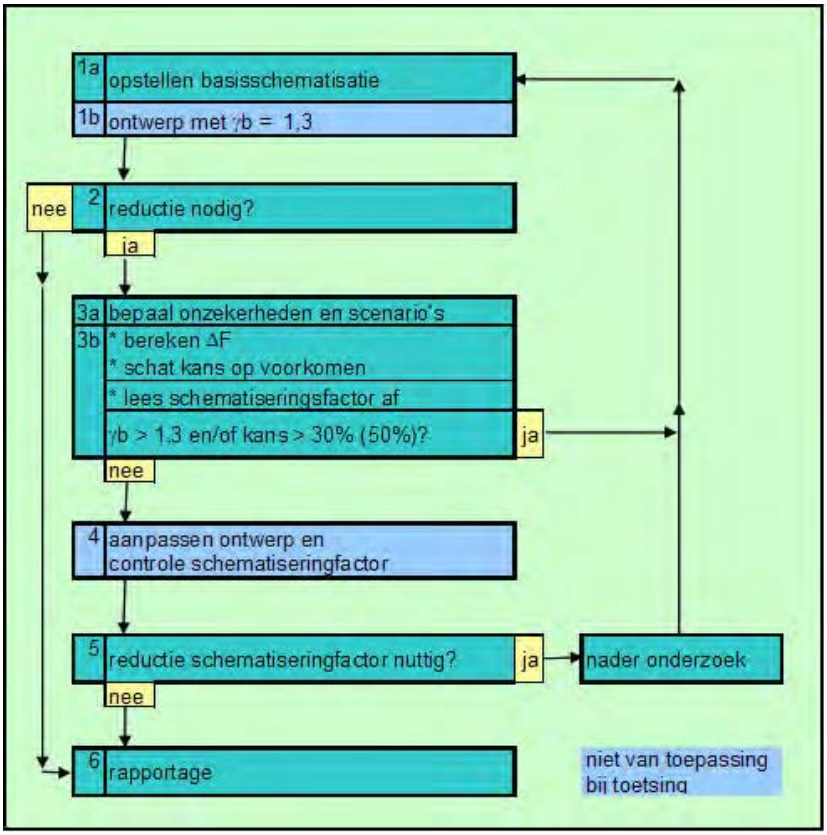
Schematiseringsfactor

De schematiseringsfactor is een partiële factor van de veiligheidsfactor. In de schematiseringsfactor worden onduidelijkheden in grondopbouw en andere randvoorwaarden opgenomen om de veiligheid van een ontwerp te kunnen garanderen. Vanuit handreiking ontwerpen bedraagt de schematiseringsfactor 1,2. Deze wordt verrekend met de schadefactor.

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

De schematiseringsfactor wordt bepaald middels een stappenplan bestaande uit 6 stappen.

1. Opstellen basisschematisatie en ontwerp, in dit geval wordt het ontwerp van het dijkversterkingsplan als basisontwerp gebruikt;
2. Nagaan of reductie van de schematiseringsfactor nuttig is;
3. Identificeren onzekerheden en aan de hand daarvan bepalen van de schematiseringsfactor;
4. Controle schematiseringsfactor, volgt in later stadium;
5. Optimalisatie en nader onderzoek;
6. Rapportage.



Stappenplan schematiseringsfactor, Arcadis, 074497336:A C03011.000049, 11 juni 2010 [6]

Schematisatiefactor <1,3 en >1,1

Verschil in stabiliteitsfactor Δfd	Gesommeerde kans op voorkomen ∑P	fn =1,01 fd	fn =1,08 fd	fn =1,10 fd	fn =1,13 fd	fn =1,15 fd
-0,4 tot -0,3	≤ 30 %	1,37	1,35	1,34	1,33	1,33
	≤ 10 %	1,33	1,32	1,31	1,31	1,30
	≤ 5 %	1,31	1,30	1,30	1,29	1,29
	≤ 3 %	1,30	1,29	1,29	1,28	1,28
	≤ 0,3 %	1,27	1,26	1,26	1,25	1,25
-0,3 tot -0,2	≤ 30 %	1,27	1,25	1,25	1,24	1,24
	≤ 10 %	1,23	1,22	1,22	1,22	1,22
	≤ 3 %	1,20	1,20	1,19	1,19	1,19
	≤ 0,3 %	1,17	1,17	1,16	1,16	1,16
-0,2 tot -0,1	≤ 30 %	1,17	1,16	1,16	1,16	1,15
	≤ 10 %	1,14	1,13	1,13	1,13	1,13
	≤ 3 %	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
	≤ 1 %	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	≤ 0,3 %	1,09	1,08	1,08	1,08	1,08
-0,1 tot 0	≤ 50 %	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
	≤ 30 %	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
	≤ 3 %	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
	≤ 0,3 %	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

vooralsnog dient 1,1 als minimum waarde voor de schematiseringsfactor aangehouden te worden

Tussen de kolommen in tabel 2 mag worden geinterpoleerd, als de van toepassing zijnde schadefactor niet in de tabel is opgenomen. Tussen de rijen in tabel 2 mag echter niet worden geinterpoleerd.

De basisschematisering moet worden aangepast als:

„X het verschil in de stabiliteitsfactor groter dan 0,4 is

„X de schematiseringsfactor volgens tabel 2 groter dan 1,3 zou zijn

„X de gesommeerde kans op voorkomen van scenario¡¦s met een gelijk verschil in de stabiliteitsfactor meer

Bepaling schematiseringsfactor Rijksstraatweg

Profiel 23,6

Stap 1a Opzetten basisschematisatie

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

Bodemopbouw

Kruin Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort	Teen Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort
MV	Klei A	MV	Klei T
3,6	Klei T	-1,3	Zand T
-1,3	Zand T	-2	Klei zandig
-2	Klei zandig	-3,2	Zand T
-3,2	Zand T	-4,6	Veen
-4,6	Veen	-5,7	Zand P
-5,7	Zand P		

Veiligheid profiel	1,57

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,3	1,404

Stap 1b Optwerpen aan schematisatiefactor 1,30

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:04
Buitenberm	Voorland NAP +4,5 m, 85 m breed
Kruin	NAP +4,84 m, 3 m breed
Binnentalud	1:04
Berm	NAP +3,5 m, 7 m breed
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	

Stap 2 Reductie schematiseringsfactor nuttig

Reductie nodig	Ja

Onderbouwing

Bepaling minimaal vereiste ontwerp bij minimaal vereiste veiligheid

Stap 3a Identificeren onzekerheden

Scenario	Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A Veenlaag 0,5 m dikker	1,49	0,08	10	0,0-0,1
B Freatische lijn op toetspeil	1,48	0,09	15	0,0-0,1
C Verlaging MV (-0,5 m)	1,43	0,14	5	0,1-0,2
D Tussenzandlaag 0,5 m dikker	1,57	0	5	0,0-0,1
E Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,55	0,02	5	0,0-0,1
F Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,58	n.v.t.	5	n.v.t.*1
G				
H				
I				

n.v.t.*1 Lang voorland aanwezig, hierdoor stijghoogte lijn geschematiseerd vanaf begin voorland; veiligheid wordt groter

Stap 3b Bepalen schematiseringsfactor

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	35%	5%	0%	0%	1,13

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,13	1,22

Stap 4 Aanpassen ontwerp en controle schematisatiefactor

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:04
Buitenberm	Voorland NAP +4,5 m, 85 m breed
Kruin	NAP +4,84 m, 3 m breed
Binnentalud	1:03
Berm	-
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	1,27

Zie blad 2

Bepaling schematiseringsfactor

Profiel 23,6

Scenario	Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A Veenlaag 0,5 m dikker	1,27	0,00	10	0,0 tot 0,1
B Freatische lijn op toetspeil	1,2	0,07	15	0,0 tot 0,1
C Verlaging MV (-0,5 m)	1,12	0,15	5	0,1 tot 0,2
D Tussenzandlaag 0,5 m dikker	1,26	0,01	5	0,0 tot 0,1
E Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,29	n.v.t.	5	n.v.t.
F Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,34	n.v.t.	5	n.v.t.
G				
H				
I				

n.v.t. veiligheid wordt groter

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	30%	5%	0%	0%	1,13

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,13	1,22

Stap 5 Optimalisatie en nader onderzoek

Reductie nuttig	Ja
Onderbouwing	

Stap 6 Conclusie / samenvatting

Verlaging maaiveld bepalend voor schematiseringsfactor. Berm weggehaald en binnentalud van 1:3 voor optimalisatie. Schematiseringsfactor van 1,13.

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Klei A
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,57

D-Geo Stability 10.1 : 236_STBI_t=50.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Origineel ontwerp

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
2-5-2012	HR

300504	dr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Klei A
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,49

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario A.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario A

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Klei A
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,48

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario B.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario B

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	dtr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Klei A
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 19,78 [m]
Ym : 16,86 [m]

Radius : 22,57 [m]
Safety : 1,43

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario C.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario C

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Buiten
- 14. Klei A
- 13. Klei T
- 12. Klei A
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Binnen zand 1
- 8. Binnen zand 2
- 7. Klei T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,57

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario D

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario D.sti

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Klei A
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,55

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario E.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario E

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	date 7-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,58

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Scenario F

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 scenario F.sti

Annex 21	300504	date 8-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Xm : 12,85 [m]
Ym : 12,14 [m]

Radius : 14,42 [m]
Safety : 1,27

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 aangepast ontwerp.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Xm : 12,85 [m]
Ym : 12,14 [m]

Radius : 14,42 [m]
Safety : 1,27

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp: Scenario A

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario A.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	ctr.	dtw. HR	date

Critical Circle Bishop

Xm : 12,85 [m]
Ym : 12,14 [m]

Radius : 14,42 [m]
Safety : 1,20

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario B.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp: Scenario B

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
8-5-2012	HR

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 14,01 [m]
Ym : 14,02 [m]

Radius : 16,31 [m]
Safety : 1,12

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangpast ontwerp: Scenario C

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario C.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Xm : 12,85 [m]
Ym : 14,02 [m]

Radius : 15,45 [m]
Safety : 1,26

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp: Scenario D

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario D.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	ctr.	HR	dnw.
		date	

Critical Circle Bishop

Xm : 12,85 [m]
Ym : 12,14 [m]

Radius : 14,42 [m]
Safety : 1,29

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp: Scenario E

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario E.sti

date	dnw.
8-5-2012	HR
300504	dtr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 16,32 [m]
Ym : 21,58 [m]

Radius : 23,01 [m]
Safety : 1,17

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_aanpassing_scenario F.sti

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

Aangepast ontwerp: Scenario F

Annex 21	300504	date 8-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Bepaling schematiseringsfactor Kil III en IV

Profiel 26,4

Stap 1a Opzetten basisschematisatie

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

Bodemopbouw

Kruin Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort	Teen Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort
MV	Zand T	MV	Zand T
-2,5	Veen	-2,1	Veen
-3,2	Klei T	-2,6	Klei T
-4,6	Veen	-3,7	Veen
-7,6	Zand P	-7,6	Zand P

Veiligheid profiel	0,99

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,3	1,404

Stap 1b Optwerpen aan schematisatiefactor 1,30

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:03
Buitenberm	NAP +3,00 m, 5 m breed
Kruin	NAP +4,50 m, 3 m breed
Binnentalud	1:03
Berm	NAP +1,0 m, 10 m breed
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	

Stap 2 Reductie schematiseringsfactor nuttig

Reductie nodig	Ja

Onderbouwing

Bepaling minimaal vereiste ontwerp bij minimaal vereiste veiligheid

Stap 3a Identificeren onzekerheden

Scenario		Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A	Veenlaag in BT hoger	1,08	n.v.t.	10	n.v.t.
B	Veenlaag 0,5 m dikker	0,92	0,07	5	0,0 tot 0,1
C	Freatische lijn kruin op toetspeil	0,92	0,07	5	0,0 tot 0,1
D	Verlaging MV (-0,5 m)	0,86	0,13	5	0,1 tot 0,2
E	Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	0,93	0,06	5	0,0 tot 0,1
F	Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,02	n.v.t.	5	n.v.t.
G					
H					
I					

n.v.t. veiligheid wordt groter

Stap 3b Bepalen schematiseringsfactor

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	15%	5%	0%	0%	1,13

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,13	1,22

Stap 4 Aanpassen ontwerp en controle schematisatiefactor

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:03
Buitenberm	NAP +3,00 m, 5 m breed
Kruin	NAP +4,50 m, 3 m breed
Binnentalud	1:03
Berm	NAP +1,0 m, 17,5 m breed
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	1,22

Zie blad 2

Bepaling schematiseringsfactor

Profiel 26,4

Scenario		Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A	Veenlaag in BT hoger	1,34	n.v.t.	10	n.v.t.
B	Veenlaag 0,5 m dikker	1,13	0,09	5	0,0 tot 0,1
C	Freatische lijn kruin op toetspeil	1,13	0,09	5	0,0 tot 0,1
D	Verlaging MV (-0,5 m)	1,06	0,18	5	0,1 tot 0,2
E	Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,15	0,07	5	0,0 tot 0,1
F	Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,24	n.v.t.	5	n.v.t.
G					
H					
I					

n.v.t. veiligheid wordt groter

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	15%	5%	0%	0%	1,13

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,13	1,22

Stap 5 Optimalisatie en nader onderzoek

Reductie nuttig	Ja
Onderbouwing	

Stap 6 Conclusie / samenvatting

Verlaging maaiveld bepalend voor schematiseringsfactor. Berm verlengd om te voldoen aan stabiliteitsfactor. Schematiseringsfactor van 1,13.

Critical Circle Bishop

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 0,99

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Origineel ontwerp

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
7-5-2012	HR

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 24,77 [m]
Ym : 23,81 [m]

Radius : 32,09 [m]
Safety : 1,08

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario A

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_I=50 scenario A.sti

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Zand T
- 14. Klei A
- 13. Zand T
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 0,92

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_I=50 scenario B.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario B

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 0,92

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario C

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 scenario C.sti

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop (Zone 3A)

Layers

- 15. Zand T
- 14. Klei A
- 13. Zand T
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 0,86

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 scenario D.stl

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario D

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Zand T
- 14. Klei A
- 13. Zand T
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 0,93

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 scenario E.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario E

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	dtr.	dnw. HR	date

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Zand T
- 14. Klei A
- 13. Zand T
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 26,80 [m]
Ym : 25,69 [m]

Radius : 33,97 [m]
Safety : 1,05

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 scenario F.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Scenario F

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	
form. A4	ctr.	HR	dnw.
		date	

Critical Circle Bishop

Xm : 26,80 [m]
Ym : 29,46 [m]

Radius : 38,24 [m]
Safety : 1,22

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing.sti

date	drw.
7-5-2012	HR
300504	ctr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 28,83 [m]
Ym : 35,10 [m]

Radius : 43,39 [m]
Safety : 1,34

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario A.sti

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario A

Annex 21	300504	7-5-2012	
form. A4	ctr.	drw. HR	date

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Zand T
- 15. Klei A
- 14. Zand T
- 13. Binnen
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 28,83 [m]
Ym : 33,22 [m]

Radius : 41,51 [m]
Safety : 1,13

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario B.sti

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt

Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario B

Annex 21	300504	date 8-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Xm : 28,83 [m]
Ym : 33,22 [m]

Radius : 41,51 [m]
Safety : 1,13

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario C.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario C

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop (Zone 3A)

Layers

- 16. Zand T
- 15. Klei A
- 14. Zand T
- 13. Binnen
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 28,83 [m]
Ym : 31,34 [m]

Radius : 39,62 [m]
Safety : 1,06

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario D.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario D

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
8-5-2012	HR

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 28,83 [m]
Ym : 33,22 [m]

Radius : 41,51 [m]
Safety : 1,15

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario E.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario E

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
8-5-2012	HR

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Zand T
- 15. Klei A
- 14. Zand T
- 13. Binnen
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Veen
- 7. Klei T
- 6. Veen
- 5. Zand T (opbarst)
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Klei T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 28,83 [m]
Ym : 31,34 [m]

Radius : 39,62 [m]
Safety : 1,24

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing_scenario F.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Aangepast ontwerp: Scenario F

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dtn.	form.
8-5-2012	300504	A4
HR		

Annex 21

Bepaling schematiseringsfactor zandgeul

Profiel 27,8

Stap 1a Opzetten basisschematisatie

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

Bodemopbouw

Kruin Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort	Teen Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort
MV	Klei T		
4	Zand T	MV	Klei T
-3	Klei T	0	Zand T
-3,5	Veen	-3,9	Veen
-5,1	Zand T	-5,2	Zand T

Veiligheid profiel	1,28

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,3	1,404

Stap 1b Optwerpen aan schematisatiefactor 1,30

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:04
Buitenberm	NAP +3,50 m, 5 m breed
Kruin	NAP +4,60 m, 3 m breed
Binnentalud	1:03
Berm	NAP +1,0 m, 13 m breed
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	

Stap 2 Reductie schematiseringsfactor nuttig

Reductie nodig	Ja

Onderbouwing

Bepaling minimaal vereiste ontwerp bij minimaal vereiste veiligheid

Stap 3a Identificeren onzekerheden

Scenario		Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A	Dikte veenlaag in teen 2,5 m dik	1,13	0,15	5	0,1 tot 0,2
B	Veenlaag in kruin op NAP -3 m	1,28	0	5	0,0 tot 0,1
C	Freatische lijn in kruin op toetspeil	1,2	0,08	5	0,0 tot 0,1
D	Tussenzandlaag 0,5 m dikker	1,32	n.v.t.	5	n.v.t.
E	Stijghoogte Tussenzandlaag 10% hoger	1,24	0,04	5	0,0 tot 0,1
F					
G					
H					
I					

n.v.t. veiligheid wordt groter

Stap 3b Bepalen schematiseringsfactor

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	15%	5%	0%	0%	1,13

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,13	1,22

Stap 4 Aanpassen ontwerp en controle schematisatiefactor

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	
Buitenberm	
Kruin	
Binnentalud	
Berm	
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	

Zie blad 2

Bepaling schematiseringsfactor

Profiel 27,8

Scenario	Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				

n.v.t. veiligheid wordt groter

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	0%	0%	0%	0%	

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
		0,00

Stap 5 Optimalisatie en nader onderzoek

Reductie nuttig	Nee

Onderbouwing

Veiligheid ontwerp nadert veiligheidsfactor met bepaalde schematiseringsfactor. Verdere aanscherping is niet nuttig.

Stap 6 Conclusie / samenvatting

Dikkere veenlaag in binnenteen bepalend voor schematiseringsfactor. Optimalisatie niet nuttig. Schematiseringsfactor van 1,13.

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Origineel ontwerp

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul_scenario A.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Scenario A

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul_scenario B.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Scenario B

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul_scenario C.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Scenario C

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul_scenario D.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Scenario D

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul_scenario E.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

Scenario E

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

Bepaling schematiseringsfactor Kil II

Profiel 28,0

Stap 1a Opzetten basisschematisatie

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

Bodemopbouw

Kruin Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort	Teen Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort
MV	Klei T		
3,3	Zand T	MV	Zand T
-2,8	Klei T	-2,8	Klei T
-3,3	Zand T	-3,3	Zand T
-5,9	Veen	-5,9	Veen
-7,8	Klei G	-7,8	Klei G
-10	Klei humeus	-10	Klei humeus
-10,7	Klei G	-10,7	Klei G
-12	Veen	-12	Veen
-12,3	Zand P	-12,3	Zand P

Veiligheid profiel	1,4

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,3	1,404

Stap 1b Optwerpen aan schematisatiefactor 1,30

Onderdeel	Omschrijving
Buitentalud	1:03
Buitenberm	NAP +3,00 m, 5 m breed
Kruin	NAP +4,60 m, 3 m breed
Binnentalud	1:03
Berm	NAP +1,0 m, 10 m breed
Teensloot	
Veiligheid ontwerp	

Stap 2 Reductie schematiseringsfactor nuttig

Reductie nodig	Ja

Onderbouwing

Bepaling minimaal vereiste ontwerp bij minimaal vereiste veiligheid

Stap 3a Identificeren onzekerheden

Scenario		Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A	Dikte veenlaag in teen 3 m	1,28	0,12	15	0,1 tot 0,2
B	Veenlaag in kruin op NAP -3 m	1,36	0,04	50	0,0 tot 0,1
C	Freatische lijn in kruin op toetspeil	1,21	0,19	15	0,1 tot 0,2
D	Verlaging MV (-0,5 m)	1,31	0,09	5	0,0 tot 0,1
E	Klei T (laag 8) is zand	1,39	0,01	5	0,0 tot 0,1
F	Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,4	0	5	0,0 tot 0,1
G	Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,43	n.v.t.	5	n.v.t.
H					
I					

n.v.t. veiligheid wordt groter

Stap 3b Bepalen schematiseringsfactor

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	65%	30%	0%	0%	1,16

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,16	1,25

Stap 4 Aanpassen ontwerp en controle schematisatiefactor

Onderdeel	Omschrijving	
Buitentalud	1:03	
Buitenberm	NAP +3,00 m, 5 m breed	
Kruin	NAP +4,60 m, 3 m breed	
Binnentalud	1:03	
Berm	NAP +1,0 m, 9 m breed	
Teensloot		
Veiligheid ontwerp		1,29

Zie blad 2

Bepaling schematiseringsfactor

Profiel 28,0

Scenario		Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A	Dikte veenlaag in teen 3 m	1,18	0,11	15	0,1 tot 0,2
B	Veenlaag in kruin op NAP -3 m	1,26	0,03	50	0,0 tot 0,1
C	Freatische lijn in kruin op toetspeil	1,21	0,08	15	0,0 tot 0,1
D	Verlaging MV (-0,5 m)	1,25	0,04	5	0,0 tot 0,1
E	Klei T (laag 8) is zand	1,28	0,01	5	0,0 tot 0,1
F	Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,28	0,01	5	0,0 tot 0,1
G	Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,32	n.v.t.	5	n.v.t.
H					
I					

n.v.t. veiligheid wordt groter

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	80%	15%	0%	0%	1,16

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,16	1,25

Stap 5 Optimalisatie en nader onderzoek

Reductie nuttig	Ja
Onderbouwing	

Stap 6 Conclusie / samenvatting

Dikke veenlaag in teen en hogere freatische lijn bepalden voor schematiseringsfactor.
Schematiseringsfactor van 1,16. Basisschematisatie geoptimaliseerd door 1 m kortere berm.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,40

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Origineel ontwerp

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,28

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario A.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Scenario A

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,36

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario B

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	dtr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario B.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 10,96 [m]
Ym : 10,88 [m]

Radius : 11,45 [m]
Safety : 1,21

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario C

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario C.sti

Annex 21	300504	date 2-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Layers

- 13. Buiten
- 12. Klei T
- 11. Klei T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,31

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario D

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario D.sti

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,39

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario E.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario E

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt

Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	dr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,40

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario F.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario F

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,43

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 scenario G.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario G

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	7-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 20,62 [m]
Ym : 15,32 [m]

Radius : 24,46 [m]
Safety : 1,29

Aangepast ontwerp

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing.sti

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario A.sti

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt

Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Aangepast ontwerp: Scenario A

ctr.	form.
300504	A4

Annex 21

Critical Circle Bishop

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,26

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario B.sti

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Aangepast ontwerp: Scenario B

Annex 21	300504	date 8-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Xm : 10,96 [m]
Ym : 10,88 [m]

Radius : 11,45 [m]
Safety : 1,21

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario C

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario C.sti

Annex 21	300504	date 8-5-2012	drw. HR
form. A4	ctr.		

Critical Circle Bishop

Xm : 20,62 [m]
Ym : 15,32 [m]

Radius : 24,46 [m]
Safety : 1,25

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario D.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Aangepast ontwerp: Scenario D

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.		
8-5-2012	HR		
300504	dr.		
Annex 21	form. A4		

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Xm : 20,62 [m]
Ym : 15,32 [m]

Radius : 24,46 [m]
Safety : 1,28

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Aangepast ontwerp: Scenario E

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario E.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	ctr.	dtw. HR	date

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario F.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
8-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Aangepast ontwerp: Scenario F

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Xm : 20,62 [m]
Ym : 13,10 [m]

Radius : 22,88 [m]
Safety : 1,32

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario G

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_aanpassing_scenario G.sti

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	ctr.	HR	dnw.

Bepaling schematiseringsfactor Kil I en Wieldrech

Profiel 28,4

Stap 1a Opzetten basisschematisatie

Het terugbrengen van de schematiseringsfactor houdt in dat de minimaal vereiste schadefactor ook lager kan worden. De minimale waarde van de schematiseringsfactor voor primaire waterkeringen is 1,1, zie TRWG.

Bodemopbouw

Kruin Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort	Teen Hoogte [m tov NAP]	Grondsoort
MV	Klei A		
3,4	Zand T	MV	Zand T
-3,6	Veen	-3,6	Veen
-4,1	Klei T	-4,1	Klei T
-5,5	Veen	-5,5	Veen
-7,3	Klei humeus	-7,3	Klei humeus
-8,2	Klei T	-8,2	Klei T
-12,5	Klei humeus	-12,5	Klei humeus
-12,8	Klei G	-12,8	Klei G
-13,2	Zand P	-13,2	Zand P
-13,5	Klei G	-13,5	Klei G
-14,8	Zand P	-14,8	Zand P

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,30	1,40

Stap 1b Optwerpen aan schematisatiefactor 1,30

Onderdeel	Omschrijving	
Buitentalud	1:03	
Buitenberm	NAP +3,00 m, 5 m breed	
Kruin	NAP +4,70 m, 3 m breed	
Binnentalud	1:03	
Berm	NAP +0,5 m, 13 m breed	
Teensloot		
Veiligheid ontwerp		1,4

Stap 2 Reductie schematiseringsfactor nuttig

Reductie nodig	Ja
Onderbouwing	

Bepaling minimaal vereiste ontwerp bij minimaal vereiste veiligheid

Stap 3a Identificeren onzekerheden

Scenario	Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A Veenlaag in BT 1,0 m dikker	1,22	0,18	20	0,1 tot 0,2
B Veenlaag in BT ligt hoger	1,14	0,26	30	0,2 tot 0,3
C Freatische lijn in kruin op toetspeil	1,21	0,19	5	0,1 tot 0,2
D Verlaging MV (-0,5 m)	1,32	0,08	5	0,0 tot 0,1
E Stijghoogte Pleistoceen 10% hoger	1,4	0	5	0,0 tot 0,1
F Hydraulische kortsluiting (kruin 65%; teen 55%)	1,4	0	5	0,0 tot 0,1
G				
H				
I				

Stap 3b Bepalen schematiseringsfactor

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	15%	25%	30%	0%	1,25

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
1,08	1,25	1,35

Stap 4 Aanpassen ontwerp en controle schematisatiefactor

Onderdeel	Omschrijving	
Buitentalud		
Buitenberm		
Kruin		
Binnentalud		
Berm		
Teensloot		
Veiligheid ontwerp		

Zie blad 2

Bepaling schematiseringsfactor

Profiel 28,4

Scenario	Veiligheid	Verschil	Kans van voorkomen [%]	Verschil-groep
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				

Verschil groep	-0,1 tot 0	-0,2 tot -0,1	-0,3 tot -0,2	-0,4 tot -0,3	Schematisatiefactor
Percentage (∑)	0%	0%	0%	0%	

Schadefactor	Schematiseringsfactor	Veiligheidsfactor
		0,00

Stap 5 Optimalisatie en nader onderzoek

Reductie nuttig	Nee

Onderbouwing

Veiligheid ontwerp nadert veiligheidsfactor met bepaalde schematiseringsfactor. Verdere aanscherping is niet nuttig.

Stap 6 Conclusie / samenvatting

Hogere veenlaag in binnenteen is bepalend voor schematiseringsfactor. Optimalisatie basisschematisatie niet nuttig. Schematiseringsfactor van 1,25.

Critical Circle Bishop

Xm : 22,41 [m]
Ym : 22,52 [m]

Radius : 29,95 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Origineel ontwerp

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
2-5-2012	HR

300504	dr.
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. buiten
- 13. Klei A
- 12. Zand T
- 11. Veen
- 10. Klei T
- 9. Veen
- 8. Veen
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 24,47 [m]
Ym : 22,52 [m]

Radius : 30,80 [m]
Safety : 1,22

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Scenario A

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt

Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_A.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. buiten
- 15. Klei A
- 14. Zand T
- 13. Klei T
- 12. Veen
- 11. Zand T
- 10. Veen
- 9. Klei humeus
- 8. Klei humeus
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 24,47 [m]
Ym : 24,05 [m]

Radius : 31,48 [m]
Safety : 1,14

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Scenario B

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28_4_STBI_B.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 10,96 [m]
Ym : 10,88 [m]

Radius : 11,45 [m]
Safety : 1,21

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
Scenario C

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	2-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 284_STBI_C.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 24,47 [m]
Ym : 25,58 [m]

Radius : 33,01 [m]
Safety : 1,32

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Scenario D

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 284_STBI_D.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 22,41 [m]
Ym : 22,52 [m]

Radius : 29,95 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Scenario E

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_E.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 22,41 [m]
Ym : 22,52 [m]

Radius : 29,95 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Scenario F

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

Annex 21	300504	8-5-2012	
form. A4	ctr.	drw. HR	date

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_F.sti

Bijlage 8

Resultaten Hydra-BT berekeningen

Bijlage 9 Hydra-BT berekeningen

In deze bijlage is beschreven hoe de minimaal benodigde kruinhoogte en ontwerpwaterstanden tot stand zijn gekomen voor het negental aanvullende dwarsprofielen. In figuur 1 is de ligging van het beschouwde dijktraject weegegeven.



Figuur 1 Ligging dijktrajecten

Met behulp van het programma Hydra-BT is op basis van de geometrie van het buitentalud is de minimaal benodigde kruinhoogte bepaald.

Voor het genereren van profielen is gebruik gemaakt van de volgende beschikbare gegevens:

[1] [Computerprogramma] Source Hydra-BT versie 1.2.8, Rijkswaterstaat RIZA.
[2] [Tekeningen] “Dijkverbetering Eiland van Dordrecht West, bestaande dwarsprofielen…, blad 1 tot en met 6”, Grontmij Nederland BV, 16 februari 2009, Filenaam 44A49885.
[3] [Memo] “Hydra-BT 1.2.5 berekeningen dkr 21”, Alkyon, 27 januari 2008.
[4] [Rapport] “Hydraulische randvoorwaarden dijkversterkingen, voorstel procedure vaststelling maatgevende belastingen voor ontwerp rivierdijkversterkingen”, Alkyon, 27 februari 2008.
[5] [Rapport] “Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen, voor de derde toetsronde 2006-2011 (HR 2006)”, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, augustus 2007.
[6] [Rapport] “Leidraad Rivieren (LR)”, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, juli 2007.
[7] [Rapport] “Addendum bij de LR”, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag, 2008.

1 Aanpak

De waterstanden van profiel DP 27,0 is doorgerekend met Hydra-B en Hydra-BT. Hydra-B (HR 2006) is de Hydra versie die door de minister ter beschikking is gesteld om de dijkhoogte te toetsen met de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (HR 2006). Met die versie kan echter niet de gewenste aanpassingen aan de randvoorwaarden worden uitgevoerd die wenselijk zijn om een indicatie te krijgen van de benodigde dijkhoogte in 2060 en 2110 volgens het middenscenario.

De standaard instellingen van Hydra-BT geven echter niet vergelijkbare resultaten. De instellingen van Hydra-BT moeten daarom worden aangepast. De instellingen van Hydra-BT 1.2.8. zijn zodanig aangepast dat de resultaten vergelijkbare waterstanden opleveren ten opzichte van Hydra-B (2006). De aanpassing betreft de kans op het niet sluiten van de Maeslantkering en de Hartelkering. De kans van de sluitvraag is van 1/1.000 per jaar teruggebracht naar 1/100 per jaar. (de zogenaamde alfa

waarden in Hydra). De instellingen van Hydra-BT 1.2.8 zijn na controle gebruikt voor de berekeningen met de vastgestelde randvoorwaarden voor 2060 en 2110.

De dwarsprofielen [2] zijn handmatig overgenomen en rechtstreeks ingevoerd in Hydra-BT. De dijknormaal is daarbij bepaald aan de hand van het dijktraject.

De berekeningen van de dijkhoogten en ontwerpwaterstanden zijn uitgevoerd met Hydra-BT 1.2.8 en de volgende aanpassingen c.q. instellingen:

- Gegevens van HR 2006 [5];
- Hydra-BT instellingen met alfa aangepast naar 0,01 (in plaats van 0,001);
- Middenscenario voor 2050 en 2100 (omgerekend naar 2060 en 2110);
- Frequentie van 1/20.000 (1/10 * normfrequentie);
- Overslag van 1 l/s/m;
- Helling buitentalud 1:4/1:3 afhankelijk van het profiel, zie tabel 1.

Voor de definitieve dijktafelhoogten en ontwerpwaterstanden is de (negatieve) toeslag, die voortkomt uit het programma Ruimte voor de Rivier, en de toeslag door de stormduurverlenging van 29 naar 35 uur toegepast.

2 Berekeningen en resultaten

2.1 Maatgevend Hydraulisch Belasting Niveau (MHBN)

De waarden voor het maatgevend hydraulisch belastingsniveau (MHBN) in het jaar 2060 en 2110 worden als volgt berekend:

$MHBN2060 = (MHBN_{2050} - MHBN_{2006})^* (2060-2006)/(2050-2006) + MHBN_{2006}$
$MHBN2110 = (MHBN_{2100} - MHBN_{2060})^* (2110-2060)/(2100-2060) + MHBN_{2060}$

De waarden van de MHBN voor het jaar 2006, 2050, 2060, 2100 en 2110 zijn in tabel 1 weergegeven. De waarden voor de jaren 2006, 2050 en 2100 zijn met Hydra-BT berekend. De waarden van 2060 en 2110 zijn met bovenstaande formules berekend.

Tabel 1 MHBN ten opzichte van NAP

Km	Helling buitentalud	$MHBN_{2006}$ [m t.o.v. NAP]	$MHBN_{2050}$ [m t.o.v. NAP]	$MHBN_{2100}$ [m t.o.v. NAP]	$MHBN_{2060}$ [m t.o.v. NAP]	$MHBN_{2110}$ [m t.o.v. NAP]
28,8	1 : 4	4,07	4,20	4,37	4,23	4,40
28,4	1 : 3	3,98	4,18	4,43	4,23	4,48
28,0	1 : 3	3,93	4,14	4,38	4,19	4,43
27,0	1 : 3	3,89	4,10	4,34	4,15	4,39
26,4	1 : 3	3,66	3,85	4,10	3,89	4,15
26,0	1 : 4	3,73	3,92	4,14	3,96	4,18
25,4	1 : 4	3,79	3,97	4,20	4,02	4,24
24,8	1 : 4	3,41	3,59	3,81	3,63	3,85
23,6	1 : 4	3,55	3,79	4,06	3,85	4,11

Bij km 23,6 tot km 24,8 is een hoog voorland aanwezig wat de golfoverslaghoogte sterk vermindert en daarmee het Maatgevend Hydraulisch Belastingsniveau.

2.2 Maatgevend Hoog Water (MHW)

De waarden voor het MHW in het jaar 2060 en 2110 wordt als volgt berekend:

$MHW2060 = (MHW_{2050} - MHW_{2006})^* (2060-2006)/(2050-2006) + MHW_{2006}$
$MHW\ 2110 = (MHW_{2100} - MHW_{2060})^* (2110-2060)/(2100-2060) + MHW_{2060}$

De waarden van de MHW voor het jaar 2006, 2050, 2060, 2100 en 2110 zijn in tabel 2 weergegeven. De waarden voor de jaren 2006, 2050 en 2100 zijn met Hydra-BT berekend. De waarden van 2060 en 2110 zijn met bovenstaande formules berekend.

Tabel 2 MHW ten opzichte van NAP

Km	MHW_{2006} HR [m t.o.v. NAP]	MHW_{2006} berekend [m t.o.v. NAP]	MHW_{2050} [m t.o.v. NAP]	MHW_{2100} [m t.o.v. NAP]	MHW_{2060} [m t.o.v. NAP]	MHW_{2110} [m t.o.v. NAP]
28,8	2,8	3,25	3,40	3,59	3,44	3,63
28,4	2,8	3,23	3,38	3,58	3,42	3,62
28,0	2,8	3,21	3,37	3,56	3,40	3,60
27,0	2,8	3,19	3,35	3,55	3,39	3,59
26,4	2,8	3,19	3,35	3,55	3,39	3,59
26,0	2,8	3,18	3,35	3,55	3,38	3,59
25,4	2,8	3,18	3,34	3,55	3,38	3,59
24,8	2,8	3,17	3,34	3,54	3,37	3,58
23,6	2,8	3,16	3,33	3,54	3,37	3,58

De MHW_{2006} uit de Hydraulische Randvoorwaarden [5] zijn gebaseerd op de normfrequentie van 1/2.000 van het dijkringgebied 22: Eiland van Dordrecht. De berekende MHW_{2006}, evenals alle andere berekeningen in Hydra-BT, zijn berekend met een normfrequentie van 1/20.000 en daardoor ook beduidend hoger.

2.3 Maatgevende ontwerphoogte

De ontwerphoogte kan op twee manieren berekend worden. Namelijk door de MHBN uit Hydra-BT of de MHW uit Hydra BT + 0,5 m (waakhoogte). De hoogste van deze twee waarden wordt als maatgevend beschouwd. In tabel 3 staan de ontwerphoogten waarbij de ontwerphoogte op beide manieren berekend is.

Tabel 3 Ontwerphoogten ten opzichte van NAP

Km	MHBN (Hydra-BT 1:20.000)		MHW (Hydra-BT 1:20.000) + 0,5 m (waakhoogte)	
	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2110 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2110 [m t.o.v. NAP]
28,8	4,23	4,40	3,94	4,13
28,4	4,23	4,48	3,92	4,12
28,0	4,19	4,43	3,90	4,10
27,0	4,15	4,39	3,89	4,09
26,4	3,89	4,15	3,89	4,09
26,0	3,96	4,18	3,88	4,09
25,4	4,02	4,24	3,88	4,09
24,8	3,63	3,85	3,87	4,08
23,6	3,85	4,11	3,87	4,08

In tabel 4 zijn de maatgevende ontwerphoogten voor 2060 en 2110 weergegeven.

Tabel 4 Maatgevende ontwerphoogten

Km	Op basis van	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2110 [m t.o.v. NAP]
28,8	MHBN	4,23	4,40
28,4	MHBN	4,23	4,48
28,0	MHBN	4,19	4,43
27,0	MHBN	4,15	4,39
26,4	MHBN	3,89	4,15
26,0	MHBN	3,96	4,18
25,4	MHBN	4,02	4,24
24,8	MHW	3,87	4,08
23,6	MHW	3,87	4,08

2.4 Dubbele toeslag WSHD

Vanuit het Waterschap Hollandse Delta wordt geëist dat met een dubbele toeslag, zowel dijkringtoeslag als robuustheidstoeslag, de minimaal vereiste ontwerphoogte wordt bepaald. Vanuit Leidraad Rivieren [6] wordt de dijkringtoeslag gehanteerd als benadering van de robuustheidstoeslag. Het Waterschap wil de ontwerphoogte bepaald hebben aan de hand van de dijkringtoeslag (Hydra-BT) en een robuustheidstoeslag (0,3 meter).

2.5 Toeslag Ruimte voor de Rivier

In de PKB Ruimte voor de Rivier is de waterstandverlaging, die in 2015 gehaald moet worden door uitvoering van het programma Ruimte voor de Rivier (RvdR), vastgelegd. De waterstandverlaging dient als negatieve toeslag op de waterstand en ontwerphoogte gezet te worden.

Door de ontwerppeilen uit het Addendum Leidraad Rivieren [7] te vergelijken met de met Hydra-BT te berekenen waterstanden op de as van de rivier is het verschil bepaald worden ten gevolge van de RvdR-toeslag. Dit verschil is als pragmatische RvdR-toeslag van de met Hydra-BT berekende hydraulische belastingniveaus en waterstanden worden afgetrokken.

De correctie (RvdR-toeslag) op het hydraulisch belastingniveau (HBN) en de Waterstand (W) wordt bepaald door:

- RvdR toeslag2050 = W2050 - Ontwerppeil2050 [5].

De RvdR toeslag2050 geldt als RvdR toeslag voor alle jaren.

Dit relatieve verschil dat op de as van de rivier is berekend wordt in mindering gebracht op de berekende waterstanden en hydraulische belastingniveaus aan de teen van de dijk.

Tabel 8 Benadering RvdR-toeslag

Km	MHW_{2050} [m t.o.v. NAP]	$Ontwerppeil_{2050}$ [m t.o.v. NAP]	$RvdR_{2050}$ [m t.o.v. NAP]
28,8	3,03	2,80	0,23
28,4	3,00	2,80	0,20
28,0	2,99	2,80	0,19
27,0	2,96	2,80	0,16
26,4	2,95	2,80	0,15
26,0	2,95	2,80	0,15
25,4	2,94	2,80	0,14
24,8	2,93	2,80	0,13
23,6	2,92	2,80	0,12

2.6 Stormduuropzet toeslag

Het computerprogramma Hydra-BT rekent met een stormopzetduur van 29 uur. In het addendum Leidraad Rivieren [7] wordt voor de bepaling van ontwerpbelastingen in het benedenrivierengebied aanbevolen uit te gaan van 35 uur als stormopzetduur.

Vertaling berekeningsresultaten (van 29 naar 35 uur).

Uitgaande van een te gebruiken stormopzetduur van 35 uur en databases welke voor 29 uur zijn gemaakt dient nog een correctie op de berekeningsresultaten te worden doorgevoerd.

De vertaling van '29 uur' naar '35 uur' kan worden gebaseerd op de resultaten van een eerder in opdracht van RWS/RIZA uitgevoerd onderzoek waarin zowel de basissituatie met '29 uur' als de situatie met '33 uur' is doorgerekend.

De stormopzetduur zoals deze in de wettelijke vastgestelde toetsrandvoowaarden is opgenomen, bedraagt 29 uur voor het benedenrivierengebied [MinVenW, 2007d].

Volgens het Addendum Leidraad Rivieren [7] dient echter rekening gehouden te worden met een stormopzetduur van 35 uur. Het Hydraulische Randvoorwaardenboek 2006 meldt dat een aanpassing van 29 uur naar 33 uur een stijging geeft van circa 0,10 m op onder andere de Oude Maas, het Wantij en Nieuwe Merwede. Bij een verlenging van de stormduur van 33 uur naar 35 uur zou een nog grotere toeslag verwacht mogen worden. De toeslag voor de verlenging van de stormduur is echter gehandhaafd op 0,10 m. Dat is een keus die is gebaseerd op de Systeemanalyse Rijnmaasmonding (Alkyon, 2007b) [8].

In de Systeemanalyse Rijnmaasmonding zijn voor diverse locaties gevoeligheidsanalyses uitgevoerd voor de stormduur. Voor de toetspeilen op de trajecten Nieuwe Waterweg – Lek en Oude Maas – Waal blijkt dat de waterstand tot circa 0,10 m toeneemt bij een stormopzetduur van 40 uur. De toeslag op de ontwerphoogte blijkt echter een grotere spreiding te bevatten, die niet eenduidig per locatie is te kwantificeren. Een toeslag van 0,10 m, zoals staat vermeld in het Hydraulische Randvoorwaardenboek 2006 [5], lijkt op basis van deze gegevens aannemelijk en is derhalve dan ook toegepast.

Geactualiseerde hydraulische randvoorwaarden dijkversterkingen, 22 september 2009, file: A2394R1r2.doc 17 / 45

De toename van het toetspeil op het Haringvliet en het Hollandsch Diep neemt bij een stormopzetduur van 40 uur toe tot circa 0,25 m en bij stormopzetduur van 33 uur toe tot circa 0,10 m. Op basis van lineaire interpolatie is het effect voor een stormduur van 35 uur circa 0,15 m. Deze 0,15 m komt eveneens overeen met de geëxtrapoleerde waarde op basis van de getallen in het Hydraulische Randvoorwaardenboek 2006 [5].

Op basis van bovenstaande informatie is gekozen om de stormopzetduurtoeslag op het Haringvliet en het Hollands Diep 0,15 m te laten zijn en voor de overige wateren en rivieren 0,10 m.

Bron: Hydraulische randvoorwaarden dijkversterkingen [4], paragraaf 2.5.3.

2.7 Ontwerphoogten inclusief toeslagen

In tabel 5 zijn de ontwerphoogten per profiel weergegeven inclusief de toeslag voor het programma Ruimte voor de Rivier en de toeslag voor de stormduuropzet.

Tabel 5 Ontwerphoogten inclusief toeslagen

Km	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2110 [m t.o.v. NAP]	$RvdR_{toeslag}$ [m t.o.v. NAP]	$Stormduur_{toeslag}$ [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerphoogte 2110 [m t.o.v. NAP]
28,8	4,23	4,40	-0,23	0,10	4,10	4,27
28,4	4,23	4,48	-0,20	0,10	4,13	4,38
28,0	4,19	4,43	-0,19	0,10	4,10	4,34
27,0	4,15	4,39	-0,16	0,10	4,09	4,34
26,4	3,89	4,15	-0,15	0,10	3,84	4,10
26,0	3,96	4,18	-0,15	0,10	3,91	4,14
25,4	4,02	4,24	-0,14	0,10	3,98	4,20
24,8	3,87	4,08	-0,13	0,10	3,84	4,05
23,6	3,87	4,08	-0,12	0,10	3,85	4,06

De waarden voor de ontwerpwaterstand in het jaar 2060 wordt als volgt berekend:

$MHW2060 = (MHW_{2050} - MHW_{2006}) * (2060-2006)/(2050-2006) + MHW_{2006}$

De waarden van de MHW voor het jaar 2006, 2050, 2060, 2100 en 2110 zijn in tabel 2 weergegeven. De waarden voor de jaren 2006, 2050 en 2100 zijn met Hydra-BT berekend. De waarde van 2060 is met bovenstaande formule berekend.

Net als bij de ontwerphoogte moeten de toeslagen nog bij de ontwerpwaterstanden geteld worden.

Tabel 6 Ontwerpwaterstanden inclusief toeslagen

Km	Ontwerpwaterstand 2060 [m t.o.v. NAP]	$RvdR_{toeslag}$ [m t.o.v. NAP]	$Stromduur_{toeslag}$ [m t.o.v. NAP]	Ontwerpwaterstand 2060 [m t.o.v. NAP]
28,8	3,44	-0,23	0,10	3,31
28,4	3,42	-0,20	0,10	3,32
28,0	3,40	-0,19	0,10	3,31
27,0	3,39	-0,16	0,10	3,33
26,4	3,39	-0,15	0,10	3,34
26,0	3,38	-0,15	0,10	3,33
25,4	3,38	-0,14	0,10	3,34
24,8	3,37	-0,13	0,10	3,34
23,6	3,37	-0,12	0,10	3,35

3 Conclusie

In tabel 7 zijn de ontwerphoogten en de ontwerpwaterstanden voor de ontwerpperiode van 50 jaar (2060) welke in het ontwerp toegepast worden samenvattend weergegeven.

Tabel 7 Minimaal vereiste kruinhoogte en ontwerpwaterstanden dijkversterking

Km	Ontwerphoogte 2060 [m t.o.v. NAP]	Ontwerpwaterstand 2060 [m t.o.v. NAP]
28,8	4,10	3,31
28,4	4,13	3,32
28,0	4,10	3,31
27,0	4,09	3,33
26,4	3,84	3,34
26,0	3,91	3,33
25,4	3,98	3,34
24,8	3,84	3,34
23,6	3,85	3,35

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:05:48

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = 28.8_
1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.60 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 290.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-18.50	0.64	1.00
-12.50	2.56	1.00
-3.65	3.68	1.00
0.00	4.60	

Locatie = Dkr 22
Locatie 333_102695_421971
X-coördinaat = 102695 (m)
Y-coördinaat = 421971 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-0.04	2350.00
NNO	2.66	3650.00
NO	2.61	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.54	0.00
ZZO	2.52	0.00
Z	-0.25	1000.00
ZZW	-7.07	800.00
ZW	-5.35	470.00
WZW	-5.43	380.00
W	-5.30	420.00
WNW	-2.78	530.00
NW	-4.01	1050.00
NNW	-5.80	3450.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.596 (m+NAP)

1/20000 4.070 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.799
25	2.932
50	3.031
100	3.130
250	3.267
500	3.373
1000	3.482
1250	3.518
2000	3.596
4000	3.723
10000	3.913
20000	4.070

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.60 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.15	4200	734	22.8	3.02	0.75	3.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--

ZW	3.21	10916	2310	31.3	3.14	0.70	2.9	225
WZW	4.11	3400	546	35.8	3.05	0.74	2.9	248
W	4.00	4200	734	30.7	3.11	0.65	2.8	270
WNW	4.00	3400	546	29.7	3.04	0.68	2.9	293
NW	3.79	3800	640	25.7	2.92	0.76	3.1	315
NNW	3.00	5200	968	22.7	2.49	1.05	3.9	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.80	8800	1814	21.0	3.08	0.70	3.2	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.24	10000	2095	35.9	3.01	0.80	3.1	225
WZW	3.33	10000	2095	31.9	3.15	0.65	2.8	248
W	3.40	10000	2095	27.0	3.18	0.57	2.6	270
WNW	3.44	9200	1907	26.0	3.10	0.59	2.7	293
NW	3.60	8000	1626	23.7	2.97	0.71	3.0	315
NNW	3.33	6800	1344	21.6	2.57	1.00	3.8	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.07 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.60	5600	1062	23.6	3.45	0.80	3.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.45	11000	2330	40.0	3.39	0.90	3.2	225
WZW	4.79	3400	546	40.2	3.43	0.83	3.1	248
W	4.76	2600	358	36.5	3.43	0.78	3.0	270
WNW	4.45	4586	824	31.6	3.46	0.72	3.0	293
NW	4.41	3800	640	29.0	3.28	0.87	3.3	315
NNW	3.80	3800	640	24.2	2.86	1.13	4.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.14	10000	2095	23.5	3.45	0.80	3.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.2	3.40	13000	2800	39.2	3.41	0.88	225
WZW	2.9	3.71	11800	2518	35.3	3.52	0.73	248
W	2.9	3.90	10600	2236	32.7	3.52	0.70	270
WNW	2.9	3.97	10000	2095	29.6	3.53	0.68	293
NW	3.2	3.95	9400	1954	26.1	3.40	0.78	315
NNW	3.9	3.60	8000	1626	23.1	2.93	1.08	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:30:48

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = 28.8_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.60 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 290.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-18.50	0.64	1.00
-12.50	2.56	1.00
-3.65	3.68	1.00
0.00	4.60	

Locatie = Dkr 22
Locatie 333_102695_421971
X-coördinaat = 102695 (m)
Y-coördinaat = 421971 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-0.04	2350.00
NNO	2.66	3650.00
NO	2.61	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.54	0.00
ZZO	2.52	0.00
Z	-0.25	1000.00
ZZW	-7.07	800.00
ZW	-5.35	470.00
WZW	-5.43	380.00
W	-5.30	420.00
WNW	-2.78	530.00
NW	-4.01	1050.00
NNW	-5.80	3450.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.679 (m+NAP)

1/20000 4.201 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.854
25	2.980
50	3.075
100	3.173
250	3.311
500	3.422
1000	3.544
1250	3.585
2000	3.679
4000	3.828
10000	4.039
20000	4.201

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.68 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.94	6600	1297	22.0	3.13	0.73	3.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--

ZW	4.56	2000	217	40.5	2.98	0.91	3.2	225
WZW	4.09	4748	862	34.0	3.18	0.70	2.9	248
W	4.29	2400	311	33.5	3.11	0.72	2.9	270
WNW	4.07	4064	702	29.0	3.15	0.66	2.8	293
NW	4.16	2893	427	26.0	3.00	0.78	3.2	315
NNW	3.00	7200	1438	21.5	2.66	1.00	3.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.79	9800	2048	20.0	3.20	0.68	3.2	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.47	10000	2095	34.8	3.12	0.78	3.0	225
WZW	3.52	10000	2095	31.7	3.23	0.65	2.8	248
W	3.56	10000	2095	27.2	3.26	0.58	2.6	270
WNW	3.56	10000	2095	24.0	3.24	0.54	2.6	293
NW	3.81	8000	1626	23.8	3.07	0.71	3.0	315
NNW	3.41	7600	1532	20.5	2.73	0.96	3.7	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.20 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.14	10990	2328	20.6	3.66	0.73	3.2	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.65	2000	217	42.0	3.48	0.95	3.3	225
WZW	4.85	4729	858	39.0	3.59	0.81	3.0	248
W	5.07	2400	311	36.6	3.56	0.79	3.0	270
WNW	5.12	1800	194	33.9	3.52	0.78	3.0	293
NW	4.62	4200	734	28.7	3.43	0.86	3.3	315
NNW	4.00	4153	723	24.0	3.02	1.12	4.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.38	10000	2095	24.0	3.54	0.82	3.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--							
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--							
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--							
ZW	3.71	13000	2800	38.8	3.56	0.87	3.2	225
WZW	3.80	12800	2753	35.1	3.66	0.72	2.9	248
W	4.17	11000	2330	32.2	3.66	0.69	2.9	270
WNW	4.27	10200	2142	30.3	3.63	0.70	2.9	293
NW	4.09	10000	2095	25.4	3.55	0.76	3.1	315
NNW	3.90	8000	1626	23.1	3.08	1.08	3.9	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:57:24

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = 28.8_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.60 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 290.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-18.50	0.64	1.00
-12.50	2.56	1.00
-3.65	3.68	1.00
0.00	4.60	

Locatie = Dkr 22
Locatie 333_102695_421971
X-coördinaat = 102695 (m)
Y-coördinaat = 421971 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-0.04	2350.00
NNO	2.66	3650.00
NO	2.61	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.54	0.00
ZZO	2.52	0.00
Z	-0.25	1000.00
ZZW	-7.07	800.00
ZW	-5.35	470.00
WZW	-5.43	380.00
W	-5.30	420.00
WNW	-2.78	530.00
NW	-4.01	1050.00
NNW	-5.80	3450.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.835 (m+NAP)

1/20000 4.369 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.920
25	3.041
50	3.137
100	3.241
250	3.396
500	3.531
1000	3.678
1250	3.728
2000	3.835
4000	3.997
10000	4.210
20000	4.369

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.84 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.15	1860	201	23.5	3.23	0.78	3.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--

ZW	4.85	2200	264	40.6	3.14	0.91	3.3	225
WZW	4.74	2800	405	36.0	3.29	0.74	2.9	248
W	4.32	5000	922	30.0	3.37	0.64	2.8	270
WNW	4.28	5000	922	27.0	3.34	0.62	2.7	293
NW	4.24	4400	781	24.8	3.21	0.74	3.1	315
NNW	4.00	2800	405	21.7	2.81	1.01	3.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP graden	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s
N	4.00	10000	2095	19.7	3.36	0.69	3.2	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.71	10400	2189	35.0	3.27	0.78	3.0	225
WZW	3.87	10200	2142	31.2	3.40	0.64	2.8	248
W	3.92	10000	2095	27.2	3.44	0.58	2.6	270
WNW	3.88	10000	2095	24.4	3.42	0.55	2.6	293
NW	4.00	9000	1861	22.5	3.31	0.67	3.0	315
NNW	3.69	8000	1626	19.7	2.96	0.93	3.7	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 333_102695_421971 (102695,421971)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.37 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	5.87	1800	194	26.8	3.62	0.90	3.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.93	2600	358	41.5	3.66	0.94	3.3	225
WZW	5.52	2800	405	40.4	3.71	0.84	3.1	248
W	5.53	1200	124	38.0	3.67	0.82	3.1	270
WNW	5.18	3800	640	32.5	3.72	0.75	3.0	293
NW	4.93	4400	781	28.6	3.60	0.86	3.3	315
NNW	4.70	2000	217	25.3	3.10	1.18	4.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.75	10200	2142	23.7	3.71	0.82	3.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--							
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--							
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--							
ZW	4.13	12600	2706	38.3	3.72	0.86	3.2	225
WZW	4.26	12400	2659	34.4	3.82	0.71	2.9	248
W	4.39	11600	2471	31.3	3.82	0.67	2.8	270
WNW	4.46	11400	2424	28.2	3.81	0.65	2.8	293
NW	4.50	10000	2095	26.1	3.66	0.78	3.2	315
NNW	4.00	9400	1954	22.2	3.32	1.05	3.8	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
14:11:46

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = dp 28,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.80 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 265.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.00	0.46	1.00
-5.13	2.82	1.00
0.70	4.76	

Locatie = Dkr 22
Locatie 330_102724_421674
X-coördinaat = 102724 (m)
Y-coördinaat = 421674 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.60	0.00
NNO	2.62	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.63	0.00
Z	2.52	645.00
ZZW	-8.36	830.00
ZW	-7.20	470.00
WZW	-7.78	290.00
W	-5.50	340.00
WNW	-5.27	390.00
NW	-2.70	750.00
NNW	-4.66	3780.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.378 (m+NAP)
1/20000	3.977 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.38 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.56	5600	1062	24.0	3.38	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.71	10600	2236	33.6	2.77	0.76	3.0	225
WZW	3.89	3400	546	33.9	2.86	0.63	2.7	248
W	3.71	4200	734	28.6	2.89	0.56	2.6	270
WNW	3.66	4600	828	26.4	2.92	0.54	2.6	293
NW	3.78	3800	640	25.1	2.86	0.65	2.9	315
NNW	3.02	6800	1344	21.7	2.59	1.02	3.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

| T_p | golfr
| m+NAP | m³/s | m³/s | m/s | m+NAP | m
| s | graden
---|---|---|---|---|---|---|---|---
N | 4.03 | 10000 | 2095 | 21.8 | 3.38 | 0.00 | 0.0 | 0
NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
O | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
OZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
Z | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZW | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZW | 2.95 | 10000 | 2095 | 32.1 | 2.81 | 0.72 | 2.9 | 225
WZW | 3.05 | 10000 | 2095 | 28.0 | 2.94 | 0.51 | 2.5 | 248
W | 3.28 | 8600 | 1767 | 26.0 | 2.90 | 0.50 | 2.5 | 270
WNW | 3.41 | 8200 | 1673 | 25.0 | 2.91 | 0.51 | 2.5 | 293
NW | 3.48 | 8000 | 1626 | 22.9 | 2.88 | 0.59 | 2.7 | 315
NNW | 3.35 | 7200 | 1438 | 20.7 | 2.62 | 0.98 | 3.8 | 338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.98 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s | T_p | golfr
| m+NAP | m³/s | m³/s | m/s | m+NAP | m | s | graden
---|---|---|---|---|---|---|---|---
N | 5.64 | 5600 | 1062 | 28.0 | 3.98 | 0.00 | 0.0 | 0
NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.40	11000	2330	33.1	3.23	0.75	3.0	225
WZW	4.56	3400	546	39.0	3.23	0.73	2.9	248
W	4.61	2600	358	35.0	3.23	0.69	2.8	270
WNW	4.23	4600	828	31.2	3.29	0.65	2.8	293
NW	4.50	3800	640	28.3	3.26	0.73	3.0	315
NNW	3.96	3846	651	25.0	2.94	1.17	4.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.03	12000	2565	26.0	3.98	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.33	11800	2518	35.8	3.19	0.81	3.1	225
WZW	3.56	10400	2189	33.6	3.28	0.62	2.7	248
W	3.64	10000	2095	29.1	3.30	0.57	2.6	270
WNW	3.64	10000	2095	27.0	3.32	0.56	2.6	293
NW	3.77	9600	2001	24.9	3.30	0.65	2.9	315
NNW	3.74	8000	1626	23.0	2.98	1.08		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
14:58:01

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = dp 28,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.80 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 265.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.00	0.46	1.00
-5.13	2.82	1.00
0.70	4.76	

Locatie = Dkr 22
Locatie 330_102724_421674
X-coördinaat = 102724 (m)
Y-coördinaat = 421674 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.560 (m+NAP)
1/20000	4.182 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.507
25	2.664
50	2.783
100	2.905
250	3.074
500	3.217
1000	3.381
1250	3.437
2000	3.560
4000	3.746
10000	3.995
20000	4.182

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.56 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.10	11000	2330	20.0	3.56	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.38	2000	217	40.0	2.82	0.91	3.2	225
WZW	3.90	4742	861	32.0	3.02	0.59	2.6	248
W	3.68	5600	1062	27.7	3.03	0.54	2.5	270
WNW	3.75	5400	1015	26.3	3.06	0.54	2.6	293
NW	3.96	4400	781	24.4	3.02	0.63	2.8	315
NNW	2.93	10000	2095	19.5	2.81	0.93	3.7	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.48	10000	2095	22.0	3.56	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--

ONO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.23	10000	2095	31.5	2.96	0.71	2.9	225			
WZW	3.29	10000	2095	28.0	3.06	0.51	2.5	248			
W	3.33	10000	2095	23.8	3.06	0.46	2.4	270			
WNW	3.47	9400	1954	23.0	3.07	0.47	2.4	293			
NW	3.72	8200	1673	23.0	3.02	0.59	2.8	315			
NNW	3.42	8000	1626	20.0	2.79	0.95	3.7	338			

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.18 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr			
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden			
N	5.12	10923	2312	25.0	4.18	0.00	0.0	0			
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	--	--						
ZW	5.38	1983	215	41.0	3.27	0.93	3.3	225
WZW	4.55	4800	875	37.2	3.39	0.70	2.8	248
W	4.91	2379	306	35.7	3.36	0.71	2.8	270
WNW	5.09	1800	194	34.2	3.40	0.71	2.9	293
NW	4.54	4600	828	28.3	3.40	0.74	3.0	315
NNW	4.21	4200	734	24.8	3.10	1.17	4.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	golfr graden
N	5.20	13000	2800	25.0	4.18	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.49	12400	2659	36.0	3.33	0.82	3.1	225
WZW	3.71	11400	2424	32.4	3.43	0.60	2.6	248
W	3.93	10000	2095	29.3	3.44	0.57	2.6	270
WNW	3.96	10000	2095	27.1	3.48	0.56	2.6	293
NW	3.96	10000	2095	24.3	3.46	0.63	2.8	315
NNW	3.84	9000	1861	22.4	3.17	1.06	3.9	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m³/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m³/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
15:42:17

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = dp 28,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.80 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 265.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.00	0.46	1.00
-5.13	2.82	1.00
0.70	4.76	

Locatie = Dkr 22
Locatie 330_102724_421674
X-coördinaat = 102724 (m)
Y-coördinaat = 421674 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.60	0.00
NNO	2.62	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.63	0.00
Z	2.52	645.00
ZZW	-8.36	830.00
ZW	-7.20	470.00
WZW	-7.78	290.00
W	-5.50	340.00
WNW	-5.27	390.00
NW	-2.70	750.00
NNW	-4.66	3780.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.827 (m+NAP)
1/20000	4.435 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.652
25	2.810
50	2.937
100	3.073
250	3.280
500	3.456
1000	3.641
1250	3.701
2000	3.827
4000	4.014
10000	4.254
20000	4.435

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.83 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.24	6154	1192	24.0	3.83	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.76	2186	261	40.4	3.01	0.92		

	3.3	225					
WZW	4.63	2800	405	36.0	3.17	0.67	
	2.8	248					
W	3.94	6200	1203	27.0	3.24	0.53	
	2.5	270					
WNW	4.00	6000	1156	25.7	3.27	0.53	
	2.5	293					
NW	4.25	5000	922	23.7	3.23	0.61	
	2.8	315					
NNW	4.00	4200	734	21.4	2.95	1.01	
	3.8	338					

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.89	11200	2377	23.0	3.83	0.00		
	0.0	0						
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.57	10000	2095	32.4	3.14	0.73		
	3.0	225						
WZW	3.67	10000	2095	28.0	3.25	0.51		
	2.5	248						
W	3.66	10000	2095	24.0	3.25	0.46		
	2.4	270						
WNW	3.72	10000	2095	22.0	3.28	0.45		
	2.4	293						
NW	3.84	9600	2001	21.0	3.27	0.54		
	2.7	315						
NNW	3.79	8000	1626	20.0	2.99	0.95		
	3.7	338						

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Locatie 330_102724_421674 (102724,421674)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.43 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.51	11200	2377	25.0	4.43	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.73	2200	264	41.2	3.44	0.94	3.3	225
WZW	5.34	2800	405	40.0	3.53	0.75	2.9	248
W	5.48	1200	124	37.5	3.49	0.74	2.9	270
WNW	5.11	3800	640	31.8	3.60	0.66	2.8	293
NW	4.58	6200	1203	26.0	3.60	0.68	2.9	315
NNW	5.07	2000	217	26.4	3.23	1.24	4.2	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.59	13000	2800	26.0	4.43	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q rijn	q maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.73	13000	2800	35.9	3.51	0.81	3.1	225
WZW	3.92	12400	2659	31.4	3.60	0.58	2.6	248
W	4.10	11249	2389	29.0	3.62	0.57	2.6	270
WNW	4.35	10400	2189	28.3	3.64	0.58	2.6	293
NW	4.36	10000	2095	25.0	3.60	0.65	2.9	315
NNW	4.00	10000	2095	21.6	3.39	1.03	3.8	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
13:51:41

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = dp 28,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.61 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 275.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.73	0.23	1.00
-4.91	2.96	1.00
-0.20	4.51	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983 Locatie 326_102728_421259
X-coördinaat = 102728 (m)
Y-coördinaat = 421259 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.63	500.00
NNO	2.67	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.67	0.00
Z	2.68	250.00
ZZW	-7.28	1050.00
ZW	-8.23	500.00
WZW	-7.77	390.00
W	-7.74	340.00
WNW	-7.22	350.00
NW	-6.79	420.00
NNW	-2.99	4100.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.349 (m+NAP)
1/20000	3.934 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.35 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.28	5600	1062	22.0	3.18	0.24	2.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.77	10000	2095	33.7	2.73	0.78	3.1	225
WZW	3.83	3400	546	33.8	2.77	0.71	2.9	248
W	3.70	4200	734	29.4	2.85	0.58	2.6	270
WNW	3.68	4600	828	26.8	2.90	0.53	2.5	293
NW	3.93	3800	640	25.8	2.92	0.55	2.6	315
NNW	3.02	6000	1156	22.4	2.50	1.01	3.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

| T_p | golfr
| m+NAP | m³/s | m³/s | m/s | m+NAP | m
| s | graden
---|---|---|---|---|---|---|---
N | 3.75 | 10000 | 2095 | 20.0 | 3.16 | 0.21 | 1.7 | 0
NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
O | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
OZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
Z | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZW | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZW | 2.95 | 10000 | 2095 | 31.7 | 2.78 | 0.73 | 3.0 | 225
WZW | 3.00 | 10000 | 2095 | 27.6 | 2.89 | 0.57 | 2.6 | 248
W | 3.28 | 8600 | 1767 | 26.0 | 2.88 | 0.51 | 2.5 | 270
WNW | 3.37 | 8400 | 1720 | 25.0 | 2.90 | 0.49 | 2.4 | 293
NW | 3.60 | 8000 | 1626 | 24.0 | 2.92 | 0.51 | 2.5 | 315
NNW | 3.31 | 7000 | 1391 | 21.1 | 2.55 | 0.96 | 3.8 | 338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.93 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s | T_p | golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.96	5600	1062	25.0	3.58	0.37	2.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--

O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.1	3.38	11000	2330	34.0	3.19	0.79	225
WZW	3.1	4.52	3400	546	39.0	3.15	0.82	248
W	2.9	4.67	2600	358	35.8	3.19	0.71	270
WNW	2.8	4.56	3413	549	33.0	3.26	0.66	293
NW	2.8	4.68	3766	632	29.7	3.31	0.64	315
NNW	4.0	3.96	3897	663	24.0	2.90	1.09	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	2.3	4.56	10000	2095	24.0	3.59	0.35	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.2	3.27	11800	2518	36.5	3.15	0.85	225
WZW	2.9	3.48	10400	2189	33.4	3.22	0.70	248
W	2.6	3.66	10000	2095	29.3	3.30	0.58	270
WNW	2.5	3.71	10000	2095	26.9	3.34	0.53	293
NW	2.6	3.79	10000	2095	25.2	3.37	0.53	315
NNW		3.64	8000	1626	23.0	2.90	1.05	

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
14:37:59

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = dp 28,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.61 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 275.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.73	0.23	1.00
-4.91	2.96	1.00
-0.20	4.51	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983 Locatie 326_102728_421259
X-coördinaat = 102728 (m)
Y-coördinaat = 421259 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.63	500.00
NNO	2.67	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.67	0.00
Z	2.68	250.00
ZZW	-7.28	1050.00
ZW	-8.23	500.00
WZW	-7.77	390.00
W	-7.74	340.00
WNW	-7.22	350.00
NW	-6.79	420.00
NNW	-2.99	4100.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.522 (m+NAP)
1/20000	4.135 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.52 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.94	9799	2048	20.0	3.29	0.26	2.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.43	2000	217	40.0	2.77	0.93	3.3	225
WZW	3.85	4782	870	32.0	2.96	0.67	2.8	248
W	3.79	5000	922	28.6	3.00	0.56	2.6	270
WNW	3.76	5400	1015	26.6	3.04	0.52	2.5	293
NW	4.04	4600	828	25.3	3.07	0.53	2.6	315
NNW	3.57	4200	734	21.6	2.66	0.98	3.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

| T_p | golfr
| m+NAP | m³/s | m³/s | m/s | m+NAP | m
| s | graden
---|---|---|---|---|---|---|---|---
N | 3.93 | 10000 | 2095 | 20.0 | 3.29 | 0.26 | 1.9 | 0
NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
O | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
OZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
Z | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZZW | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | --
ZW | 3.22 | 10000 | 2095 | 31.3 | 2.93 | 0.72 | 3.0 | 225
WZW | 3.21 | 10000 | 2095 | 28.0 | 3.00 | 0.58 | 2.6 | 248
W | 3.32 | 9800 | 2048 | 24.9 | 3.04 | 0.48 | 2.4 | 270
WNW | 3.49 | 9200 | 1907 | 24.0 | 3.05 | 0.47 | 2.4 | 293
NW | 3.75 | 8600 | 1767 | 23.0 | 3.08 | 0.48 | 2.5 | 315
NNW | 3.42 | 7800 | 1579 | 20.0 | 2.72 | 0.92 | 3.7 | 338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.14 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s | T_p | golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.55	11000	2330	23.0	3.79	0.37	2.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.65	1440	152	42.0	3.21	0.98	3.4	225
WZW	4.53	4731	858	37.1	3.31	0.78	3.0	248
W	5.05	2400	311	36.2	3.33	0.72	2.9	270
WNW	5.28	1800	194	34.7	3.38	0.70	2.8	293
NW	4.70	4600	828	29.5	3.45	0.63	2.8	315
NNW	4.12	4400	781	24.4	3.04	1.11	4.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.86	10600	2236	24.3	3.76	0.38	2.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.41	12800	2753	35.8	3.31	0.83	3.1	225
WZW	3.72	11000	2330	32.4	3.39	0.68	2.8	248
W	3.96	10000	2095	29.9	3.44	0.59	2.7	270
WNW	4.00	10000	2095	27.5	3.49	0.54	2.6	293
NW	4.06	10000	2095	25.4	3.52	0.54	2.6	315
NNW	3.84	8600	1767	22.5	3.09	1.04		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
15:23:17

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = dp 28,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.61 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 275.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-24.73	0.23	1.00
-4.91	2.96	1.00
-0.20	4.51	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 982-983 Locatie 326_102728_421259
X-coördinaat = 102728 (m)
Y-coördinaat = 421259 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.63	500.00
NNO	2.67	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.67	0.00
Z	2.68	250.00
ZZW	-7.28	1050.00
ZW	-8.23	500.00
WZW	-7.77	390.00
W	-7.74	340.00
WNW	-7.22	350.00
NW	-6.79	420.00
NNW	-2.99	4100.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.781 (m+NAP)
1/20000	4.383 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.620
25	2.778
50	2.904
100	3.041
250	3.245
500	3.417
1000	3.597
1250	3.656
2000	3.781
4000	3.967
10000	4.206
20000	4.383

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.78 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM (m+NAP)	q Rijn (m³/s)	q Maas (m³/s)	u (m/s)	waterst (m+NAP)	H_s (m)	T_p (s)	golfr (graden)
N	5.89	1800	194	26.8	3.44	0.35	2.3	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.82	2200	264	40.4	2.97	0.95		

3.3	225						
WZW	4.60	2800	405	35.8	3.08	0.75	
3.0	248						
W	3.93	6200	1203	27.5	3.22	0.54	
2.5	270						
WNW	4.04	6000	1156	25.7	3.26	0.51	
2.5	293						
NW	4.34	5000	922	25.0	3.27	0.53	
2.5	315						
NNW	4.00	3800	640	21.5	2.87	0.99	
3.8	338						

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	
T_p	golfr						
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	
s	graden						
N	4.36	10000	2095	21.0	3.50	0.31	
2.1	0						
NNO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
NO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
ONO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
O	--	--	--	--	--	--	
--	--						
OZO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
ZO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
ZZO	--	--	--	--	--	--	
--	--						
Z	--	--	--	--	--	--	
--	--						
ZZW	--	--	--	--	--	--	
--	--						
ZW	3.55	10000	2095	32.4	3.11	0.75	
3.0	225						
WZW	3.60	10000	2095	28.0	3.21	0.58	
2.6	248						
W	3.69	10000	2095	24.0	3.25	0.47	
2.4	270						
WNW	3.72	10000	2095	23.0	3.27	0.45	
2.4	293						
NW	3.94	9600	2001	21.5	3.32	0.45	
2.4	315						
NNW	3.74	8000	1626	19.6	2.94	0.92	
3.7	338						

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 982-983
Locatie 326_102728_421259 (102728,421259)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.38 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	5.57	6200	1203	25.0	3.97	0.42	2.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.88	2200	264	41.3	3.42	0.97	3.4	225
WZW	5.38	2765	397	40.4	3.45	0.86	3.1	248
W	5.72	1200	124	38.6	3.47	0.77	3.0	270
WNW	5.20	3800	640	32.4	3.58	0.65	2.8	293
NW	4.71	6200	1203	26.9	3.67	0.57	2.6	315
NNW	5.07	2000	217	26.1	3.16	1.19	4.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	5.02	12200	2612	24.1	3.98	0.41	2.4	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q rijn	q maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.72	13000	2800	35.9	3.49	0.84	3.1	225
WZW	3.79	12400	2659	32.4	3.55	0.68	2.8	248
W	4.09	11400	2424	29.0	3.62	0.57	2.6	270
WNW	4.35	10600	2236	28.1	3.65	0.56	2.6	293
NW	4.56	10200	2142	26.0	3.67	0.55	2.6	315
NNW	4.00	9600	2001	21.5	3.32	1.01	3.8	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
13:56:59

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = dp 27,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.70	0.23	1.00
-4.64	2.52	1.00
0.90	4.37	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 316_102654_420255
X-coördinaat = 102654 (m)
Y-coördinaat = 420255 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-2.12	4100.00
NNO	3.19	0.00
NO	3.09	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	3.04	0.00
Z	2.97	0.00
ZZW	-6.11	1050.00
ZW	-6.79	500.00
WZW	-6.65	380.00
W	-7.64	331.00
WNW	-7.40	358.00
NW	-8.12	430.00
NNW	-7.59	650.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.272 (m+NAP)
1/20000	3.890 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.27 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	2.86	10000	2095	19.3	2.57	0.85	3.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.71	10000	2095	33.6	2.64	0.77	3.0	225
WZW	3.77	3400	546	33.6	2.68	0.69	2.8	248
W	3.59	4200	734	28.0	2.74	0.54	2.5	270
WNW	3.48	4600	828	26.0	2.74	0.52	2.5	293
NW	3.76	3800	640	24.2	2.77	0.52	2.5	315
NNW	3.76	3800	640	24.1	2.74	0.61	2.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

| T_p | golfr
| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s
| s | graden
|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 3.35 | 7600 | 1532 | 19.0 | 2.58 | 0.84 | 3.5 | 0 |
| NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| O | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| OZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ZZO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Z | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ZZW | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ZW | 2.92 | 10000 | 2095 | 30.0 | 2.72 | 0.69 | 2.9 | 225 |
| WZW | 3.00 | 9400 | 1954 | 27.1 | 2.78 | 0.55 | 2.6 | 248 |
| W | 3.24 | 8000 | 1626 | 25.8 | 2.75 | 0.50 | 2.4 | 270 |
| WNW | 3.28 | 8000 | 1626 | 24.0 | 2.76 | 0.47 | 2.4 | 293 |
| NW | 3.45 | 7800 | 1579 | 22.9 | 2.77 | 0.49 | 2.5 | 315 |
| NNW | 3.45 | 8000 | 1626 | 21.9 | 2.77 | 0.55 | 2.7 | 338 |

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.89 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

| T_p | golfr
| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s
| s | graden
|---|---|---|---|---|---|---|
| N | 4.17 | 4200 | 734 | 22.3 | 2.94 | 0.98 | 3.8 | 0 |
| NNO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| NO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| ONO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr	s
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m		graden	
O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.36	11000	2330	32.7	3.11	0.75	3.0	225	
WZW	4.50	3400	546	39.0	3.06	0.81	3.1	248	
W	4.60	2640	367	35.3	3.08	0.69	2.8	270	
WNW	4.10	4606	829	30.0	3.13	0.60	2.7	293	
NW	3.99	5609	1064	27.0	3.17	0.58	2.7	315	
NNW	4.09	5800	1109	25.8	3.17	0.65	2.9	338	

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr	s
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m		graden	
N	3.71	8800	1814	21.0	2.96	0.94	3.7	0	
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.26	11400	2424	35.4	3.07	0.82	3.1	225	
WZW	3.41	10000	2095	32.4	3.13	0.67	2.8	248	
W	3.48	10000	2095	28.0	3.18	0.54	2.5	270	
WNW	3.46	10000	2095	26.0	3.18	0.52	2.5	293	
NW	3.78	9200	1907	24.9	3.20	0.53	2.6	315	
NNW	3.86	9200	1907	23.7	3.18	0.60			

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
14:42:22

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = dp 27,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.70	0.23	1.00
-4.64	2.52	1.00
0.90	4.37	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 316_102654_420255
X-coördinaat = 102654 (m)
Y-coördinaat = 420255 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-2.12	4100.00
NNO	3.19	0.00
NO	3.09	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	3.04	0.00
Z	2.97	0.00
ZZW	-6.11	1050.00
ZW	-6.79	500.00
WZW	-6.65	380.00
W	-7.64	331.00
WNW	-7.40	358.00
NW	-8.12	430.00
NNW	-7.59	650.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.487 (m+NAP)
1/20000	4.100 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.49 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.02	10000	2095	20.7	2.69	0.91	3.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.49	2000	217	40.8	2.70	0.95	3.3	225
WZW	3.53	6600	1297	28.0	2.91	0.57	2.6	248
W	3.51	6000	1156	27.0	2.91	0.52	2.5	270
WNW	3.65	5400	1015	25.0	2.91	0.50	2.5	293
NW	3.91	4400	781	24.4	2.93	0.52	2.5	315
NNW	4.00	4200	734	23.6	2.92	0.59	2.7	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.57	8000	1626	18.1	2.76	0.81	3.5	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.16	10000	2095	30.5	2.87	0.70	2.9	225
WZW	3.17	10000	2095	26.6	2.93	0.54	2.6	248
W	3.32	9200	1907	24.9	2.93	0.48	2.4	270
WNW	3.47	8400	1720	24.0	2.90	0.47	2.4	293
NW	3.68	8200	1673	22.0	2.95	0.47	2.4	315
NNW	3.65	8600	1767	21.0	2.94	0.52	2.6	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.10 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.14	6513	1277	20.3	3.14	0.92	3.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.53	2000	217	41.4	3.15	0.96	3.3	225
WZW	4.45	4712	854	37.2	3.22	0.77	3.0	248
W	5.00	2387	308	36.0	3.22	0.71	2.9	270
WNW	5.13	1800	194	33.9	3.21	0.69	2.8	293
NW	4.56	4400	781	28.5	3.30	0.62	2.7	315
NNW	4.25	6585	1294	25.0	3.32	0.63	2.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.76	10000	2095	19.5	3.15	0.88	3.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.40	12200	2612	34.8	3.21	0.80	3.1	225
WZW	3.72	10000	2095	32.4	3.26	0.67	2.8	248
W	3.72	10000	2095	28.9	3.30	0.56	2.6	270
WNW	3.78	10000	2095	25.7	3.34	0.51	2.5	293
NW	3.87	10000	2095	24.0	3.38	0.51	2.5	315
NNW	3.94	9945	2082	23.0	3.34	0.58		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
15:27:40

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = dp 27,0_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.70	0.23	1.00
-4.64	2.52	1.00
0.90	4.37	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 316_102654_420255
X-coördinaat = 102654 (m)
Y-coördinaat = 420255 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	-2.12	4100.00
NNO	3.19	0.00
NO	3.09	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	3.04	0.00
Z	2.97	0.00
ZZW	-6.11	1050.00
ZW	-6.79	500.00
WZW	-6.65	380.00
W	-7.64	331.00
WNW	-7.40	358.00
NW	-8.12	430.00
NNW	-7.59	650.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.763 (m+NAP)
1/20000	4.340 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.539
25	2.700
50	2.839
100	2.993
250	3.220
500	3.400
1000	3.584
1250	3.642
2000	3.763
4000	3.940
10000	4.172
20000	4.340

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.76 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	golfr						
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
							graden
N	3.91	6200	1203	18.4	2.96	0.83	3.5
							0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
							--
NO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
							--
O	--	--	--	--	--	--	--
							--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
Z	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZW	4.90	2200	264	40.9	2.91	0.95	

	3.3	225					
WZW	4.63	2800	405	36.0	3.01	0.75	
	2.9	248					
W	3.86	6000	1156	26.3	3.11	0.51	
	2.5	270					
WNW	3.91	5958	1146	24.0	3.11	0.47	
	2.4	293					
NW	4.07	5800	1109	23.0	3.15	0.49	
	2.5	315					
NNW	4.25	5200	968	22.6	3.14	0.57	
	2.7	338					

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.59	9897	2071	16.6	3.00	0.75		
	3.3	0						
NNO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
NO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
ONO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
O	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
OZO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
ZO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
ZZO	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
Z	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
ZZW	--	--	--	--	--	--		
	--	--						
ZW	3.47	10200	2142	31.2	3.05	0.72		
	2.9	225						
WZW	3.50	10000	2095	27.0	3.11	0.55		
	2.6	248						
W	3.56	10000	2095	24.0	3.16	0.46		
	2.4	270						
WNW	3.72	9200	1907	23.0	3.13	0.45		
	2.4	293						
NW	3.94	8800	1814	21.2	3.18	0.45		
	2.4	315						
NNW	3.81	9600	2001	20.0	3.16	0.50		
	2.6	338						

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 316_102654_420255 (102654,420255)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.34 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.42	1860	201	25.0	3.18	1.10	4.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.88	2200	264	41.1	3.32	0.96	3.3	225
WZW	5.38	2760	396	39.9	3.35	0.83	3.1	248
W	5.69	1200	124	38.8	3.33	0.77	3.0	270
WNW	4.94	3747	628	31.0	3.38	0.62	2.7	293
NW	4.54	6200	1203	26.5	3.54	0.57	2.6	315
NNW	5.72	2000	217	29.0	3.41	0.74	3.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.00	10000	2095	19.4	3.32	0.89	3.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.65	12800	2753	33.6	3.38	0.78	3.0	225
WZW	3.94	10800	2283	31.4	3.44	0.65	2.8	248
W	4.00	10000	2095	29.8	3.44	0.58	2.6	270
WNW	4.10	10000	2095	26.7	3.49	0.53	2.5	293
NW	4.20	10000	2095	24.9	3.53	0.53	2.6	315
NNW	4.33	10000	2095	23.8	3.51	0.60	2.8	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
13:53:27

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = dp 26,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-21.63	0.54	1.00
-3.78	3.13	1.00
0.00	4.37	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 310_102620_419657
X-coördinaat = 102620 (m)
Y-coördinaat = 419657 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.31	100.00
NNO	2.29	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.29	0.00
ZZO	2.29	0.00
Z	-7.13	1300.00
ZZW	-7.40	740.00
ZW	-6.77	520.00
WZW	-6.35	400.00
W	-6.73	338.00
WNW	-7.46	340.00
NW	-7.71	440.00
NNW	-6.93	750.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.111 (m+NAP)
1/20000	3.656 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 310_102620_419657 (102620,419657)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.11 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.19	5600	1062	22.0	3.08	0.21	1.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.63	10000	2095	32.3	2.53	0.75	3.0	225
WZW	3.83	2334	296	33.9	2.55	0.71	2.9	248
W	2.94	7400	1485	28.7	2.69	0.56	2.6	270
WNW	3.50	4600	828	26.0	2.74	0.51	2.5	293
NW	3.75	3800	640	24.2	2.76	0.52	2.5	315
NNW	3.75	3827	646	23.7	2.72	0.63	2.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr	s	graden
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m				
N	3.67	9913	2075	19.5	3.07	0.18	1.5	0		
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--		
NO	--	--	--	--	--	--	--	--		
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--		
O	--	--	--	--	--	--	--	--		
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--		
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--		
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--		
Z	--	--	--	--	--	--	--	--		
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--		
ZW	2.80	10000	2095	29.5	2.61	0.69	2.9	225		
WZW	3.00	8600	1767	27.8	2.68	0.58	2.6	248		
W	3.19	8000	1626	26.0	2.72	0.50	2.5	270		
WNW	3.31	8000	1626	24.1	2.76	0.47	2.4	293		
NW	3.47	7800	1579	22.8	2.77	0.49	2.5	315		
NNW	3.45	8000	1626	21.7	2.75	0.57	2.7	338		

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 310_102620_419657 (102620,419657)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.66 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr	s	graden
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m				
N	5.00	5600	1062	25.3	3.57	0.27	1.7	0		
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--		
NO	--	--	--	--	--	--	--	--		
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--		

O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.28	10931	2314	31.3	3.02	0.73	3.0	225
WZW	4.29	3422	551	37.5	2.93	0.79	3.0	248
W	4.58	2600	358	35.0	3.03	0.69	2.8	270
WNW	4.09	4600	828	30.8	3.14	0.61	2.7	293
NW	4.06	5612	1065	26.8	3.19	0.58	2.7	315
NNW	4.09	5800	1109	25.4	3.15	0.68	2.9	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.56	10000	2095	24.0	3.57	0.25	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.23	10400	2189	34.7	2.94	0.81	3.1	225
WZW	3.33	10000	2095	30.6	3.07	0.64	2.8	248
W	3.41	10000	2095	28.0	3.13	0.55	2.6	270
WNW	3.48	10000	2095	26.0	3.18	0.51	2.5	293
NW	3.75	9400	1954	24.5	3.21	0.53	2.6	315
NNW	3.83	9400	1954	23.3	3.18	0.62		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
14:39:43

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = dp 26,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-21.63	0.54	1.00
-3.78	3.13	1.00
0.00	4.37	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 310_102620_419657
X-coördinaat = 102620 (m)
Y-coördinaat = 419657 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.31	100.00
NNO	2.29	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.29	0.00
ZZO	2.29	0.00
Z	-7.13	1300.00
ZZW	-7.40	740.00
ZW	-6.77	520.00
WZW	-6.35	400.00
W	-6.73	338.00
WNW	-7.46	340.00
NW	-7.71	440.00
NNW	-6.93	750.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.299 (m+NAP)
1/20000	3.849 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 310_102620_419657 (102620,419657)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.30 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.94	9800	2048	19.5	3.25	0.20	1.5	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.22	2000	217	39.0	2.57	0.92	3.3	225
WZW	3.69	4800	875	30.0	2.81	0.63	2.7	248
W	3.65	5000	922	27.6	2.86	0.54	2.5	270
WNW	3.68	5400	1015	25.4	2.93	0.49	2.4	293
NW	3.96	4200	734	24.5	2.93	0.53	2.6	315
NNW	4.00	4178	729	23.0	2.90	0.61	2.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

T_p	golfr	r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s
s	graden	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	
N	1.5	3.90	10000	2095	19.4	3.25	0.19	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.9	3.00	10000	2095	29.7	2.77	0.69	225
WZW	2.5	3.09	10000	2095	25.7	2.86	0.53	248
W	2.4	3.33	9000	1861	24.7	2.89	0.48	270
WNW	2.4	3.46	8600	1767	24.0	2.92	0.46	293
NW	2.5	3.71	8000	1626	23.0	2.93	0.49	315
NNW	2.7	3.73	8000	1626	22.0	2.90	0.58	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 310_102620_419657 (102620,419657)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.85 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

T_p	golfr	r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s
s	graden	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	
N	1.7	4.60	10935	2315	22.9	3.78	0.25	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.4	5.15	2000	225	217	41.6	2.96	0.98	
WZW	2.9	4.29	4776	248	869	35.3	3.12	0.75	
W	2.9	4.94	2395	270	310	36.0	3.16	0.71	
WNW	2.8	5.18	1800	293	194	34.7	3.22	0.69	
NW	2.6	4.25	6200	315	1203	25.8	3.34	0.56	
NNW	2.9	4.24	6600	338	1297	25.0	3.31	0.67	

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	1.7	4.78	11200	0	2377	24.0	3.76	0.26	
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.1	3.39	11200	225	2377	34.4	3.10	0.81	
WZW	2.8	3.62	10000	248	2095	31.2	3.20	0.65	
W	2.6	3.71	10000	270	2095	28.7	3.29	0.56	
WNW	2.5	3.77	10000	293	2095	26.5	3.34	0.52	
NW	2.5	3.89	10000	315	2095	23.9	3.38	0.52	
NNW		3.95	10000		2095	23.0	3.35	0.61	

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 23-07-2010
15:25:01

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = dp 26,4_1op3.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-21.63	0.54	1.00
-3.78	3.13	1.00
0.00	4.37	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 983-984 Locatie 310_102620_419657
X-coördinaat = 102620 (m)
Y-coördinaat = 419657 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.31	100.00
NNO	2.29	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.29	0.00
ZZO	2.29	0.00
Z	-7.13	1300.00
ZZW	-7.40	740.00
ZW	-6.77	520.00
WZW	-6.35	400.00
W	-6.73	338.00
WNW	-7.46	340.00
NW	-7.71	440.00
NNW	-6.93	750.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.551 (m+NAP)
1/20000	4.098 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 983-984
Locatie 310_102620_419657 (102620,419657)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.55 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	6.00	1884	204	28.9	3.45	0.30	1.8	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.64	2200	264	39.0	2.78	0.92	3.3	225
WZW	4.53	2800	405	34.0	2.92	0.72	2.9	248
W	3.80	6200	1203	27.0	3.09	0.53	2.5	270
WNW	3.96	5952	1145	25.0	3.15	0.49	2.4	293
NW	4.20	5000	922	24.3	3.14	0.52	2.5	315
NNW	4.25	5200	968	22.4	3.12	0.59	2.8	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

| T_p | golfr
| m+NAP | m³/s | m³/s | m/s | m+NAP | m
| s | graden
|---|---|---

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p graden	s
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.57	2200	264	41.0	3.17	0.97	3.4	225
WZW	5.19	2800	405	39.6	3.23	0.84	3.1	248
W	5.73	1200	124	38.5	3.30	0.77	3.0	270
WNW	5.10	3800	640	31.9	3.46	0.63	2.7	293
NW	4.57	6200	1203	26.0	3.53	0.56	2.6	315
NNW	5.80	2000	217	29.4	3.42	0.79	3.2	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p graden	s
N	5.02	12600	2706	23.3	4.01	0.26	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.62	12200	2612	33.6	3.30	0.79	3.1	225
WZW	3.81	11000	2330	31.2	3.39	0.66	2.8	248
W	4.00	10800	2283	27.9	3.49	0.54	2.6	270
WNW	4.22	10000	2095	26.7	3.52	0.52	2.5	293
NW	4.30	10000	2095	24.4	3.54	0.53	2.6	315
NNW	4.35	10000	2095	23.7	3.51	0.63		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
13:53:08

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = dp 26,0_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.45 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 257.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.82	0.62	1.00
-7.50	2.58	1.00
0.00	4.45	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 306_102687_419223
X-coördinaat = 102687 (m)
Y-coördinaat = 419223 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.28	100.00
NNO	2.28	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.28	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-5.33	5500.00
ZZW	-7.22	570.00
ZW	-6.76	460.00
WZW	-6.85	410.00
W	-7.18	410.00
WNW	-6.97	480.00
NW	-6.39	580.00
NNW	-7.78	970.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.179 (m+NAP)
1/20000	3.729 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.18 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
							graden
N	4.31	5600	1062	22.0	3.14	0.22	1.6
							0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
							--
NO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
							--
O	--	--	--	--	--	--	--
							--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
Z	1.30	18000	3974	28.3	2.09	1.46	4.6
							180
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZW	2.68	10000	2095	33.6	2.59	0.75	3.0
							225
WZW	3.71	3400	546	32.4	2.62	0.69	2.9
							248
W	2.94	7600	1532	28.6	2.70	0.60	2.7
							270
WNW	3.47	4600	828	26.0	2.72	0.58	2.7
							293
NW	3.75	3800	640	24.2	2.75	0.58	2.7
							315
NNW	3.81	3800	640	23.2	2.74	0.68	3.0
							338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.78	10000	2095	20.0	3.15	0.19	1.5	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.89	10000	2095	30.0	2.67	0.66	2.8	225
WZW	3.00	9000	1861	27.4	2.71	0.58	2.6	248
W	3.25	8000	1626	25.3	2.72	0.53	2.5	270
WNW	3.30	8000	1626	23.8	2.75	0.53	2.6	293
NW	3.47	7800	1579	22.8	2.76	0.54	2.6	315
NNW	3.47	8000	1626	21.8	2.76	0.64	2.9	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.73 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.22	5587	1059	26.4	3.68	0.28	1.8	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.34	11000	2330	32.4	3.07	0.72	2.9	225
WZW	4.45	3359	536	38.0	2.97	0.81	3.1	248
W	4.60	2641	368	35.0	3.03	0.75	3.0	270
WNW	4.09	4600	828	30.3	3.12	0.68	2.9	293
NW	4.06	5600	1062	26.7	3.18	0.64	2.8	315
NNW	4.18	5800	1109	25.0	3.18	0.74	3.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.71	10600	2236	25.0	3.68	0.27	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.26	11200	2377	35.1	3.03	0.78	3.0	225
WZW	3.35	10000	2095	31.7	3.08	0.67	2.8	248
W	3.42	10000	2095	28.0	3.13	0.59	2.7	270
WNW	3.51	9800	2048	26.0	3.16	0.58	2.7	293
NW	3.75	9400	1954	24.4	3.20	0.59	2.7	315
NNW	3.84	9400	1954	23.6	3.19	0.70		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:18:06

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = dp 26,0_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.45 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 257.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.82	0.62	1.00
-7.50	2.58	1.00
0.00	4.45	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 306_102687_419223
X-coördinaat = 102687 (m)
Y-coördinaat = 419223 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.28	100.00
NNO	2.28	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.28	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-5.33	5500.00
ZZW	-7.22	570.00
ZW	-6.76	460.00
WZW	-6.85	410.00
W	-7.18	410.00
WNW	-6.97	480.00
NW	-6.39	580.00
NNW	-7.78	970.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.369 (m+NAP)
1/20000	3.916 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.37 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.94	11000	2330	21.0	3.34	0.22	1.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.45	2000	217	40.7	2.65	0.91	3.2	225
WZW	3.68	4800	875	31.2	2.80	0.66	2.8	248
W	3.56	5600	1062	27.1	2.87	0.57	2.6	270
WNW	3.66	5400	1015	25.1	2.90	0.56	2.6	293
NW	3.96	4200	734	24.4	2.92	0.59	2.7	315
NNW	4.00	4200	734	23.5	2.90	0.69	3.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.03	10000	2095	20.6	3.34	0.21	1.6	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.11	10000	2095	30.7	2.82	0.68	2.9	225
WZW	3.10	10000	2095	26.5	2.88	0.56	2.6	248
W	3.33	9000	1861	24.8	2.88	0.52	2.5	270
WNW	3.48	8400	1720	24.0	2.89	0.53	2.6	293
NW	3.64	8400	1720	22.0	2.94	0.52	2.6	315
NNW	3.76	8000	1626	22.0	2.91	0.65	2.9	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.92 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.76	10926	2313	23.3	3.88	0.25	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.46	2000	217	41.5	3.08	0.93	3.3	225
WZW	4.41	4752	863	36.0	3.17	0.77	3.0	248
W	5.00	2368	303	36.0	3.17	0.77	3.0	270
WNW	5.16	1800	194	34.4	3.19	0.78	3.0	293
NW	4.64	4400	781	27.9	3.31	0.68	2.9	315
NNW	4.25	6800	1344	25.0	3.33	0.74	3.1	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr m+NAP	q Rijn m³/s	q Maas m³/s	u m/s	waterst m+NAP	H_s m	T_p s	graden
N	4.89	11800	2518	24.0	3.87	0.26	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.40	12000	2565	34.6	3.18	0.77	3.0	225
WZW	3.64	10200	2142	31.2	3.23	0.66	2.8	248
W	3.74	10000	2095	28.0	3.29	0.59	2.7	270
WNW	3.74	10000	2095	26.2	3.32	0.59	2.7	293
NW	3.89	10000	2095	23.7	3.37	0.57	2.7	315
NNW	3.97	10000	2095	23.0	3.36	0.68		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:44:42

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = dp 26,0_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.45 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 257.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-22.82	0.62	1.00
-7.50	2.58	1.00
0.00	4.45	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 306_102687_419223
X-coördinaat = 102687 (m)
Y-coördinaat = 419223 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.28	100.00
NNO	2.28	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.28	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-5.33	5500.00
ZZW	-7.22	570.00
ZW	-6.76	460.00
WZW	-6.85	410.00
W	-7.18	410.00
WNW	-6.97	480.00
NW	-6.39	580.00
NNW	-7.78	970.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.618 (m+NAP)
1/20000	4.139 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.500
25	2.653
50	2.781
100	2.923
250	3.129
500	3.292
1000	3.456
1250	3.509
2000	3.618
4000	3.779
10000	3.987
20000	4.139

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.62 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM (m+NAP)	q Rijn (m³/s)	q Maas (m³/s)	u (m/s)	waterst (m+NAP)	H_s (m)	T_p (s)	golfr (graden)
N	4.93	6200	1203	23.0	3.58	0.25	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.86	2200	264	40.4	2.86	0.91		

	3.2	225					
WZW	4.60	2752	394	34.8	2.94	0.74	
	2.9	248					
W	3.80	6200	1203	27.0	3.07	0.57	
	2.6	270					
WNW	3.95	6000	1156	24.3	3.12	0.54	
	2.6	293					
NW	4.21	5000	922	24.2	3.13	0.58	
	2.7	315					
NNW	4.27	5200	968	22.7	3.13	0.67	
	3.0	338					

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.55	10400	2189	21.0	3.58	0.22		
	1.6	0						
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.48	10200	2142	30.0	3.03	0.67		
	2.8	225						
WZW	3.42	10000	2095	27.0	3.06	0.57		
	2.6	248						
W	3.57	10000	2095	23.0	3.13	0.48		
	2.4	270						
WNW	3.64	9800	2048	22.0	3.15	0.49		
	2.5	293						
NW	3.87	9200	1907	21.0	3.17	0.50		
	2.5	315						
NNW	3.80	9800	2048	20.0	3.17	0.59		
	2.8	338						

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 306_102687_419223 (102687,419223)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.14 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.86	6200	1203	26.3	4.09	0.29	1.8	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.81	2200	264	41.5	3.26	0.93	3.3	225
WZW	5.32	2848	416	40.0	3.27	0.86	3.1	248
W	5.77	1210	126	38.5	3.30	0.83	3.1	270
WNW	5.04	3800	640	31.6	3.42	0.72	2.9	293
NW	4.58	6200	1203	26.3	3.53	0.64	2.8	315
NNW	5.84	1933	209	29.6	3.42	0.89	3.4	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.11	12800	2753	24.0	4.09	0.27	1.7	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--

Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.63	12800	2753	33.6	3.36	0.75	3.0	225
WZW	3.88	10800	2283	31.2	3.40	0.66	2.8	248
W	4.00	10400	2189	28.7	3.46	0.61	2.7	270
WNW	4.09	10000	2095	27.0	3.49	0.61	2.7	293
NW	4.28	10000	2095	24.6	3.53	0.59	2.7	315
NNW	4.41	10000	2095	23.7	3.52	0.70	3.0	338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
13:50:36

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = DP 25,4_
1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.58
(m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00
(°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-
Afstand	Hoogte	factor
-21.41	0.75	1.00
-7.70	2.65	1.00
0.00	4.58	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 300_102850_418645
X-coördinaat = 102850 (m)
Y-coördinaat = 418645 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00
(l/s/m)
Golfgroeimodel =
Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:
\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer
\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.24	0.00
NNO	2.24	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.24	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-7.89	2050.00
ZZW	-7.78	530.00
ZW	-8.22	340.00
WZW	-7.40	334.00
W	-6.40	370.00
WNW	-6.85	500.00
NW	-6.99	810.00
NNW	-7.26	1400.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.223 (m+NAP)
1/20000	3.788 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.22 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.45	5600	1062	23.0	3.22	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.78	10600	2236	33.7	2.69	0.67	2.8	225
WZW	3.85	3400	546	34.2	2.67	0.67	2.8	248
W	3.65	4200	734	28.5	2.74	0.58	2.6	270
WNW	3.54	4600	828	26.0	2.74	0.59	2.7	293
NW	3.70	3800	640	24.1	2.70	0.66	2.9	315
NNW	3.73	3800	640	23.0	2.67	0.78	3.2	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.86	10000	2095	21.0	3.22	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.01	10000	2095	31.4	2.75	0.62	2.7	225
WZW	3.00	9600	2001	27.7	2.78	0.54	2.5	248
W	3.31	8000	1626	26.0	2.75	0.52	2.5	270
WNW	3.33	8000	1626	24.2	2.75	0.55	2.6	293
NW	3.45	7800	1579	22.3	2.74	0.61	2.8	315
NNW	3.46	7800	1579	21.5	2.70	0.73	3.1	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.79 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.46	5589	1060	27.0	3.79	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.40	11000	2330	34.6	3.15	0.69	2.8	225
WZW	4.67	3363	537	40.0	3.05	0.79	3.0	248
W	4.76	2504	336	36.6	3.07	0.75	2.9	270
WNW	4.22	4600	828	30.0	3.15	0.69	2.9	293
NW	4.35	3800	640	29.1	3.09	0.81	3.2	315
NNW	4.09	5800	1109	24.7	3.11	0.84	3.3	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.80	11400	2424	25.0	3.79	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.33	11800	2518	36.0	3.13	0.72	2.9	225
WZW	3.40	10600	2236	32.7	3.15	0.64	2.7	248
W	3.58	10000	2095	28.1	3.20	0.57	2.6	270
WNW	3.51	10000	2095	26.0	3.19	0.59	2.7	293
NW	3.71	9400	1954	24.2	3.17	0.67	2.9	315
NNW	3.81	9200	1907	23.5	3.13	0.80		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:15:33

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = DP 25,4_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.58 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-21.41	0.75	1.00
-7.70	2.65	1.00
0.00	4.58	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 300_102850_418645
X-coördinaat = 102850 (m)
Y-coördinaat = 418645 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.24	0.00
NNO	2.24	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.24	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-7.89	2050.00
ZZW	-7.78	530.00
ZW	-8.22	340.00
WZW	-7.40	334.00
W	-6.40	370.00
WNW	-6.85	500.00
NW	-6.99	810.00
NNW	-7.26	1400.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.410 (m+NAP)
1/20000	3.973 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.41 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.09	11000	2330	20.0	3.41	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.72	2000	217	41.2	2.75	0.83	3.1	225
WZW	3.87	4800	875	31.2	2.88	0.61	2.7	248
W	3.64	5600	1062	27.6	2.91	0.56	2.6	270
WNW	3.69	5400	1015	25.7	2.91	0.58	2.7	293
NW	3.90	4200	734	24.4	2.87	0.67	2.9	315
NNW	3.94	4200	734	22.9	2.84	0.78	3.2	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.20	10000	2095	21.0	3.41	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.25	10200	2142	31.6	2.90	0.62	2.7	225
WZW	3.20	10000	2095	27.0	2.93	0.52	2.5	248
W	3.33	9400	1954	24.8	2.93	0.50	2.5	270
WNW	3.47	8600	1767	24.0	2.90	0.54	2.6	293
NW	3.64	8200	1673	22.0	2.90	0.60	2.8	315
NNW	3.67	8200	1673	21.0	2.88	0.71	3.1	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.97 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.88	11000	2330	24.0	3.97	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.64	2400	311	42.0	3.20	0.84	3.1	225
WZW	4.57	4800	875	38.0	3.23	0.75	2.9	248
W	5.16	2378	306	37.0	3.21	0.76	3.0	270
WNW	5.20	1800	194	35.3	3.20	0.82	3.1	293
NW	4.63	4200	734	28.1	3.26	0.78	3.1	315
NNW	4.17	6691	1318	25.0	3.26	0.86	3.4	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.96	12400	2659	24.6	3.97	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.39	12800	2753	36.0	3.27	0.72	2.9	225
WZW	3.64	11000	2330	32.3	3.30	0.63	2.7	248
W	3.86	10000	2095	28.9	3.35	0.59	2.7	270
WNW	3.82	10000	2095	26.1	3.36	0.59	2.7	293
NW	3.89	9800	2048	24.0	3.34	0.66	2.9	315
NNW	3.95	9800	2048	23.0	3.31	0.78		

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:42:10

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = DP 25,4_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.58 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 260.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-21.41	0.75	1.00
-7.70	2.65	1.00
0.00	4.58	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985 Locatie 300_102850_418645
X-coördinaat = 102850 (m)
Y-coördinaat = 418645 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	2.24	0.00
NNO	2.24	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	2.24	0.00
ZZO	2.28	0.00
Z	-7.89	2050.00
ZZW	-7.78	530.00
ZW	-8.22	340.00
WZW	-7.40	334.00
W	-6.40	370.00
WNW	-6.85	500.00
NW	-6.99	810.00
NNW	-7.26	1400.00

Frequentie:	Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000	3.656 (m+NAP)
1/20000	4.197 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Terugkeertijd (jaren)	Hydraulisch belastingniveau (m+NAP)
10	2.511
25	2.665
50	2.794
100	2.939
250	3.150
500	3.318
1000	3.488
1250	3.543
2000	3.656
4000	3.822
10000	4.038
20000	4.197

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.66 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.10	6132	1187	23.0	3.66	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.12	2219	268	41.0	2.96	0.82		

	3.1	225					
WZW	4.75	2800	405	36.9	2.98	0.73	
	2.9	248					
W	3.94	6200	1203	26.5	3.13	0.53	
	2.5	270					
WNW	3.96	6000	1156	25.1	3.13	0.57	
	2.7	293					
NW	4.19	5000	922	23.6	3.10	0.65	
	2.9	315					
NNW	4.18	5200	968	22.4	3.06	0.76	
	3.2	338					

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.59	11200	2377	21.0	3.66	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.55	10800	2283	31.2	3.11	0.62	2.7	225
WZW	3.54	10000	2095	28.0	3.12	0.54	2.6	248
W	3.61	10000	2095	24.0	3.15	0.48	2.4	270
WNW	3.62	10000	2095	22.0	3.16	0.49	2.5	293
NW	3.82	9200	1907	21.0	3.14	0.57	2.7	315
NNW	3.93	8600	1767	21.2	3.09	0.72	3.1	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 984-985
Locatie 300_102850_418645 (102850,418645)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.20 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

| r | m MM | q Rijn | q Maas | u | waterst | H_s | T_p | golfr | | |

r	m MM	q rijn	q maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.73	13000	2800	35.3	3.46	0.70	2.8	225
WZW	3.87	12000	2565	31.2	3.51	0.61	2.7	248
W	4.10	10800	2283	29.0	3.54	0.59	2.7	270
WNW	4.20	10000	2095	27.3	3.52	0.62	2.8	293
NW	4.25	10000	2095	24.1	3.51	0.66	2.9	315
NNW	4.27	10000	2095	23.4	3.47	0.80	3.3	338

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
13:57:30

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = 24.8_
1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 206.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-9.10	2.11	1.00
0.00	4.37	

Voorlandprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-260.00	0.00	1.00
-9.10	2.11	

Locatie = Dkr 22
Dordtsche Kil km 985-986 Locatie 295_103060_418144
X-coördinaat = 103060 (m)
Y-coördinaat = 418144 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	0.00	0.00
NNO	0.00	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	2.46	0.00
OZO	2.52	0.00
ZO	3.96	204.00
ZZO	4.29	300.00
Z	4.61	725.00
ZZW	-5.46	1350.00
ZW	-4.09	600.00
WZW	-4.59	440.00
W	-4.66	410.00
WNW	-4.82	480.00
NW	2.47	0.00
NNW	2.47	0.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 2.927 (m+NAP)
1/20000 3.413 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 2.93 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.99	5587	1059	21.0	2.93	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.64	10000	2095	31.2	2.47	0.25	3.0	220
WZW	2.94	6600	1297	29.2	2.52	0.26	2.8	228
W	3.00	6200	1203	27.6	2.57	0.26	2.6	244
WNW	3.49	4600	828	26.0	2.70	0.18	2.7	280
NW	3.83	5000	922	25.1	2.92	0.00	0.0	315
NNW	3.84	5754	1098	23.0	2.93	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.57	9600	2001	19.0	2.93	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.77	10000	2095	27.0	2.51	0.26	2.8	219
WZW	3.00	8000	1626	26.5	2.53	0.25	2.6	227
W	3.10	8000	1626	23.8	2.60	0.25	2.5	243
WNW	3.27	8000	1626	23.1	2.70	0.18	2.5	280
NW	3.54	8600	1767	23.0	2.91	0.00	0.0	315
NNW	3.60	8800	1814	22.0	2.92	0.00	0.0	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.41 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.77	5600	1062	25.0	3.41	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--

NO	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.08	10600	2236	29.0	2.80	0.39	2.9	218
WZW	4.15	3400	546	36.3	2.80	0.39	3.0	230
W	4.46	2542	344	34.0	2.90	0.38	2.9	250
WNW	4.10	4593	826	30.0	3.08	0.28	2.9	282
NW	5.02	3800	640	31.3	3.41	0.00	0.0	315
NNW	4.37	6906	1369	26.4	3.41	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s T_p
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m s graden
N	4.19	10000	2095	23.0	3.41	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.02	10000	2095	32.1	2.75	0.38	3.1	217
WZW	3.06	10000	2095	28.8	2.88	0.39	2.7	232
W	3.27	9800	2048	26.0	2.97	0.36	2.6	249
WNW	3.42	10000	2095	25.0	3.11	0.26		

| 2.6 | 283
NW | 3.88 | 10000 | 2095 | 25.6 | 3.41 | 0.00
| 0.0 | 315
NNW | 4.03 | 10000 | 2095 | 24.6 | 3.41 | 0.00
| 0.0 | 338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:22:28

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = 24.8_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 206.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-9.10	2.11	1.00
0.00	4.37	

Voorlandprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-260.00	0.00	1.00
-9.10	2.11	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986 Locatie 295_103060_418144
X-coördinaat = 103060 (m)
Y-coördinaat = 418144 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	0.00	0.00
NNO	0.00	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	2.46	0.00
OZO	2.52	0.00
ZO	3.96	204.00
ZZO	4.29	300.00
Z	4.61	725.00
ZZW	-5.46	1350.00
ZW	-4.09	600.00
WZW	-4.59	440.00
W	-4.66	410.00
WNW	-4.82	480.00
NW	2.47	0.00
NNW	2.47	0.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 3.128 (m+NAP)
1/20000 3.590 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.13 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.16	6600	1297	21.6	3.13	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.13	2000	217	38.4	2.48	0.29	3.3	215
WZW	3.00	8000	1626	28.6	2.66	0.31	2.7	229
W	3.53	5000	922	27.0	2.74	0.30	2.6	245
WNW	3.68	5400	1015	25.0	2.88	0.22	2.6	281
NW	4.05	5600	1062	25.3	3.13	0.00	0.0	315
NNW	4.01	6702	1321	23.0	3.13	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
							graden
N	3.77	10000	2095	19.0	3.13	0.00	0.0
							0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
							--
NO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
							--
O	--	--	--	--	--	--	--
							--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
							--
Z	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
							--
ZW	2.92	10000	2095	27.0	2.62	0.31	2.8
							218
WZW	3.00	9800	2048	24.0	2.72	0.31	2.5
							230
W	3.26	8600	1767	24.0	2.76	0.29	2.5
							246
WNW	3.42	8800	1814	22.8	2.87	0.21	2.5
							281
NW	3.66	9600	2001	22.0	3.12	0.00	0.0
							315
NNW	3.69	10000	2095	21.0	3.13	0.00	0.0
							338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.59 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
							graden
N	4.36	11000	2330	21.0	3.59	0.00	0.0
							0
NNO	--	--	--	--	--	--	--
							--

NO	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.77	2000	217	41.2	2.76	0.43	3.4	217
WZW	4.07	4742	861	34.0	2.96	0.44	2.9	232
W	4.81	2400	311	35.0	3.03	0.43	2.9	251
WNW	5.28	1800	194	35.1	3.21	0.31	3.1	284
NW	4.53	6921	1373	28.1	3.59	0.00	0.0	315
NNW	4.40	8600	1767	26.0	3.59	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.58	10400	2189	23.0	3.59	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.26	10200	2142	31.7	2.89	0.43	3.1	218
WZW	3.34	10000	2095	29.0	3.03	0.43	2.7	233
W	3.52	10000	2095	26.0	3.13	0.39	2.6	251
WNW	3.72	10000	2095	25.2	3.28	0.28		

| 2.6 | 284
NW | 4.25 | 10200 | 2142 | 26.0 | 3.56 | 0.00
| 0.0 | 315
NNW | 4.39 | 10600 | 2236 | 25.0 | 3.58 | 0.00
| 0.0 | 338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:49:05

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = 24.8_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.37 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 206.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-9.10	2.11	1.00
0.00	4.37	

Voorlandprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-260.00	0.00	1.00
-9.10	2.11	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986 Locatie 295_103060_418144
X-coördinaat = 103060 (m)
Y-coördinaat = 418144 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	0.00	0.00
NNO	0.00	0.00
NO	0.00	0.00
ONO	0.00	0.00
O	2.46	0.00
OZO	2.52	0.00
ZO	3.96	204.00
ZZO	4.29	300.00
Z	4.61	725.00
ZZW	-5.46	1350.00
ZW	-4.09	600.00
WZW	-4.59	440.00
W	-4.66	410.00
WNW	-4.82	480.00
NW	2.47	0.00
NNW	2.47	0.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 3.380 (m+NAP)
1/20000 3.807 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.38 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.97	1892	205	27.0	3.38	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	4.46	2200	264	38.4	2.65	0.37	3.3	216
WZW	4.39	2800	405	33.6	2.81	0.38	2.9	230
W	3.73	6000	1156	26.0	2.97	0.36	2.6	249
WNW	3.93	6000	1156	24.9	3.10	0.26	2.6	283
NW	4.39	6200	1203	25.0	3.38	0.00	0.0	315
NNW	5.77	2000	217	29.4	3.38	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.19	10000	2095	19.0	3.38	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.19	10000	2095	27.0	2.80	0.37	2.8	218
WZW	3.27	10000	2095	24.5	2.91	0.36	2.5	233
W	3.40	10000	2095	22.6	3.00	0.33	2.4	250
WNW	3.62	9800	2048	22.0	3.12	0.23	2.5	283
NW	3.96	10000	2095	22.2	3.38	0.00	0.0	315
NNW	4.09	10000	2095	21.7	3.38	0.00	0.0	338

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 985-986
Locatie 295_103060_418144 (103060,418144)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.81 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.38	6193	1201	24.7	3.81	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--

NO	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.05	2195	263	41.0	2.91	0.49	3.4	218
WZW	5.00	2800	405	38.2	3.08	0.50	3.1	233
W	4.07	6800	1344	28.7	3.29	0.46	2.7	252
WNW	5.09	3786	637	32.0	3.42	0.34	2.9	284
NW	5.04	6200	1203	28.4	3.80	0.00	0.0	315
NNW	5.53	5180	964	28.0	3.81	0.00	0.0	338

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.79	11800	2518	22.0	3.81	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.55	10400	2189	31.2	3.07	0.49	3.0	219
WZW	3.70	10000	2095	29.3	3.21	0.48	2.8	235
W	3.88	10000	2095	26.8	3.33	0.43	2.6	254
WNW	4.14	10000	2095	26.2	3.48	0.30		

| 2.7 | 285
NW | 4.60 | 11400 | 2424 | 26.0 | 3.80 | 0.00
| 0.0 | 315
NNW | 4.62 | 12000 | 2565 | 24.0 | 3.80 | 0.00
| 0.0 | 338

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:00:47

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Deze berekening is gemaakt zonder klimaatscenario

Profiel = DP 23,6_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.77 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-7.80	2.80	1.00
0.00	4.77	

Voorlandprofielcoördinaten		Taludruwheids-factor
Afstand	Hoogte	
-200.00	0.00	1.00
-7.80	2.80	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987 Locatie 283_102986_417183
X-coördinaat = 102986 (m)
Y-coördinaat = 417183 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	3.41	1020.00
NNO	2.04	0.00
NO	2.03	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.05	0.00
Z	2.05	0.00
ZZW	-3.44	9000.00
ZW	-6.05	680.00
WZW	-5.79	470.00
W	-5.59	411.00
WNW	-5.63	430.00
NW	-5.86	500.00
NNW	-6.00	880.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 2.843 (m+NAP)
1/20000 3.549 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het
Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 2.84 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.12	4200	734	21.3	2.84	0.00	0.0	360
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	2.40	16400	3598	22.0	2.71	0.09	2.7	239
WZW	4.09	3400	546	36.0	2.75	0.04	3.1	260
W	2.75	10000	2095	26.0	2.68	0.08	2.6	274
WNW	3.55	4600	828	26.0	2.72	0.08	2.6	290
NW	3.67	4240	743	24.4	2.72	0.07	2.6	299
NNW	3.52	5813	1112	21.9	2.70	0.08	2.8	321

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.63	8800	1814	19.0	2.84	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.10	10228	2149	31.0	2.78	0.04	3.1	230
WZW	2.96	10000	2095	27.0	2.75	0.05	2.7	269
W	3.19	8600	1767	25.0	2.72	0.06	2.5	273
WNW	3.30	8200	1673	23.0	2.72	0.06	2.5	291
NW	3.46	7800	1579	22.0	2.71	0.07	2.5	308
NNW	3.45	8000	1626	21.0	2.71	0.08	2.8	322

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.55 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.92	5602	1063	25.0	3.48	0.07	1.3	353
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--

NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.3	3.45	11000	2330	33.6	3.14	0.24	245
WZW	3.3	4.84	3367	538	40.8	3.07	0.24	270
W	3.0	4.84	2540	344	37.2	3.07	0.24	277
WNW	2.8	4.23	4593	826	30.0	3.13	0.24	288
NW	2.7	4.06	5574	1056	26.8	3.15	0.24	298
NNW	3.0	4.13	5800	1109	25.0	3.13	0.24	307

Beide keringen gesloten

r	m MM golfr	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	s
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	graden	
N	0.9	4.43	10000	2095	23.0	3.49	0.05	355
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.3	3.26	12600	2706	34.9	3.13	0.23	251
WZW	2.9	3.45	10400	2189	32.3	3.13	0.23	272
W	2.7	3.51	10000	2095	28.0	3.14	0.24	277
WNW		3.48	10000	2095	25.0	3.13	0.22	

| 2.6 | 290
NW | 3.70 | 9600 | 2001 | 24.0 | 3.17 | 0.24
| 2.6 | 304
NNW | 3.92 | 9000 | 1861 | 23.6 | 3.15 | 0.24
| 2.9 | 309

Betekenis van de gegevens:
- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:25:44

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2050

Profiel = DP 23,6_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.77 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-7.80	2.80	1.00
0.00	4.77	

Voorlandprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-200.00	0.00	1.00
-7.80	2.80	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987 Locatie 283_102986_417183
X-coördinaat = 102986 (m)
Y-coördinaat = 417183 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	3.41	1020.00
NNO	2.04	0.00
NO	2.03	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.05	0.00
Z	2.05	0.00
ZZW	-3.44	9000.00
ZW	-6.05	680.00
WZW	-5.79	470.00
W	-5.59	411.00
WNW	-5.63	430.00
NW	-5.86	500.00
NNW	-6.00	880.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 3.105 (m+NAP)
1/20000 3.793 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.11 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.16	6519	1278	21.0	3.10	0.01	0.3	359
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.15	1993	216	41.4	2.91	0.10	3.6	253
WZW	4.00	4723	857	33.0	2.91	0.10	3.0	261
W	3.56	6000	1156	27.0	2.87	0.14	2.6	275
WNW	3.63	6000	1156	24.0	2.87	0.14	2.5	290
NW	3.75	5633	1070	23.0	2.89	0.13	2.5	301
NNW	3.75	6000	1156	22.0	2.87	0.13	2.8	311

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	3.76	10000	2095	19.0	3.11	0.00	0.0	0
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.32	10400	2189	31.2	2.92	0.11	3.2	237
WZW	3.23	10000	2095	27.0	2.91	0.11	2.7	269
W	3.29	9600	2001	23.9	2.89	0.12	2.5	274
WNW	3.40	9000	1861	23.0	2.88	0.12	2.5	291
NW	3.66	8200	1673	22.0	2.89	0.13	2.5	304
NNW	3.71	8200	1673	21.0	2.88	0.13	2.8	313

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.79 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.48	11000	2330	22.0	3.68	0.11	1.3	355
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	golfr						
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
	graden						
NO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ONO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
O	--	--	--	--	--	--	--
	--						
OZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
Z	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZW	5.35	3400	546	41.0	3.22	0.29	3.6
	248						
WZW	4.68	4792	873	38.4	3.25	0.31	3.2
	267						
W	5.22	2389	308	37.4	3.20	0.31	3.0
	278						
WNW	5.30	1801	194	35.6	3.21	0.30	3.0
	289						
NW	4.27	6170	1196	26.0	3.32	0.31	2.7
	300						
NNW	4.04	8568	1759	23.0	3.30	0.31	2.9
	309						

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p
	golfr						
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s
	graden						
N	4.63	11200	2377	23.0	3.68	0.11	1.5
	353						
NNO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
NO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ONO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
O	--	--	--	--	--	--	--
	--						
OZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZZO	--	--	--	--	--	--	--
	--						
Z	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZZW	--	--	--	--	--	--	--
	--						
ZW	3.41	13000	2800	34.6	3.25	0.29	3.3
	253						
WZW	3.64	11200	2377	31.2	3.30	0.31	2.9
	268						
W	3.80	10000	2095	28.7	3.30	0.31	2.7
	277						
WNW	3.76	10000	2095	25.7	3.30	0.30	

	2.6	290					
NW	3.85	10000	2095	24.0	3.34	0.31	
	2.6	303					
NNW	4.00	9692	2023	23.0	3.31	0.31	
	2.9	309					

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

HYDRA-BT Versie rekenkern: 1.1.8
augustus 2008
Naam gebruiker = p623478
Datum berekening = 27-10-2011
14:52:22

Rand2001-database = HR2006
dkr22 Eiland van Dordrecht.mdb
Voor de afvoerstatistiek is gebruik gemaakt van de RIJN-statistiek te Lobith
Voor het klimaat is gerekend met het middenscenario voor 2100

Profiel = DP 23,6_1op4.prfl
Aanwezige dijkhoogte = 4.77 (m+NAP)
Uitwendige dijknormaal = 285.00 (°)

Dijkprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-7.80	2.80	1.00
0.00	4.77	

Voorlandprofielcoördinaten Afstand	Hoogte	Taludruwheids-factor
-200.00	0.00	1.00
-7.80	2.80	

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987 Locatie 283_102986_417183
X-coördinaat = 102986 (m)
Y-coördinaat = 417183 (m)

Faalmechanisme = Overslag
Kritiek overslagdebiet = 1.00 (l/s/m)
Golfgroeimodel = Bretschneider
Transformatiebestand voor de potentiële windsnelheid = C:\Documents and Settings\P623478\My Documents\Hydra-BT\Invoer\Up2Uow.dat

Windrichting	Effectieve bodemhoogte (m)	Effectieve strijklengte (m)
N	3.41	1020.00
NNO	2.04	0.00
NO	2.03	0.00
ONO	0.00	0.00
O	0.00	0.00
OZO	0.00	0.00
ZO	0.00	0.00
ZZO	2.05	0.00
Z	2.05	0.00
ZZW	-3.44	9000.00
ZW	-6.05	680.00
WZW	-5.79	470.00
W	-5.59	411.00
WNW	-5.63	430.00
NW	-5.86	500.00
NNW	-6.00	880.00

Frequentie: Hydraulisch belastingniveau:
1/ 2000 3.454 (m+NAP)
1/20000 4.060 (m+NAP)

U heeft een waterstand, hydraulisch belastingniveau of een benodigde kruinhoogte
berekend. Voor de toetsing kunnen nog toeslagen van toepassing zijn. Zie hier-
voor het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) en het Randvoorwaardenboek 2001.

Illustratiepunten:

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 3.45 (m+NAP)
Terugkeertijd = 2000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-04 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.71	6200	1203	22.0	3.40	0.06	1.2	355
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	5.46	2200	264	40.8	3.07	0.20	3.6	251
WZW	4.97	2800	405	38.1	3.04	0.21	3.2	272
W	3.93	6200	1203	26.0	3.09	0.22	2.6	278
WNW	3.94	5973	1150	25.0	3.09	0.22	2.6	289
NW	4.02	6200	1203	22.8	3.11	0.21	2.5	298
NNW	4.14	6000	1156	22.0	3.10	0.21	2.8	304

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.30	10000	2095	20.0	3.42	0.04	0.6	357
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.64	10600	2236	30.0	3.10	0.22	3.1	246
WZW	3.61	10000	2095	27.0	3.12	0.22	2.7	267
W	3.63	10000	2095	23.0	3.13	0.21	2.4	275
WNW	3.64	9800	2048	22.0	3.12	0.21	2.4	290
NW	3.89	9000	1861	21.0	3.13	0.22	2.4	301
NNW	3.85	9400	1954	20.0	3.12	0.22	2.7	312

Illustratiepunten inclusief Rosenblatt-transformatie:

Locatie = Dkr 22 Dordtsche Kil km 986-987
Locatie 283_102986_417183 (102986,417183)
Faalmechanisme = Overslag met kritiek overslagdebiet van 1.00 (l/s/m)
Hydraulisch belastingniveau = 4.06 (m+NAP)
Terugkeertijd = 20000 (jaar)
Overschrijdingsfrequentie = 5.00E-05 (per jaar)

Beide keringen geopend

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	5.51	6200	1203	25.0	3.87	0.17	2.1	350
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.89	12000	2565	23.0	3.88	0.17	2.1	350
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.74	13000	2800	33.6	3.43	0.37	3.3	252
WZW	3.93	11400	2424	31.2	3.47	0.39	2.9	265
W	4.00	11000	2330	28.2	3.50	0.39	2.7	276
WNW	4.16	10000	2095	26.8	3.49	0.39		
NW	4.64	6200	1203	26.0	3.53	0.38	2.7	303
NNW	5.86	2000	217	29.7	3.41	0.39	3.3	310
ZW	5.90	3000	452	41.3	3.38	0.38	3.6	246
WZW	5.81	2800	405	41.2	3.37	0.39	3.3	267
W	5.81	1959	212	39.0	3.36	0.39	3.1	277
WNW	5.16	3800	640	32.0	3.43	0.39	2.9	289
NW	4.64	6200	1203	26.0	3.53	0.38	2.7	303
NNW	5.86	2000	217	29.7	3.41	0.39	3.3	310

Beide keringen gesloten

r	m MM	q Rijn	q Maas	u	waterst	H_s	T_p	golfr
	m+NAP	m³/s	m³/s	m/s	m+NAP	m	s	graden
N	4.89	12000	2565	23.0	3.88	0.17	2.1	350
NNO	--	--	--	--	--	--	--	--
NO	--	--	--	--	--	--	--	--
ONO	--	--	--	--	--	--	--	--
O	--	--	--	--	--	--	--	--
OZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZO	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZO	--	--	--	--	--	--	--	--
Z	--	--	--	--	--	--	--	--
ZZW	--	--	--	--	--	--	--	--
ZW	3.74	13000	2800	33.6	3.43	0.37	3.3	252
WZW	3.93	11400	2424	31.2	3.47	0.39	2.9	265
W	4.00	11000	2330	28.2	3.50	0.39	2.7	276
WNW	4.16	10000	2095	26.8	3.49	0.39		

	2.6	290					
NW	4.24	10000	2095	24.9	3.51	0.38	
	2.6	303					
NNW	4.34	10000	2095	23.5	3.48	0.38	
	2.9	312					

Betekenis van de gegevens:

- r = De windrichting
- m MM = De zeewaterstand bij Maasmond in m+NAP
- q rijn = De afvoer op de Rijn bij Lobith in m^3/s
- q maas = De afvoer op de Maas bij Lith in m^3/s
- u = De potentiële windsnelheid bij Hoek van Holland in m/s
- waterst = De waterstand op de beschouwde locatie in m+NAP
- H_s = De significante golfhoogte in m (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- T_p = De golf(piek)periode in s (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)
- golfr = De golfrichting in graden t.o.v. Noord (na eventuele transformatie over een dam en/of voorland)

Bijlage 9

Analyse bermhoogte

KM 26.0

Huidige Situatie

Bermhoogte +0,00 m NAP, 20 meter lang

Grontmij

Phone
Fax

date 8-1-2010

dr.w. -

ctr. -

form. A4

Annex -

MStab 9.10 : KM 26.0_perfect +0.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 19,93 [m]
Ym : 13,12 [m]

Radius : 20,49 [m]
Safety : 1,22

KM 26.0

Huidige Situatie

Bermhoogte +0,50 m NAP, 23 meter lang

Grontmij

Phone

Fax

date 8-1-2010

drw. -

ctr. -

form. A4

Annex -

MStab 9.10 : KM 26.0_perfect +0.5.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 17,19 [m]
Ym : 10,69 [m]

Radius : 18,06 [m]
Safety : 1,49

Critical Circle Bishop

Xm : 29,79 [m]
Ym : 34,50 [m]

Radius : 42,92 [m]
Safety : 1,51

KM 26.0
Huidige Situatie
Bermhoogte +1,00 m NAP, 18 meter lang

Grontmij
Phone
Fax

date 8-1-2010
drw. -
ctr. -
form. A4
Annex -

MStab 9.10 : KM 26.0_perfect +1.stl

KM 26.0

Huidige Situatie

Bermhoogte +2,00 m NAP, 17 meter lang

Grontmij

Phone
Fax

date 8-1-2010

drw. -

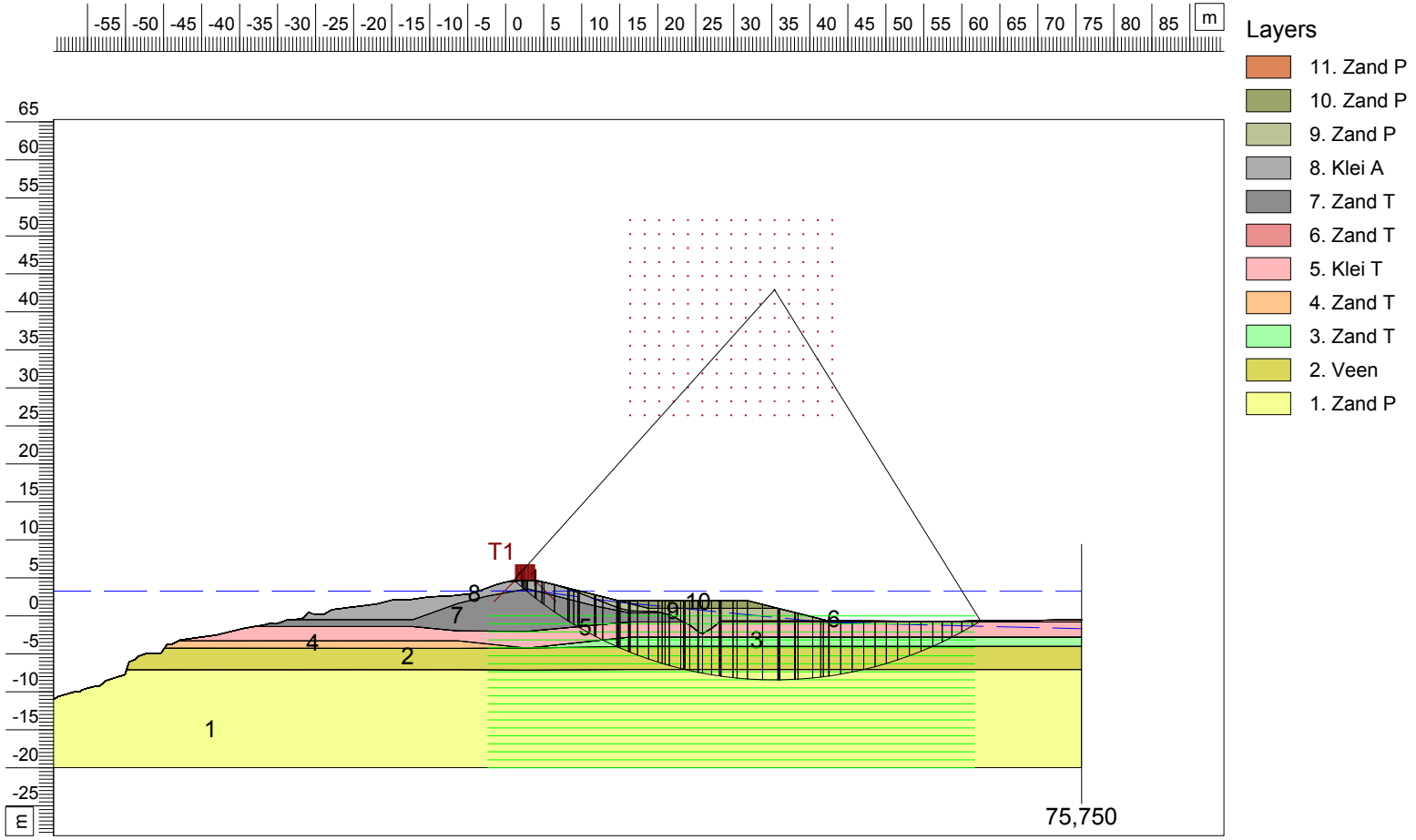
ctr. -

form. A4

Annex -

MStab 9.10 : KM 26.0_perfect +2.sti

Critical Circle Bishop



Layers

- 11. Zand P
- 10. Zand P
- 9. Zand P
- 8. Klei A
- 7. Zand T
- 6. Zand T
- 5. Klei T
- 4. Zand T
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 35,36 [m]
Ym : 42,89 [m]

Radius : 51,31 [m]
Safety : 1,53

Bijlage 10

Zettingsberekeningen

Input View

Eiland van Dordrecht-West
KM 24.8

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4
	300504
	Annex 21

D-Settlement 9.2 : 23.6_mp.sli

Time-History

Vertical 5 (X = 20,000 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 0,670 [m]
Settlement after 18250 days = 0,163 [m]

Eiland van Dordrecht-West
KM 24.8

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 23.6_mp.sli

Input View

KM 24.8
Binnenbermlijn

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012

drw. -

ctr. -

form. A4

Annex -

D-Settlement 9.2 : 24.8_mp.sli

KM 24.8
Binnenbermlijn

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012

drw. -

ctr. -

form. A4

Annex -

D-Settlement 9.2 : 24.8_mp.sli

Time-History

Vertical 5 (X = 17,759 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 0,471 (-) [m]
Settlement after 18250 days = 0,495 [m]

Input View

Eindzetting

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

Grontmij NV

Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 25.4_mp.sli

Time-History

Vertical 9 (X = 26,020 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 2,090 (-) [m]
Settlement after 18250 days = 1,476 [m]

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4
Eindzetting

Grontmij NV
Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 25.4_mp.sli

Input View

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 26.0_mp.sli

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012

drw. HR

ctr.

form. A4

300504

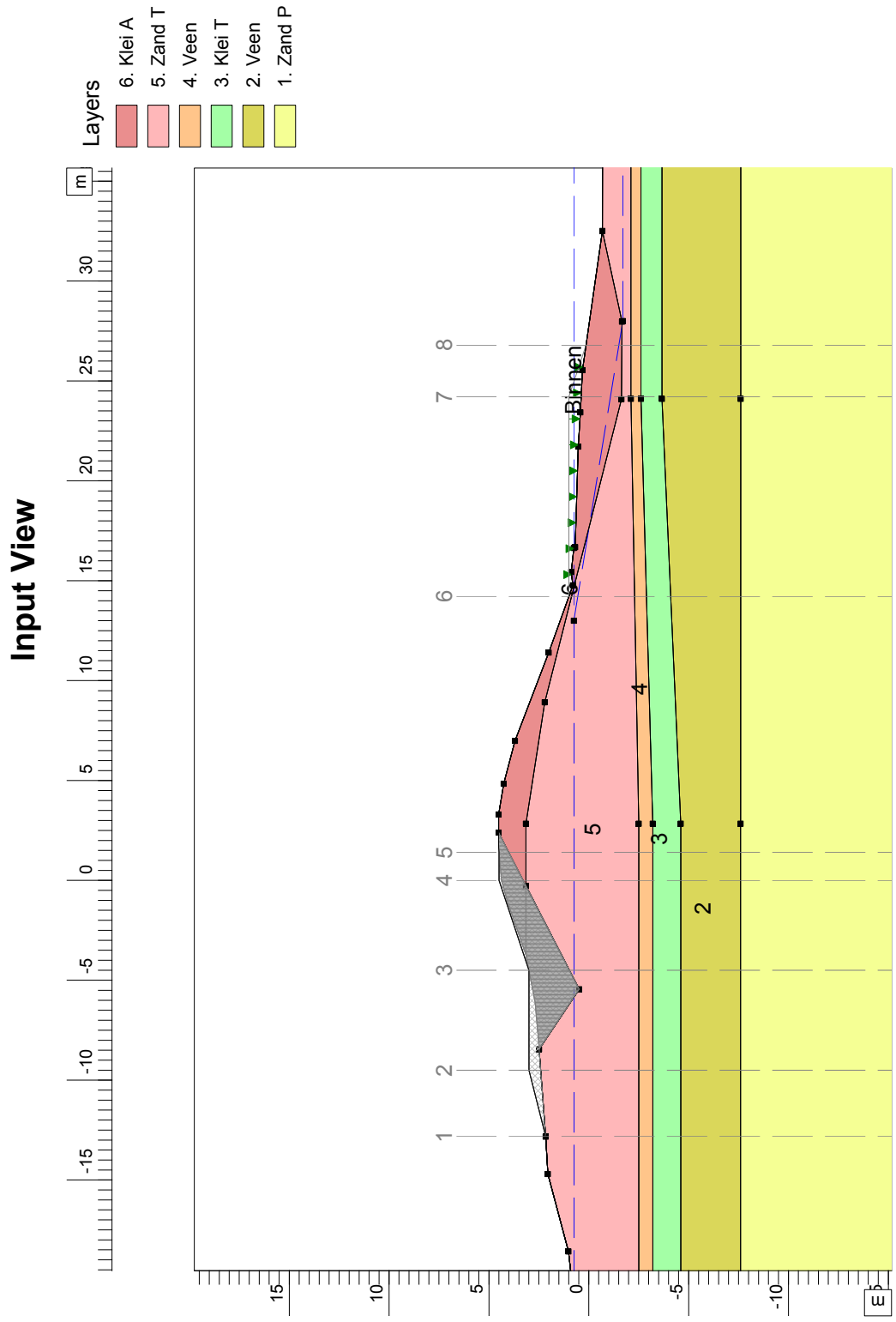
Annex 21

D-Settlement 9.2 : 26.0_mp.sli

Time-History

Vertical 8 (X = 25,890 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 2,340 (-) [m]
Settlement after 18250 days = 0,908 [m]



D-Settlement 9.2 : 26.4_mp.sli

Grontmij NV	Phone Fax	date 10-1-2012	drw. HR
Eiland van Dordrecht-West KM 26.4 Eindzetting		300504 Annex 21	ctr. form. A4

Time-History

Vertical 7 (X = 24,213 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 0,385 [m]
Settlement after 18250 days = 0,086 [m]

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR

300504
ctr.

Annex 21
form. A4

D-Settlement 9.2 : 26.4_mp.sli

Input View

Eiland van Dordrecht/West
KM 27.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 27.0_mp.sli

Time-History

Vertical 9 (X = 24,970 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 2,570 (-) [m]
Settlement after 18250 days = 0,357 [m]

Eiland van Dordrecht/West
KM 27.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR

300504

ctr.

Annex 21
form. A4

D-Settlement 9.2 : 27.0_mp.sli

Input View

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 28.0_mp.sli

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

Eindzetting

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012

drw. HR

ctr.

300504

form. A4

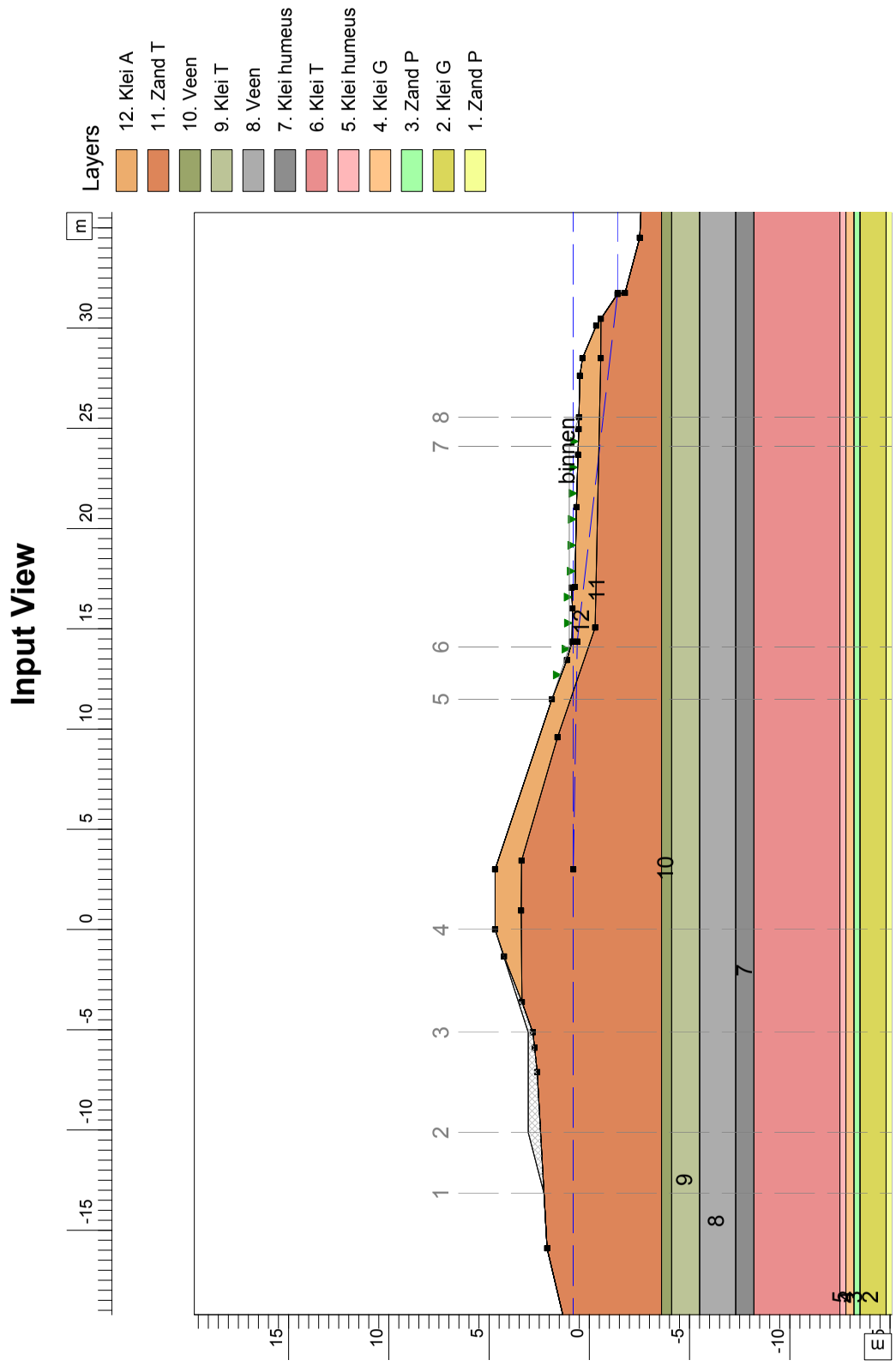
Annex 21

D-Settlement 9.2 : 28.0_mp.sli

Time-History

Vertical 2 (X = -9,907 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 2,629 [m]
Settlement after 18250 days = 0,035 [m]



D-Settlement 9.2 : 28.4_mp.sli

Grontmij NV	Phone Fax	date 10-1-2012	drw. HR
Eiland van Dordrecht-West KM 28.4		300504	ctr.
Eindzetting		Annex 21	form. A4

Time-History

Vertical 7 (X = 24,100 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 0,555 [m]
Settlement after 18250 days = 0,051 [m]

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4
Eindzetting

Grontmij NV
Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 28.4_mp.sli

Input View

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8
Eindzetting

Grontmij NV
Phone
Fax

date 10-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 28.8_mp.sli

Time-History

Vertical 2 (X = 18,500 m; Z = 0,000 m)
Method = NEN - Koppejan with Terzaghi (Natural strain)

Depth = 1,553 [m]
Settlement after 18250 days = 0,078 [m]

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8
Eindzetting

Grontmij NV
Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Settlement 9.2 : 28.8_mp.sli

Bijlage 11

Opbarst- en pipingberekeningen

Opbarstveiligheid

	Zand P 18,00 [kN/m3]	Veen 10,70 [kN/m3]	Zand T 17,40 [kN/m3]	Klei zandig 17,30 [kN/m3]	Klei T 16,90 [kN/m3]	Klei A 17,90 [kN/m3]	Klei G 16,00 [kN/m3]	Klei Humeus 16,00 [kN/m3]	Water 10,00 [kN/m3]	Neerwaartse druk [kN/m2]	Opwaartse druk [kN/m2]	Opbarstveiligheid [-]
28,8 (pleistoceen)		3,0	2,2		3,2	0,1	4,7			13,1	15,9	**1,26**
	0,0	32,1	38,3	0,0	53,2	1,8	74,4	0,0	0,0	199,8	158,7	
28,8 (tussenzandlaag)						0,1					1,6	**0,08**
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	1,8	23,4	
28,4 (pleistoceen)	0,3	2,3	0,95		5,7		1,65	1,2		12,1	17,2	**1,10**
	5,4	24,6	16,5	0,0	96,3	0,0	26,4	19,2	0,0	188,5	171,8	
28,0 (pleistoceen)		2,2	2,7		0,5		3,5	0,7	1,3	10,9	14,7	**1,09**
	0,0	23,5	47,0	0,0	8,5	0,0	56,0	11,2	13,0	159,2	146,7	
27,8 (zandgeul)		1,3	1,9						1,5	4,7	6,4	**0,97**
	0,0	13,9	33,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	62,0	63,9	
27,0 (pleistoceen)		2,55	1,2		2		2,7			8,5	10,9	**1,15**
	0,0	27,3	20,9	0,0	33,8	0,0	43,2	0,0	0,0	125,2	108,8	
27,0 (tussenzandlaag)					2					2,0	3,2	**1,06**
	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	32,0	
26,4 (pleistoceen)		4,45	1,5		1,05					7,0	10,0	**0,92**
	0,0	47,6	26,1	0,0	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	91,5	99,9	
26,0 (pleistoceen)		3	1,2		1,15					5,4	9,3	**0,78**
	0,0	32,1	20,9	0,0	19,4	0,0	0,0	0,0	0,0	72,4	93,2	
25,4 (pleistoceen)		3,3		2						5,3	8,9	**0,78**
	0,0	35,3	0,0	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,9	89,3	
24,8 (pleistoceen)		2,4	0,8	0,8		2,15				6,2	8,7	**1,05**
	0,0	25,7	13,9	13,8	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	91,9	87,3	
23,6 (pleistoceen)		1,1	2,1	1,2	0,9					5,3	8,3	**1,02**
	0,0	11,8	36,5	20,8	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	84,3	83,0	
23,6 (tussenzandlaag)					0,9					0,9	3,0	**0,51**
	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	29,6	

Eiland van Dordrecht-West

Onderdeel: Eenvoudige beoordeling Piping / Heave door middel van rekenregel van Bligh

Pleistoceen

Profiel	Strekking	max stijghoogte is gelijk aan ontwerppeil	slootpeil/freatisch peil is gelijk aan polderpeil	verschil peil boezem/teen delta H	dikte deklaag in teen d	C_{creep}	kwelweglengte L	(deltaH-0,3d)*C_{creep}	Voldoet aan Bligh? L > C_{creep}*(dH-0,3d)
		[m tov NAP]	[m tov NAP]	[m]	[m]		[m]		
28.4	Kil I	3,32	-1,40	4,72	12,10	25,00	90,0	27,25	Voldoet
28.0	Kil II	3,31	-1,40	4,71	10,90	25,00	87,0	36,00	Voldoet
27.8	Kil II (zandgeul)	3,31	-1,40	4,71	3,20	25,00	83,0	93,75	Voldoet niet
27.0	Kil III	3,33	-1,40	4,73	8,50	25,00	97,0	54,50	Voldoet
26.4	Kil III	3,34	-1,40	4,74	7,00	25,00	88,0	66,00	Voldoet
26.0	Kil IV	3,33	-1,70	5,03	5,40	25,00	88,0	85,25	Voldoet
25.4	Kil IV	3,34	-1,70	5,04	5,30	25,00	89,0	86,25	Voldoet
24.8	Transberg Noord	3,34	-1,70	5,04	5,70	25,00	150,0	83,25	Voldoet
23.6	Rijksstraatweg	3,35	-0,40	3,75	5,30	25,00	150,0	54,00	Voldoet

Tussenzandlaag

Profiel	Strekking	max stijghoogte is gelijk aan ontwerppeil	slootpeil/freatisch peil is gelijk aan polderpeil	verschil peil boezem/teen delta H	dikte deklaag in teen d	C_{creep}	kwelweglengte L	(deltaH-0,3d)*C_{creep}	Voldoet aan Bligh? L > C_{creep}*(dH-0,3d)
		[m tov NAP]	[m tov NAP]	[m]	[m]		[m]		
28.8	Wieldrecht	3,31	-1,40	4,71	0,10	25,00	40,0	117,00	Voldoet niet
28.4	Kil I	3,32	-1,40	4,72	0,00	25,00	44,0	118,00	Voldoet niet
28.0	Kil II	3,31	-1,40	4,71	0,00	25,00	75,0	117,75	Voldoet niet
27.8	Kil II (zandgeul)	3,31	-1,40	4,71	0,00	25,00	30,0	117,75	Voldoet niet
27.0	Kil III	3,33	-1,40	4,73	2,00	25,00	67,0	103,25	Voldoet niet
26.4	Kil III	3,34	-1,40	4,74	0,00	25,00	46,0	118,50	Voldoet niet
24.8	Transberg Noord	3,34	-1,70	5,04	1,60	25,00	130,0	114,00	Voldoet
24.8	Rijksstraatweg	3,35	-0,40	3,75	0,90	25,00	123,0	87,00	Voldoet

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 28.8 tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	4,00 m	0,1	1,65		4,66 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	40,00 m	0,1	1,65	33,40 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	1,7397
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,59E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	11,78 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,31 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,71 m			
lengte opbarstkanaal	d	0,10 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			
Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**			=	**4,68 m**
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$		=	**9,81 m**

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 28.0 tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	4,00 m	0,1	1,65		4,66 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	75,00 m	0,1	1,65	62,63 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	2,0709
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,29E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	21,83 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,31 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,71 m			
lengte opbarstkanaal	d	0,00 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			

Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**	=	**4,71 m**	
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$ =	**18,19 m**	

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 28.4 tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	4,00 m	0,1	1,65		4,66 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	44,00 m	0,1	1,65	36,74 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	1,7859
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,54E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	12,93 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,32 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,72 m			
lengte opbarstkanaal	d	0,00 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			
Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**			=	**4,72 m**
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$		=	**10,77 m**

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 27.8 zandgeul

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	50,00 m	0,1	1,65		58,25 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	83,00 m	0,1	1,65	69,31 m	

alpha α $= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$ = 1,1346

coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25	
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m	
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s	
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2	

intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa) κ $= \frac{v}{g} \cdot k$ = 5,02E-12 m

c c $= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$ = 1,24E-01

(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden

Berekening

kritieke toelaatbare verval $\Delta h_{kritiek;toel.}$ [m] $= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$ = 12,85 m

Maatgevend Hoog Water	MHW	3,31 m tov NAP	
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP	
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,71 m	
lengte opbarstkanaal	d	3,20 m	
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]	

Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**	=	**3,75 m**	
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$** $= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$	=	**10,71 m**	

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 27.8 zandgeul tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	50,00 m	0,1	1,65		58,25 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	83,00 m	0,1	1,65	69,31 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	1,1346
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,24E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	12,85 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,31 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,71 m			
lengte opbarstkanaal	d	0,00 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			

Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**	=	**4,71 m**	
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$	=	**10,71 m**

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 27.0 tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	4,00 m	0,1	1,65		4,66 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	67,00 m	0,1	1,65	55,95 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	2,0068
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,34E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	19,54 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,33 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,73 m			
lengte opbarstkanaal	d	2,00 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			

Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**	=	**4,13 m**	
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$	=	**16,28 m**

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Eiland van Dordrecht - West

Onderdeel: Piping / Heave met rekenregel van Sellmeyer

Profiel: 26.4 tussenzandlaag

Bepaling parameters

		gemeten	Vc	$t_{N-1}^{0,95}$	l.r.w.	h.r.w.
Dikte van de zandlaag	D	4,00 m	0,1	1,65		4,66 m
Lengte van de kwelweg (horizontaal gemeten)	L	46,00 m	0,1	1,65	38,41 m	
alpha	α	$= \left(\frac{D}{L}\right)\left(\frac{0,28}{\left(\frac{D}{L}\right)^{2,8}-1}\right)$			=	1,8080
coefficient van white (sleepkrachtfactor)	η	0,25				
70-percentielwaarde van de korrelverdeling	d_{70}	3,50E-04 m				
Doorlatendheid	k	3,70E-05 m/s				
kinematische viscositeit	v	1,33E-06 m2/s	(voor grondwater met een temperatuur van circa 10°C)			
versnelling van de zwaartekracht	g	9,81 m/s2				
intrinsieke doorlatendheid van de zandlaag (kappa)	κ	$= \frac{v}{g} \cdot k$			=	5,02E-12 m
c	c	$= \eta \cdot d_{70} \cdot \left(\frac{1}{\kappa \cdot L}\right)^{\frac{1}{3}}$			=	1,51E-01
(schijnbaar) volumiek gewicht van zandkorrels onder water	γ_{zand}	17,00 kN/m³				
volumiek gewicht van water	γ_{water}	10,00 kN/m³				
rolweerstandshoek van de zandkorrels	θ	41,0 graden				

Berekening

kritieke toelaatbare verval	$\Delta h_{kritiek;toel.}$	[m]	$= \alpha \cdot c \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_w} \cdot \tan(\theta) \cdot (0,68 - 0,10 \cdot \ln(c)) \cdot L$	=	13,51 m
Maatgevend Hoog Water	MHW	3,34 m tov NAP			
slootpeil / maaiveldniveau		-1,40 m tov NAP			
aanwezig verval	$\Delta h_{aanw.}$	4,74 m			
lengte opbarstkanaal	d	0,00 m			
veiligheidsfactor	γ_m	1,20 [-]			

Aanwezige optredend verval	**$\Delta h_{aanw;optr.}$-0,3d**	=	**4,74 m**	
Kritieke toelaatbare verval	**$\Delta H_{kritiek;toel.}$**	$= \frac{\Delta H_{kritiek;toel.}}{\gamma_m}$ =	**11,26 m**	

$\Delta H_{aanw;optr.}$-0,3d < **$\Delta H_{kritiek;toel.}$**

VOLDOET

Bijlage 12

Notitie gevoeligheidsanalyse gewijzigd waterspanningsverloop

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Xm : 18,11 [m]
Ym : 8,86 [m]

Radius : 12,01 [m]
Safety : 1,27

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
STBI huidig

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_huidig.sti

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Superelevation
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,49 [m]
Ym : 16,14 [m]

Radius : 21,85 [m]
Safety : 1,72

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBI Uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date	12-1-2012
drw.	HR
chr.	
form.	A4
	300504
	Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 18,63 [m]
Ym : 14,97 [m]

Radius : 20,68 [m]
Safety : 1,79

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBI Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date	8-5-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4
	300504
	Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50.stl

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Superelevation
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 21,11 [m]
Ym : 9,27 [m]

Radius : 12,41 [m]
Safety : 1,54

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
Stabiliteit berm

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Layers

- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Superelevation
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 17,41 [m]
Ym : 13,84 [m]

Radius : 19,55 [m]
Safety : 1,74

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6
STBI extreme neerslag

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50 extreem.sti

Slip Plane Uplift Van

Xm : 17,12 [m]
Ym : 13,08 [m]

Radius : 18,78 [m]
Safety : 1,70 (1,62)

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBI Eindsituatie Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBI_t=50_Uplift.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -30,43 [m]
Ym : 29,36 [m]

Radius : 35,93 [m]
Safety : 1,29

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBU huidige situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dtr.
dnw. HR
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBU_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Superelevation
- 14. Buiten
- 13. Klei A
- 12. Klei T
- 11. Superelevation
- 10. Binnen
- 9. Klei A
- 8. Binnen zand 1
- 7. Binnen zand 2
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Klei zandig
- 3. Zand T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : -20,82 [m]
Ym : 25,82 [m]

Radius : 31,53 [m]
Safety : 1,19

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBU Uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBU_t=0.stl

Critical Circle Bishop

Xm : -19,94 [m]
Ym : 24,10 [m]

Radius : 29,81 [m]
Safety : 1,38

Eiland van Dordrecht-West
KM 23.6

STBU Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 23.6_STBU_t=50.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 14,06 [m]
Ym : 14,79 [m]

Radius : 17,39 [m]
Safety : 1,00

Eiland van Dordrecht-West
KM 24.8

STBI Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date	12-1-2012
drw.	W.W.
ctr.	300504
form.	A4
	Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Binnen zand
- 9. Klei A
- 8. Zand T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Klei T
- 4. Zand T
- 3. Klei zandig
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 19,08 [m]
Ym : 13,99 [m]

Radius : 20,44 [m]
Safety : 1,83

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8
STBI Uitvoering

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr. 300504
form. A4
Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 18,36 [m]
Ym : 12,82 [m]

Radius : 19,17 [m]
Safety : 1,59

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBI Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 25-4-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Superelevation
- 13. Binnen
- 12. Binnen Zand
- 11. Klei A
- 10. Zand T
- 9. Klei T
- 8. Zand T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Klei zandig
- 4. Klei zandig
- 3. Veen Pg
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 26,73 [m]
Ym : 8,61 [m]

Radius : 10,04 [m]
Safety : 2,40

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

Stabiliteit berm

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	12-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 14. Superelevation
- 13. Binnen
- 12. Binnen Zand
- 11. Klei A
- 10. Zand T
- 9. Klei T
- 8. Zand T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Klei zandig
- 4. Klei zandig
- 3. Veen Pg
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 18,51 [m]
Ym : 12,70 [m]

Radius : 19,27 [m]
Safety : 1,80

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_t=50 extreem.sti

Grontmij NV			
Phone			
Fax			
Eiland van dordrecht-West			
KM 24.8			
STBI extreme neerslag			
	date	12-1-2012	
	dtr.	300504	
	dnw.	HR	
Annex 21	form.	A4	

Slip Plane Uplift Van

Xm : 18,83 [m]
Ym : 13,54 [m]

Radius : 19,92 [m]
Safety : 1,59 (1,51)

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBI Eindsituatie Uplift Van

Grontmij NV

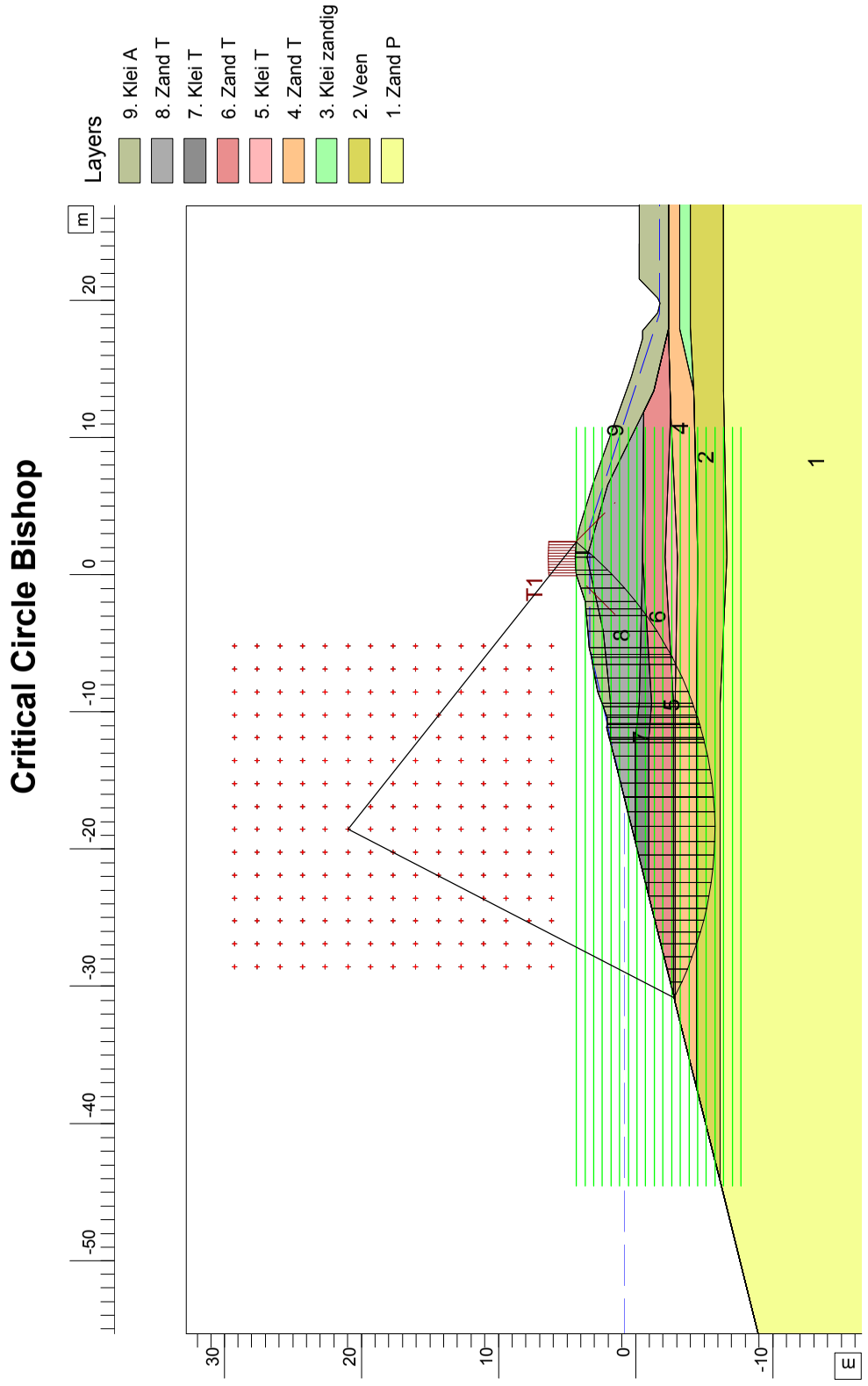
Phone
Fax

date	25-4-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBI_I=50_Uplift.sti



D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBU_huidig.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 11-1-2012	drw. W.W.
Eiland van Dordrecht-West KM 24.8		300504	ctr.
STBU Huidige Situatie		Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : -29,96 [m]
Ym : 37,04 [m]

Radius : 43,62 [m]
Safety : 1,20

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBU Uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBU_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -27,51 [m]
Ym : 41,77 [m]

Radius : 48,34 [m]
Safety : 1,13

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBU Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBU_t=50.stl

Critical Circle Bishop

Xm : -20,10 [m]
Ym : 25,83 [m]

Radius : 31,83 [m]
Safety : 1,38

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBU_t=0 1op4.sti

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBU Uitvoering helling buitentalud: 1 op 4

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	dnw.
15-5-2012	HR

300504	dr.
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : -17,71 [m]
Ym : 22,03 [m]

Radius : 27,75 [m]
Safety : 1,38

Eiland van dordrecht-West
KM 24.8

STBU Eindsituatie, buitentalud 1:4

Grontmij NV

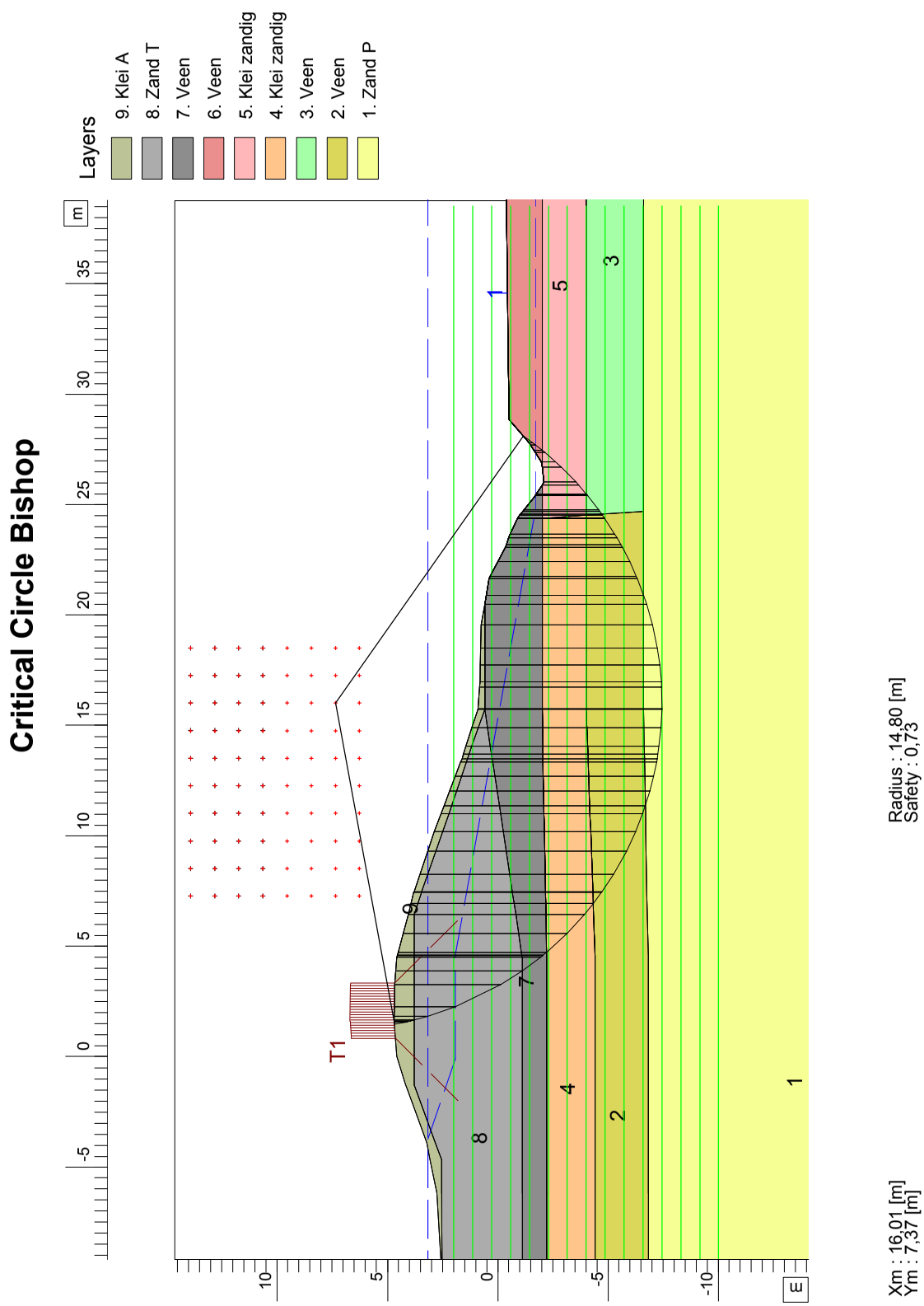
Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 24.8_STBU_t=50 1op4.sti



D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_huidig.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 12-1-2012	drw. HR
Eiland van Dordrecht-West KM 25.4 STBI huidige situatie		300504 Annex 21	ctr. form. A4

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Xm : 27,82 [m]
Ym : 38,29 [m]

Radius : 42,29 [m]
Safety : 1,51

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBI uitvoering, met beschoeiing in binnenteen

Grontmij NV
Phone
Fax

Annex 21	300504	date 12-1-2012	drw. HR
form. A4	dtr.		

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_I=0 beschoeiing.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Superelevation
- 15. Buiten 1
- 14. Klei A
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Zand T
- 9. Veen
- 8. Binnen, zand 2
- 7. Veen
- 6. Klei zandig
- 5. Klei zandig
- 4. Klei zandig
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 13,95 [m]
Ym : 11,12 [m]

Radius : 14,27 [m]
Safety : 1,58

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBI eindsituatie, met beschoeiing in binnenteen

Grontmij NV

Phone
Fax

date	12-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50 beschoeiing.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 32,36 [m]
Ym : 3,42 [m]

Radius : 7,42 [m]
Safety : 1,86

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

Stabiliteit berm, met beschoeiing in binnenteen

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr. 300504
form. A4
Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50 beschoeiing berm.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 13,95 [m]
Ym : 11,12 [m]

Radius : 14,27 [m]
Safety : 1,52

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBI extreme neerslag, met beschoeiing in bt

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50 beschoeiing extreem.sti

Critical Circle Bishop (Zone 1A)

Xm : 23,47 [m]
Ym : 32,74 [m]

Radius : 36,74 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4
STBI uitvoering

Grontmij NV
Phone
Fax

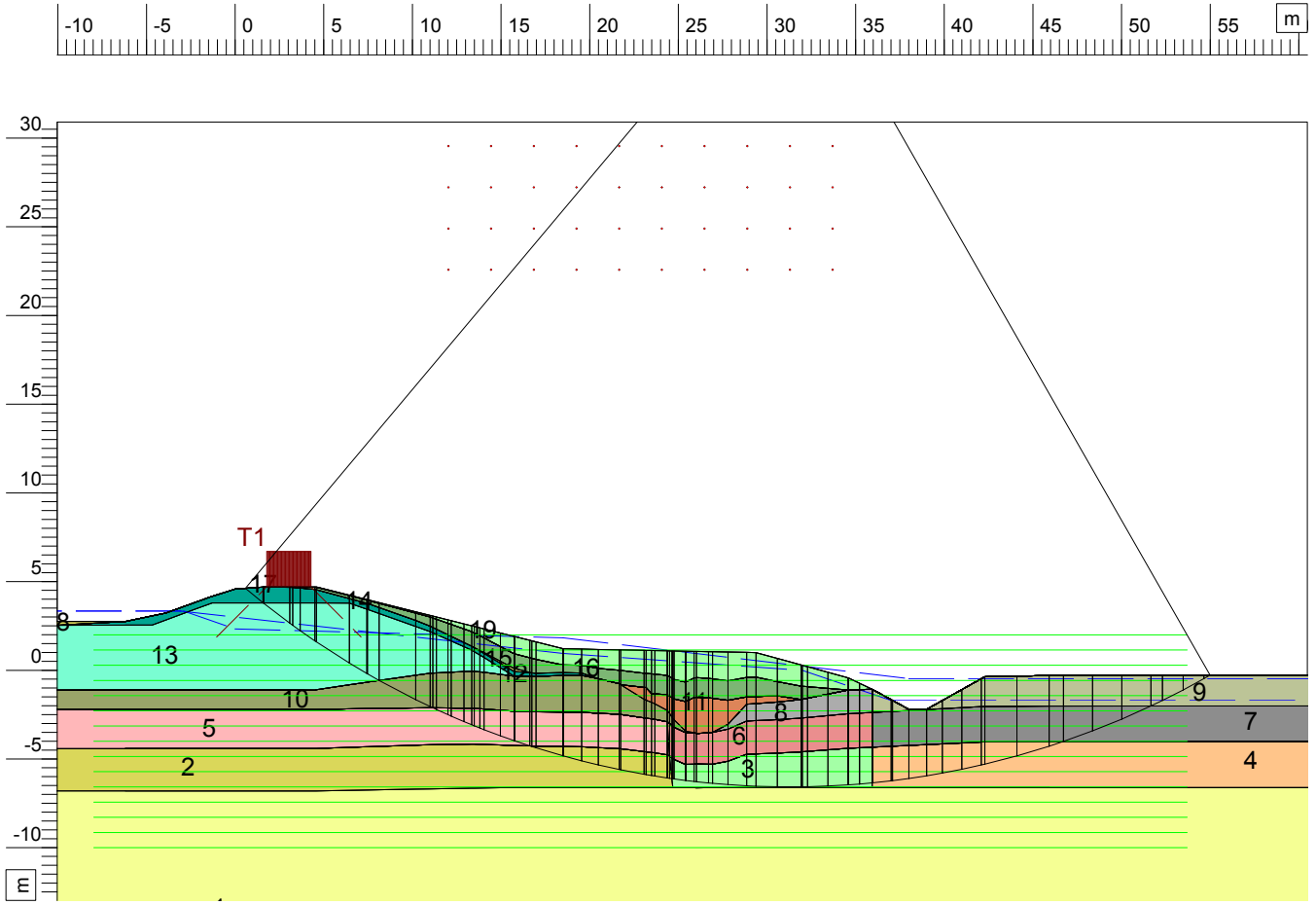
date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 254_STBI_t=0.sti

Critical Circle Bishop



Layers

- 19. Zand T
- 18. Buiten 1
- 17. Klei A
- 16. Binnen
- 15. Binnen, zand 1
- 14. Klei A
- 13. Zand T
- 12. Veen
- 11. Binnen, zand 2
- 10. Veen
- 9. Veen (opbarst)
- 8. Klei zandig
- 7. Klei zandig (opbarst)
- 6. Klei zandig
- 5. Klei zandig
- 4. Veen (opbarst)
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 31,29 [m]
Ym : 41,17 [m]

Radius : 47,74 [m]
Safety : 1,30

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBI eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 8-5-2012

dr.w. -

ctr. -

form. A4

Annex -

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50_shoot.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Superelevation
- 15. Buiten 1
- 14. Klei A
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Zand T
- 9. Veen
- 8. Binnen, zand 2
- 7. Veen
- 6. Klei zandig
- 5. Klei zandig
- 4. Klei zandig
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 33,65 [m]
Ym : 7,88 [m]

Radius : 10,17 [m]
Safety : 1,58

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

Stabiliteit berm

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 21,66 [m]
Ym : 22,58 [m]

Radius : 29,15 [m]
Safety : 1,73

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4
STBI extreme neerslag

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBI_t=50 extreem.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -18,41 [m]
Ym : 20,67 [m]

Radius : 27,24 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBU huidige situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
dr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBU_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -24,64 [m]
Ym : 21,13 [m]

Radius : 24,27 [m]
Safety : 1,33

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBU uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBU_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -17,72 [m]
Ym : 20,47 [m]

Radius : 27,04 [m]
Safety : 1,33

Eiland van Dordrecht-West
KM 25.4

STBU eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date	11-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4
	300504
	Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 25.4_STBU_t+50.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 15,50 [m]
Ym : 9,03 [m]

Radius : 16,40 [m]
Safety : 0,91

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012

dtr. 300504

drw. W.W.

form. A4

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Superelevation
- 14. Buiten
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Binnen, zand 2
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen Pg
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 23,82 [m]
Ym : 23,95 [m]

Radius : 30,52 [m]
Safety : 1,64

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI Uitvoering, met beschoeiig in binnenteen

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	12-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_I=0 beschoeiing.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 14,67 [m]
Ym : 17,21 [m]

Radius : 17,78 [m]
Safety : 1,77

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI Eindsituatie, met beschoeiing in binnentalud

Grontmij NV
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50 beschoeiing.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 31,71 [m]
Ym : 4,17 [m]

Radius : 9,89 [m]
Safety : 1,94

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

Stabiliteit berm, met beschoeiing in binnentalud

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. HR
dtr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50 beschoeiing berm.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Klei A
- 14. Buiten
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Binnen, zand 2
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 25,26 [m]
Ym : 23,41 [m]

Radius : 29,98 [m]
Safety : 1,82

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50 beschoeiing extreem.sti

Grontmij NV

Phone
Fax

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI extreme neerslag, met beschoeiing in bt

Annex 21	300504	12-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Superelevation
- 14. Buiten
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Binnen, zand 2
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 23,82 [m]
Ym : 23,95 [m]

Radius : 30,52 [m]
Safety : 1,58

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI Uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012

drw. HR

ctr.

300504

form. A4

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=0.stl

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Klei A
- 17. Buiten
- 16. Binnen
- 15. Binnen, zand 1
- 14. Klei A
- 13. Binnen, zand 2
- 12. Zand T
- 11. Zand T
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Veen
- 6. Veen
- 5. Zand T
- 4. Klei T (opbarst)
- 3. Zand T (opbarst)
- 2. Veen (opbarst)
- 1. Zand P

Xm : 30,85 [m]
Ym : 32,90 [m]

Radius : 40,32 [m]
Safety : 1,45

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 32,54 [m]
Ym : 3,09 [m]

Radius : 8,80 [m]
Safety : 1,76

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

Stabiliteit berm

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Klei A
- 14. Buiten
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Binnen, zand 2
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 24,38 [m]
Ym : 21,05 [m]

Radius : 27,62 [m]
Safety : 1,78

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

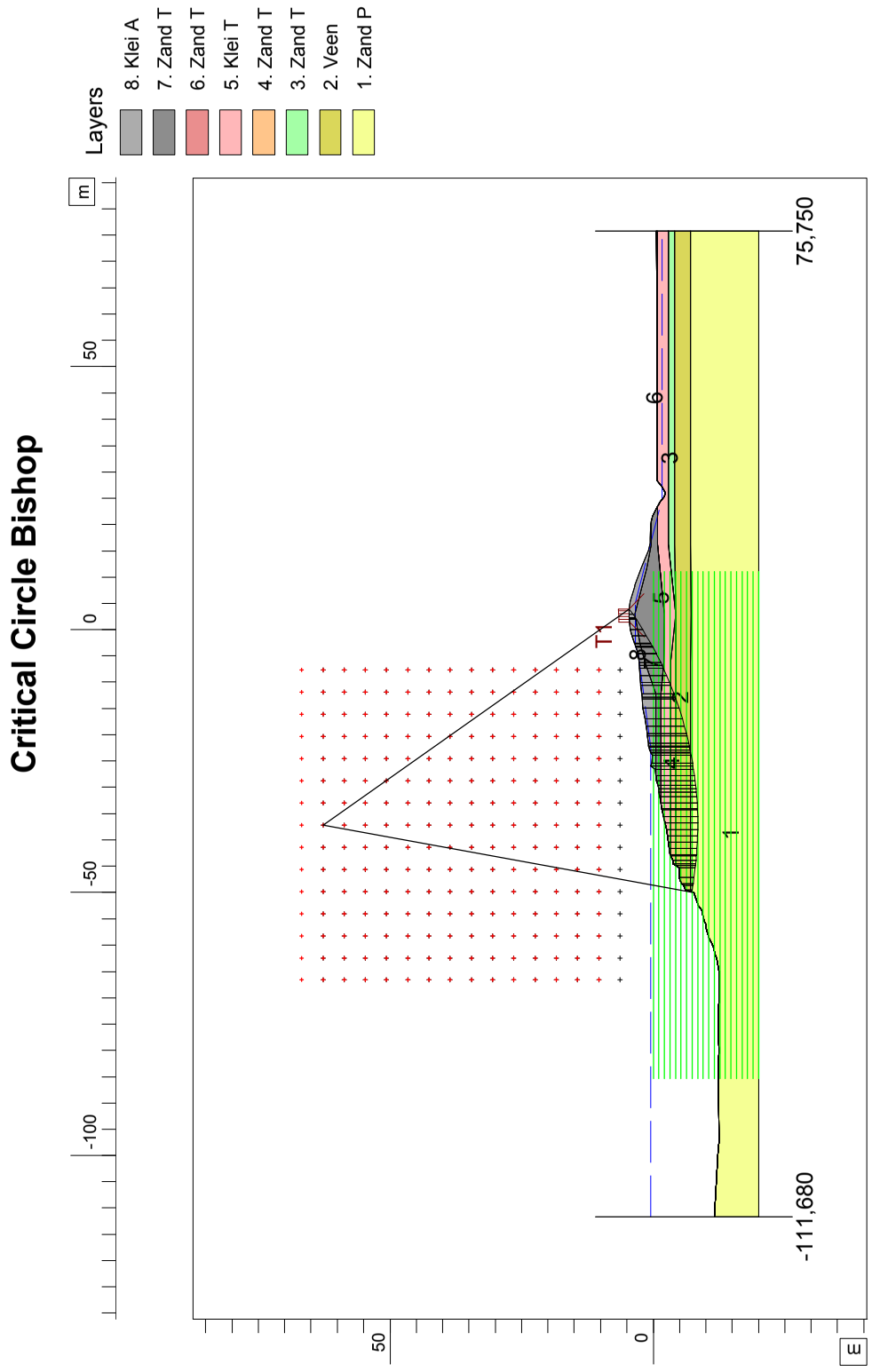
Phone
Fax

date 12-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBI_t=50 extreem.sti



D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBU_huidig.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 10-1-2012	drw. W.W.
Eiland van Dordrecht-West KM 26.0		300504	ctr.
STBU Huidige Situatie		Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Superelevation
- 15. Buiten
- 14. Binnen
- 13. Binnen, zand 1
- 12. Klei A
- 11. Binnen, zand 2
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei A
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen Pg
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : -17,22 [m]
Ym : 26,25 [m]

Radius : 29,39 [m]
Safety : 1,18

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBU_t=0.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBU Uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Superelevation
- 14. Buiten
- 13. Binnen
- 12. Binnen, zand 1
- 11. Klei A
- 10. Binnen, zand 2
- 9. Zand T
- 8. Zand T
- 7. Zand T
- 6. Klei T
- 5. Zand T
- 4. Zand T
- 3. Veen
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : -24,20 [m]
Ym : 33,92 [m]

Radius : 41,35 [m]
Safety : 1,60

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.0

STBU Eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.0_STBU_t+50.stl

Critical Circle Bishop

Xm : 17,01 [m]
Ym : 10,60 [m]

Radius : 19,02 [m]
Safety : 0,88

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

STBI Huidige Situatie

Grontmij NV

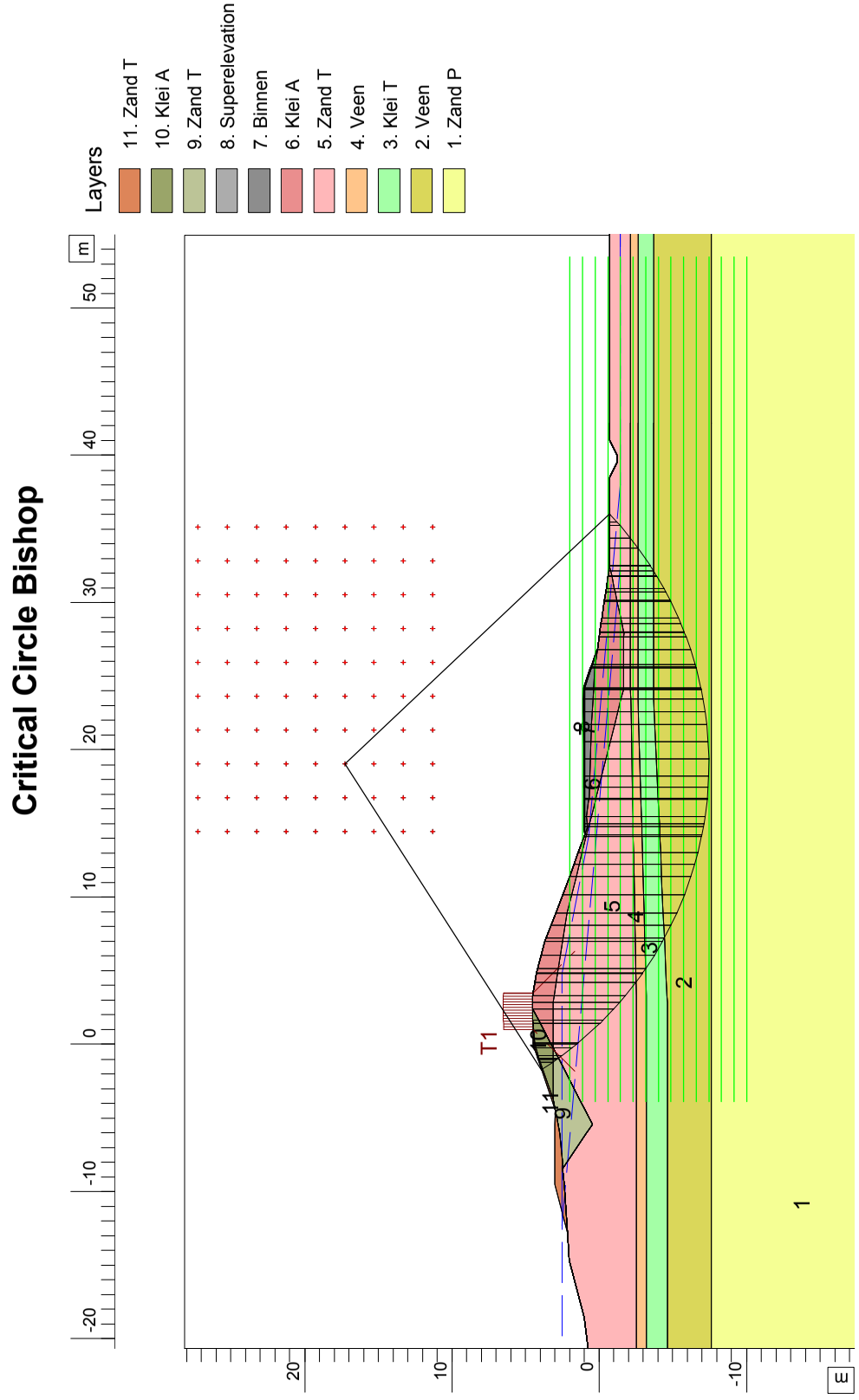
Phone
Fax

date 12-1-2012
dnw. W.W.
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_huidig.sti



D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=0.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 11-1-2012	drw. HR
Eiland van Dordrecht-West KM 26.4 STBI uitvoering		300504 Annex 21	ctr. form. A4

Critical Circle Bishop

Layers

- 16. Zand T
- 15. Klei A
- 14. Zand T
- 13. Binnen
- 12. Superelevation
- 11. Binnen
- 10. Klei A
- 9. Zand T (opbarst)
- 8. Zand T
- 7. Veen
- 6. Klei T
- 5. Klei T (opbarst)
- 4. Klei T (opbarst)
- 3. Veen (opbarst)
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 26,80 [m]
Ym : 29,46 [m]

Radius : 38,06 [m]
Safety : 1,22

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

STBI eindsituatie verlenging berm met 8,0 m

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-5-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50_aanpassing.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 11. Superelevation
- 10. Klei A
- 9. Zand T
- 8. Superelevation
- 7. Binnen
- 6. Klei A
- 5. Zand T
- 4. Veen
- 3. Klei T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 28,64 [m]
Ym : 6,66 [m]

Radius : 14,09 [m]
Safety : 2,00

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
Stabiliteit berm

Grontmij NV
Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 18,68 [m]
Ym : 16,27 [m]

Radius : 23,70 [m]
Safety : 1,58

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dtw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBI_t=50 extreem.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 7. Klei, A
- 6. Zand T
- 5. Zand T
- 4. Veen
- 3. Klei, T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : -23,24 [m]
Ym : 31,55 [m]

Radius : 39,18 [m]
Safety : 1,39

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBU_huidig.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

STBU Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	W.W.
chr.	
form.	A4

300504

Annex 21

Critical Circle Bishop

Xm : -17,87 [m]
Ym : 20,23 [m]

Radius : 27,66 [m]
Safety : 1,36

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4
STBU uitvoering

Grontmij NV
Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBU_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Klei A
- 10. Zand T
- 9. Klei A
- 8. Superelevation
- 7. Binnen
- 6. Klei A
- 5. Zand T
- 4. Veen
- 3. Klei T
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : -20,84 [m]
Ym : 23,32 [m]

Radius : 30,75 [m]
Safety : 1,42

Eiland van Dordrecht-West
KM 26.4

STBU eindsituatie

Grontmij NV

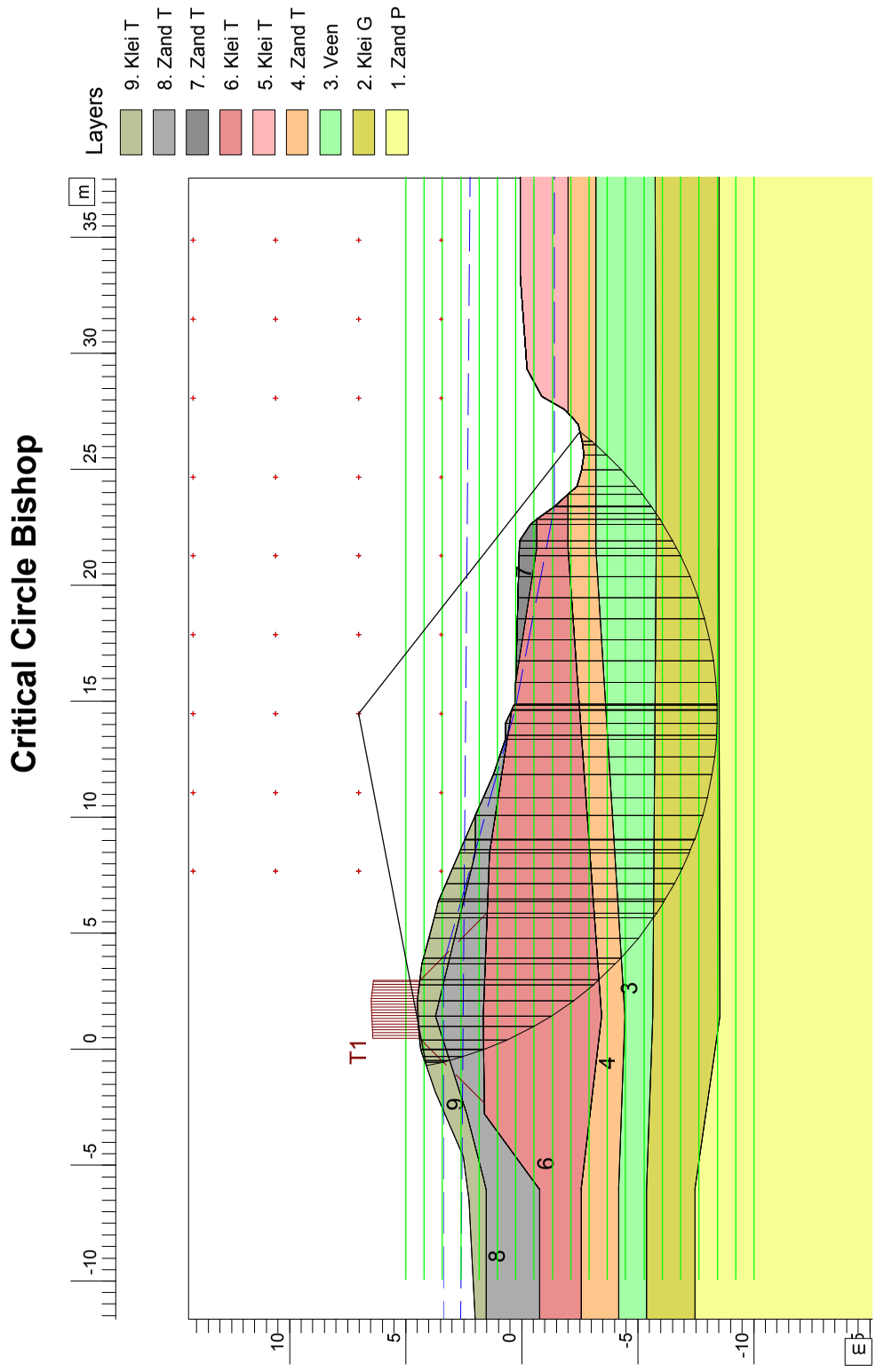
Phone
Fax

date	11-1-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 26.4_STBU_t=50.stl



D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_huidig.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 12-1-2012	drw. W.W.
Eiland van Dordrecht-West KM 27.0		300504	ctr.
STBI Huidige Situatie		Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 10,53 [m]
Ym : 14,30 [m]

Radius : 14,02 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBI uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t=0.sti

Slip Plane Uplift Van

Xm : 13,46 [m]
Ym : 14,49 [m]

Radius : 16,48 [m]
Safety : 2,13 (2,02)

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBI uitvoering Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	13-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t=0_UV.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Zand T
- 17. Binnen klei
- 16. Binnen zand
- 15. Superelevation
- 14. Klei T
- 13. Zand T
- 12. Klei T
- 11. Zand T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Veen
- 4. Klei G
- 3. Veen
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 16,26 [m]
Ym : 13,31 [m]

Radius : 21,42 [m]
Safety : 1,57

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBI eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 8-5-2012
drw. HR

300504

ctr.

Annex 21
form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t+50.stl

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Superelevation
- 17. Binnen klei
- 16. Binnen zand
- 15. Ontgraving Klei T
- 14. Klei T
- 13. Zand T
- 12. Klei T
- 11. Klei T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Klei T (opbarsten)
- 6. Zand T
- 5. Veen
- 4. Klei G
- 3. Veen
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 26,13 [m]
Ym : 4,59 [m]

Radius : 6,21 [m]
Safety : 1,67

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t=50 berm.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

Stabiliteit berm

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Superelevation
- 17. Binnen klei
- 16. Binnen zand
- 15. Zand T
- 14. Klei T
- 13. Zand T
- 12. Klei T
- 11. Zand T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Klei T (opbarsten)
- 6. Zand T
- 5. Veen
- 4. Klei G
- 3. Veen
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 10,26 [m]
Ym : 11,26 [m]

Radius : 11,83 [m]
Safety : 1,61

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t=50 extreme neerslag.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Slip Plane Uplift Van

Xm : 18,36 [m]
Ym : 13,47 [m]

Radius : 21,96 [m]
Safety : 1,53 (1,46)

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBI eindsituatie Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

date 8-5-2012

drw. HR

ctr.

300504

form. A4

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBI_t=50_Uplift.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -3,86 [m]
Ym : 8,98 [m]

Radius : 7,13 [m]
Safety : 1,24

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBU Huidige Situatie

Grontmij NV
Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	W.W.
ctr.	300504
form.	A4

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBU_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Superelevation
- 17. Binnen klei
- 16. Binnen zand
- 15. Ontgraving Klei T
- 14. Klei T
- 13. Zand T
- 12. Klei T
- 11. Klei T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Veen
- 4. Klei G
- 3. Veen
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : -26,01 [m]
Ym : 33,86 [m]

Radius : 41,29 [m]
Safety : 1,44

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBU_t=0.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBU uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	12-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Critical Circle Bishop

Layers

- 18. Superelevation
- 17. Binnen klei
- 16. Binnen zand
- 15. Ontgraving Klei T
- 14. Klei T
- 13. Zand T
- 12. Klei T
- 11. Klei T
- 10. Zand T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Klei T
- 6. Zand T
- 5. Veen
- 4. Klei G
- 3. Veen
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : -25,24 [m]
Ym : 32,73 [m]

Radius : 40,16 [m]
Safety : 1,46

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.0

STBU eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 27.0_STBU_t+50.sti

D-Geo Stability 10.1 : 27.8_zandgeul.sti

Grontmij
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
10-5-2012	HR

Eiland van Dordrecht-West
KM 27.8 zandgeul

STBI eindsituatie

ctr.	
300504	
Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 20,90 [m]
Ym : 15,68 [m]

Radius : 25,07 [m]
Safety : 1,37

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBI Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 12-1-2012

dwn. W.W.

ctr.

form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 19,49 [m]
Ym : 14,25 [m]

Radius : 24,25 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBI uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. hr
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 20,62 [m]
Ym : 17,54 [m]

Radius : 26,68 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBI eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 30,90 [m]
Ym : 5,32 [m]

Radius : 9,13 [m]
Safety : 1,18

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0
STBI berm

Grontmij NV
Phone
Fax

date 10-5-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_berm.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Buiten
- 11. Binnen
- 10. Klei T
- 9. Zand T
- 8. Klei T
- 7. Zand T
- 6. Veen
- 5. Klei G
- 4. Klei humeus
- 3. Klei G
- 2. Veen
- 1. Zand P

Xm : 22,75 [m]
Ym : 18,15 [m]

Radius : 26,43 [m]
Safety : 1,49

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50 extreem.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

Slip Plane Uplift Van

Xm : 28,78 [m]
Ym : 29,66 [m]

Radius : 39,66 [m]
Safety : 1,40 (1,33)

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBI eindsituatie Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

date	8-5-2012
drw.	HR
ctr.	
form.	A4
	300504
	Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBI_t=50_Uplift.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -34,81 [m]
Ym : 43,17 [m]

Radius : 55,25 [m]
Safety : 1,37

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBU Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date	10-1-2012
drw.	W.W.
chr.	
form.	A4
	300504
	Annex -

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBU_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -36,02 [m]
Ym : 43,77 [m]

Radius : 55,48 [m]
Safety : 1,38

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBU uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
dtw. hr
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBU_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -35,37 [m]
Ym : 45,45 [m]

Radius : 57,17 [m]
Safety : 1,42

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.0

STBU eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	10-1-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.0_STBU_t+50.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 12. Klei A
- 11. Zand T
- 10. Veen
- 9. Klei T
- 8. Veen
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 24,78 [m]
Ym : 28,11 [m]

Radius : 35,35 [m]
Safety : 1,35

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_huidig.sti

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBI Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	date 12-1-2012	drw. W.W.
form. A4	dr.		

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Superelevation
- 14. buiten
- 13. binnen
- 12. Klei A
- 11. Zand T
- 10. Veen
- 9. Klei T
- 8. Veen
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 23,75 [m]
Ym : 22,69 [m]

Radius : 30,40 [m]
Safety : 1,53

Eiland van Dordrecht-West
Kil I 28.4
STBI uitvoering

Grontmij NV
Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_t=0.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 22,41 [m]
Ym : 22,52 [m]

Radius : 29,95 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBI eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	8-5-2012	HR
form. A4	ctr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 13. buiten
- 12. Klei A
- 11. Zand T
- 10. Veen
- 9. Klei T
- 8. Veen
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : 33,76 [m]
Ym : 7,88 [m]

Radius : 11,02 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

Stabiliteit berm

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
ctr. 300504
form. A4
Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_t=50 berm.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 24,47 [m]
Ym : 24,05 [m]

Radius : 31,48 [m]
Safety : 1,40

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	11-1-2012	HR
form. A4	dtr.	date	drw.

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_t=50 extreem.sti

Slip Plane Uplift Van

Xm : 16,62 [m]
Ym : 11,84 [m]

Radius : 20,04 [m]
Safety : 1,46 (1,39)

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBI eindsituatie Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

Annex 21	300504	8-5-2012
form. A4	ctr.	drw. HR

date

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBI_I=50_Uplift.sti

Critical Circle Bishop

Xm : -33,56 [m]
Ym : 56,95 [m]

Radius : 65,24 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBU Huidige Situatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 10-1-2012
dtw. W.W.
dtr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBU_huidig.sti

Critical Circle Bishop

Layers

- 15. Zand T
- 14. buiten
- 13. binnen
- 12. Klei A
- 11. Zand T
- 10. Veen
- 9. Klei T
- 8. Veen
- 7. Klei humeus
- 6. Klei T
- 5. Klei humeus
- 4. Klei G
- 3. Zand P
- 2. Klei G
- 1. Zand P

Xm : -38,07 [m]
Ym : 38,60 [m]

Radius : 53,41 [m]
Safety : 1,46

Eiland van Dordrecht-West
Kil I 28.4
STBU uitvoering

Grontmij NV
Phone
Fax

date 11-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBU_t=0.stl

Critical Circle Bishop

Xm : -29,20 [m]
Ym : 37,44 [m]

Radius : 45,73 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.4

STBU eindsituatie

Grontmij NV

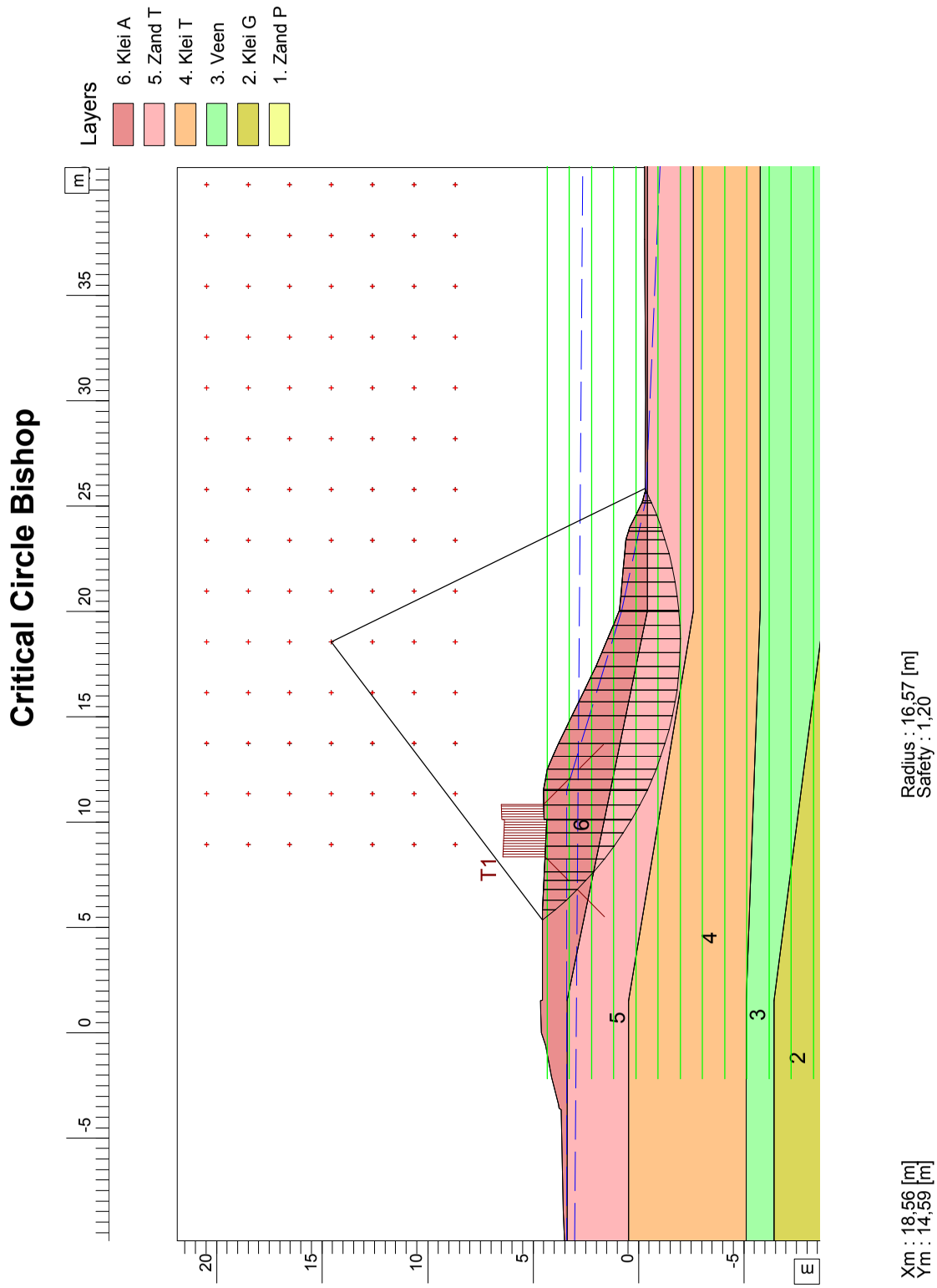
Phone
Fax

date 10-1-2012
dtw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.4_STBU_t+50.sti



D-Geo Stability 10.1 : 28.8_huidige situatie.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 12-1-2012	drw. W.W.
Eiland van Dordrecht-West KM 28.8 STBI Huidige situatie		300504 Annex 21	ctr. form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : 21,42 [m]
Ym : 13,23 [m]

Radius : 16,37 [m]
Safety : 1,49

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8

STBI uitvoering

Grontmij NV

Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
dtr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBI_t=0.sti

Slip Plane Uplift Van

Xm : 25,79 [m]
Ym : 19,41 [m]

Radius : 20,91 [m]
Safety : 1,64 (1,56)

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8

STBI uitvoering Uplift Van

Grontmij NV

Phone
Fax

date 13-1-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBI_t=0_UV.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 21,08 [m]
Ym : 14,17 [m]

Radius : 16,46 [m]
Safety : 1,45

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8

STBI eindsituatie

Grontmij NV

Phone
Fax

date 8-5-2012
drw. HR
ctr.
form. A4

300504

Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBI_t=50.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 22,58 [m]
Ym : 16,87 [m]

Radius : 19,15 [m]
Safety : 1,57

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8

STBI extreme neerslag

Grontmij NV

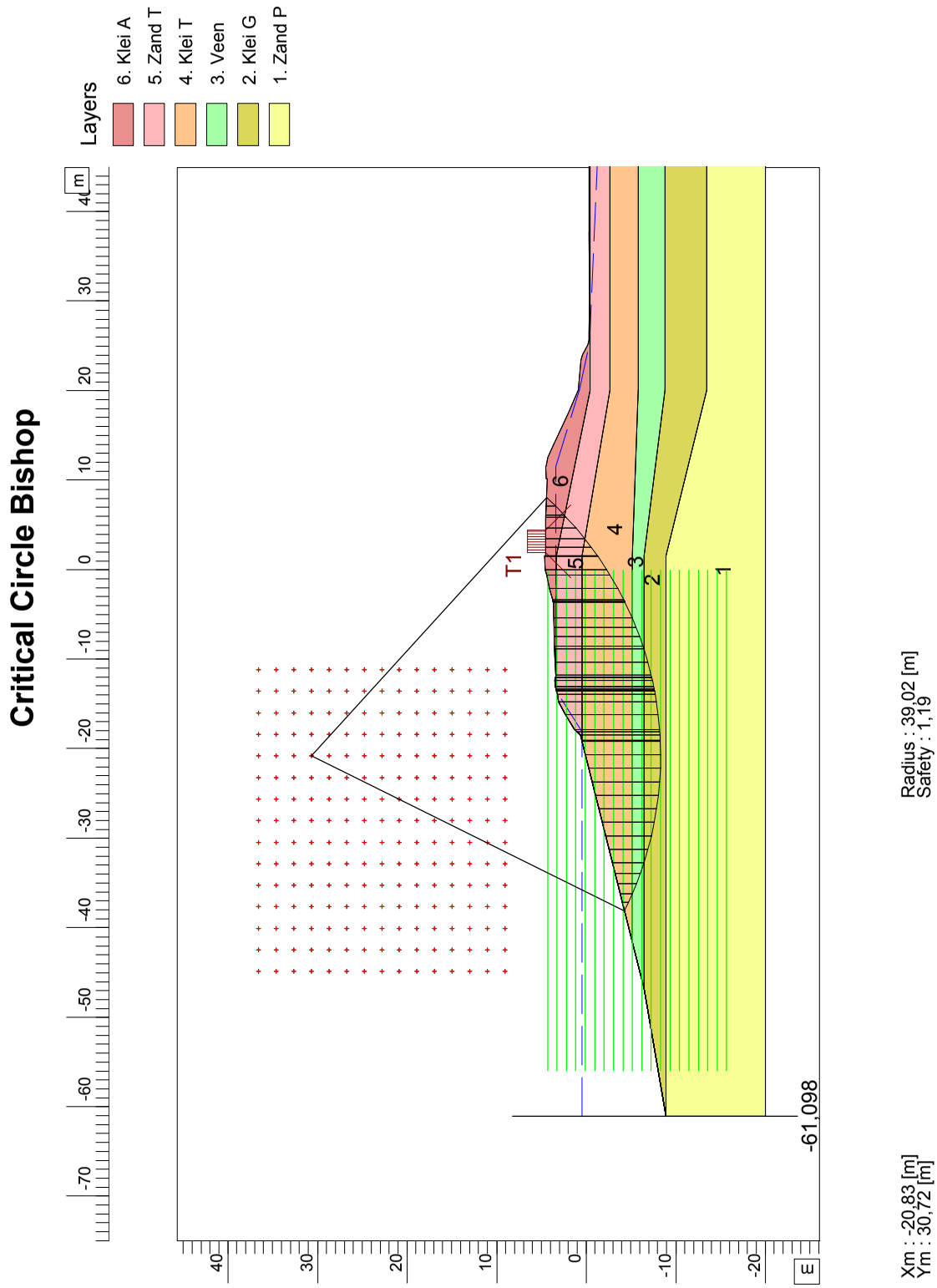
Phone
Fax

date 11-1-2012
dnw. HR
ctr.
form. A4

300504

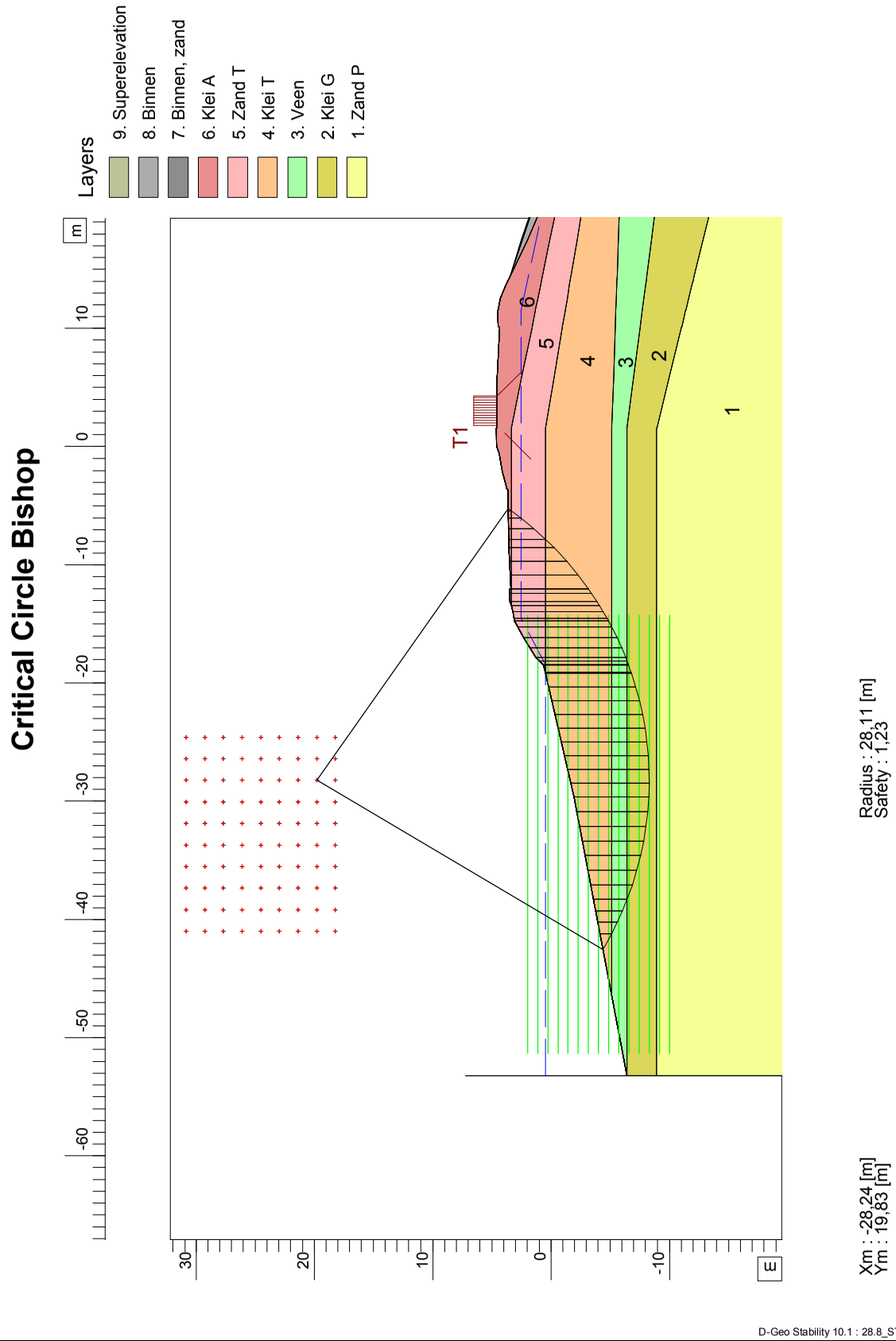
Annex 21

D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBI_t=50 extreem.sti



D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBU_huidig.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 10-1-2012	drw. W.W.
Eiland van Dordrecht-West KM 28.8		300504	ctr.
STBU Huidige situatie		Annex 21	form. A4



D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBU_t=0.sti

Grontmij NV	Phone Fax	date 10-1-2012	drw. HR
Eiland van Dordrecht-West KM 28.8		300504	ctr.
STBU uitvoering		Annex 21	form. A4

Critical Circle Bishop

Xm : -26,01 [m]
Ym : 32,90 [m]

Radius : 41,31 [m]
Safety : 1,26

Eiland van Dordrecht-West
KM 28.8

STBU eindsituatie

Grontmij

De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 79 11
Fax +31 30 220 01 74

date	drw.
15-5-2012	HR

300504	ctr.
Annex 21	form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 28.8_STBU_t+50.stl

Bijlage 13

Stabiliteitsberekeningen

Grontmij

Notitie

Referentienummer	Datum	Kenmerk
GM-0045250	25 januari 2012	300504

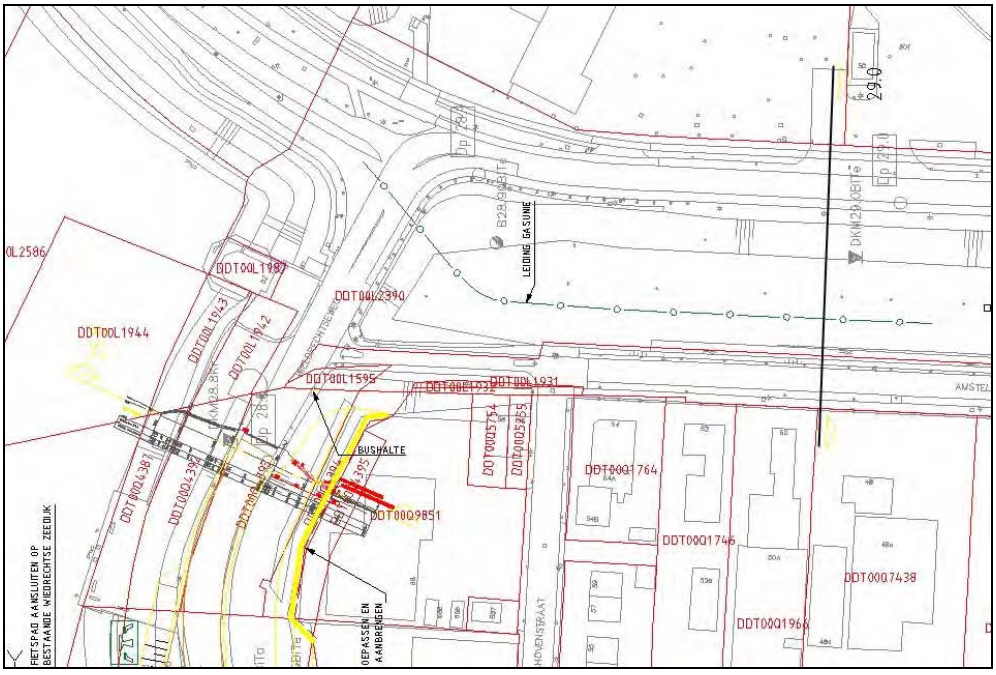
Betreft
Eiland van Dordrecht: veiligheidsanalyse voor gedeelte km 28.85 – 29.0 voor de hydraulische belastingen in 2060

1 Inleiding

In de komende jaren zal het Waterschap Hollandse Delta zich bezig houden met het versterken van de dijken en duinen. Begin 2008 is gestart met een onderzoek naar de mogelijkheden voor de dijkversterking van het Eiland van Dordrecht-West. Onderdeel van dit dijkversterkingsplan is het traject tussen km 22.8 en km 28.85 aan de oostzijde van de Dordtsche Kil, dat momenteel niet voldoet aan een aantal faalmechanismen (hierbij is de vuilstort Transberg tussen km 23.6 en km 24.47 niet meegenomen) [1]. Het nieuwe ontwerp van de waterkering moet de veiligheid voor minimaal de komende 50 jaar kunnen garanderen (tot jaar 2060).

Het gedeelte tussen km 28.85 en km 29.0 is (vooralsnog) buiten de scope van het dijkversterkingsplan gehouden. Het doel van dit onderzoek is om aan te tonen dat dit dijkvak terecht buiten de scope van de dijkversterking Eiland van Dordrecht West gehouden is door een toetsing uit te voeren op alle faalmechanismen met de randvoorwaarden voor het jaar 2060.

De faalmechanismen Hoogte, Piping en Heave, Macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts worden in deze memo behandeld. In figuur 1 en bijlage 1 is een overzichtstekening weergegeven van het te toetsen dijkstuk.



Figuur 1 Overzichtstekening te toetsen dijkgedeelte

2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

2.1 Terreinonderzoek

Door Grontmij en Fugro zijn boringen uitgevoerd over het gehele traject, op de daarbij gestoken ongeroerde monsters is laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Tevens zijn sonderingen over het gehele traject uitgevoerd, zodat ook informatie over de diepere lagen beschikbaar is [1].

Voor de toetsing van dijkstuk 28.85 – 29.0 zijn de sonderingen DKM29.0BiTe in de binnenteen en DKM28.8Kr in de kruin gebruikt. De locatie van deze sonderingen is weergegeven in de situatietekening van bijlage 1 en de sonderingen zijn weergegeven in bijlage 2.

Daarnaast is er één relevante boring in de binnenteen beschikbaar: B28.9BiTe. De locatie van deze boring is weergegeven in de situatietekening van bijlage 1 en de boring is weergegeven in bijlage 3.

Voor het uitgevoerde laboratoriumonderzoek en de bepaling van de daaruit volgende sterkteparameters wordt verwezen naar het uitgangspuntendocument [1]. In tabel 1 zijn de te gebruiken sterkteparameters samengevat.

Tabel 1 Grondparameters voor gedetailleerde stabiliteitsberekeningen (STBI/TBI/STPH)

	γ_{nat}	γ_{sat}	c'	φ'	$y_{m;c}$	tanφ'$_{kar}$	$y_{M;\varphi}$	c'$_d$	φ'$_d$
	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[kN/m^2]	[°]	[-]	[-]	[-]	[kN/m^2]	[°]
Veen	10,7	10,7	11,9	16,2	1,5	0,29	1,25	7,9	13,1
Klei humeus	13,4	13,4	4,2	20,1	1,25	0,37	1,20	3,4	17,0
Klei A	17,9	17,9	6,5	25,0	1,25	0,47	1,20	5,2	21,2
Klei T	16,9	16,9	3,6	30,4	1,25	0,59	1,20	2,8	26,1
Klei G	16,0	16,0	0,0[1]	22,5[1]	1,5[1]	0,41[1]	1,20[1]	0,0[1]	19,0[1]
Klei zandig	17,3	17,3	0,0[1]	27,5[1]	1,5[1]	0,52[1]	1,20[1]	0,0[1]	23,5[1]
Zand T	17,4	17,4	0,0[1]	30,0[1]	1,5[1]	0,58[1]	1,20[1]	0,0[1]	25,7[1]
Zand P	18,0[1]	20,0[1]	0,0[1]	30,0[1]	1,5[1]	0,58[1]	1,20[1]	0,0[1]	25,7[1]

[1] *Bepaald volgens de NEN*

Hierin is:
A=Antropogeen, T=Tiel, G=Gorkum, P=Pleistoceen;
γ_{nat} *aardvochtig volumegewicht;*
γ_{sat} *nat volumegewicht;*
φ' karakteristieke waarde van de effectieve hoek van inwendige wrijving;
c' karakteristieke waarde van de effectieve cohesie;
y_m *materiaalfactoren voor de effectieve cohesie (c) en effectieve hoek van inwendige wrijving (φ);*
φ'_d *rekenwaarde hoek van inwendige wrijving;*
c'_d *rekenwaarde cohesie.*

2.2 Dwarsprofiel

Voor het gedeelte km 28.85 – 29.0 is dwarsprofiel 29,0 gegenereerd uit de aangeleverde Flimap-gegevens. De locatie van het dwarsprofiel is weergegeven in de situatietekening van bijlage 1 en het profiel is weergegeven in bijlage 4.

2.3 Hydraulische randvoorwaarden

2.3.1 Waterpeilen

In het document 'Hydra-BT berekeningen Eiland van Dordrecht-West' [3] zijn voor het traject tussen km 22.8 en 28.85 de hydraulische randvoorwaarden, het MHW (Maatgevend Hoogwater) en MHBN (Maatgevend Hydraulisch Belasting Niveau) in 2060 berekend met behulp van het programma Hydra-BT. Voor de veiligheidsanalyse van dijkstuk 28.85 – 29.0 is de maatgevende MHW_{2060} van het totale traject gebruikt (km 28,8). Hieruit volgt de maatgevende waterstand voor dit gedeelte (MHW_{2060}) NAP +3,44 m bedraagt.

Het polderpeil is bepaald uit de peilgebiedenkaart van het waterschap en bedraagt NAP -1,40 m.

2.3.2 Freatische lijn

De freatische lijn in de dijk is in de berekening geschematiseerd op basis van bijlage 1 uit het Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken [4].

2.3.3 Stijghoogte

Het verloop van de stijghoogte is bepaald aan de hand van de stromingsweerstand van de deklaag en het doorlaatvermogen van de zandondergrond en het verhang dat dan in de ondergrond optreedt, zoals vermeld in LOR1 [5]. Het intredepunt is genomen op een diepte van NAP -10 m aan de buitenzijde van de dijk. Dit is het punt waar de overgang deklaag en de Pleistocene zandlaag contact maakt met het buitenwater in de Dordtsche Kil.

Wanneer sprake is van opbarsten in het achterland, wordt voor het verloop van de stijghoogte in het achterland uitgegaan van de grenspotentiaal.

2.3.4 Peil na snelle val

Voor de buitenwaartse stabiliteit is gerekend met een peil na snelle val van het buitenwater, waarbij in de dijk nog een hoge freatische lijn aanwezig is. Er is gerekend met een val van 2,5 m. Dit is het gemiddelde verschil tussen het MHW en de gemiddelde waterstand ((GHW + GLW)/2) op de Dordtsche Kil.

2.3.5 Extreme neerslag

Voor de bepaling van de macrostabiliteit is ook de belasting extreme neerslag bij een lage buitenwaterstand van belang. Voor het in rekening brengen van de extreme neerslag is rekening gehouden met een verhoging van de normale freatische lijn in de dijk. Voor rivierdijken wordt vanuit het technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied [7] aanbevolen rekening te houden met een verhoging van de freatische lijn met 1,0 m.

2.4 Verkeers- en calamiteitenbelasting

Bij de beschouwing is een verkeersbelasting van 13 kN/m^2 op de kruin over een maximale breedte van 2,5 m [1] met een consolidatiepercentage van 30% en een spreidingshoek van 45º geschematiseerd.

2.5 Veiligheidsfactoren stabiliteit

De volgende mechanismen zijn beoordeeld met een minimaal benodigde veiligheidsfactor, conform [1]:

- STBI (Stabiliteit Binnenwaarts, talud landzijde):
  glijcirkel, extreem natte situatie (extreme neerslag).
- STBU (Stabiliteit Buitenwaarts, talud open waterzijde):
  glijcirkel, snelle val van het buitenwater.

De veiligheidsfactor voor het mechanisme STBI en STBU wordt opgebouwd uit de onderstaande factoren;

- Schade factor gebaseerd op LOR2 [6]
  Factor = 1,08 voor STBI en 1,01 voor STBU.
- Modelfactor gebaseerd op het addendum TRWG [8]
  De modelfactor voor de methode Bishop toegepast in DStab is y_d = 1,0.
  De modelfactor voor de drukstaafmethode is y_d = 1,05.
  De modelfactor is in het programma DStability opgenomen.
- Schematiseringsfactor:
  De schematiseringsfactor van dijkvak Wieldrecht (profiel 28,8) [1] is tevens toegepast voor dijkstuk 28.9 – 29.0. Factor = 1,2

Hieruit volgt:

- Veiligheidsfactor STBI: F_{min} = 1,30 (Bishop) en F_{min} = 1,36 (Uplift);
- Veiligheidsfactor STBU F_{min} = 1,21.

3 Toetsing

3.1 Hoogte

In het rapport [1] is naast de ontwerpwaterstanden in het jaar 2060 ook de minimaal benodigde ontwerphoogte voor het jaar 2060 berekend ter hoogte van km 28.8. Ondanks dat er binnen de Julianahaven ook ontwerppunten in Hydra BT beschikbaar zijn, zullen deze vanwege de gunstige ligging binnen de aanwezige havendammen een gunstiger hydraulische belasting (sterk gereduceerde golfwerking) op de waterkering tot gevolg hebben. Echter om een goede aansluiting bij het gedeelte van de waterkering (direct langs de Dordtsche Kil) te garanderen, is ook voor het gedeelte km 28.85 – km 29.0, gebruik gemaakt van de in [3] berekende niveaus voor km 28.8 voor de waterstanden. Echter om de gunstigere golfwerking mee te rekenen is voor het beschouwde dijkgedeelte gerekend met het MHBN zoals in [3] als volgt is berekend:

$MHBN_{2060;km29,0}$ = $MHW_{2060;km28,8\ (1/20.000\ per\ jaar)}$ + min. waakhoogte (0,50 m).
$MHBN_{2110;km29,0}$ = $MHW_{2110;km28,8\ (1/20.000\ per\ jaar)}$ + min. waakhoogte (0,50 m).

In tabel 2 zijn de verschillende niveaus weergegeven.

Tabel 2 Berekende ontwerphoogten conform [3]

Kilometrering	Ontwerphoogte 2060 [m tov NAP][1]
28.8	3,81

[12] *Inclusief RvdR toeslag en een stormduuropzet toeslag [1].*

Uit dwarsprofiel 29.0 blijkt dat de bestaande kruinhoogte circa NAP +4,10 m bedraagt.

In [1] is voor de autonome bodemdaling gesteld dat deze nagenoeg nihil is, circa 0 tot 2 cm tot 2060. Hierdoor is de minimaal aanwezige kruinhoogte op peildatum minimaal NAP +4,08 m.

Geconcludeerd wordt dat de minimaal benodigde kruinhoogte (NAP +3,94 m) in 2060 ook aanwezig is op deze peildatum. Waardoor het beschouwde gedeelte voldoet aan de veiligheidseis.

3.2 Piping en Heave

3.2.1 Eenvoudige toetsing Piping en Heave

Indien aan één van de onderstaande criteria wordt voldaan is er geen gevaar voor piping [9]:

- opdrukveiligheid: $\sigma_g / \sigma_w \geq 1,0$
- $L/18 \geq \Delta H - 0,3 * d$

Hierin is:

σ_g	*Neerwaartse gronddruk*
σ_w	*Opwaartse waterdruk*
L	*Benodigde kwelweglengte*
ΔH	*Hoogteverschil tussen toetspeil + toeslagen en waterstand achter de kering*
D	*dikte van slecht doorlatend pakket nabij uittredepunt*

Uit de sonderingen DKM28.8Kr en DKM29.0BiTe blijkt dat er geen duidelijke watervoerende (zand)laag aanwezig is in of onder de waterkering. Echter in boring B28.9BiTe is er wel een zandlaag aangetroffen (vanaf circa 1,3 m –mv) in de binnenteen van de dijk. Hierdoor is een conservatieve aanname gedaan, dat deze zandlaag onder het gehele dijklichaam doorloopt/aanwezig is. Naast deze situatie is ook de pipinggevoeligheid van de in sondering DKM28,8KR aanwezige zandlaag, op een niveau van NAP -8,0 m beschouwd. In tabel 3 is de benodigde kwelweglengte en de aanwezige kwelweglengte bepaald. Het aanwezige verval (ΔH) is het verschil tussen MHW_{2060}: NAP +3,44 m en het polderpeil: NAP -1,40 m en bedraagt 4,84 m.

Tabel 3 Eenvoudige toetsing Piping en heave

Dwarsprofiel	Situatie	ΔH	D	Benodigde kwelweglengte	Aanwezige kwelweglengte	Beoordeling
		[m]	[m]	[m]	[m]	
29.0	zandlaag op 1,3 m -mv	4,84	0,4	85,0	> 95	Voldoet
29.0	zandlaag op NAP -8,0 m	4,84	7,0	49,5	> 95	Voldoet

Uit de resultaten blijkt dat er (ondanks de conservatieve aanname van de aanwezigheid van een watervoerende zandlaag onder de dijk) wordt voldaan aan de eenvoudige toetsing Piping en Heave.

3.3 Stabiliteit binnenwaarts

3.3.1 Resultaten binnenwaartse stabiliteitsberekeningen

Met macro-instabiliteit wordt het afschuiven van grote delen van een grondlichaam bedoeld. Dit afschuiven treedt op langs rechte of gebogen glijvlakken, door plastische zones, waarin door overbelasting geen krachtenevenwicht meer aanwezig is.

De volgende situaties zijn getoetst bij stabiliteit binnenwaarts voor het jaar 2060:

- Stabiliteit tijdens maatgevende omstandigheden (MHW2060).
- Stabiliteit bij extreem natte situatie (extreme neerslag).

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met het programma D-Geo Stability, versie 10.1.
In theorie zou een verhoging van de freatische lijn van 1 m worden aangehouden, maar omdat de freatische lijn wordt gelimiteerd door de hoogte van de kade is de freatische lijn voor deze locaties geschematiseerd ter hoogte van het maaiveld.

In tabel 4 en bijlage 5 zijn de resultaten van de stabiliteitsberekeningen weergegeven.

Tabel 4 Resultaten stabiliteitsberekeningen

Dwarsprofiel	Eis	STBI MHW_{2060}	STBI Extreme neerslag	Beoordeling
29.0	1,30	1,63	1,44	Voldoet

Uit de stabiliteitsberekeningen blijkt dat ter plaatse van dwarsprofiel 29.0 aan de gestelde veiligheidseisen wordt voldaan.

3.4 Stabiliteit buitenwaarts

Buitenwaarts van de kruin van het gedeelte km 28.85 tot km 29.0 is een industrieterrein gelegen, waardoor er een hoogliggend lang voorland aanwezig is met een lengte van 50 m tot 200 m. Het is zeer onwaarschijnlijk dat het faalmechanisme STBU een bedreiging vormt voor de buitenwaartse stabiliteit van de dijk, waardoor STBU een voldoende beoordeling krijgt toegekend voor dit dijkstuk.

4 Conclusie

Het gedeelte tussen km 28.85 en km 29.0 is (vooralsnog) buiten de scope van het dijkversterkingsplan gehouden, ondanks dat er niet voldaan werd aan de eisen voor binnenwaartse stabiliteit in de 'Vijfjaarlijkse veiligheidstoetsing' [2]. Het doel van dit onderzoek is om aan te tonen dat dit dijkvak terecht buiten de scope van de dijkversterking Eiland van Dordrecht West gehouden is door een toetsing uit te voeren op alle faalmechanismen met de randvoorwaarden voor het jaar 2060. In deze notitie zijn voor het betreffende dijkgedeelte de faalmechanismen Hoogte, Piping en Heave, Macrostabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts beschouwd.

Voor alle faalmechanismen kan geconcludeerd worden dat de bestaande situatie ook in 2060 voldoet aan de gestelde eisen. Hierdoor zijn geen maatregelen benodigd en is ook niet nodig om dit gedeelte in het dijkversterkingsplan toe te voegen.

5 Literatuurlijst

[1] Definitief Projectplan dijkversterking, Eiland van Dordrecht, Grontmij A1034346, januari 2012.
[2] Vijfjaarlijkse veiligheidstoetsing van de primaire waterkeringen dijkring 22 Eiland van Dordrecht, Waterschap Hollandse Delta, januari 2006.
[3] ***Concept*** Hydra-BT berekeningen Eiland van Dordrecht-West, Grontmij, januari 2012.
[4] Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken, TAW, Delft, september 2004.
[5] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, Deel I – Bovenrivierengebied (LOR1), TAW, 's-Gravenhage, september 1985.
[6] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, Deel II – Benedenrivierengebied (LOR2), TAW, 's-Gravenhage, september 1989.
[7] Technisch Rapport Ontwerpbelastingen voor het rivierengebied. Rapport, behorend bij de Leidraad Rivieren, ENW, mei 2007.
[8] Addendum bij het TRWG met betrekking tot Materiaal- en Schadefactoren, Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW), juli 2007.
[9] Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (VTV), Ministerie van Verkeer en Waterstaat, september 2007.
[10] NEN6740 – Geotechniek – Basiseisen en belastingen, NEN/NNI, 2006.

Bijlagen:

1 Overzichtstekening
2 Toegepaste sonderingen
3 Toegepaste boringen
4 Dwarsprofiel km 29 op basis Filmap
5 Resultaten stabiliteitsanalyse binnenwaarts

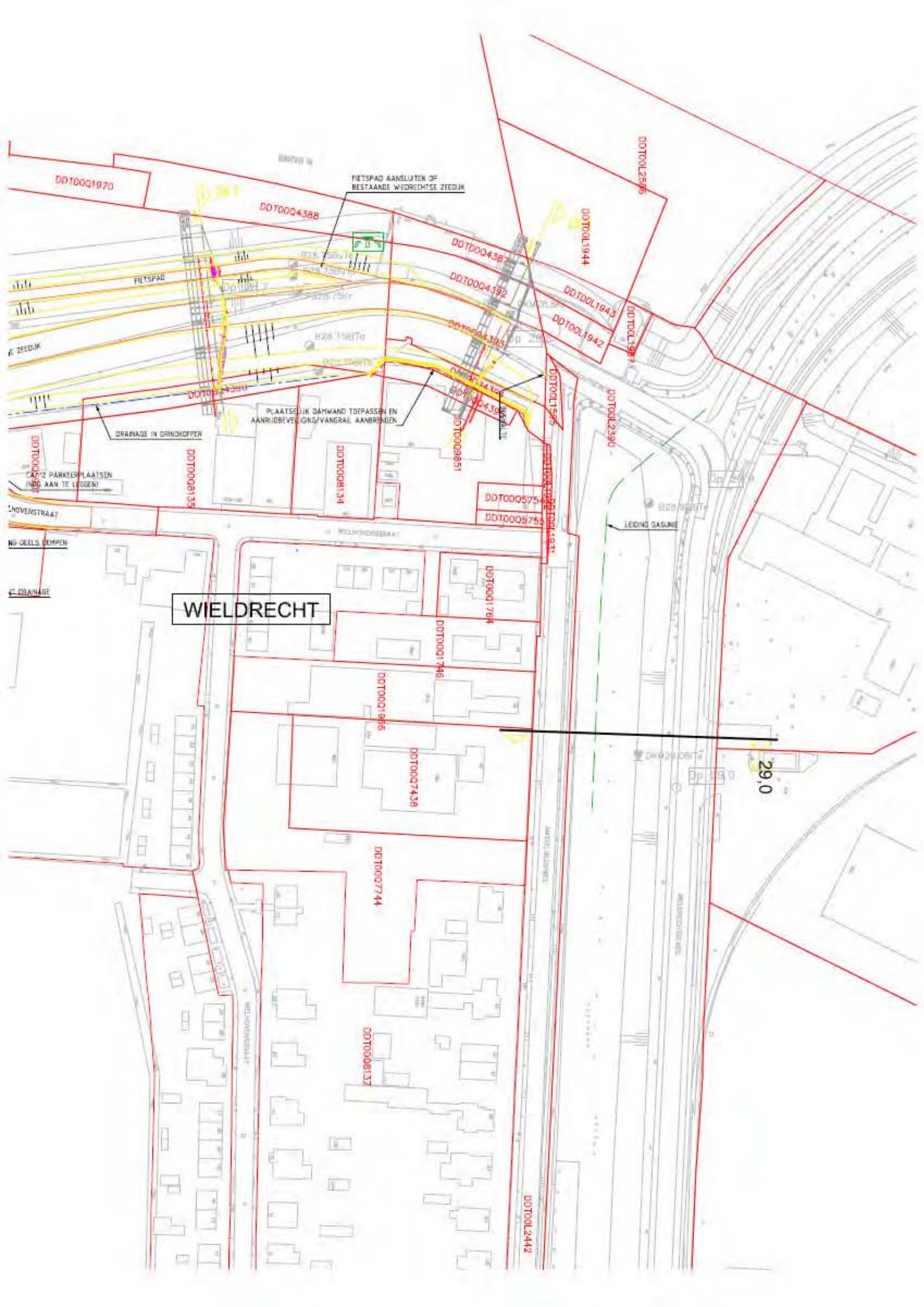
Verantwoording

Projectnummer	:	300504
Referentienummer	:	GM-0045250
Revisie	:	D01
Datum	:	25 januari 2012

Auteur(s)	:	M.R. de Leeuw Msc., ir. C. Bisschop
E-mail adres	:	waterbouw@grontmij.nl
Gecontroleerd door	:	drs. N.M. Kruyt
Paraaf gecontroleerd	:	
Goedgekeurd door	:	ir. Steenbergen-Kajabová
Paraaf goedgekeurd	:	

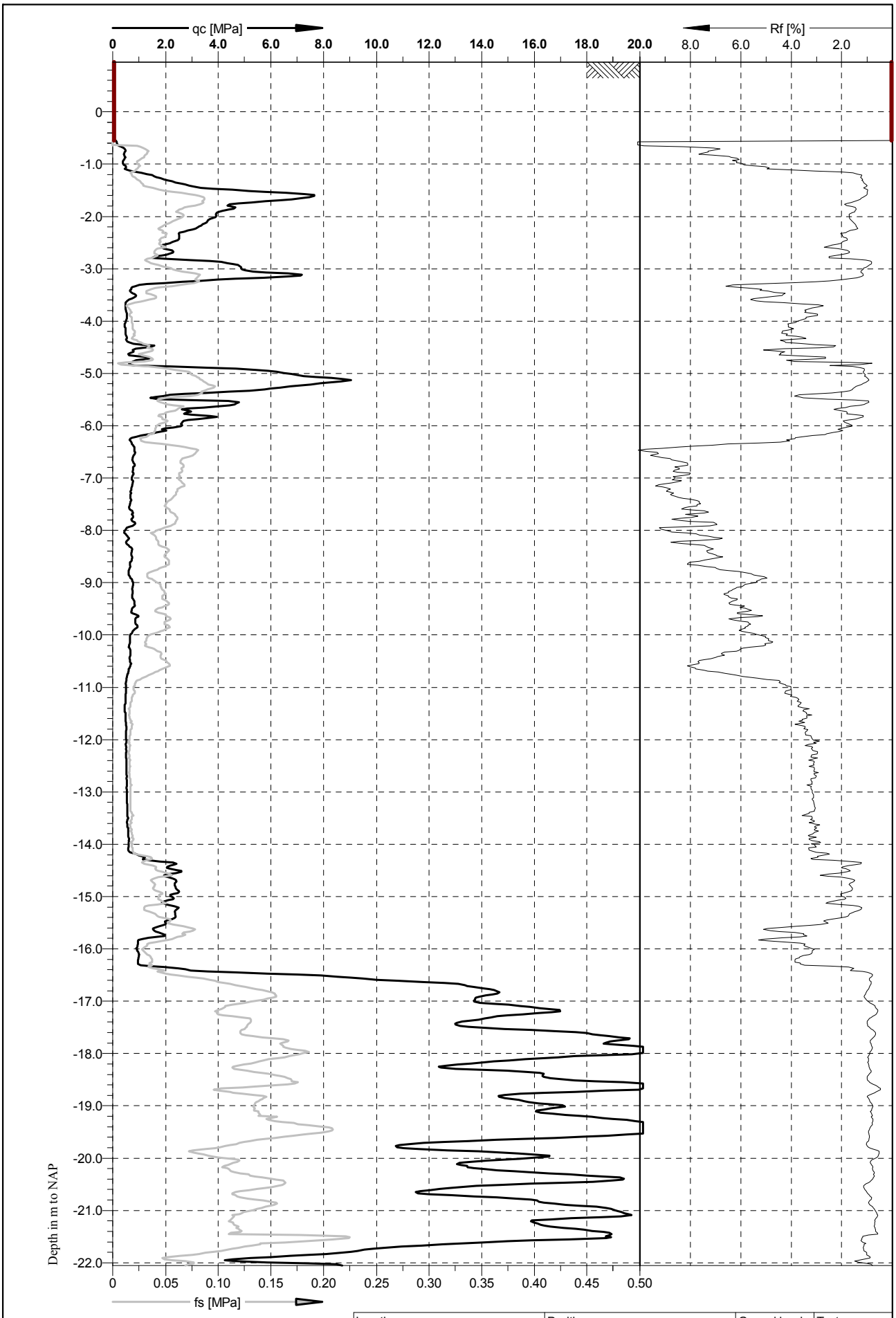
Bijlage bij notitie met nummer
GM-0045250

Bijlage 1 Overzichtstekening


FIETSPAD AANSLUITEN OP BESTAANDE WIEDRECHTSE ZEEDIJK
FIETSPAD
PLAATSELIJK DAMWAND TOEPASSEN EN AANRIJDBEVEILIGING/VANGRAIL AANBRENGEN
DRAINAGE IN GRINDKOFFER
CA. 12 PARKEERPLAATSEN NOG AAN TE LEGGEN!
LEIDING GASUNIE
WIELDRECHT
29,0

Bijlage bij notitie met nummer
GM-0045250

Bijlage 2 Overzichtstekening

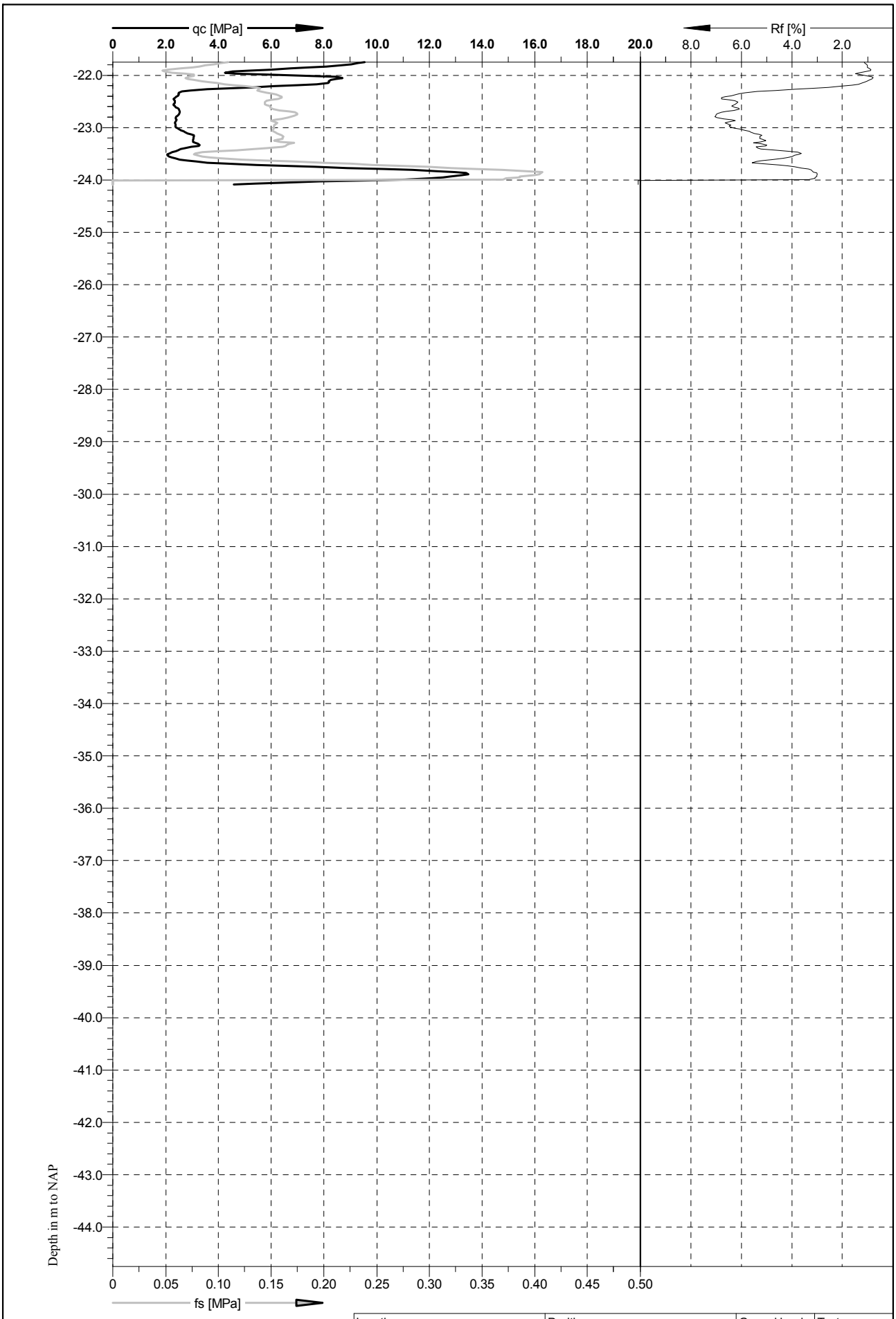


Grontmij
Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

Cone No: F7.5CKE/V-1321
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102862.080 m, Y: 422073.869 m	Ground level: 0.95	Test no: DKM29.0BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM29,0BITE.GEF	

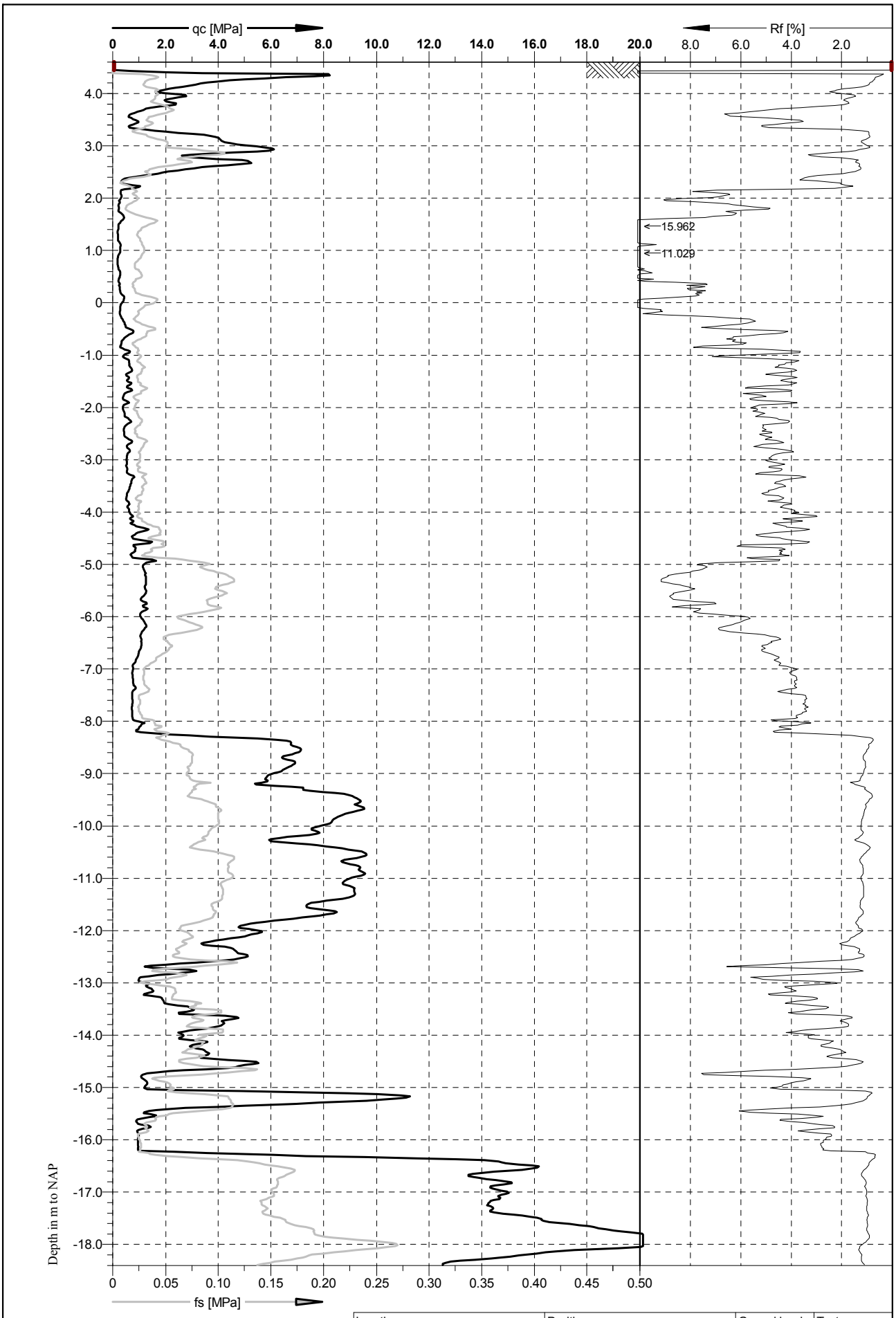


Grontmij
Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

Cone No: F7.5CKE/V-1321
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102862.080 m, Y: 422073.869 m	Ground level: 0.95	Test no: DKM29.0BiTe
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 2/2	Fig:
		File: DKM29,0BITE.GEF	

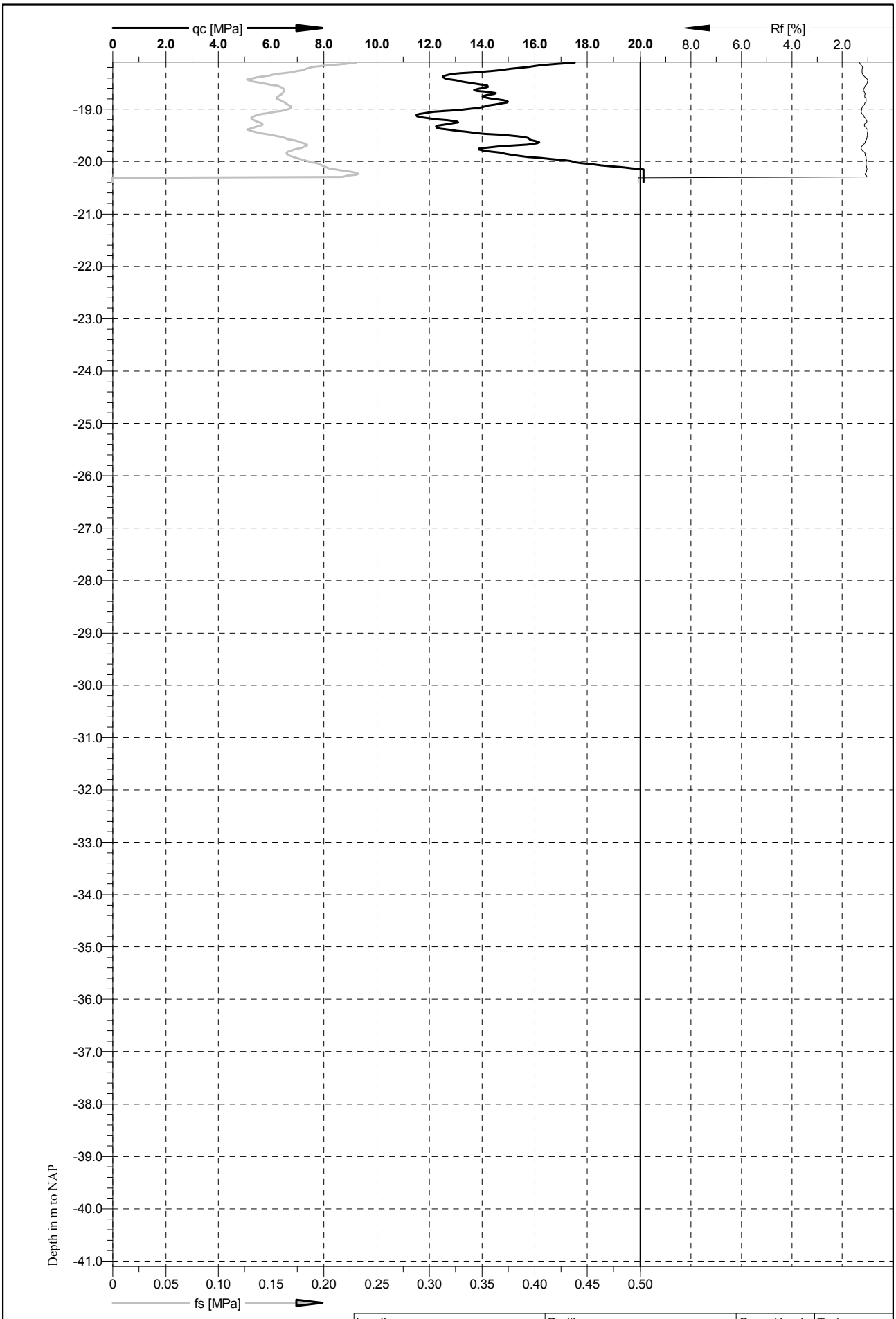


Location: Dordrecht	Position: X: 102703.974 m, Y: 421958.045 m	Ground level: 4.60	Test no: DKM28.8 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 1/2	Fig:
		File: DKM28,8KR.GEF	

Grontmij
Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200



Grontmij
Volgens NEN 5140 Klasse 2

U2

Cone No: F7.5CKE/V-920
Tip area [cm2]: 15
Sleeve area [cm2]: 200

Location: Dordrecht	Position: X: 102703.974 m, Y: 421958.045 m	Ground level: 4.60	Test no: DKM28.8 Kr.
Project ID: K-0117	Client: Waterschap De Groote Waard	Date: 11-1-2005	Scale: 1 : 100
Project: K-0117		Page: 2/2	Fig:
		File: DKM28,8KR.GEF	

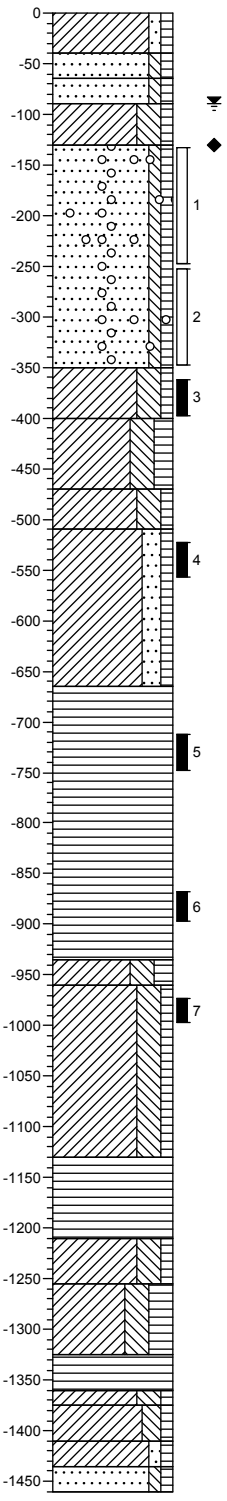
Bijlage bij notitie met nummer
GM-0045250

Bijlage 3 Toegepaste boringen

Boring: B28,9

maaiveldniveau: m tov

X-coördinaat	102774,95
Y-coördinaat	422076,59
Datum:	02-02-2009
GWS: [cm -mv]	90
GHG: [cm - mv]	
GLG: [cm - mv]	130
Opmerking:	



0 gras

Klei, slap, zwak zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig wortelhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Beworteld

-40

Zand, uiterst fijn, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, matig zandhoudend, matig roesthoudend, brokken puin, lichtbruin, Edelmanboor, Geroerd

-65

Zand, matig grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, matig puinhoudend, brokken klei, donkergrijs, Edelmanboor, Opgebracht

-90

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, brokken puin, laagjes zand, donkergrijs, Edelmanboor, Geroerd

-130

Zand, zeer grof, matig vast, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindhoudend, brokken klei, grijs, Pulsboor, Opgebracht?

-350

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, grijs, Horst, Geroerd profiel?

-400

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, matig zandhoudend, laagjes veen, resten schelpen, grijsbruin, Horst, Ongeroerd

-470

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten schelpen, grijs, Horst

-510

Klei, matig vast, matig zandig, zwak humeus, matig zandhoudend, laagjes veen, laagjes klei, laagjes zand, grijsbruin, Horst

-665

Veen, vast, mineraalarm, matig houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Edelmanboor, Bosveen

-935

-960

Klei, matig vast, sterk siltig, matig humeus, zwak zandhoudend, laagjes veen, grijsbruin, Horst

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten riet, grijs, Horst

-1130

Veen, matig vast, mineraalarm, zwak houthoudend, sterk kleihoudend, laagjes klei, bruin, Guts, Bosveen

-1210

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten hout, grijs, Guts

-1255

Klei, vast, sterk siltig, sterk humeus, zwak zandhoudend, laagjes veen, resten hout, bruingrijs, Guts, Zeer Fijn Veen Bandjes

-1325

Veen, vast, mineraalarm, zwak houthoudend, matig kleihoudend, bruin, Guts, Bosveen

-1360

-1375

Klei, matig vast, sterk siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten hout, grijs, Guts

-1410

Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, blauwgrijs, Guts

-1435

Klei, vast, zwak zandig, zwak humeus, sterk zandhoudend, grijsblauw, Guts

-1460

Zand, zeer grof, vast, zwak siltig, zwak humeus, grijs, Guts

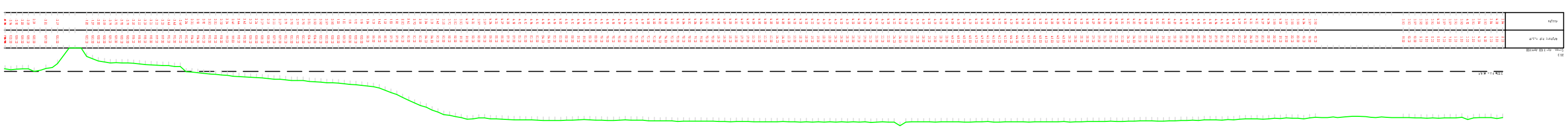
getekend volgens NEN 5104

	Projectnaam: Eiland van Dordt West	**Schaal: 1: 75**
	Locatie: Wieldrechtse Zeedijk e.a.	**Projectnr: 267870**
	Opdrachtgever:	

Bijlage bij notitie met nummer
GM-0045250

Bijlage 4 Dwarsprofiel km 29 op basis van Filmap

Author	
Keynote for Author	



Bijlage bij notitie met nummer
GM-0045250

Bijlage 5 Resultaten stabiliteitsanalyse binnenwaarts

KM 29.0
STBI glijcirkel

Grontmij NV

Phone
Fax

date 4-1-2012

dnw. MdL

300504

ctr.

Annex -

form. A4

D-Geo Stability 10.1 : 29_0_2060.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 96,73 [m]
Ym : 13,09 [m]

Radius : 13,32 [m]
Safety : 1,63

KM 29.0
STBI extreme neerslag

Grontmij NV

Phone
Fax

date 4-1-2012

dnw. MdL

ctr.

form. A4

Annex -

300504

D-Geo Stability 10.1 : 29_0_2060_extreem.sti

Critical Circle Bishop

Xm : 96,73 [m]
Ym : 13,09 [m]

Radius : 13,20 [m]
Safety : 1,44

Bijlage 14

Resultaten MSheet

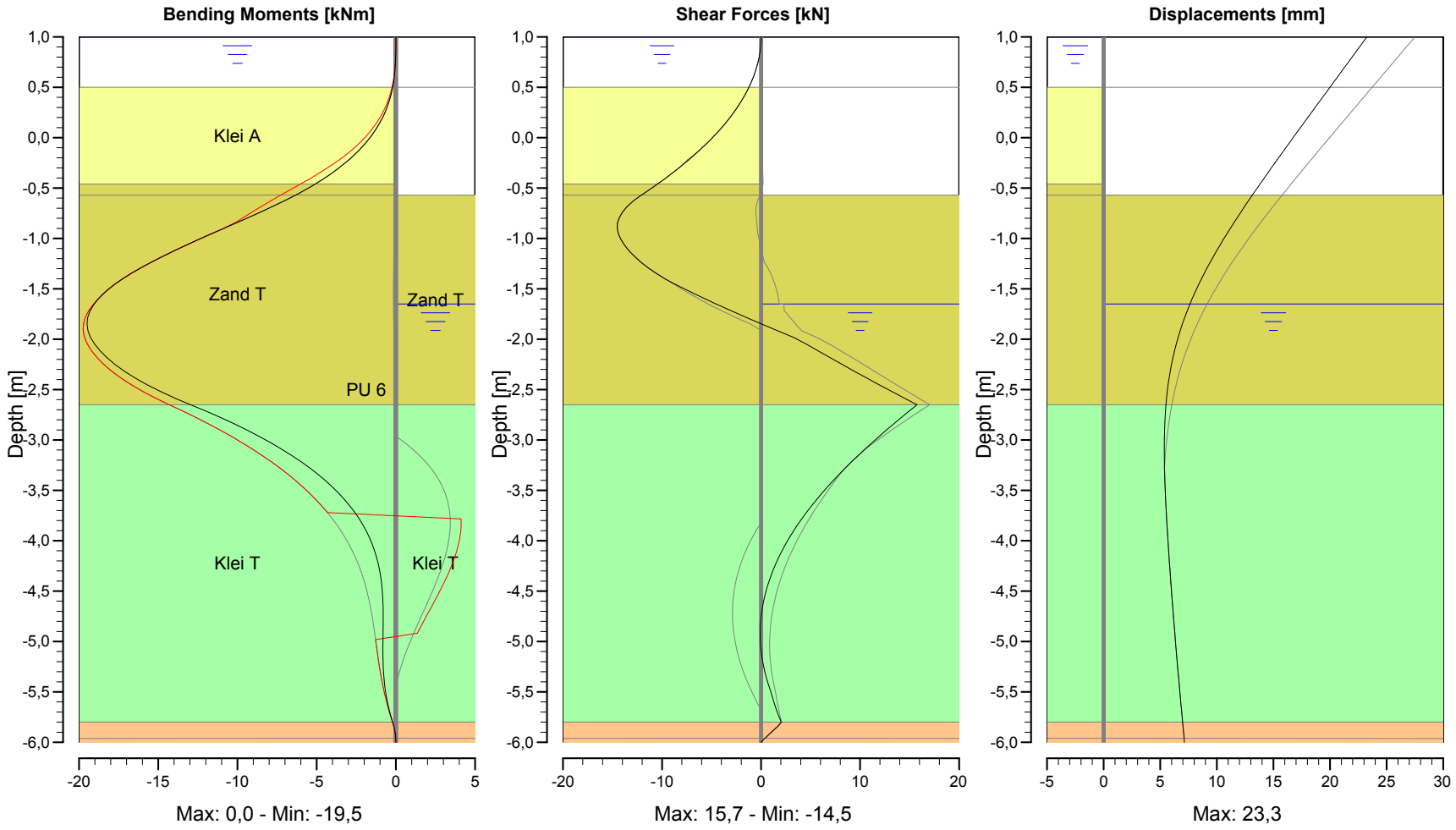
MStab 9.10 : 28.8_damwandAt18250days.sti

Grontmij Grontmij Nederland BV
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Phone +31 30 220 74 44
Fax +31 30 220 02 94

	date 1-2-2010	drw. W.W.
KM 28.8 [Damwandconstructie] t = 50 jaar STBI	264446	ctr.
	Annex -	form. A4

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ophoging

Step 6.3 - Partial factor set: III



Grontmij Grontmij Nederland BV
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
TELEPHONE +31 30 220 74 44
TELEFAX +31 30 220 02 94

KM 28.8
t = 50 jaar

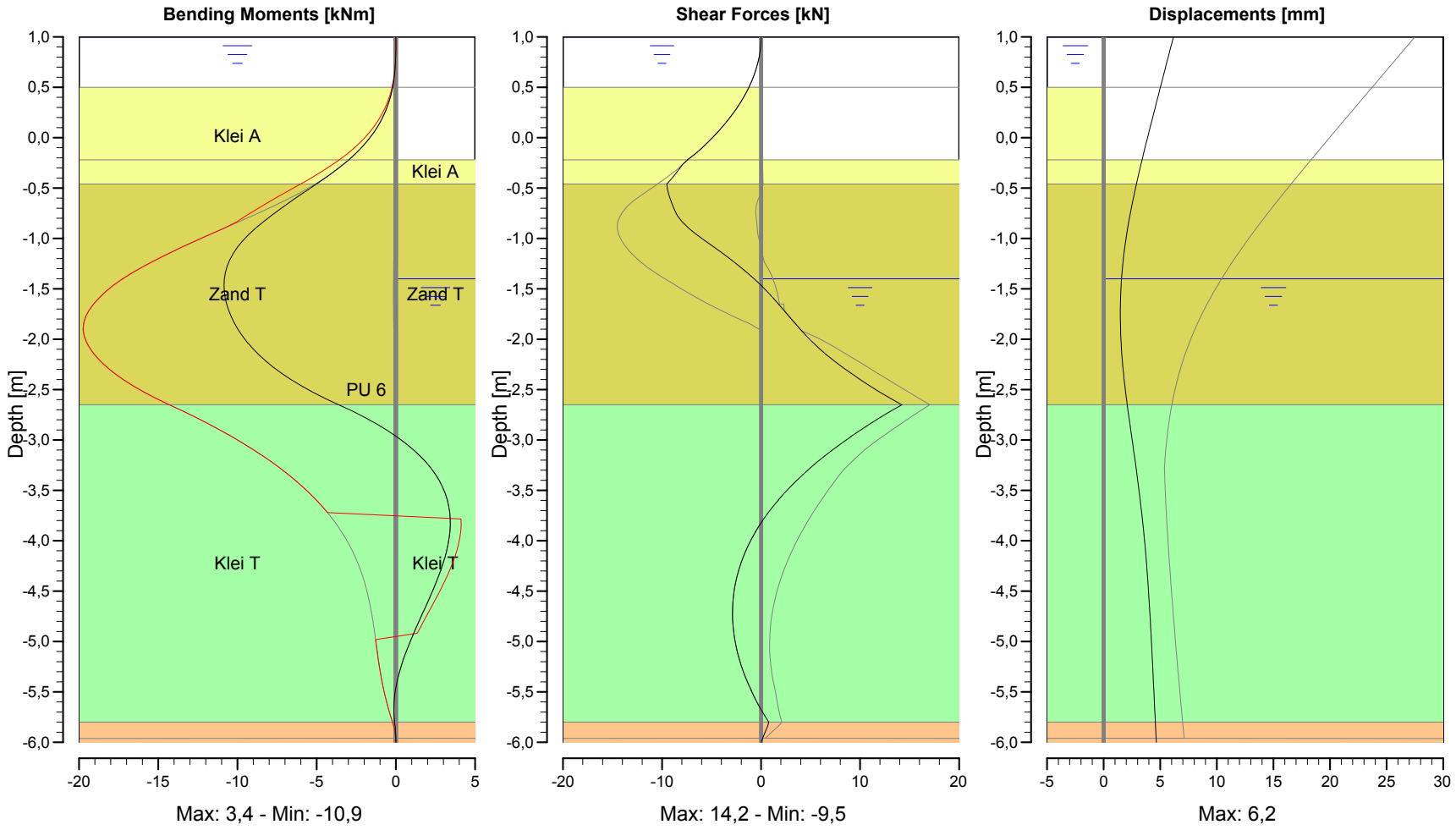
Damwandberekening

date	1-2-2010	drw.	W.W.
ctr.	264446	form.	A4

MSheet 7.9 : 28.8.shi

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: ophoging

Step 6.5 - Partial factor set: III



Damwandberekening

t = 50 jaar

KM 28.8

Grontmij Grontmij Nederland BV

De Holle Bilt 22

3732 HM De Bilt

TELEPHONE +31 30 220 74 44

TELEFAX +31 30 220 02 94

date	dr.w.
1-2-2010	W.W.

264446	ctr.
A4	form.

MSheet 7.9 : 28.8.shi

Bijlage 15

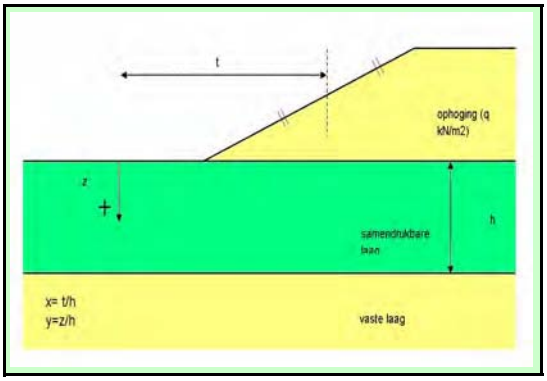
Resultaten horizontale grondverplaatsingen

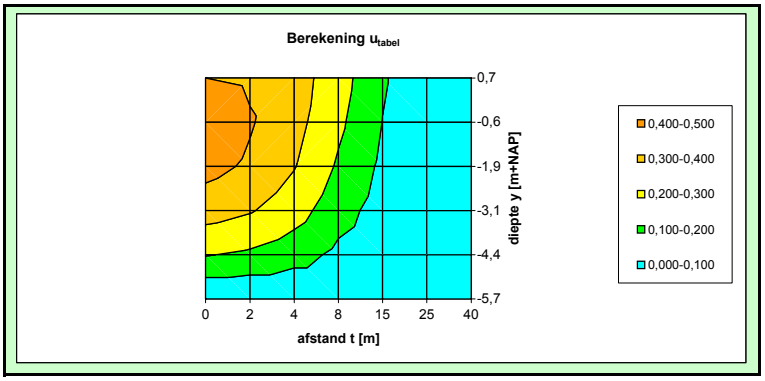
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 23.6





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	1,9	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	1,90	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	0,7	m+NAP
- niveau onderzijde	-5,7	m+NAP
- dikte **h**	6,4	m
afstand t	16,5	m
x= t/h	2,6	[-]

Ophoging		
netto	1,36	m
zetting **z**	0,16	m
bruto	1,52	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	27	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

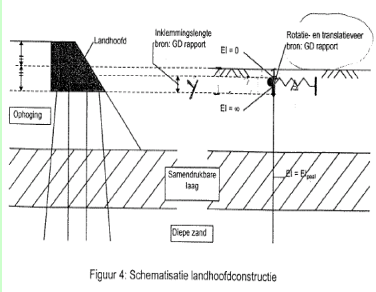
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,16	0,16
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	650	650

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	2,0	m
t3 =	4,0	m
t4 =	8,0	m
t5 =	15,0	m
t6 =	25,0	m
t7 =	40,0	m
ingevoerde t:	16,5	m

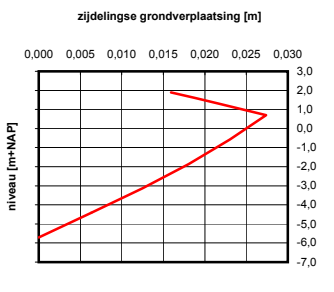
Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	10000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	0,0	m+NAP
PPN	-21,0	m+NAP
L	21,0	m
schoorstand	10	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	21333	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	1,2	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	3,1	m+NAP
veerconstante rotatieveer	57190	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2000	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie



Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	1,9		
(ophoging)	1,6		
(ophoging)	1,3		
(ophoging)	1,0		
0,0	0,7	0,090	0,012
0,2	-0,6	0,081	0,010
0,4	-1,9	0,067	0,009
0,6	-3,1	0,048	0,006
0,8	-4,4	0,025	0,003
1,0	-5,7	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,16**	0,000	0,016	**0,016**
0,003	**0,16**	0,003	0,016	**0,019**
0,006	**0,16**	0,006	0,016	**0,022**
0,009	**0,16**	0,009	0,016	**0,025**
0,012	**0,16**	0,011	0,016	**0,027**
0,010	**0,13**	0,010	0,013	**0,023**
0,009	**0,10**	0,008	0,010	**0,018**
0,006	**0,06**	0,006	0,006	**0,012**
0,003	**0,03**	0,003	0,003	**0,006**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

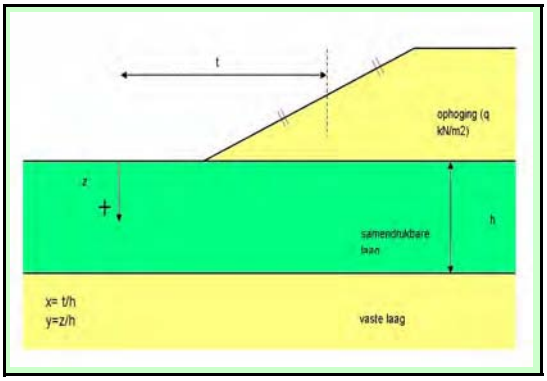
bestand P:\300504\WP20\Geotechniek\Berekeningen\01 Berekeningen_20120104\[Resultaten MStab.xls]Blad1
printtijd 12-01-2012 14:22

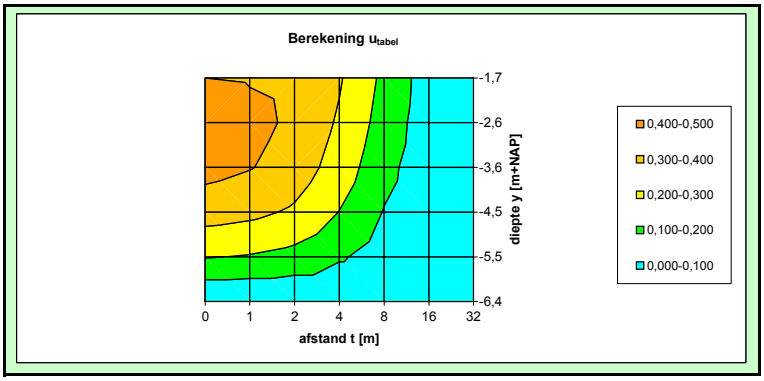
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 24.8





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	1	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	1,00	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-1,7	m+NAP
- niveau onderzijde	-6,4	m+NAP
- dikte **h**	4,7	m
afstand t	26	m
x= t/h	5,5	[-]

Ophoging		
netto	3,30	m
zetting **z**	0,5	m
bruto	3,80	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	68	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

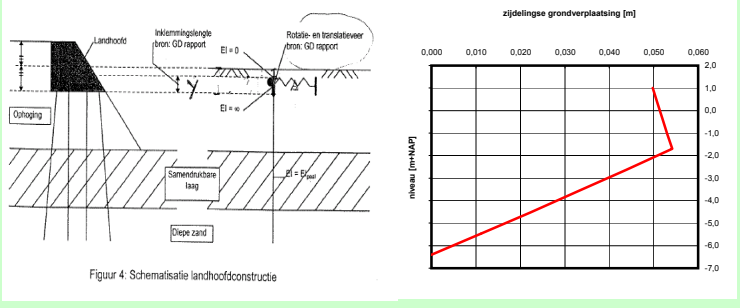
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,5	0,50
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	153	153

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	1,0	m
t3 =	2,0	m
t4 =	4,0	m
t5 =	8,0	m
t6 =	16,0	m
t7 =	32,0	m
ingevoerde t:	26,0	m

Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	10000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	0,0	m+NAP
PPN	-21,0	m+NAP
L	21,0	m
schoorstand	10	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	21333	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	1,2	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	2,2	m+NAP
veerconstante rotatieveer	57190	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2000	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie

Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	1,0		
(ophoging)	0,3		
(ophoging)	-0,4		
(ophoging)	-1,0		
0,0	-1,7	0,011	0,004
0,2	-2,6	0,010	0,004
0,4	-3,6	0,008	0,003
0,6	-4,5	0,006	0,002
0,8	-5,5	0,003	0,001
1,0	-6,4	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,50**	0,000	0,050	**0,050**
0,001	**0,50**	0,001	0,050	**0,051**
0,002	**0,50**	0,002	0,050	**0,052**
0,003	**0,50**	0,003	0,050	**0,053**
0,004	**0,50**	0,004	0,050	**0,054**
0,004	**0,40**	0,004	0,040	**0,044**
0,003	**0,30**	0,003	0,030	**0,033**
0,002	**0,20**	0,002	0,020	**0,022**
0,001	**0,10**	0,001	0,010	**0,011**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

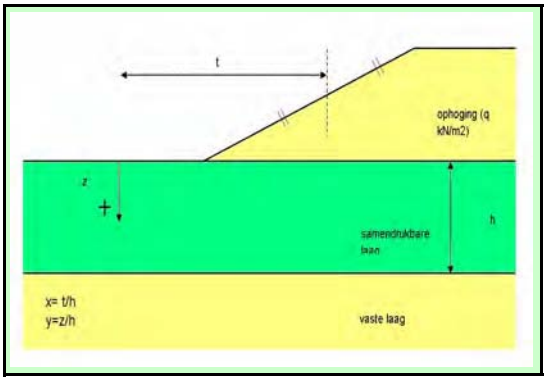
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

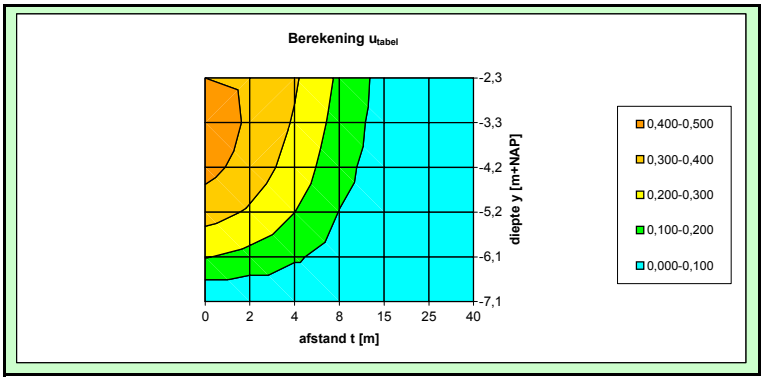
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 26.0





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	1	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	1,00	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-2,3	m+NAP
- niveau onderzijde	-7,1	m+NAP
- dikte **h**	4,8	m
afstand t	5,5	m
x= t/h	1,1	[-]

Ophoging		
netto	4,28	m
zetting **z**	0,91	m
bruto	5,19	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	93	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

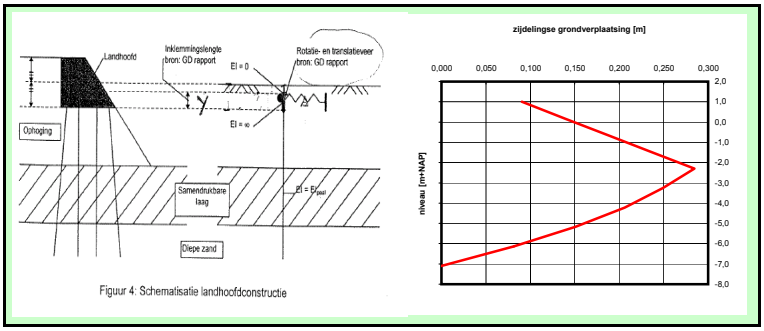
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,91	0,91
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	86	86

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	2,0	m
t3 =	4,0	m
t4 =	8,0	m
t5 =	15,0	m
t6 =	25,0	m
t7 =	40,0	m
ingevoerde t:	5,5	m

Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	10000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	0,0	m+NAP
PPN	-21,0	m+NAP
L	21,0	m
schoorstand	10	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	21333	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	1,2	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	2,2	m+NAP
veerconstante rotatieveer	57190	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2000	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie

Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	1,0		
(ophoging)	0,2		
(ophoging)	-0,7		
(ophoging)	-1,5		
0,0	-2,3	0,268	0,195
0,2	-3,3	0,243	0,177
0,4	-4,2	0,209	0,152
0,6	-5,2	0,158	0,115
0,8	-6,1	0,088	0,064
1,0	-7,1	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,91**	0,000	0,091	**0,091**
0,049	**0,91**	0,048	0,091	**0,139**
0,097	**0,91**	0,097	0,091	**0,188**
0,146	**0,91**	0,145	0,091	**0,236**
0,195	**0,91**	0,194	0,091	**0,285**
0,177	**0,73**	0,176	0,072	**0,249**
0,152	**0,55**	0,152	0,054	**0,206**
0,115	**0,36**	0,114	0,036	**0,151**
0,064	**0,18**	0,063	0,018	**0,082**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

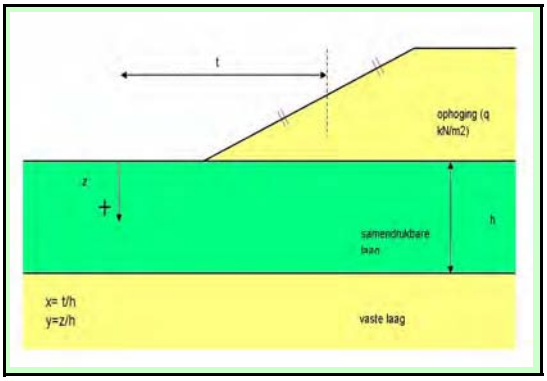
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

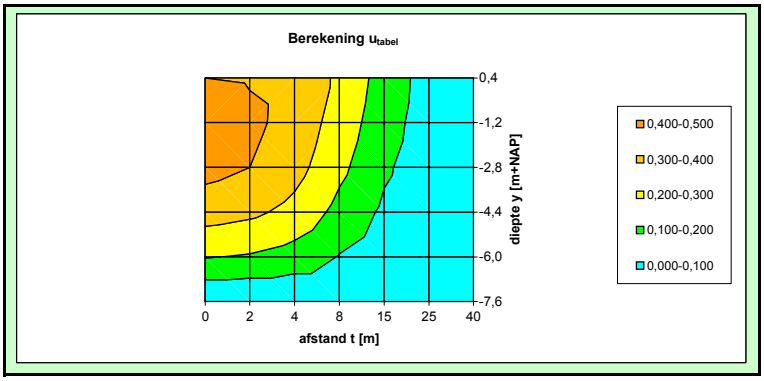
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 26.4





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	1	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	1,00	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	0,4	m+NAP
- niveau onderzijde	-7,6	m+NAP
- dikte **h**	8,0	m
afstand t	50	m
x= t/h	6,3	[-]

Ophoging		
netto	0,71	m
zetting **z**	0,09	m
bruto	0,80	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	14	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

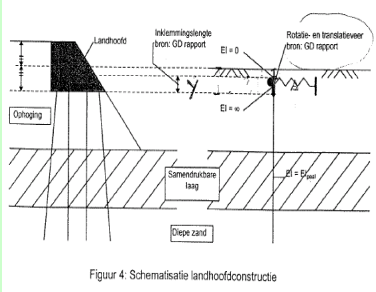
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,09	0,09
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	1444	1444

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	2,0	m
t3 =	4,0	m
t4 =	8,0	m
t5 =	15,0	m
t6 =	25,0	m
t7 =	40,0	m
ingevoerde t:	50,0	m

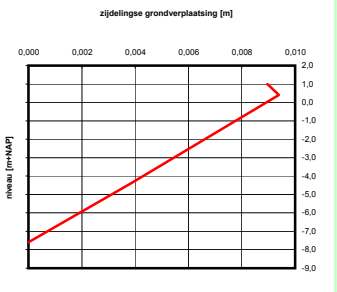
Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	10000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	0,0	m+NAP
PPN	-21,0	m+NAP
L	21,0	m
schoorstand	10	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	21333	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	1,2	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	2,2	m+NAP
veerconstante rotatieveer	57190	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2000	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie



Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	1,0		
(ophoging)	0,9		
(ophoging)	0,7		
(ophoging)	0,6		
0,0	0,4	0,006	0,000
0,2	-1,2	0,005	0,000
0,4	-2,8	0,004	0,000
0,6	-4,4	0,004	0,000
0,8	-6,0	0,002	0,000
1,0	-7,6	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,09**	0,000	0,009	**0,009**
0,000	**0,09**	0,000	0,009	**0,009**
0,000	**0,09**	0,000	0,009	**0,009**
0,000	**0,09**	0,000	0,009	**0,009**
0,000	**0,09**	0,000	0,009	**0,009**
0,000	**0,07**	0,000	0,007	**0,008**
0,000	**0,05**	0,000	0,005	**0,006**
0,000	**0,04**	0,000	0,004	**0,004**
0,000	**0,02**	0,000	0,002	**0,002**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

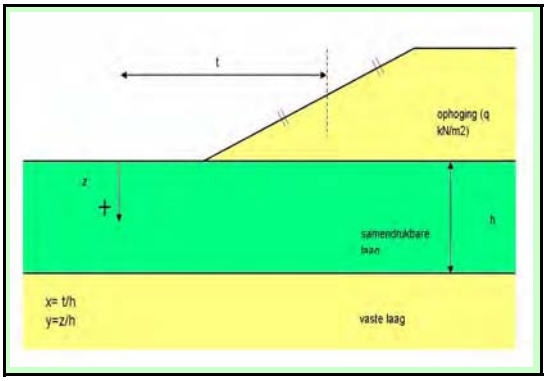
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

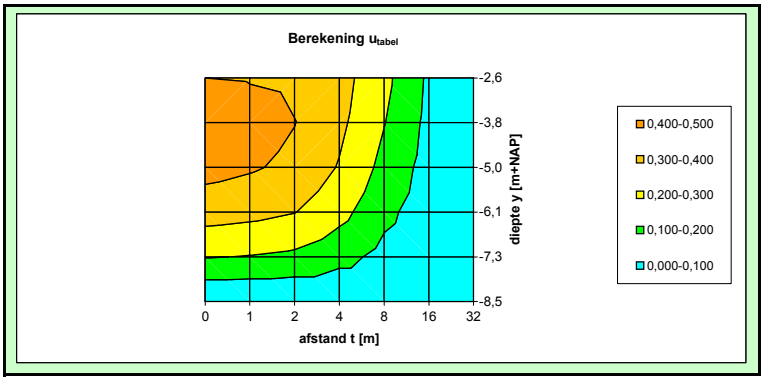
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 27.0





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	-0,18	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	-2,69	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-2,6	m+NAP
- niveau onderzijde	-8,5	m+NAP
- dikte **h**	5,9	m
afstand t	11,5	m
x= t/h	1,9	[-]

Ophoging		
netto	3,41	m
zetting **z**	0,36	m
bruto	3,77	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	68	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

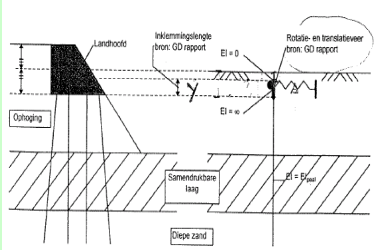
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,36	0,36
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	266	266

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	1,0	m
t3 =	2,0	m
t4 =	4,0	m
t5 =	8,0	m
t6 =	16,0	m
t7 =	32,0	m
ingevoerde t:	11,5	m

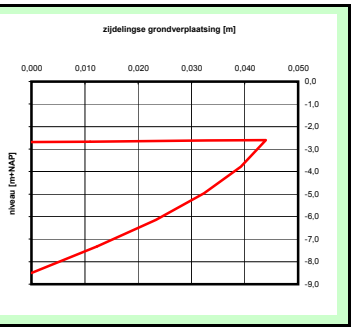
Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	15000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	6,0	m+NAP
PPN	-10,0	m+NAP
L	16,0	m
schoorstand	100000	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	32000	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	0,9	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	-1,8	m+NAP
veerconstante rotatieveer	62470	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2130	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie



Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	-2,7		
(ophoging)	-2,7		
(ophoging)	-2,6		
(ophoging)	-2,6		
0,0	-2,6	0,153	0,044
0,2	-3,8	0,136	0,039
0,4	-5,0	0,112	0,032
0,6	-6,1	0,081	0,023
0,8	-7,3	0,043	0,012
1,0	-8,5	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,36**	0,000	0,000	**0,000**
0,011	**0,36**	0,011	0,000	**0,011**
0,022	**0,36**	0,022	0,000	**0,022**
0,033	**0,36**	0,033	0,000	**0,033**
0,044	**0,36**	0,044	0,000	**0,044**
0,039	**0,29**	0,039	0,000	**0,039**
0,032	**0,22**	0,032	0,000	**0,032**
0,023	**0,14**	0,023	0,000	**0,023**
0,012	**0,07**	0,012	0,000	**0,012**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

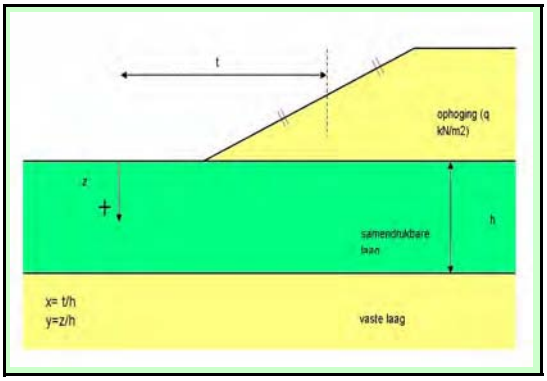
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

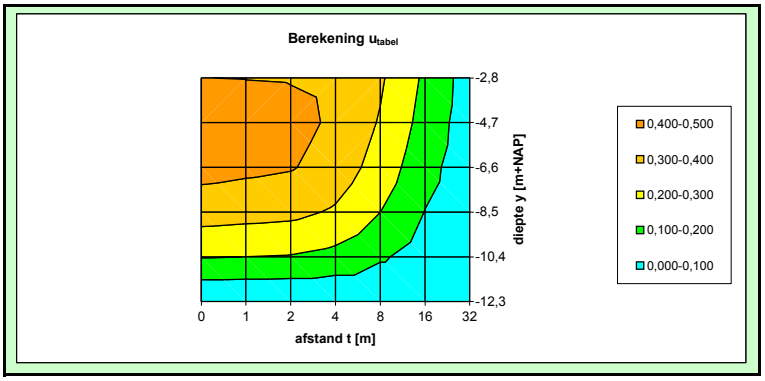
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 28.0





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	-0,18	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	-2,69	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-2,8	m+NAP
- niveau onderzijde	-12,3	m+NAP
- dikte **h**	9,5	m
afstand t	11,5	m
x= t/h	1,2	[-]

Ophoging		
netto	0,27	m
zetting **z**	0,04	m
bruto	0,31	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	6	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

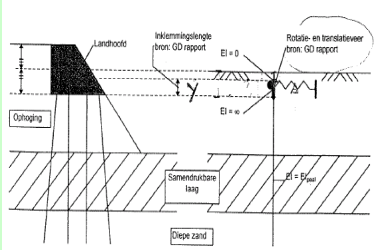
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,04	0,04
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	3859	3859

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	1,0	m
t3 =	2,0	m
t4 =	4,0	m
t5 =	8,0	m
t6 =	16,0	m
t7 =	32,0	m
ingevoerde t:	11,5	m

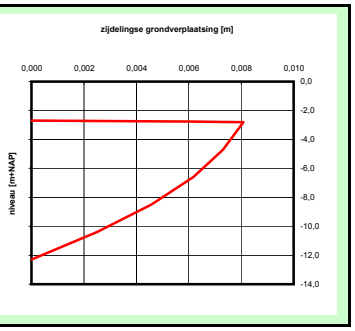
Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	15000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	6,0	m+NAP
PPN	-10,0	m+NAP
L	16,0	m
schoorstand	100000	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	32000	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	0,9	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	-1,8	m+NAP
veerconstante rotatieveer	62470	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2130	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie



Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	-2,7		
(ophoging)	-2,7		
(ophoging)	-2,7		
(ophoging)	-2,8		
0,0	-2,8	0,253	0,008
0,2	-4,7	0,228	0,007
0,4	-6,6	0,193	0,006
0,6	-8,5	0,143	0,005
0,8	-10,4	0,078	0,003
1,0	-12,3	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,04**	0,000	0,000	**0,000**
0,002	**0,04**	0,002	0,000	**0,002**
0,004	**0,04**	0,004	0,000	**0,004**
0,006	**0,04**	0,006	0,000	**0,006**
0,008	**0,04**	0,008	0,000	**0,008**
0,007	**0,03**	0,007	0,000	**0,007**
0,006	**0,02**	0,006	0,000	**0,006**
0,005	**0,02**	0,005	0,000	**0,005**
0,003	**0,01**	0,003	0,000	**0,003**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

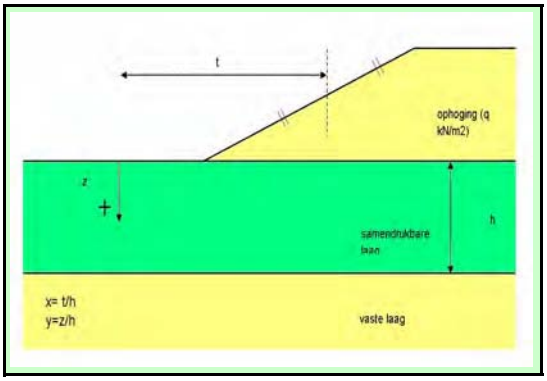
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

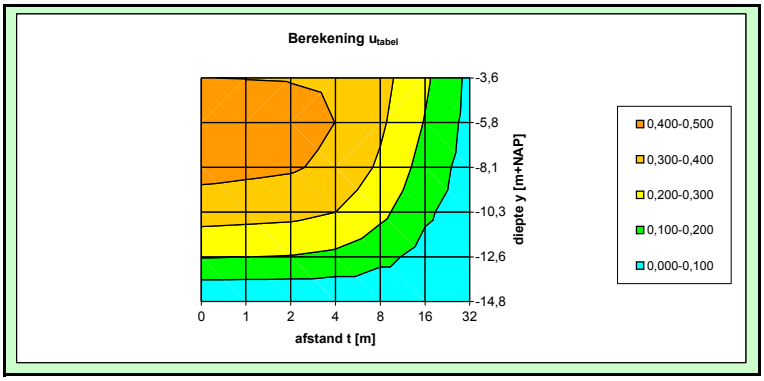
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 28.4





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	0,26	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	-2,51	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-3,6	m+NAP
- niveau onderzijde	-14,8	m+NAP
- dikte **h**	11,2	m
afstand t	21	m
x= t/h	1,9	[-]

Ophoging		
netto	0,51	m
zetting **z**	0,05	m
bruto	0,56	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	10	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

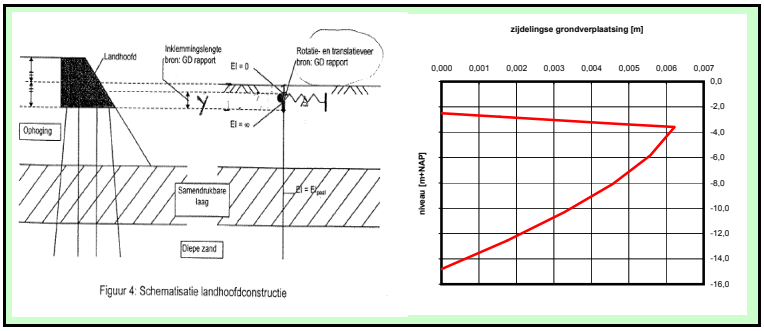
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,05	0,05
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	3640	3640

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	1,0	m
t3 =	2,0	m
t4 =	4,0	m
t5 =	8,0	m
t6 =	16,0	m
t7 =	32,0	m
ingevoerde t:	21,0	m

Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	15000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	6,0	m+NAP
PPN	-10,0	m+NAP
L	16,0	m
schoorstand	100000	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	32000	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	0,9	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	-1,6	m+NAP
veerconstante rotatieveer	62470	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2130	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie

Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	-2,5		
(ophoging)	-2,8		
(ophoging)	-3,1		
(ophoging)	-3,3		
0,0	-3,6	0,156	0,006
0,2	-5,8	0,139	0,006
0,4	-8,1	0,114	0,005
0,6	-10,3	0,082	0,003
0,8	-12,6	0,044	0,002
1,0	-14,8	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,05**	0,000	0,000	**0,000**
0,002	**0,05**	0,002	0,000	**0,002**
0,003	**0,05**	0,003	0,000	**0,003**
0,005	**0,05**	0,005	0,000	**0,005**
0,006	**0,05**	0,006	0,000	**0,006**
0,006	**0,04**	0,006	0,000	**0,006**
0,005	**0,03**	0,005	0,000	**0,005**
0,003	**0,02**	0,003	0,000	**0,003**
0,002	**0,01**	0,002	0,000	**0,002**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

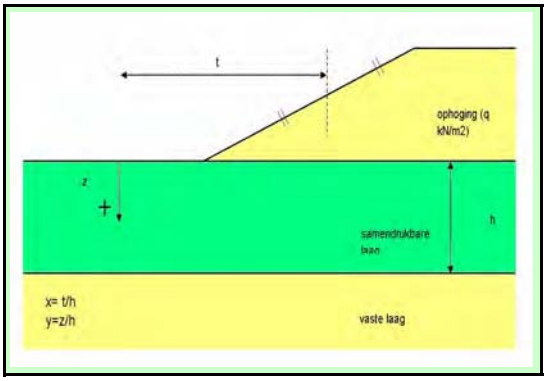
Grontmij Nederland BV - Postbus 203 - 3730 AE De Bilt - geotechniek@grontmij.nl

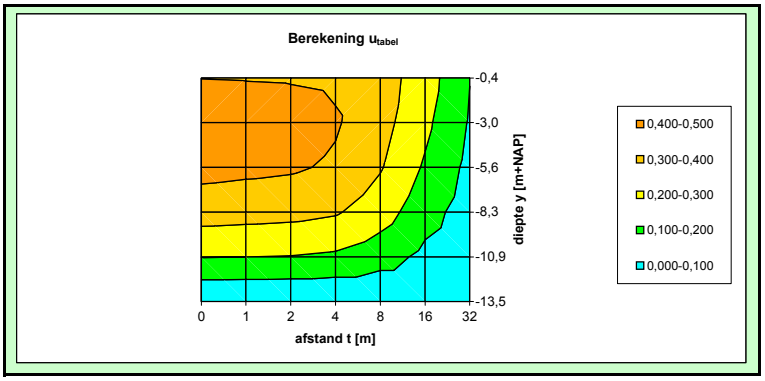
GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9

Bepaling zijdelingse grondverplaatsing volgens Loof/IJsseldijk/De Leeuw
Uitgangspunten Betuweroute
Copyrights L. Verbeek & Mape Soft for Grontmij, 2006

Grontmij

Opdrachtnummer:	300504 . 21
Werkomschrijving:	Eiland van Dordrecht-West
Betreft:	Horizontale grondverplaatsing KM 28.8





Gegevens bodemopbouw en zettingen

Invoer landhoofd		
niveau bovenzijde landhoofd	1,1	m+NAP
niveau onderzijde landhoofd	-0,30	m+NAP
rekstijve bovenlaag (ja/nee)	nee	

Invoer samendrukbare laag		
- niveau bovenzijde	-0,4	m+NAP
- niveau onderzijde	-13,5	m+NAP
- dikte **h**	13,1	m
afstand t	6	m
x= t/h	0,5	[-]

Ophoging		
netto	0,78	m
zetting **z**	0,08	m
bruto	0,86	m
breedte	1,00E+02	m
volumegewicht ophoging	18	kN/m3
belasting excl. onderwater zakken	15	kN/m2
belasting **q** incl. onder water zakken	13	kN/m2

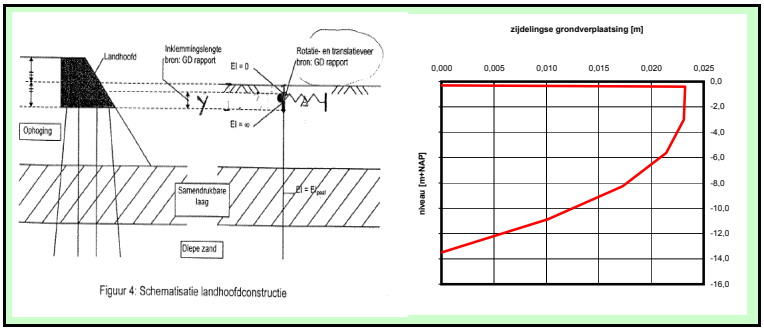
Zettingen	eindzetting	na plaatsing palen
zetting [m]	0,08	0,08
E = 1.25xqxh/z [kN/m2]	2661	2661

Variatie in afstand t		
t1 =	0,0	m
t2 =	1,0	m
t3 =	2,0	m
t4 =	4,0	m
t5 =	8,0	m
t6 =	16,0	m
t7 =	32,0	m
ingevoerde t:	6,0	m

Paalgegevens

Invoer paaleigenschappen		
paaldoorsnede	400x400	
E	15000	MN/m2
niveau kop/maaiveld	6,0	m+NAP
PPN	-10,0	m+NAP
L	16,0	m
schoorstand	100000	:1
I	0,00213	m4, diameter D = 0,4
EI paal	32000	kNm2/paal

Inklemmingseigenschappen (optioneel, methode Betuweroute)		
Y	0,9	m
horizontale belasting op kop	0,0	kN/paal
momentbelasting op kop	0,0	kN/paal
niveau veroplegging	0,6	m+NAP
veerconstante rotatieveer	62470	kNm/rad/paal
veerconstante translatieveer	2130	kN/m/paal



Figuur 4: Schematisatie landhoofdconstructie

Uitvoer grondverplaatsing volgens tabellen Loof/IJsseldijk/De Leeuw

y = z/h [-]	niveau [m+NAP]	Utabel [m]	Uhor [m]
paalkop	-0,3		
(ophoging)	-0,3		
(ophoging)	-0,4		
(ophoging)	-0,4		
0,0	-0,4	0,363	0,023
0,2	-3,0	0,361	0,023
0,4	-5,6	0,335	0,021
0,6	-8,3	0,270	0,017
0,8	-10,9	0,159	0,010
1,0	-13,5	0,000	0,000

Resultaten inclusief invloed schoorstand

Uhor;paal [m]	Uvert;paal [m]	Uhor;schoor [m]	Uvert;schoor [m]	Ulateraal;totaal [m]
0,000	**0,08**	0,000	0,000	**0,000**
0,006	**0,08**	0,006	0,000	**0,006**
0,012	**0,08**	0,012	0,000	**0,012**
0,017	**0,08**	0,017	0,000	**0,017**
0,023	**0,08**	0,023	0,000	**0,023**
0,023	**0,06**	0,023	0,000	**0,023**
0,021	**0,05**	0,021	0,000	**0,021**
0,017	**0,03**	0,017	0,000	**0,017**
0,010	**0,02**	0,010	0,000	**0,010**
0,000	**0,00**	0,000	0,000	**0,000**

Start berekening

bestand P:\300504\WP20\Geotechniek\Berekeningen\Horizontale verplaatsing\[GM-Leeuw-Loof-IJsseldijk 7.9_28.8.xls]Rekenblad
printtijd 12-01-2012 15:06

Bijlage 16

Analyse kleibekleding

Grontmij

Notitie

Referentienummer	Datum	Kenmerk
	19 oktober 2011	300504

Betreft
Eiland van Dordrecht-West, kleibekleding dijk

1 Inleiding

De buitendijkse verbetering van bovengenoemde dijken langs de Kil was oorspronkelijk onder een taludhelling van 1:4 geprojecteerd. Omdat niet bekend was wat de kwaliteit en dikte van de kleilaag op het bestaande buitentalud is, werd er op de tekeningen uitgegaan van het aanbrengen van minimaal 1 m erosiebestendige klei (minimaal klei categorie 2) door klei in te graven. Teneinde deze aanwezige dikte en kwaliteit van de klei afdeklaag te onderzoeken, zijn in 2010 boringen op de taluds uitgevoerd in raaien en werd op één mengmonster per raai de erosiebestendigheid in het laboratorium bepaald (rapport Onderzoek kleibekleding, augustus 2010). Daarna werd in het ontwerpproces de discussie geopend over een meer sober ontwerp (HWPB) met een taludhelling onder 1:3, maar werden de tekeningen niet meer tussentijds aangepast en wordt dus nog overal voor het ontwerp de erosiebestendige klei ingegraven onder het verwijderen van 1 m (wellicht) niet bruikbaar materiaal.

In navolgende notitie wordt op basis van het onderzoeksrapport uit 2010 bepaald waar alsnog een goede erosiebestendige klei moet worden ingegraven om de goede kleidikte en/of de goede kwaliteit te verkrijgen bij een 1:3 buitentalud. Als bijlage van deze notitie wordt naar genoemd onderzoeksrapport verwezen.

2 Resultaten onderzoek uit 2010

De vastgestelde dikte van de kleilaag en de resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn samengevat in een bijgevoegde tabel bij het onderzoeksrapport. Daarin kan de dikte per individuele boring worden nagegaan, de erosiebestendigheid echter alleen per raai. Een raai wordt dus geheel goed- of afgekeurd en niet nagegaan kan worden of één deelmonster de eventuele afkeuring veroorzaakt heeft.

Afgekeurde kleilagen aanwezig volgens het onderzoeksrapport in de volgende gedeelten dijk:

dp 28,7 – 27,6 zeer plaatselijk afgekeurd vooral i.v.m. dikte, aanwezig is veelal 0,8 – 0,9 m categorie 1 klei (goed erosiebestendig), bij dp 28,7 in onderzijde buitentalud, bij dp 27,8 in binnentalud afgekeurd;

dp 27,46 – 27,0 over bijna het hele buitentalud afgekeurd, soms op dikte met slechts 0,5 – 0,9 m klei, veelal op kwaliteit met categorie 3 klei (weinig erosiebestendig);

dp 26,6 – 26,4 alleen op binnentalud met te weinig dikte afgekeurd, categorie 2 klei (matig erosiebestendig);

dp 26,2 – 26,0 veelal buitentalud op kwaliteit afgekeurd (categorie 3 klei) en/of soms op dikte (0,6 – 0,7 m klei aanwezig), vooral op bovenzijde buitentalud en binnentalud;

dp 25,6 – 25,0 bijna hele buitentalud afgekeurd, vaak op kwaliteit (categorie 3 klei), regelmatig op dikte (0,6 – 0,9 m aanwezig van categorie 2 klei), ook binnentalud afgekeurd;

dp 24,6 – 23,4 zeer plaatselijk alleen op dikte afgekeurd, 0,5 – 0,9 m categorie 1 klei aanwezig, onderin buitentalud van dp 24,6 – 24,2 en midden op buitentalud bij dp 23,4;

dp 22,8 – 22,7 erosiebestendigheid niet onderzocht, maar regelmatig afgekeurd op dikte, 045 – 0,95 m kleiig materiaal aanwezig, op één plaats zelfs alleen maar zand aangetroffen.

3 Uitgangspunten aanpassingen

Voor de aanpassingen van de taluds van de dijk zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- binnentaluds worden niet aangepast; de golfoverslag is zodanig onder maatgevende omstandigheden (1,0 l/sm), dat ook een categorie 2 klei in een dikte van 0,7 tot 0.8 m deze overslag goed op kan nemen. Een categorie 1 klei van meer dan 0,5 m geeft ook geen problemen op een binnentalud;
- voor het buitentalud een grastoets uit te voeren (katern 8 VTV) en daarbij de gevonden categorieën en dikten klei invoeren bij de aanwezige geometrie. Daarna kan het hierna uitgewerkte voorstel nader worden gedetailleerd. Vooralsnog worden voor de buitentaluds de volgende uitgangspunten aangehouden:
  - is op een buitentalud een categorieklei 2 aanwezig van minder dan 1 m dikte, dan wordt deze ontgraven (materiaal toepasbaar in de binnendijkse aanberming) en vervangen door 1 m categorie 1 klei, of bij toepassen categorie 2 klei ingraven onder een 1:2 verlopende onderzijde (deel van het materiaal her te gebruiken in buitentalud);
  - is op een buitentalud klei categorie 1 aanwezig dunner dan 0,75 m (dikte met grastoets nader detailleren) dan zijn er twee mogelijkheden: ontgraven en aanvullen (materiaal hergebruiken) tot een 1 m dikke laag categorie 1 ontstaat, of aan de buitenzijde opruwen/ trapsgewijs afgraven en aan de buitenzijde aanvullen tot een 1 m dikke laag categorie 1 klei ontstaat (dijkverbetering iets meer naar buiten). De eerste uitvoeringswijze zal vooral onder de tussenberm nodig zijn omdat de ruimte naar het water van de Kil ontbreekt, de tweede uitvoeringswijze geeft vooral voor een talud boven de voorberm mogelijkheden omdat van de voorberm genoeg breedte resteert;
  - is op een buitentalud meer dan 0,75 m dikte aan klei categorie 1 aanwezig en is de grasmat op het buitentalud goed ontwikkeld en erosiebestendig, dan zou een aanbrengen van klei (na ontgraving, of op het talud) meer nadelen voor de erosiebestendigheid hebben dan voordelen en wordt het talud niet aangepast. In de legger van de waterkering moet hier een aantekening van worden gemaakt, zodat niet bij elke toetsing hierop wordt afgetoetst, maar na een beschouwing van de grasmat het buitentalud voldoende of goed kan worden getoetst (grastoets uitvoeren conform katern 8 van de VTV).

4 Nodige aanpassingen

Vooralsnog worden op basis van de geformuleerde uitgangspunten op de volgende plaatsen de buitentaluds aangepast:

dp 27,46 – 27,0 over bijna het hele buitentalud categorie 3 materiaal tot 1 m diepte ontgraven, 1 m categorie 1 klei inbrengen en gras inzaaien;

bij dp 26,2 buiten over hele talud categorie 3 materiaal tot 1 m diepte ontgraven en 1 m categorie 1 klei inbrengen en gras inzaaien;

dp 25,6 – 25,0 bijna hele buitentalud categorie 2 en 3 tot 1 m diepte ontgraven en 1 m klei categorie 1 inbrengen en gras inzaaien;

dp 24,6 – 24,2 en dp 23,4 onderin buitentalud soms erg dunne laag categorie 1 klei (0,5 m). Omdat dit stuk dijk ligt bij de vuilstort Transberg, hoeft dit buitentalud niet te worden aangepast. Alleen in het middendeel van het buitentalud bij dp 23,4 moet de 0,5 m klei worden ontgraven (materiaal hergebruiken) en verder tot 1 m diepte ontgraven en categorie 1 klei inbrengen en gras inzaaien.

dp 22,8 – 22,7 hele buitentalud tot 1m diepte ontgraven en 1 m categorie 1 klei inbrengen en gras inzaaien.

Bijlage 17

Mail Helpdesk Water kleibekleding

Op 18 augustus heeft Gerard Kruse van Deltares telefonisch gesproken met de heer Oosterom:

Heden gesproken over de benodigde kleidikte op het binnentalud (t.p.v. locatie Dordrecht met golven kleiner dan 1,35 m). Het advies gegeven dat de door hen in het verleden en tot nu toe aangehouden 0.8 m dikte een verstandige keuze is voor zandkerndijken, waarbij niet de beste klei gebruikt hoeft te worden, maar wel de kwaliteit van de grasmat voldoende moet zijn, geheel dekkend en voldoende dicht. Er zijn geen doorwrochte argumenten voor de 0.6 m dikte voor binnentalud die wordt genoemd in de Leidraad Zee en Meerdijken, behalve dat woelratten zelden nesten onder kleilagen van die dikte maken. Dunner dan 0.6 m kleilagen (zeg 0.4 m) hebben, zeker als er cat. 2 klei wordt gebruikt voor binnentaluds, regelmatig last van doorgraven en vochttoelevering voor een minimum grasmat. Voor zandkerndijken is het nodig wat veiligheid te hebben en dat door schades de kwetsbare kern niet gemakkelijk aan water in en over de dijk en weer en wind wordt blootgesteld.

Dus:

- voor bestaande dijken wordt met **toetsen** 0.6 m met stevige klei (vloeigrens hoger 40%) of anders aangetoond homogene schrale klei geaccepteerd bij belasting zoals uit overslag onderzoek wordt gedefinieerd. (0.4 m is te dun, daar kunnen mollen en woelratten gemakkelijk nestholtes onder maken.)
- voor **aanpassingen** is 0.8 m dikte stevige klei nodig op het binnentalud met een gesloten grasmat, eveneens bij belasting zoals uit overslag onderzoek wordt gedefinieerd.

Zoals vaker geconstateerd is een zandkerndijk met enige decimeters afdeklaag geen gewenste constructie, zeer kwetsbaar voor velerlei belastingen (beschadigingen).

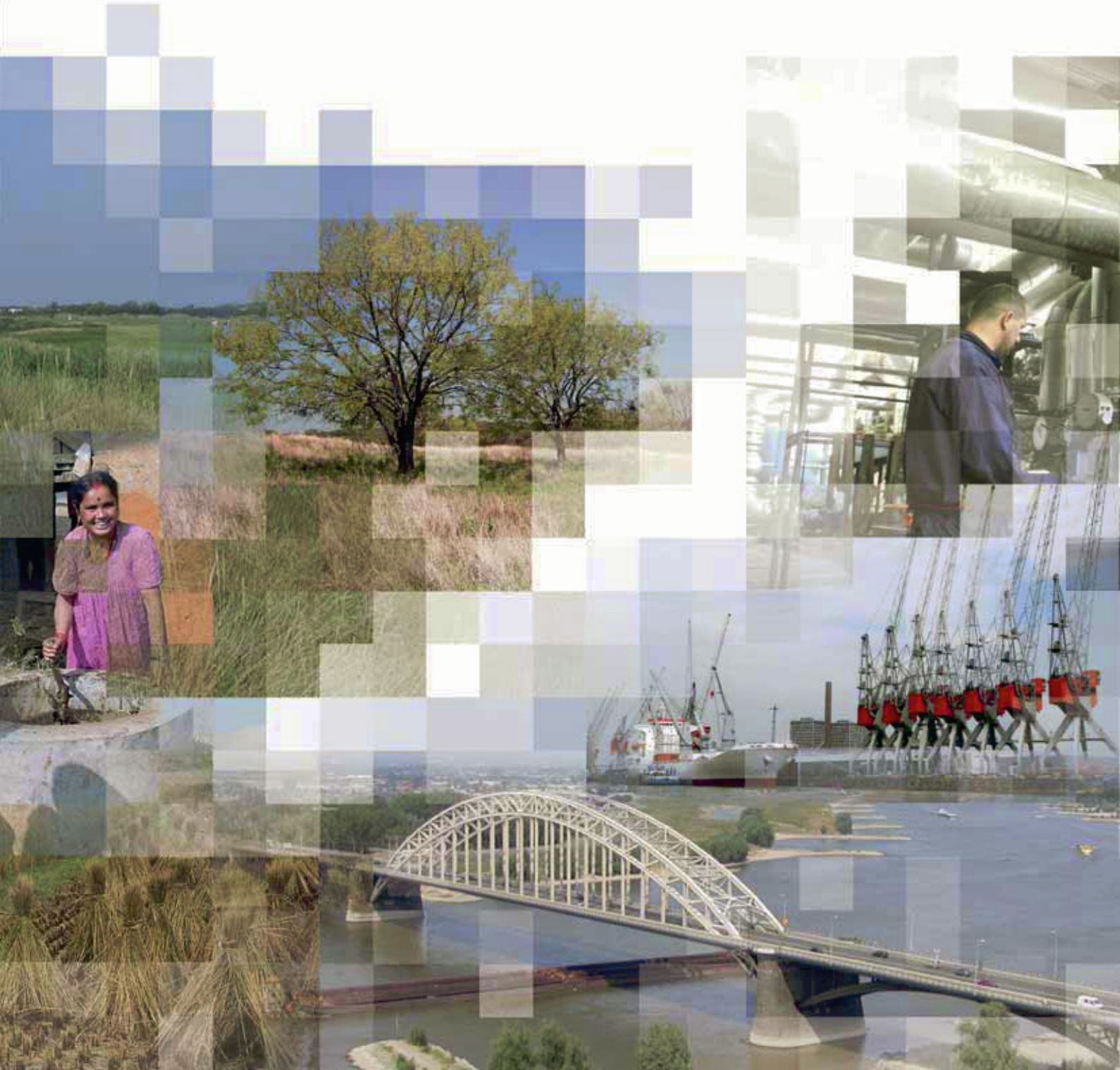
Het genoemde rapport ‘Studie voor richtlijnen klei op dijktaluds in het rivierengebied’ van Gerard Kruse met kenmerk 1200139-000-GEO-0003 van 5 juli 2010 is een onderzoeksrapport. De in dit rapport vastgelegde kennis moet nog worden vastgesteld en omgezet worden naar een Technisch Rapport met praktisch hanteerbare reken-/ontwerp-/toetsregels.
Het onderzoeksrapport kan niet verstrekt worden om te voorkomen dat kennis uit dit rapport op een andere manier geïmplementeerd wordt dan uiteindelijk in het TR terecht komt. (Om te voorkomen dat kennis uit het onderzoeksrapport een eigen leven gaat leiden dat niet meer is terug te draaien).

Commissie voor de milieueffectrapportage

Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport

19 december 2012 / rapportnummer 2155-60



Oordeel over het MER

Waterschap Hollandse Delta (WSHD) heeft het voornemen om een dijkverbetering uit te voeren aan de primaire waterkering van het Eiland van Dordrecht West (dijk langs de Kil). In de veiligheidstoetsing van 2006 is gebleken dat het gehele dijkvak (tussen hectometerpaal (hmp) 22,8 en 28,9, excl. hmp 23,4 tot 24,6) niet voldoet aan de gestelde veiligheidsnormen. Voor de dijkverbetering wordt een Dijkversterkingsplan opgesteld. Ter onderbouwing van de besluitvorming is een milieueffectrapportage (MER) opgesteld. Waterschap Hollandse Delta is bevoegd gezag.

De Commissie[1] is van oordeel dat de essentiële informatie voor besluitvorming in het MER aanwezig is.

De Commissie prijst de gedegen wijze waarmee het waterschap oplossingsrichtingen in een breed perspectief heeft geplaatst om daarmee maatwerk te kunnen leveren op plaatsen waar dit vanuit het behoud van binnen- en/of buitendijkse functies gewenst is. Dit heeft geleid tot een lijvig rapport waarin de effecten van de alternatieven in detail zijn uitgewerkt. Ondanks deze omvang is het rapport goed leesbaar door de gekozen structuur, samenvatting, illustraties en kaartmateriaal.

Uit het MER blijkt dat alle alternatieven voldoen aan de doelen, uitgangspunten en eisen van het waterschap. Dat geldt ook voor het alternatief, waarin de dijkversterking wordt ingepast in plannen voor de inrichting van de bedrijventerreinen op de Westelijke Dordtse Oever. Voor het meest milieuvriendelijk alternatief en het voorkeursalternatief worden aanvullend maatregelen getroffen voor een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit waaronder verkeersveiligheid, natuur, landschap, water en recreatie.

Scope van het voornemen

Op het deeltraject ter hoogte van de vuilstort Transberg (hmp 23,4 tot 24,6) worden geen aanpassingen gedaan. Dit deel was in de startnotitie nog opgenomen als onderdeel van het voornemen. Tijdens de totstandkoming van het MER is voor dit deeltraject door WSHD het beheerdersoordeel toegekend: 'voldoende veilig'. Hierdoor zijn in het MER geen mogelijkheden voor buitenwaartse oplossingsrichtingen in het dijkvak Transberg verkend. Niet expliciet is gemaakt op basis van welke overwegingen tot het 'beheerdersoordeel voldoende' is gekomen. Dit geldt ook voor de kantelkeringen ter hoogte van de Dordtse Kiltunnel[2], waarvoor eveneens een beheerdersoordeel is opgesteld.

De Commissie gaat ervan uit dat het deeltraject Transberg en de kantelkeringen net als de andere deeltrajecten tot 2050 voldoende robuust zal zijn. Mocht in een volgende toetsronde

[1] Voor de samenstelling van de werkgroep van de Commissie m.e.r., haar werkwijze en verdere projectgegevens, zie bijlage 1 bij dit advies. Projectgegevens en bijbehorende stukken, voor zover digitaal beschikbaar, zijn ook te vinden via commissiemer.nl onder 'Advisering' of door in het zoekvak het projectnummer in te geven.

[2] Het Wegschap Tunnel Dordtse Kil vraagt zich af aan welke eisen de kantelkeringen zijn getoetst.

blijken dat dit deeltraject alsnog wordt afgekeurd, dan kan het MER logischerwijs niet als basis voor de effectbeschrijving dienen van de versterking van dit deeltraject.

Uit de beoordeling van de veiligheid is gebleken dat de dijk onvoldoende scoort op de aspecten zettingsvloeiingen en binnenwaartse stabiliteit. Voor de zettingsvloeiingen zijn inmiddels, vooruitlopend op het MER, verbeteringsmaatregelen uitgevoerd in de vorm van een steenbestorting op de onderwateroever. De reden voor het met voorrang treffen van deze maatregelen zijn niet bij de commissie bekend. De commissie gaat er vanuit dat deze maatregel niet van invloed is geweest op de keuze van de alternatieven die in dit MER zijn beschouwd.

Zettingsgevoeligheid

De in het MER onderzochte maatregelen bieden een oplossing voor de geconstateerde problemen met de macro-stabiliteit. Bij de gekozen oplossingen hebben oplossingen in grond de voorkeur gekregen, omdat in het algemeen de fysieke ruimte hiervoor aanwezig is. Uit het MER blijkt dat de te realiseren ophogingen het risico op relatief grote zettingen met zich mee brengen. De locatie en omvang van dergelijke zettingen is in het MER geduid als een leemte in kennis.

De Commissie wijst voor de realisatie van het plan op de mogelijkheid om een fasering in de uitvoering (bijvoorbeeld in meerdere slagen ophogen) te onderzoeken en te bezien in hoeverre dit het risico op gevolgen of schade door zettingen kan voorkomen of verminderen.

Compensatie vliegroute voor vleermuizen

De bomenrij langs de Rijksstraatweg fungeert volgens het MER als een belangrijke functionele vliegroute voor vleermuizen in de zin van artikel 11 Flora- en faunawet. In het MER wordt aangegeven dat voor het aantasten van deze vliegroute een ontheffing nodig is op grond van art.75 van de Flora- en faunawet, tenzij voor aanvang van het verwijderen van de bomen een nieuwe bomenrij is aangeplant die door vleermuizen kan worden gebruikt als vliegroute.

In alle alternatieven vervalt de bomenrij langs de Rijksstraatweg (in het VKA op termijn: zo lang mogelijk behouden; de bomen worden pas verwijderd als dit vanuit de dijkveiligheid noodzakelijk is). De bomen worden elders gecompenseerd door nieuwe aanplant. Hiervoor wordt een compensatieplan opgesteld.[3]

De Commissie adviseert bij compensatieplan aandacht te besteden aan de planning van de compensatie. Wanneer de nieuwe aanplant wordt gerealiseerd voordat de bomenrij langs de Rijksstraatweg wordt verwijderd, dan wordt de functie van de bomenrij als vliegroute voor vleermuizen zo veel mogelijk te behouden.

[3] In een enkele zienswijze wordt aangegeven dat over de natuur/bomencompensatie momenteel overleg plaats vindt tussen verschillende partijen. Dit overleg moet leiden tot een natuurcompensatieplan.

BIJLAGE 1: Projectgegevens toetsing MER

Initiatiefnemer: Waterschap Hollandse Delta (WSHD)

Bevoegd gezag: Waterschap Hollandse Delta (WSHD)

Besluit: goedkeuringsbesluit over het projectplan Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

Categorie Besluit m.e.r.: C12.2

Activiteit: De versterking van (delen van) drie dijken aan de westzijde van het Eiland van Dordrecht.

Procedurele gegevens:
aankondiging start procedure in De stem van Dordt van: 17 september 2008
advies aanvraag: 16 september 2008
ter inzage legging: 22 september tot en met 20 oktober
richtlijnenadvies uitgebracht: 20 november 2008
richtlijnen vastgesteld: 18 december 2008
kennisgeving MER in Dordt Centraal van: 17 oktober 2012
ter inzage legging MER: 22 oktober tot en met 2 december 2012
aanvraag toetsingsadvies bij de Commissie m.e.r.: 1 oktober 2012
toetsingsadvies uitgebracht: 19 december 2012

Samenstelling van de werkgroep:
Per project stelt de Commissie een werkgroep samen bestaande uit enkele deskundigen, een voorzitter en een werkgroepsecretaris. Bij dit project bestaat de werkgroep uit:
ir. B. Barten (werkgroepsecretaris)
ir. J.H.J. van der Gun
M.A.J. van der Tas (voorzitter)
ir. R.F. de Vries
drs. H.A.T.M. van Wezel

Werkwijze Commissie bij toetsing:
Tijdens de toetsing gaat de Commissie na of het MER voldoende juiste informatie bevat om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen in het besluit. De Commissie gaat bij het toetsen uit van de wettelijke eisen voor de inhoud van een MER, zoals aangegeven in artikel 7.7 dan wel 7.23 van de Wet milieubeheer, en van eventuele documenten over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Indien informatie ontbreekt, onvolledig of onjuist is, beoordeelt de Commissie of zij dit een essentiële tekortkoming vindt. Daarvan is sprake als aanvullende informatie in de ogen van de Commissie kan leiden tot andere afwegingen. In die gevallen adviseert de Commissie de ontbrekende informatie alsnog beschikbaar te stellen, vóór het besluit wordt genomen. Opmerkingen over niet-essentiële tekortkomingen in het MER worden in het toetsingsadvies opgenomen voor zover ze kunnen worden verwerkt tot duidelijke aanbevelingen voor het bevoegde gezag. De Commissie richt zich in het advies dus

op hoofdzaken die van belang zijn voor de besluitvorming en gaat niet in op onjuistheden of onvolkomenheden van ondergeschikt belang.
Zie voor meer informatie over de werkwijze van de Commissie *www.commissiemer.nl* op de pagina *Commissie m.e.r.*

Betrokken documenten:
De Commissie heeft de volgende documenten betrokken bij haar advies:

- Projectnota/MER Dijkversterking Eiland van Dordrecht West, definitief GM-0076190, revisie D2, 2 oktober 2012.
- Eiland van Dordrecht West projectplan Kildijk van kilometrering km 22,5 tot 23,4 en km 24,6 tot 28,9, GM-0076186, revisie D3, 2 oktober 2012.
- Dijkversterkingsplan Eiland van Dordrecht-West, GM0—76116, revisie D01, 2 oktober 2012.

De Commissie heeft kennis genomen van 4 zienswijzen en adviezen, die zij tot en met 4 december van het bevoegd gezag heeft ontvangen. Zij heeft deze, voor zover relevant voor m.e.r., in haar advies verwerkt.

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

ISBN: 978-90-421-3636-6

Commissie voor de
milieueffectrapportage

Arthur van Schendelstraat 800 Utrecht
T 030 - 234 76 66
F 030 - 233 12 95
E mer@eia.nl
W www.commissiemer.nl



DATUM	VERZONDEN 25 JAN. 2013
UW BRIEF VAN	19 december 2012
UW KENMERK	2155-61/Bn/aa
ONS KENMERK	VG/U
INGEKOMEN NR.	
ONDERWERP	Beantwoording toetsingsadvies

CONTACTPERSOON	mevr. M. Hermus
DOORKIESNUMMER	(088) - 97 43 115
E-MAILADRES	m.hermus@wshd.nl
AANTAL BIJLAGEN	1
DOSSIERNUMMER	D0020001

waterschap Hollandse Delta

Commissie voor de m.e.r.
Postbus 2345
3500 GH UTRECHT

U1300561

Geachte heer/mevrouw,

Op 20 december 2012 heeft waterschap Hollandse Delta uw toetsingsadvies over het MER Eiland van Dordrecht West ontvangen. In het advies vraagt de commissie om verduidelijking over een aantal aandachtspunten. Bijgevoegd vind u hierop een nadere toelichting.

Mocht u nog vragen hebben over deze brief dan kunt u contact opnemen met bovengenoemd contactpersoon.

Hoogachtend,

namens dijkgraaf en heemraden,

ing. I.J. Dekker
afdelingshoofd Vergunningverlening

Bijlagen
- Toelichting aandachtspunten

Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk
Postadres Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
telefoon 088 974 30 00
fax 088 974 30 01
internet www.wshd.nl
info@wshd.nl

Toelichting op aandachtspunten in toetsingsadvies MER Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

In het definitief toetsingsadvies dat is opgesteld door de Commissie voor de milieueffectrapportage, d.d. 19 december 2012, worden door de commissie enkele aandachtspunten aangehaald waarop van het waterschap een nadere toelichting wordt verwacht.

Onderstaand de door de commissie genoemde aandachtspunten en de reactie van het waterschap.

Aandachtspunt 1
In de rapportage is niet expliciet gemaakt op basis van welke overwegingen tot het 'beheerdersoordeel voldoende' is gekomen voor de dijkvakken hmp 23,4 tot 24,6 (Transberg) en kantelkeringen Dordtse Kiltunnel (blz. 1, 'Scope van het voornemen', 1e alinea).

Reactie:
Het beheerders oordeel 'voldoende', voor het dijkvak hmp 23,4 tot 24,6 is gebaseerd op het feit dat daar ter plaatse sprake is van een breed voorland waardoor voldaan wordt aan het criterium restbreedte.
Het oordeel 'voldoende' voor de kantelkering is gebaseerd op de beoordeling van de conditie in relatie van de kans dat een maatgevende waterstand dient te worden gekeerd. De inundatiekans wordt berekend op nihil en het dijkvak heeft derhalve het oordeel voldoende gekregen.

Aandachtspunt 2
Voor de zettingsvloeiing zijn inmiddels, vooruitlopend op het MER, verbeteringsmaatregelen uitgevoerd in de vorm van steenbekleding op de onderwateroever. De reden voor het met voorrang uitvoeren is bij de commissie niet bekend. De commissie gaat er vanuit dat deze maatregel niet van invloed is geweest op de keuze van de alternatieven die in dit MER zijn beschouwd (blz. 2, 'Scope van het voornemen', 2e alinea).

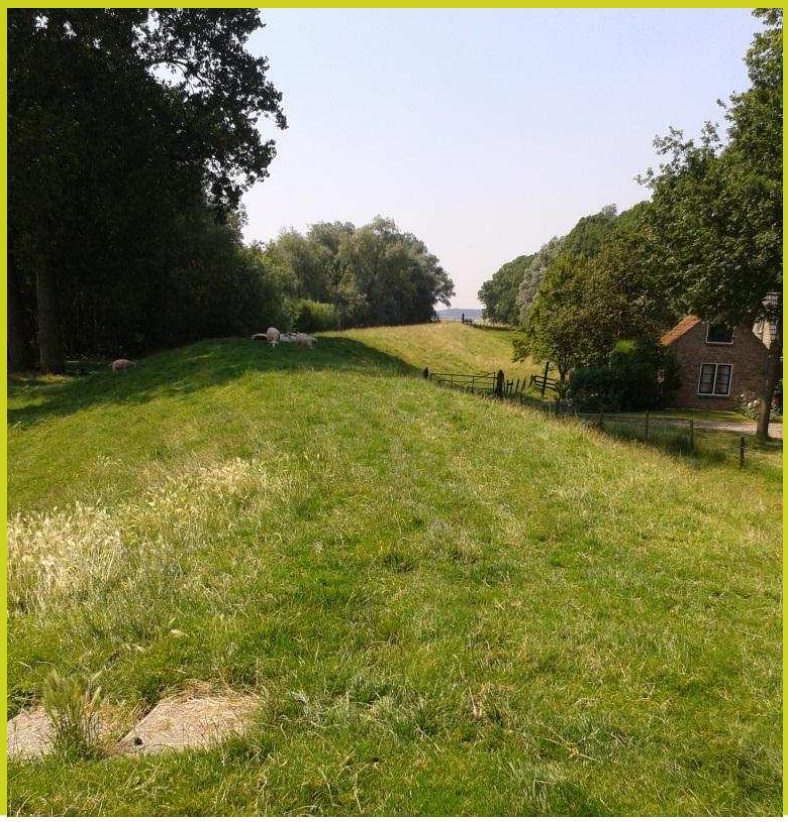
Reactie:
De reden voor het met voorrang uitvoeren van het aanbrengen van de steenbekleding op de buitendijkse onderwateroever is gebaseerd op een aanvullend onderzoek en risicoanalyse waaruit naar voren is gekomen dat door versnelde erosie van het talud mogelijk een kritisch situatie zou kunnen ontstaan. De maatregel is volledig onder de waterlijn uitgevoerd en heeft geen invloed gehad op de keuze van de alternatieven zoals omschreven in de MER.

Aandachtspunt 3
Uit het MER blijkt dat de te realiseren ophogingen het risico op relatief grote zettingen met zich mee brengen. De locatie en omvang van dergelijke zettingen is in het MER geduid als een leemte in kennis. De Commissie wijst voor de realisatie van het plan op de mogelijkheid om een fasering in de uitvoering (bijvoorbeeld in meerdere slagen ophogen) te onderzoeken en te bezien in hoeverre dit het risico op gevolgen of schade door zettingen kan voorkomen of verminderen (blz 2, 'Zettingsgevoeligheid').

Reactie:
In het contract zullen aan de aannemer stringente voorwaarden worden meegegeven ten aanzien van de maximale zetting welke op enig moment tijdens aanleg en in de daaropvolgende periode mogen optreden. De aannemer dient de uitvoeringsmethode hierop af te stemmen. Schade aan objecten dient ten allen tijd te worden voorkomen. Objecten welke zich binnen de invloedsfeer bevinden zullen tijdens de uitvoering worden gemonitord.

Aandachtspunt 4
De Commissie adviseert bij het opstellen van het compensatieplan aandacht te besteden aan de planning van de compensatie. Wanneer de nieuwe aanplant wordt gerealiseerd voordat de bomenrij langs de Rijksstraatweg wordt verwijderd, dan wordt de functie van de bomenrij als vliegroute voor vleermuizen zo veel mogelijk behouden (blz 2, 'Compensatie vliegroute voor vleermuizen').

Reactie:
Het waterschap is zich bewust van het feit dat verwijderen van de bomen niet wenselijk is indien niet kan worden beschikt over acceptabele alternatieven. Op dit moment is het waterschap in overleg met eigenaren van omliggende percelen en de gemeente (eigenaar van de bomen) over nieuwe aanplant.





Nota van Beantwoording

Dijkversterking Eiland van Dordrecht West

11 januari 2013

waterschap Hollandse Delta

Inhoudsopgave

Inleiding 3
Zienswijzen 3
1. D.G. van de Nadort en Zn BV. Wielhovenstraat 58, Dordrecht 3
2. LTO Vastgoed namens fam. J.G. Visser, Rijksstraatweg 126 en fam. C.L. Kaijen, Rijksstraatweg 134, Dordrecht. 3
3. Aagro Bouw BV en Eijk-Euser BV, Rijksstraatweg 171, Dordrecht 3
4. Wegschap Tunnel Dordtse Kil (dhr. A. Bras), Dordrecht 4

Inleiding

Conform de projectprocedure voor waterstaatswerken hebben het ontwerp projectplan, de projectnota MER en onderliggende stukken voor de dijkversterking Eiland van Dordrecht-West, van 22 oktober 2012 tot en met 2 december 2012 ter inzage gelegen.
Naar aanleiding van de ter inzage legging zijn vier zienswijzen op het projectplan en ontwerp ingediend. Over de projectnota MER zijn geen zienswijzen ingediend.

Ingediende zienswijzen gaan in op individuele punten van belang en hebben geen gemeenschappelijke raakvlakken.

Zienswijzen

1. D.G. van de Nadort en Zn BV. Wielhovenstraat 58, Dordrecht

Zienswijze
De inspreker vraagt aandacht voor de bereikbaarheid van zijn transportbedrijf.

Reactie
Het waterschap is zich bewust van de economisch belangen van de bedrijven die zijn gevestigd aan de Wieldrechtseweg. In het contract voor de uitvoering van de dijkversterking zal het waterschap condities opnemen die de bereikbaarheid en ontsluiting van de bedrijven aan de Wieldrechtseweg gedurende de gehele uitvoering garanderen De specifieke eisen voortkomend uit de bedrijfsvoering van de Firma Nadort zullen hierin worden betrokken.

2. LTO Vastgoed namens fam. J.G. Visser, Rijksstraatweg 126 en fam. C.L. Kaijen, Rijksstraatweg 134, Dordrecht.

Zienswijze
a. De inspreker maakt bezwaar tegen het aanplanten van bomen op het terrein van beide families.
b. De inspreker wil weten of de bedoelde aanplant gebeurd op vrijwillige basis of dat deze juridisch kan worden afgedwongen.

Reactie
De genoemde aanplant van bomen is onderdeel van een bomencompensatieplan opgesteld voor de op termijn te verwijderen bomen langs de Rijksstraatweg en het in stand houden van de huidige vleermuisroute waar deze bomen onderdeel van uitmaken. De bomen kunnen pas worden verwijderd nadat afdoende compenserende en mitigerende maatregelen zijn genomen. Het realiseren van deze maatregelen kost echter tijd, de nieuwe bomen die de functie kunnen overnemen dienen eerst tot volle wasdom te zijn gekomen. In het compensatieplan is gekeken naar mogelijke locaties voor aanplant van deze nieuwe bomen, de genoemde locaties zijn voorkeurlocaties voortkomende uit de varianten studie en naar mening van het waterschap de landschappelijk en ecologisch meest wenselijke oplossing. Het waterschap is zich ervan bewust dat zij de realisatie van het compensatieplan niet kan afdwingen en de instemming nodig heeft van alle betrokken partijen en zal hiertoe op korte termijn contact opnemen met de betrokken eigenaren.

3. Aagro Bouw BV en Eijk-Euser BV, Rijksstraatweg 171, Dordrecht

Zienswijze
a. De inspreker maakt bezwaar tegen het feit dat de ontsluiting van landbouwpercelen niet gesitueerd zijn op huidige locatie

b. De inspreker acht de bodembreedte van de nieuw aan te leggen dijksloot niet acceptabel en is van mening dat hierdoor de afwatering van de percelen en het functioneren van de drainage niet kan worden gegarandeerd.
c. De inspreker is van mening dat er een foutieve berekening is gehanteerd voor het bepalen van de benodigde watercompensatie en geeft aan dat naar zijn mening deze aanzienlijk groter moet zijn.

Reactie
a. De ontsluitingen van de percelen zijn inderdaad niet gesitueerd op de huidige plaatsen dit zal worden gecorrigeerd opdat de toegang tot de agrarische percelen behouden blijft.
b. De breedte van de bestaande watergangen in Dordrecht West varieert en is ruimer dan benodigd voor het correct functioneren van het watersysteem. In het ontwerp is gekozen voor meer uniformiteit in de doorsnede. Het nieuwe watersysteem is doorgerekend en voldoet om het huidige debiet op een juiste wijze af te kunnen voeren. Het waterschap stelt zich garant voor het correcte afwatering van de percelen en het doorspoelen van de drainage.
c. Er is voor gekozen de benodigde watercompensatie uit te voeren in een ander deel van peilvak. Hierdoor behoeven de watergangen in dit deel van het project niet extra te worden verbreed.

4. Wegschap Tunnel Dordtse Kil (dhr. A. Bras), Dordrecht

Zienswijze
a. De inspreker stelt dat zij de werkzaamheden in de invloedsfeer van de Kiltunnel, op basis van complexiteit en geldende belangen, gelijk aan de in het projectplan genoemde persleiding, als apart project uitgevoerd willen zien
b. De inspreker stelt dat de stelling "dat het effect van de dijkverzwaring zeer beperkt is" onvoldoende is onderbouwd en vraagt een nadere toelichting
c. De inspreker wijst op een onduidelijkheid (mogelijke tegenstrijdigheid) tussen Projectnota/MER en het Projectplan ten aanzien van categorisering van kanteldijk en de daaraan gekoppelde toetsing
d. De inspreker stelt dat het huidige voorstel om de bestaande afvoerleidingen te koppelen tot 1 verzamelleiding in verband met onduidelijkheid over de toekomstige ligging en een mogelijke gewichtstoename op de Kiltunnel tot een ongewenste en situatie kan leiden en derhalve zonder nadere uitwerking en overleg niet acceptabel is.
e. De inspreker stelt dat het voor haar, op basis van de in het Projectplan opgenomen informatie niet mogelijk is om de gevolgen van de werkzaamheden op de noordelijke kantelkering juist in te schatten en dringt aan op een nadere uitwerking
f. De inspreker eist een uitvoerige nulmeting van de tunnel voorafgaand aan de werkzaamheden en een continue monitoring van de tunnelconstructie tijdens de uitvoering en wil hier graag over in overleg met het waterschap
g. De inspreker vindt in de stukken geen directe aanleiding voor de werkzaamheden aan de waterkering ter hoogte van de Kiltunnel en verzoekt om nadere onderbouwing van nut en noodzaak
h. De inspreker verzoekt om een aanvullende capaciteitsberekening ten aanzien van de bepaling van de grootte van de verzamelleiding voor de waterafvoer opdat gecontroleerd kan worden of deze aansluit op de pompcapaciteiten.
i. De inspreker wijst erop dat eerder gebruikte onjuiste informatie ten aanzien van de eigenschappen van de tunnel niet zijn aangepast.
j. De inspreker geeft aan dat zij, gezien haar positie als belanghebbende eerder inzage had willen hebben in het projectplan en dat de communicatie hierover van uit het waterschap beter en eerder plaats had moeten vinden
k. De inspreker stelt dat de maatschappelijke en financiële belangen van de Kiltunnel in het projectplan onvoldoende zijn onderkend en gewaarborgd. Tevens stelt de inspreker dat gezien de grote belangen zonder toestemming geen werkzaamheden binnen de invloedsfeer van de tunnel kunnen worden verricht. Deze toestemming kan alleen worden verkregen op basis van nog nader overeen te komen deelplannen. De inspreker met betrekking tot bovenstaande graag met het waterschap in overleg treden.

Reactie

a. Het waterschap is zich bewust van de bijzonderheden die zijn gekoppeld aan het werken in de invloedsfeer van de Kiltunnel. Het waterschap heeft hiertoe al aanvullende gesprekken gevoerd met het wegschap. Het waterschap ziet het uitvoeren van de werkzaamheden als losstaand project als een mogelijke optie maar wil gezien de gekozen contractvorm (engineering & construct) graag eerst met het wegschap andere oplossingen bespreken. (zie ook reactie onder k)
   Mogelijk heeft de tekst in het projectplan aanleiding gegeven tot de perceptie dat de persleiding is losgekoppeld van de dijkversterking dit is echter niet het geval de werkzaamheden aan de persleiding maken integraal onderdeel uit van het project dijkversterking.
b. In bijlage 8 is bij beoordeling van de effecten gekeken naar de verschillen tussen de huidige en eindsituatie. Hierbij is m.b.t. de Kiltunnel geconcludeerd dat:
   a) de verzwaring, verbreding en toekomstige verkeersintensiteiten van de weg over de tunnel niet zullen leiden tot toename van de belasting op de tunnel.
   b) het vervangen van de buitenbekleding en het verplaatsen van het fietspad naar het buitentalud niet zullen leiden tot toename van de belasting op de tunnel.
   Bovenstaande heeft geen betrekking op de condities tijdens de uitvoering.
   Het waterschap zal in het contract opnemen dat de aannemer bij uitwerking van het ontwerp moet aantonen dat aan de eis dat de belasting op de tunnel niet mag wijzigen, wordt voldaan.
c. Primaire waterkering kent drie categorieën (a,b,c). De kanteldijk is een primaire waterkering c en als zodanig getoetst.
d. De in het projectplan genoemde oplossing van een gezamenlijke afvoerleiding is op dit moment al onderdeel van de besprekingen met het wegschap en zal mogelijk worden aangepast. Uitgangspunt blijft daarbij dat de oplossing afgestemd moet zijn op de technische installatie van de tunnel en geen nadelige invloed mag hebben op dit functioneren.
e. De kruin van de noordelijke kanteldijk wordt over een beperkte afstand opgehoogd van 4.10 naar 4.20 meter. Deze locatie is aangegeven op ontwerptekening 2A en ligt op ca 400 meter achter de tunneltoegang. Het gaat dus om werkzaamheden op kleine schaal met een geringe impact. Na verdere uitwerking zullen ontwerp, gevolgen voor de Kiltunnel en de uitvoeringsmethode met het Wegschap worden besproken
f. Gevraag de nulmeting en monitoring zullen worden uitgevoerd. De wijze van monitoring in, boven en nabij de Kiltunnel zal worden afgestemd met het Wegschap.
g. De kering is ter plaatse van de Kiltunnel getoetst op zettingsvloeiing, erosiebestendigheid van de kleibekleding en macrostabiliteit. Uit de toetsing is gebleken dat de dijk op het gebied van macrostabiliteit voldoet maar niet voldoet aan de eisen ten aanzien van erosie bestendigheid van de bekleding. Het waterschap is bereid een nadere toelichting aan het wegschap te verstrekken, het projectplan zal niet worden aangepast.
h. Zie d
i. Het waterschap betreurt de fout in het projectplan en zal de aangeleverde correctie doorvoeren
j. Het waterschap betreurt dat de informatievoorziening als te laat en de betrokkenheid als onvoldoende wordt ervaren. Om de betrokkenheid van het wegschap te vergroten en verdere onduidelijkheden in de communicatie en informatievoorziening te voorkomen zijn al afspraken gemaakt voor bilateraal overleg.
k. Het waterschap wil nogmaals benadrukken dat zij zich terdege bewust is van de positie en belangen van de Kiltunnel en erkent de verantwoordelijkheid die het wegschap draagt voor de veiligheid in en rond de tunnel. Het waterschap streeft naar een goede en open samenwerking die leidt tot een door beide partijen gedragen oplossing.