

## Dudok Groep en Gemeente Dordrecht

### Akoestisch onderzoek Plan Oranjepark

---



## **Dudok Groep en Gemeente Dordrecht**

### *Akoestisch onderzoek Plan Oranjepark*

---

Opdrachtgever: Dudok Groep en Gemeente Dordrecht

Rapport: 3311LPB9.004

Auteur: dr.ir. W. Soede

Datum - versie: 22 Februari, 1e concept + tekstcorrecties

## INHOUDSOPGAVE

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INLEIDING</b>                                         | <b>4</b>  |
| <b>2 BESCHRIJVING BOUWPLAN</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>3 WEGVERKEER</b>                                        | <b>7</b>  |
| 3.1 Wettelijk kader                                        | 7         |
| 3.2 Uitgangspunten en computermodel                        | 7         |
| 3.3 Berekeningsresultaat wegverkeer                        | 8         |
| <b>4 RAILVERKEER</b>                                       | <b>9</b>  |
| 4.1 Wettelijk kader railverkeerslawaaï                     | 9         |
| 4.2 Uitgangspunten en computermodel                        | 9         |
| 4.3 Berekeningsresultaat                                   | 9         |
| 4.4 Trillingen railverkeer                                 | 10        |
| 4.5 Geluid emplacement station Dordrecht                   | 10        |
| <b>5 GELUID BRANDWEERKAZERNE</b>                           | <b>12</b> |
| 5.1 Inleiding situatie                                     | 12        |
| 5.2 Berekeningsresultaten                                  | 12        |
| 5.3 Conclusie geluid brandweerkazerne                      | 12        |
| <b>6 TOTAALBEOORDELING</b>                                 | <b>13</b> |
| 6.1 Beoordeling akoestische kwaliteit                      | 13        |
| 6.2 Methode cumulatie                                      | 13        |
| 6.3 Beoordeling cumulatie geluid 4 straatwoningen          | 14        |
| 6.4 Conclusie                                              | 15        |
| <b>BIJLAGEN</b>                                            |           |
| Bijlage 1 Rekenmodel weg- en railverkeerslawaaï            | 16        |
| Bijlage 2 Berekeningsresultaten weg- en railverkeerslawaaï | 22        |
| Bijlage 3 Model en berekening piekgeluid emplacement       | 27        |

## 1 INLEIDING

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bouwplan        | Dudok Groep ontwikkelt samen met de gemeente Dordrecht het bouwplan Oranjepark. Figuur 1 geeft de locatie van het bouwplan in het centrum van Dordrecht. Op het binnenterrein van de voormalige verffabriek worden 28 eengezinswoningen gerealiseerd. De voormalige brandweerkazerne wordt geamoveerd en vervangen door een nieuwe kazerne.                                                                                                                                                              |
| Bestemmingsplan | In verband met deze ontwikkeling wordt het vigerende bestemmingsplan gewijzigd om de bouw van de woningen mogelijk te maken. Daarbij wordt ook rekening gehouden met een (beperkte) aanpassing van de nieuwe brandweerkazerne.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Geluid          | Op basis van de huidige regelgeving is het nodig dat een geluidsonderzoek wordt uitgevoerd om de geluidsbelasting van de nieuwe woningen te bepalen vanwege het geluid in de omgeving. Dit rapport geeft een samenvatting van het onderzoek naar het geluid bij de nieuw te bouwen woningen vanwege wegverkeerslawaai (omliggende wegen), railverkeerslawaai (geluid spoorlijnen Dordrecht-Breda/ Roosendaal/ Geldermalsen en piekgeluid emplacement) <sup>1</sup> en de brandweerkazerne <sup>1</sup> . |



**Figuur 1** Overzicht bouwplan Oranjepark. Het bouwplan ligt ten noordoosten van het station Dordrecht.

<sup>1</sup> Voor het geluid van de brandweerkazerne is een separaat rapport opgesteld omdat voor de brandweerkazerne het geluid bij zowel de nieuwe als de bestaande bebouwing (woningen/school) moet worden beoordeeld.

## 2 BESCHRIJVING BOUWPLAN

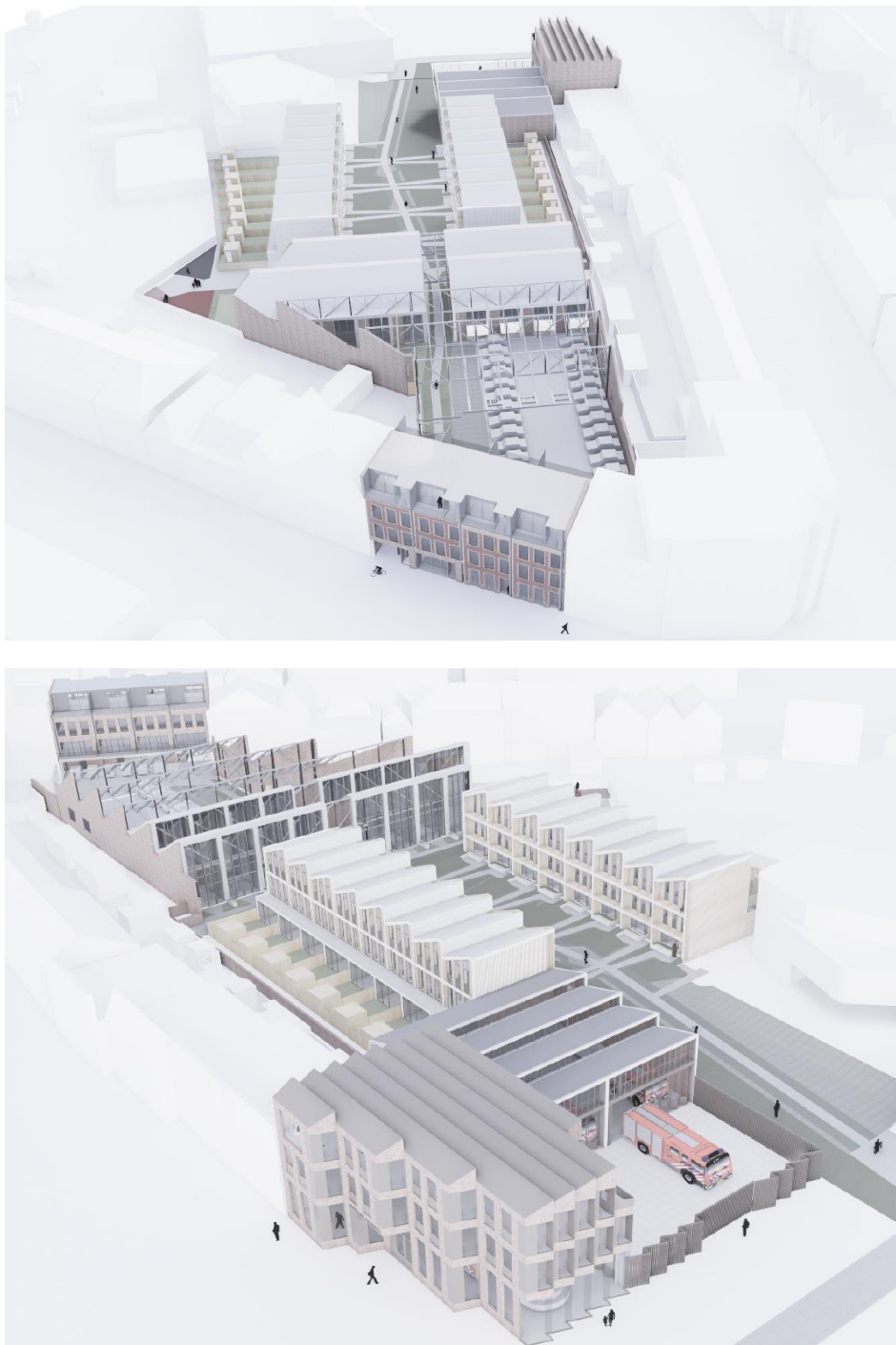
Figuur 2 geeft een plattegrond van het bouwplan op basis van ontwerp van aronds en gelauff architecten van 12 november 2019 (document 025 Oranjepark – Arons & Gelauff-V.O. welstand-191114.pdf). De woningen komen op het binnenterrein achter de bestaande woningen langs het Oranjepark en de Dubbeldamseweg Noord.

**Woningen** Aan de Dubbeldamseweg Noord komen 4 straatwoningen. Onder de woningen komt een doorgang (zie figuur 3) voor personenwagens. Op het middenterrein is dan ruimte voor 8 lofts en 16 gezinswoningen.

**Kazerne** De brandweerkazerne wordt nieuw gebouwd in plaats van de voormalige kazerne. De hoofdindeling met loods, voorterrein en mensengebouw is gelijk aan de voormalige kazerne. De ontsluiting van de kazerne blijft ongewijzigd. De nieuwe loods heeft ruimte voor 4 wagens. Personeel parkeert, zoals voorheen gebruikelijk, op het openbare parkeerterrein bij het Gymnasium.



Figuur 2 Overzicht bouwplan 28 woningen en herbouw brandweerkazerne.



**Figuur 3 3D impressie gezien vanaf Dubbeldamseweg (boven) en Oranjepark (onder).**

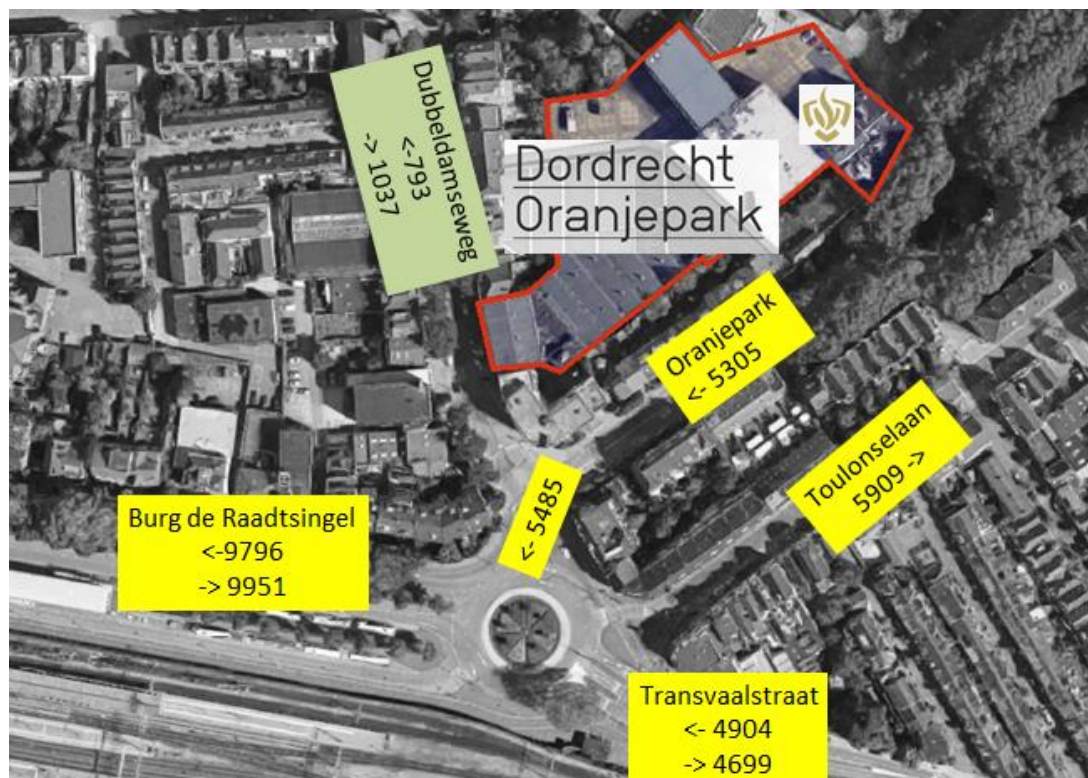
## 3 WEGVERKEER

### 3.1 Wettelijk kader

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zone          | Op basis van de Wet geluidhinder dient de geluidsbelasting van nieuw te bouwen woningen bepaald te worden voor de relevante wegen die voorzien zijn van een wettelijke geluidszone op basis van een toegestane rijsnelheid van 50 km/uur.                                                                                                       |
| 30 km/uur     | Voor wegen met een 30 km/uur regime bestaat geen wettelijke zone. Er is dan geen verplichting om het geluid te toetsen aan de Wet geluidhinder. Bij nieuwbouw van woningen is het, op basis van jurisprudentie, wel gebruikelijk om de geluidsbelasting te berekenen en vervolgens te beoordelen vanuit oogpunt van goede ruimtelijke ordening. |
| Voorkeur      | De voorkeurswaarde voor de geluidbelasting op de gevels bedraagt 48 dB volgens artikel 82, lid 1 van de Wet geluidhinder. Nieuwbouw is zonder meer toegestaan als de geluidbelasting lager dan of gelijk aan deze waarde is.                                                                                                                    |
| Hogere waarde | Als de geluidbelasting hoger is dan 48 dB, is nieuwbouw alleen mogelijk als hiervoor ontheffing wordt verleend. Burgemeesters en Wethouders van de gemeente moeten dan een zogenoemde 'hogere waarde' vaststellen.<br>Voor woningen in stedelijk gebied kan de hogere waarde maximaal 63 dB bedragen volgens artikel 83, lid 2.                 |

### 3.2 Uitgangspunten en computermodel

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Intensiteit | Voor de geluidsberekeningen heeft de Omgevingsdienst Zuid Holland Zuid de verkeersgegevens 2030 uit de Regionale VerkeersMilieuKaart Drechtsteden ter beschikking gesteld (referentie RVMK 2018). Conform de regelgeving dient rekening te worden gehouden met de situatie 10 jaar na vaststelling van het bestemmingsplan. Voor het jaar is daarom rekening gehouden met een standaard autonome groei van 1%. OZHZ heeft aangegeven dat de toename van het verkeer vanwege het plan niet is opgenomen in de RVMK. Voor het extra verkeer van de 28 nieuwe woningen is daarom rekening gehouden met een kental van 6.2 mvt/woning op basis van CROW publicatie 317 (verkeersgeneratie tabel koop, tussenhoek, sterk stedelijk). |
| Verdeling   | Voor de verdeling van het verkeer over de dag-, avond- en nachtperiode wordt uitgegaan van de gegevens conform de RVMK. Dit geldt ook voor de verschillende typen voertuigen (personenwagens, middelzware- en zware vrachtwagens).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Rijsnelheid | De rijsnelheid is standaard 50 km/uur met uitzondering van de Dubbeldamseweg Noord. Voor deze weg is een 30 km/uur zone ingesteld.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Wegdek      | Het wegdek bestaat voor alle wegen uit standaard asfalt (dicht asfalt beton).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Model       | Voor de nieuwe situatie is een geluidmodel opgesteld conform de Standaard Rekenmethode Wegverkeerslawaaï 2 op basis van het programma Winhavik 9.04/dBvision. Bijlage 1 geeft een overzicht van het model.<br>De gebouwhoogten in het geluidmodel zijn afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) en de tekeningen voor de nieuwbouw. Akoestisch reflecterende oppervlakten (wegen, bestrating, water, enzovoort) zijn in de berekeningen meegenomen als 100% reflecterende bodemgebieden.                                                                                                                                                                                                                          |



**Figuur 4** Overzicht uitgangspunten verkeersintensiteit 2031 inclusief verkeer bouwplan.

### 3.3 Berekeningsresultaat wegverkeer

Bijlage 2 geeft de berekeningsresultaten voor het wegverkeer. De geluidsbelasting  $L_{den}$  is de gewogen gemiddelde waarde van het geluid in de dag-, avond- en nachtperiode waarbij voor de avond- en nachtperiode rekening is gehouden met een toeslag van respectievelijk +5 en +10 dB.

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultaat | Uit de geluidsberekeningen blijkt dat de hoogste geluidsbelasting optreedt ter plaatse van de 4 nieuwe straatwoningen aan de Dubbeldamseweg Noord (rekenpunten HH1-HH4). De geluidsbelasting vanwege het wegverkeer in de 30 km/uur zone van de Dubbeldamseweg komt uit op maximaal 57-58 dB. Het geluid vanwege alle gezoneerde wegen komt uit op maximaal 53 dB bij de woning 'zuidelijke' woning HH4. De totale geluidsbelasting van alle wegen samen (gezoneerd en 30 k/uur) komt uit op 58-59 dB. Aan de achterzijde van de straatwoningen is het totale geluid niet hoger dan 40-47 dB. |
| Toets Wgh | Conform de Wet geluidhinder dient alleen het geluid van de 50 km/uur wegen getoetst te worden. Bij deze toetsing mag eerst nog een correctie van 5 dB worden toegepast op basis van art. 110g. Na toepassing van deze correctie blijkt dat de geluidsbelasting niet hoger is dan 48 dB. Daarmee wordt voldaan aan de streefwaarden van 48 dB volgens art. 82, lid 1.                                                                                                                                                                                                                          |
| Totaal    | Op basis van de uitgevoerde berekeningen is de totale geluidsbelasting voor de straatgevel van de straatwoningen 58-59 dB. Deze geluidsbelasting is relatief hoog en vraagt vanuit oogpunt van goede ruimtelijke ordening om nadere beoordeling in samenhang met het overige geluid. Zie daarvoor Hoofdstuk 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 4 RAILVERKEER

### 4.1 Wettelijk kader railverkeerslawaaï

Zone Op basis van de Wet geluidhinder dient de geluidsbelasting van nieuw te bouwen woningen bepaald te worden voor indien woningen worden gebouwd binnen de geluidszone van een landelijke spoorweg.

De voorkeurswaarde voor de geluidbelasting op de gevels bedraagt 55 dB volgens artikel 4.9 van het Besluit geluidhinder (Bgh). Nieuwbouw is zonder meer toegestaan als de geluidbelasting lager dan of gelijk aan deze waarde is.

Als de geluidbelasting hoger is dan 55 dB, is nieuwbouw alleen mogelijk als hiervoor ontheffing wordt verleend. Burgemeesters en wethouders van de gemeente moeten dan een zogenoemde 'hogere waarde' vaststellen. De hogere waarde kan maximaal 68 dB bedragen volgens artikel 4.10 van het Bgh.

### 4.2 Uitgangspunten en computermodel

Voor de geluidproductiegegevens van het spoor is uitgegaan van het geluidregister, zoals dat luidde op 21 november 2019. Deze gegevens zijn direct geïmporteerd in het programma WinhaviK9.04/dBVision. Ook is rekening gehouden met de informatie uit het geluidregister van de aanwezige geluidschermen langs het spoor. In het kader van MJPG-spoor zijn de schermen en de directe omgeving van het spoor op locatie gecontroleerd (in 2016) en waar nodig aangepast aan de daadwerkelijke situatie.

Vanwege de verhoogde ligging van het spoor en de schermen zijn in het model hoogtelijnen opgenomen. De spoorhoogten zijn overgenomen uit het geluidregister.

### 4.3 Berekeningsresultaat $L_{den}$

Bijlage 2 geeft, naast de berekeningsresultaten wegverkeerslawaaï, ook de berekeningsresultaten voor het railverkeerslawaaï. De geluidsbelasting  $L_{den}$  is de gewogen gemiddelde waarde van het geluid in de dag-, avond- en nachtperiode waarbij voor de avond- en nachtperiode rekening is gehouden met een toeslag van respectievelijk +5 en +10 dB.

Resultaat Uit de berekeningsresultaten blijkt dat hoogste geluidsbelasting optreedt bij de straatwoningen en dan in belangrijke mate afhankelijk is van de beoordelingshoogte. Voor de woningen HH1-HH3 varieert de geluidsbelasting van de straatgevel tussen 48 en 55 dB. De achtergevels ondervinden, vanwege de bijna haakse ligging ten opzichte van het spoor, een geluidsbelasting van 49-54 dB. Ter plaatse van de straatgevel van de woning HH4 varieert de geluidsbelasting tussen 50-56 dB. De geluidsbelasting van de achtergevel varieert tussen 47 en 55 dB. Bij de overige woning op het binnenplein is de geluidsbelasting niet hoger dan 52 dB omdat voor deze woningen wordt uitgegaan van 3 bouwlagen.

Toets Wgh In paragraaf 4.1 is aangegeven dat de voorkeursgrenswaarde voor railverkeerslawaaï 55 dB bedraagt. Uit de berekeningen blijkt bij de straatwoning (rekenpunt HH4) de

geluidsbelasting, na afronding, uitkomt op 56 dB en daarmee 1 dB hoger is dan voorkeursgrensaarde. Op basis van de Wet geluidhinder dient voor deze woning een hogere waarde procedure te worden gevolgd (zie verder Hoofdstuk 6).

#### 4.4 Trillingen railverkeer

Omwonenden langs het spoor kunnen hinder ervaren van trillingen als gevolg van treinverkeer. In mei 2019 is in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat een Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen<sup>2</sup> opgesteld. Volgens deze handreiking kan voor de meeste situaties ervan worden uitgegaan dat er binnen een afstand van 100 m van het spoor mogelijk hinder kan optreden. Incidenteel kan het voorkomen dat hinder tot 250 m optreedt bij bijzondere bodemopbouw en/of treinbeeld.

De nieuwbouw van het Oranjepark is gelegen op een afstand van 130 m van de doorgaande sporen. De woningen worden dus gerealiseerd buiten de gebruikelijke zone van 100 m. Voor zover bekend is er in de omgeving van het station van Dordrecht niet sprake van een bijzondere bodemopbouw met meer dan gemiddelde trillingshinder. Op basis hiervan kan worden aangehouden dat er geen bijzonder trillingshinder is te verwachten.

#### 4.5 Geluid emplacement station Dordrecht

In paragraaf 4.3 zijn de berekeningsresultaten samengevat voor het geluid van het treinverkeer op basis van het geluidregister spoor. Naast dit geluid kan er vanwege het emplacement bij het station Dordrecht ook geluid optreden van (goederen)treinen die gerangeerd worden. Het emplacement bevindt zich echter op relatief grote afstand van de woningen waarbij er ook afscherming plaatsvindt vanwege de eerstelijnsbebouwing langs de Burgemeester de Raadsingel. Daarmee kan verwacht worden dat de gemiddelde geluidsniveaus vanwege de rangeeractiviteiten op het emplacement relatief laag zijn.

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piekgeluid  | Voor de piekgeluidsniveaus van het rangeren is dat niet met zekerheid te stellen. De Omgevingsdienst OZHZ heeft aangegeven dat uit akoestisch onderzoek in het kader van de omgevingsvergunning <sup>3</sup> voor het emplacement is gebleken dat langs de Burgemeester de Raadsingel piekniveaus kunnen optreden tot 73 dB(A) en bij de kantoren aan de Toulonselaan van 62-63 dB(A).                                                                                                                                                                                 |
| Berekening  | Gezien de informatie van OZHZ is gekozen om een geluidsberekening uit te voeren voor het piekgeluid dat kan ontstaan bij de passage van de wissels <sup>4</sup> ter hoogte van de rotonde Burgemeester de Raadsingel-Transvaalstraat-Dubbeldamseweg. Voor deze berekening zijn in het geluidmodel dat was opgesteld voor de overige geluidsberekeningen, extra geluidbronnen opgenomen met een piekgeluidsvermogen van 121 dB(A). Bijlage 3 geeft een impressie van het model, de ingevoerde geluidbronnen en de berekeningsresultaten voor de belangrijkste woningen. |
| Resultaat   | Uit de berekeningen blijkt dat de piekniveaus bij de straatwoningen uitkomen op 59-61 dB(A). Bij de loftwoningen zijn de piekniveaus niet hoger dan 52 dB(A).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Beoordeling | Voor de beoordeling van piekniveaus is het gebruikelijk om aansluiting te zoeken bij de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening. Voor piekniveaus in de dagperiode geldt dan een waarde van 70 dB(A), in de avondperiode 65 dB(A) en in de nachtperiode                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>2</sup> Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen, rapport 111016/19-007.368, mei 2019 (Witteveen+Bos/Cohere consultants)

<sup>3</sup> Wabo-beschikking,, 12 september 2016

<sup>4</sup> Vanuit juridisch oogpunt is niet duidelijk of deze wissels in formele zin ook tot het emplacement behoren omdat zij deel uitmaken van de doorgaande sporen. Indien de grens meer naar het westen ligt dan zullen de piekniveaus lager uitvallen en wordt nu dus uitgegaan van de meest conservatieve inschatting.

60 dB(A). Daarbij geeft de Handreiking aan dat in nader omschreven situaties voor de nachtperiode een ontheffing tot 65 dB(A) mogelijk is. Belangrijk is dan wel dat het piekniveau binnen in een woning voldoet. Deze aanpak heeft de omgevingsdienst ook gevolgd bij de Wabo-beschikking die in 2016 is verleend aan het emplacement.

Op basis van de nu berekende waarden blijkt dat in de dag- en avondperiode bij alle nieuwe woningen wordt voldaan. In de nachtperiode is er alleen bij straatwoning HH4 sprake van een zeer kleine overschrijding van de grenswaarde voor de nachtperiode. Omdat in 2016 al is gebleken dat maatregelen bij het spoor niet goed mogelijk zijn moet dus worden overwogen om voor deze woning uit te gaan van een ontheffing tot 61 dB(A) voor alleen de hoogste verdieping. Deze ontheffing is geen probleem omdat verwacht mag worden dat de gevelisolatie van deze woning 25 dB of hoger zal zijn<sup>5</sup> en dat het piekniveau binnen dus niet meer zal bedragen dan ca. 36 dB(A).

---

<sup>5</sup> Zie hoofdstuk 6.

## 5 GELUID BRANDWEERKAZERNE

### 5.1 Inleiding situatie

Voor het geluid van de brandweerkazerne is een separaat rapport opgesteld omdat voor de brandweerkazerne het geluid bij zowel de nieuwe woningen als bij de bestaande woningen en het Johan de Witt Gymnasium. In dit hoofdstuk wordt gebruik gemaakt van de resultaten van het onderzoek zoals beschreven in het rapport 3311LPC0.001 van 6 februari 2020.

In het rapport voor de brandweerkazerne wordt uitgegaan van de stationering van 4 brandweerwagens in de loods en daarnaast nog een commando begeleidingsvoertuig (bv. JEEP). Het personeel maakt gebruik van de openbare parkeerplaatsen in de omgeving waarbij enkele openbare plaatsen zijn gereserveerd voor opgeroepen brandwachten.

Installaties voor verwarming/koeling worden geplaatst in een ruimte in het hoofdgebouw. Bij de berekening is rekening gehouden met plaatsing van een eventuele luchtbehandeling/tafelkoeler is een reserveringsbron.

Voor de geluidsberekeningen is uitgegaan van een zeer grote calamiteit met 3x uitruk en terugkomst van alle wagens gedurende de dagperiode, 1x in de avondperiode en 1x in de nachtperiode.

### 5.2 Berekeningsresultaten

In het rapport voor de brandweerkazerne zijn de berekeningsresultaten voor de gemiddelde en piekgeluidsniveaus voor alle nieuwe woningen opgenomen.

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gemiddeld  | <p>Uit de berekeningen blijkt dat voor de dag- en avondperiode de gemiddelde geluidsniveaus bij alle nieuwe woningen volledig kunnen voldoen aan de voorkeursgrenswaarden voor een rustige woonwijk met weinig verkeer op basis van:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dove kopgevel gezinswoning rekenpunt GW08 conform huidige ontwerptekeningen.</li><li>- Een eis te stellen aan de maximale geluidsemissie van een eventueel op te stellende luchtbehandelingsinstallatie/tafelkoeler.</li></ul> |
| Piekgeluid | <p>Uit de berekeningen blijkt dat de piekgeluidsniveaus vanwege het rijden van de brandweerwagens zonder sirene<sup>6</sup> uitkomt op maximaal 59 dB(A) indien, zoals boven omschreven, wordt uitgegaan van een dove kopgevel voor gezinswoning GW08. Daarmee wordt voldaan aan de gebruikelijke grenswaarden van 70, 65 en 60 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode.</p>                                                                                                                                   |

### 5.3 Conclusie geluid brandweerkazerne

Het geluid van de brandweerkazerne is geen beletsel voor de woningen. De nieuwe woningen stellen wel een eis aan het geluid van de luchtbehandeling/tafelkoeler.

<sup>6</sup> De gemeente Dordrecht heeft aangegeven dat uit overleg met de brandweer blijkt dat de sirene op z'n vroegst wordt ingezet als de brandweerwagens op de doorgaande weg komt en de verkeerssituatie op dat moment daar om vraagt.

## 6 TOTAALBEOORDELING

### 6.1 Beoordeling akoestische kwaliteit

- Straatwoningen** Op basis van de uitgevoerde geluidsberekeningen blijkt dat vanwege het reguliere wegverkeer op de Dubbeldamseweg Noord relatief hoge geluidsniveaus optreden bij de vier straatwoningen. Ook ondervinden deze woningen nog een relatief hoge geluidsbelasting van het railverkeer. Om te komen tot een goede ruimtelijke afweging is het dan nodig dat een beoordeling van het geluid plaatsvindt op basis een cumulatie van de geluidsbelasting. Voor deze beoordeling zie paragraaf 6.2 en 6.3
- Loft- en Gezinswoningen** Voor de hof- en gezinswoningen is de geluidsbelasting vanwege het wegverkeer en het railverkeer significant lager dan de voorkeursgrenswaarden. Daarmee kan de akoestische kwaliteit (zie Tabel 1, paragraaf 6.2) als (zeer) rustig worden beschreven voor de beleving van de ruimte rond de woningen. Een verdere detailbeoordeling is daarom niet nodig.

### 6.2 Methode cumulatie

Voor de beoordeling van de totale geluidsbelasting van verschillende geluidsbronnen geeft het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012 in Bijlage 1 een rekenmethodiek. Bij deze methodiek wordt verschillende soorten geluid opgeteld met een weging waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in hinderbeleving van wegverkeerslawaai, industriellawaai of luchtvaartlawaai.

In deze situatie gaat het dan vooral om de beoordeling van het geluid van het wegverkeer en railverkeer.

Voor de beoordeling van het gecumuleerde geluid is het gebruikelijk om uit te gaan van verschillende geluidsklassen. Tabel 1 geeft de indeling van de klassen met een 'subjectieve' beschrijving van het geluid en de kwalificatie zoals opgenomen in de Handreiking bouw op geluidsbelaste locaties.

**Tabel 1 Geluidsklassen met omschrijving geluid en kwalificatie/beoordeling conform de Handreiking bouwen op geluidsbelaste locaties omgevingsdienst dcmr (versie 13 januari 2014)** (<https://www.dcmr.nl/publicaties/handreiking-bouwen-op-geluidbelaste-locaties.html>)

| Gecumuleerde geluidsbelasting [dB Lcum] | omschrijving | beoordeling    |
|-----------------------------------------|--------------|----------------|
| 45 - 49 dB                              | zeer rustig  | goed           |
| 50 - 54 dB                              | rustig       | redelijk       |
| 55 - 59 dB                              | levendig     | matig          |
| 60 - 64 dB                              | luid         | slecht         |
| 65 - 69 dB                              | erg luid     | zeer slecht    |
| 70 - 74 dB                              | lawaaig      | extreem slecht |

### 6.3 Beoordeling cumulatie geluid 4 straatwoningen

Op basis van de methodiek zoals beschreven in paragraaf 6.2 is een berekening gemaakt van de totale gecumuleerde geluidsbelasting van de vier straatwoningen. Tabel 2 geeft het resultaat. Uit de berekeningen blijkt dat bij alle woningen aan de straatzijde sprake is van een hoge gecumuleerde geluidsbelasting die omschreven kan worden als levendig (HH1-HH3) tot luid voor woning HH4. Aan de achterzijde van de woningen is de gecumuleerde geluidsbelasting niet hoger dan 54 dB en kan de situatie als rustig worden omschreven.

**Tabel 2 Beoordeling gecumuleerde geluidsbelasting wegverkeer, railverkeer en geluid brandweerkazerne voor 4 straatwoningen.**

| wnp    | Bouwhoogte | Lcum | Lcum afgerond | Omschrijving |
|--------|------------|------|---------------|--------------|
| HH1a_A | 1.5        | 58.3 | <b>58</b>     | levendig     |
| HH1a_B | 4.5        | 58.5 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH1a_C | 7.5        | 58.6 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH1a_D | 10.5       | 58.8 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH1b_A | 1.5        | 50.9 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH1b_B | 4.5        | 50.9 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH1b_C | 7.5        | 51.4 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH1b_D | 10.5       | 52.6 | <b>53</b>     | rustig       |
| HH2a_A | 1.5        | 58.4 | <b>58</b>     | levendig     |
| HH2a_B | 4.5        | 58.8 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH2a_C | 7.5        | 59.0 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH2a_D | 10.5       | 59.1 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH2b_A | 1.5        | 50.9 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH2b_B | 4.5        | 51.1 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH2b_C | 7.5        | 51.8 | <b>52</b>     | rustig       |
| HH2b_D | 10.5       | 53.1 | <b>53</b>     | rustig       |
| HH3a_A | 1.5        | 58.7 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH3a_B | 4.5        | 59.3 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH3a_C | 7.5        | 59.4 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH3a_D | 10.5       | 59.3 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH3b_A | 1.5        | 50.8 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH3b_B | 4.5        | 51.1 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH3b_C | 7.5        | 52.1 | <b>52</b>     | rustig       |
| HH3b_D | 10.5       | 53.3 | <b>53</b>     | rustig       |
| HH4a_A | 1.5        | 58.9 | <b>59</b>     | levendig     |
| HH4a_B | 4.5        | 59.6 | <b>60</b>     | luid         |
| HH4a_C | 7.5        | 59.7 | <b>60</b>     | luid         |
| HH4a_D | 10.5       | 59.7 | <b>60</b>     | luid         |
| HH4b_A | 1.5        | 50.6 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH4b_B | 4.5        | 50.9 | <b>51</b>     | rustig       |
| HH4b_C | 7.5        | 52.2 | <b>52</b>     | rustig       |
| HH4b_D | 10.5       | 53.8 | <b>54</b>     | rustig       |

#### Buitenruimte

Op basis van de nu uitgevoerde gecumuleerde situaties is voor de vier straatwoningen dus sprake van een levendig/luide situatie aan de voorzijde en een relatief rustige situatie aan de achterzijde. Deze achterzijde kan benut worden als buitenruimte omdat in het ontwerp van de woningen door de architect is uitgegaan van een klein balkon aan de straatzijde en twee balkons aan de achterzijde (woonkamerniveau en 3<sup>e</sup> verdieping) (zie Figuur 3).



Stratzijde



Achter/binnenzijde

**Figuur 5 Gevelontwerp vier straatwoningen**

Het ontwerp met twee balkons aan de achterzijde betekent dat toekomstige bewoners gebruik kunnen maken van een relatief rustige buitenruimte en dat daardoor de eventuele hinder vanwege de hogere geluidsbelasting aan de voorzijde beperkt is. Dit betekent dat voor de vier straatwoningen de totale geluidkwaliteit als redelijk kan worden beoordeeld en dat er vanuit akoestisch oogpunt geen beletsel is om deze woningen op deze wijze te realiseren.

Gevelisolatie

Gezien de berekende geluidsbelasting van 59 dB vanwege het wegverkeer wordt voorgesteld om voor de straatgevel van de woningen uit te gaan van een minimale gevelisolatie van 26 dB om te voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit. Deze gevelisolatie is te realiseren op basis van een goed ontwerp van de gevel met geluidgedempte ventilatieroosters of een gebalanceerd ventilatiesysteem met warmteterugwinning.

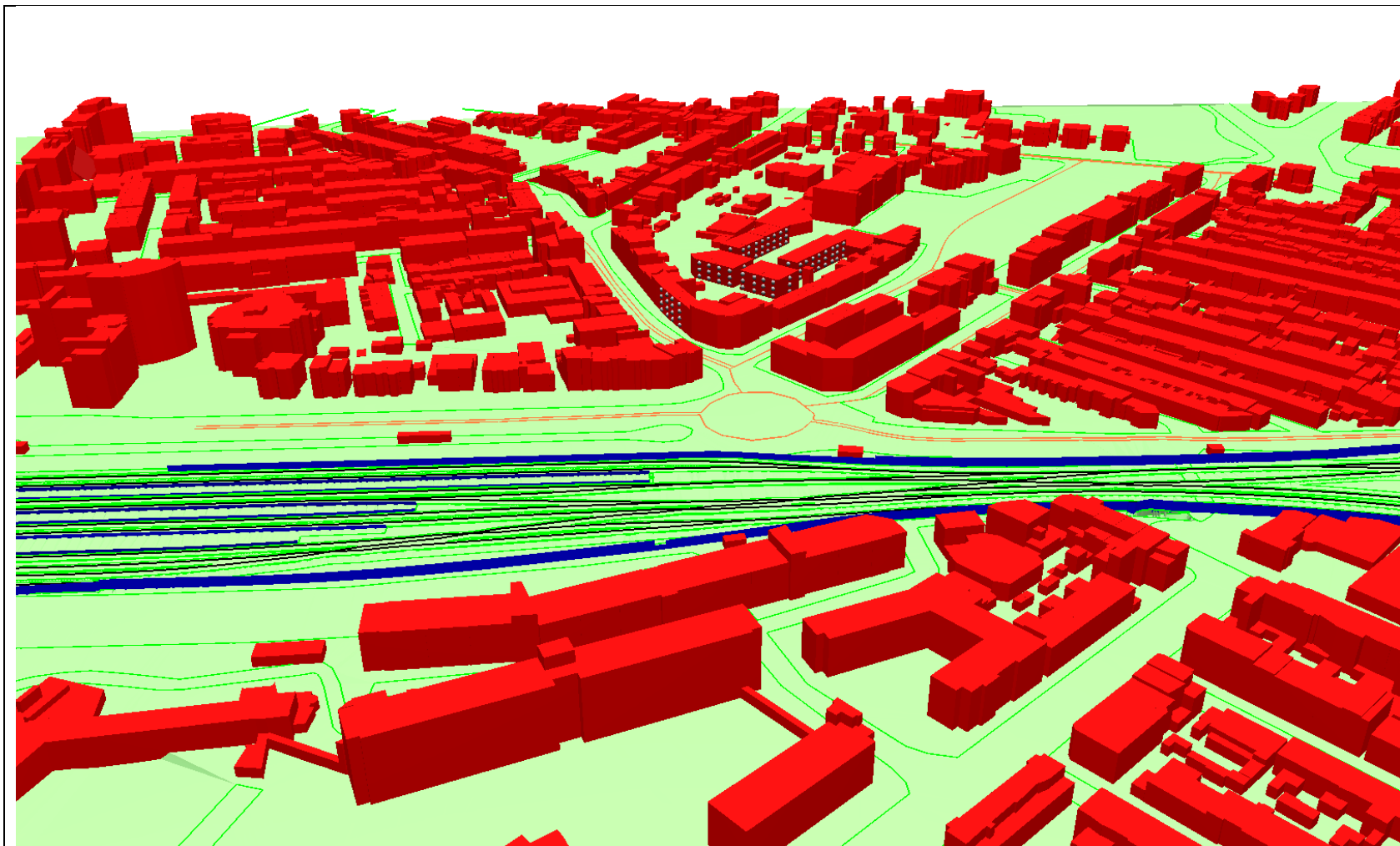
## 6.4 Conclusie

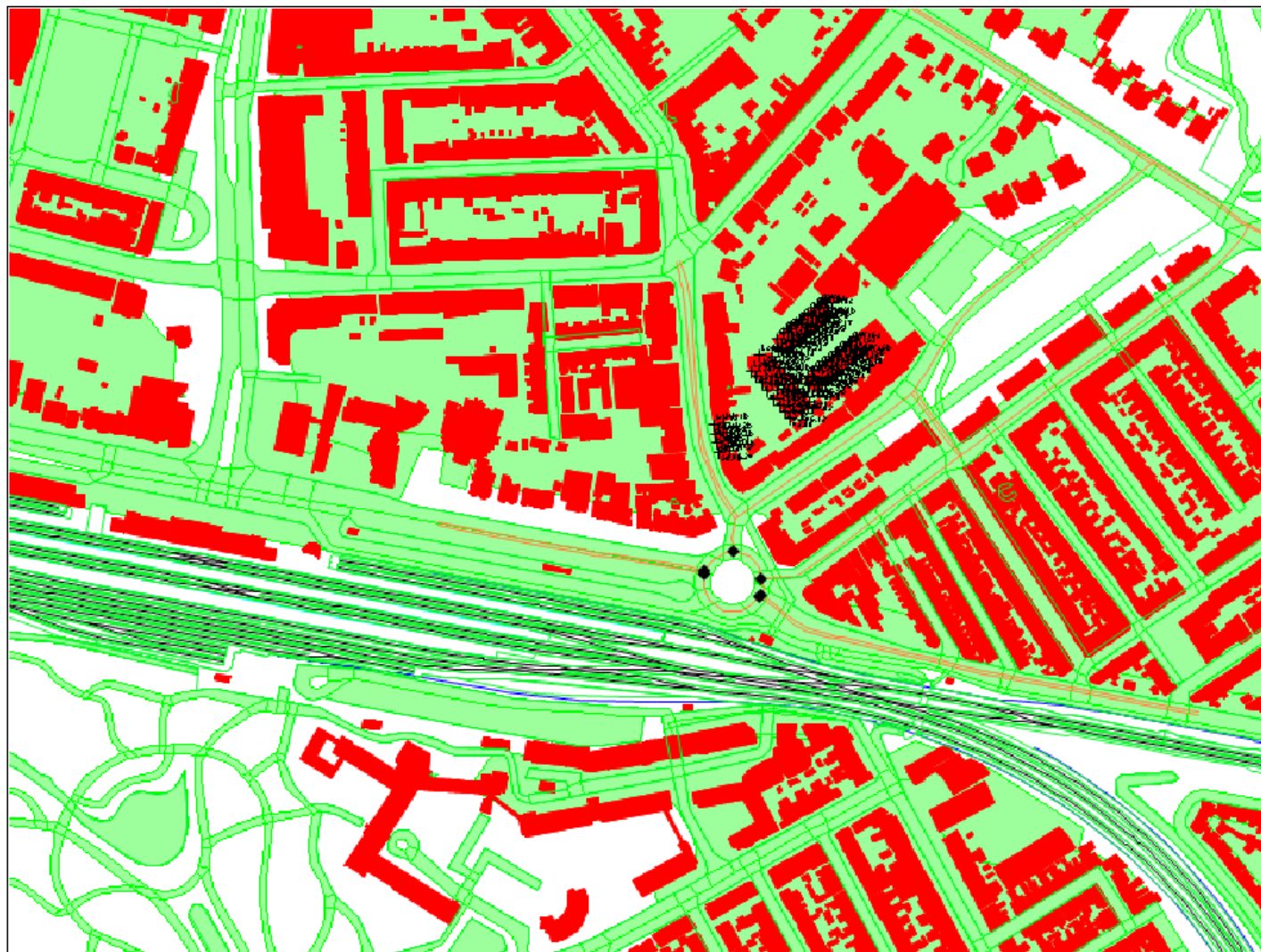
Op basis van de uitgevoerde geluidsberekeningen en de beoordeling van de gecumuleerde geluidsniveaus bij de vier straatwoningen kan worden geconcludeerd dat het bouwplan kan voldoen aan de huidige wet- en regelgeving. Vanuit oogpunt van ruimtelijke kwaliteit is sprake van een rustige situatie voor de meeste woningen. Voor de vier straatwoningen moet rekening worden gehouden met een voldoende gevelisolatie om te voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Hogere waarde

Voor de straatwoning HH4 zal op basis van de geluidsberekeningen railverkeerslawaaai een hogere waarde moeten worden vastgesteld. Bij de vaststelling van deze hogere waarde kan rekening worden gehouden met de relatief rustige achterzijde zoals hierboven omschreven. De vast te stellen hogere waarde bedraagt  $L_{den} = 56$  dB.

## Bijlage 1 Rekenmodel weg- en railverkeerslawaaï

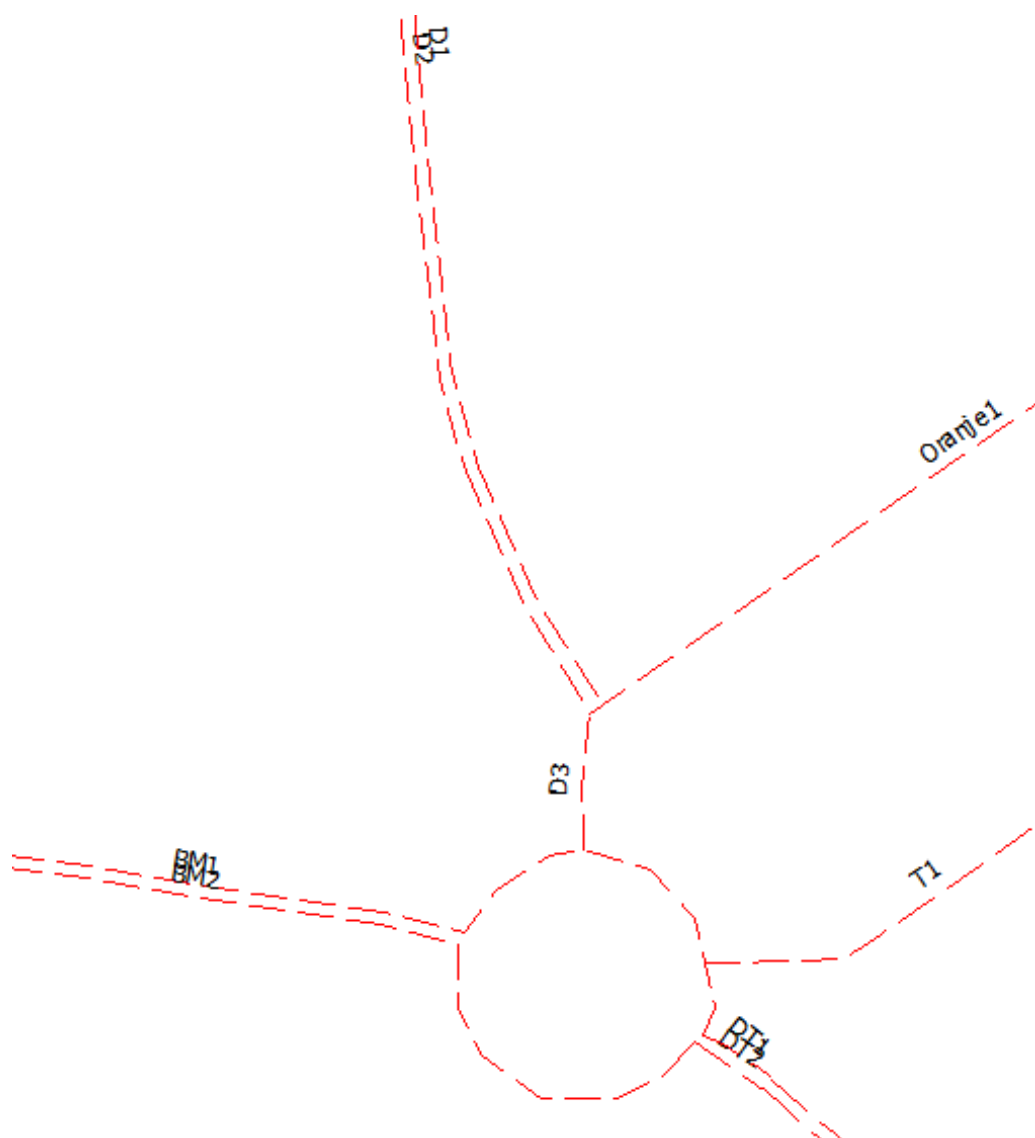




WinHavik 9.0.4(build 2) (c) dirActivity-software VL [Lden]  
 WH9001\_MJPGspoor\_GPP\_Dordrecht\_Dubdan

0

400



Codering wegen rekenmodel

---

| Naam       | BM1                        | BM2                | D1                | D2                | D3                |
|------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Omschr.    | Burgemeester Raadtsingel R | Burg Raadtsingel L | Dubbeldamse weg R | Dubbeldamse weg L | Dubbeldamse weg50 |
| X-1        | 105703.0                   | 105702.7           | 105698.8          | 105697.0          | 105733.9          |
| Y-1        | 424546.1                   | 424544.1           | 424744.8          | 424744.0          | 424555.6          |
| X-n        | 105645.0                   | 105644.8           | 105717.8          | 105715.9          | 105734.8          |
| Y-n        | 424554.9                   | 424552.9           | 424614.9          | 424614.2          | 424577.0          |
| Hdef.      | Absoluut                   | Absoluut           | Absoluut          | Absoluut          | Absoluut          |
| Vormpunten | 4                          | 4                  | 14                | 14                | 5                 |
| Lengte     | 58.6                       | 58.6               | 132.1             | 131.4             | 21.4              |
| Lengte3D   | 58.6                       | 58.6               | 132.1             | 131.4             | 21.4              |
| Min.lengte | 12.44                      | 12.36              | 3.04              | 2.69              | 3.91              |
| Max.lengte | 28.02                      | 28.02              | 36.55             | 37.36             | 8.42              |
| Type       | Intensiteit                | Intensiteit        | Verdeling         | Verdeling         | Intensiteit       |
| Hbron      | 0.75                       | 0.75               | 0.75              | 0.75              | 0.75              |
| Helling    | 0.00                       | 0.00               | 0.00              | 0.00              | 0.00              |
| Wegdek     | W0                         | W0                 | W0                | W0                | W0                |

#### Rijsnelheid

|          |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|
| V(LV(D)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(LV(A)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(LV(N)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(MV(D)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(MV(A)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(MV(N)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(ZV(D)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(ZV(A)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |
| V(ZV(N)) | 50 | 50 | 30 | 30 | 50 |

#### Aantal en Verdeling

|               |       |       |      |      |       |
|---------------|-------|-------|------|------|-------|
| Totaal aantal | 9796  | 9951  | 794  | 1037 | 5546  |
| %Int(D)       | 6.58  | 6.58  | 6.57 | 6.57 | 6.58  |
| %Int(A)       | 3.54  | 3.54  | 3.55 | 3.55 | 3.53  |
| %Int(N)       | 0.86  | 0.86  | 0.87 | 0.87 | 0.86  |
| %LV(D)        | 89.4  | 89.4  | 95.5 | 95.6 | 89.2  |
| %LV(A)        | 92.3  | 92.3  | 98.1 | 98.1 | 92.3  |
| %LV(N)        | 91.0  | 91.0  | 95.8 | 95.9 | 90.7  |
| %MV(D)        | 9.32  | 9.32  | 3.21 | 3.20 | 9.39  |
| %MV(A)        | 7.18  | 7.18  | 1.43 | 1.45 | 7.09  |
| %MV(N)        | 7.95  | 7.96  | 3.25 | 3.15 | 8.09  |
| %ZV(D)        | 1.31  | 1.31  | 1.25 | 1.25 | 1.45  |
| %ZV(A)        | 0.51  | 0.51  | 0.48 | 0.47 | 0.57  |
| %ZV(N)        | 1.09  | 1.09  | 0.98 | 0.97 | 1.22  |
| LV(D)         | 576.0 | 585.2 | 49.8 | 65.1 | 325.5 |
| LV(A)         | 320.1 | 325.2 | 27.7 | 36.1 | 180.9 |
| LV(N)         | 76.6  | 77.9  | 6.6  | 8.7  | 43.3  |
| MV(D)         | 60.1  | 61.0  | 1.7  | 2.2  | 34.3  |
| MV(A)         | 24.9  | 25.3  | 0.4  | 0.5  | 13.9  |
| MV(N)         | 6.70  | 6.81  | 0.22 | 0.28 | 3.86  |
| ZV(D)         | 8.4   | 8.6   | 0.7  | 0.9  | 5.3   |
| ZV(A)         | 1.8   | 1.8   | 0.1  | 0.2  | 1.1   |
| ZV(N)         | 0.92  | 0.93  | 0.07 | 0.09 | 0.58  |

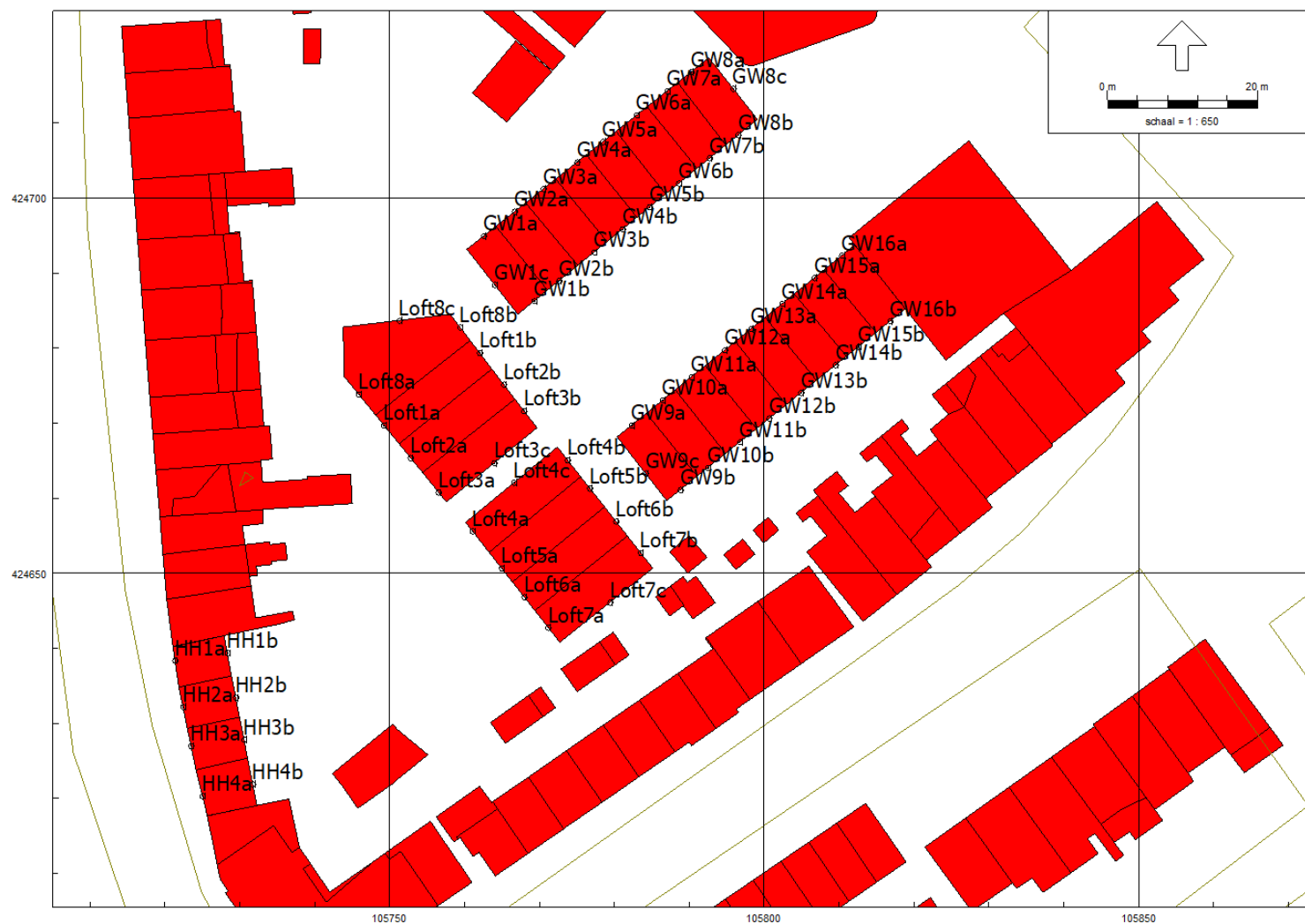
| Naam       | DT1                       | DT2                             | Oranje1     | T1           | T2           |
|------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|
| Omschr.    | Dubbeldam-<br>Transvaal R | Dubbeldam-<br>Transvaalstraat L | Oranjepark  | Toulonselaan | Toulonselaan |
| X-1        | 105752.4                  | 105751.2                        | 105734.8    | 105752.7     | 105820.3     |
| Y-1        | 424527.1                  | 424525.9                        | 424576.7    | 424538.3     | 424571.6     |
| X-n        | 105762.8                  | 105761.7                        | 105851.5    | 105820.3     | 105882.7     |
| Y-n        | 424520.3                  | 424518.7                        | 424659.6    | 424571.6     | 424617.9     |
| Hdef.      | Absoluut                  | Absoluut                        | Absoluut    | Absoluut     | Absoluut     |
| Vormpunten | 5                         | 2                               | 3           | 7            | 2            |
| Lengte     | 12.6                      | 12.8                            | 143.2       | 78.1         | 77.7         |
| Lengte3D   | 12.6                      | 12.8                            | 143.2       | 78.1         | 77.7         |
| Min.lengte | 2.46                      | 12.76                           | 23.51       | 3.04         | 77.67        |
| Max.lengte | 4.15                      | 12.76                           | 119.68      | 29.55        | 77.67        |
| Type       | Intensiteit               | Intensiteit                     | Intensiteit | Intensiteit  | Intensiteit  |
| Hbron      | 0.75                      | 0.75                            | 0.75        | 0.75         | 0.75         |
| Helling    | 0.00                      | 0.00                            | 0.00        | 0.00         | 0.00         |
| Wegdek     | W0                        | W0                              | W0          | W0           | W0           |

#### Rijsnelheid

|          |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|
| V(LV(D)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(LV(A)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(LV(N)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(MV(D)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(MV(A)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(MV(N)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(ZV(D)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(ZV(A)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| V(ZV(N)) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

#### Aantal en Verdeling

|                      |             |             |             |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Totaal aantal</b> | <b>4907</b> | <b>4701</b> | <b>5305</b> | <b>5904</b> | <b>5904</b> |
| %Int(D)              | 6.59        | 6.59        | 6.58        | 6.57        | 6.57        |
| %Int(A)              | 3.52        | 3.52        | 3.54        | 3.58        | 3.58        |
| %Int(N)              | 0.86        | 0.86        | 0.86        | 0.86        | 0.86        |
| %LV(D)               | 88.2        | 88.2        | 89.6        | 93.4        | 93.4        |
| %LV(A)               | 91.5        | 91.5        | 92.4        | 95.2        | 95.2        |
| %LV(N)               | 89.9        | 89.9        | 91.1        | 94.5        | 94.5        |
| %MV(D)               | 10.34       | 10.34       | 9.18        | 5.87        | 5.87        |
| %MV(A)               | 7.96        | 7.96        | 7.10        | 4.56        | 4.56        |
| %MV(N)               | 8.86        | 8.86        | 7.83        | 4.92        | 4.92        |
| %ZV(D)               | 1.48        | 1.48        | 1.27        | 0.74        | 0.74        |
| %ZV(A)               | 0.58        | 0.58        | 0.49        | 0.29        | 0.29        |
| %ZV(N)               | 1.23        | 1.21        | 1.03        | 0.61        | 0.61        |
| LV(D)                | 285.0       | 273.1       | 312.6       | 362.0       | 362.0       |
| LV(A)                | 157.9       | 151.3       | 173.6       | 201.3       | 201.3       |
| LV(N)                | 37.9        | 36.3        | 41.6        | 48.0        | 48.0        |
| MV(D)                | 33.4        | 32.0        | 32.1        | 22.8        | 22.8        |
| MV(A)                | 13.8        | 13.2        | 13.3        | 9.7         | 9.7         |
| MV(N)                | 3.74        | 3.58        | 3.57        | 2.50        | 2.50        |
| ZV(D)                | 4.8         | 4.6         | 4.4         | 2.9         | 2.9         |
| ZV(A)                | 1.0         | 1.0         | 0.9         | 0.6         | 0.6         |
| ZV(N)                | 0.52        | 0.49        | 0.47        | 0.31        | 0.31        |



## Beoordelingspunten bij nieuwe woningen

## Bijlage 2 Berekeningsresultaten weg- en railverkeerslawaaï

Locatie beoordelingspunten zie figuur Bijlage 1

| WEG (L <sub>den</sub> ) |        |              |                                                  |                                        |                                                |                                                  | RAIL (L <sub>den</sub> ) |
|-------------------------|--------|--------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Punt                    | Hoogte | Type woning  | Dubbeldamse<br>weg 30 km/uur<br>L <sub>den</sub> | Wegen<br>50 km/uur<br>L <sub>den</sub> | Totaal alle wegen<br>30+50<br>L <sub>den</sub> | Toets 50 km/uur<br>Wgh<br>L <sub>den</sub> -5 dB | L <sub>den</sub>         |
| HH1a                    | 1.5    | Straatwoning | 57.4                                             | 44.2                                   | 57.6                                           | 39                                               | 47.9                     |
| HH1a                    | 4.5    | Straatwoning | 57.5                                             | 44.8                                   | 57.7                                           | 40                                               | 49.6                     |
| HH1a                    | 7.5    | Straatwoning | 57.4                                             | 45.4                                   | 57.7                                           | 40                                               | 52.0                     |
| HH1a                    | 10.5   | Straatwoning | 57.3                                             | 45.5                                   | 57.6                                           | 40                                               | 54.1                     |
| HH1b                    | 1.5    | Straatwoning | 39.8                                             | 33.9                                   | 40.8                                           | 29                                               | 48.7                     |
| HH1b                    | 4.5    | Straatwoning | 39.6                                             | 35.1                                   | 40.9                                           | 30                                               | 48.9                     |
| HH1b                    | 7.5    | Straatwoning | 41.2                                             | 36.5                                   | 42.4                                           | 31                                               | 50.1                     |
| HH1b                    | 10.5   | Straatwoning | 44.2                                             | 37.4                                   | 45.0                                           | 32                                               | 52.6                     |
| HH2a                    | 1.5    | Straatwoning | 57.0                                             | 49.4                                   | 57.7                                           | 44                                               | 49.0                     |
| HH2a                    | 4.5    | Straatwoning | 57.2                                             | 50.5                                   | 58.0                                           | 46                                               | 50.8                     |
| HH2a                    | 7.5    | Straatwoning | 57.0                                             | 51.4                                   | 58.0                                           | 46                                               | 53.0                     |
| HH2a                    | 10.5   | Straatwoning | 56.8                                             | 51.1                                   | 57.8                                           | 46                                               | 55.0                     |
| HH2b                    | 1.5    | Straatwoning | 40.0                                             | 33.6                                   | 40.9                                           | 29                                               | 48.6                     |
| HH2b                    | 4.5    | Straatwoning | 39.9                                             | 35.0                                   | 41.1                                           | 30                                               | 49.4                     |
| HH2b                    | 7.5    | Straatwoning | 41.8                                             | 36.4                                   | 42.9                                           | 31                                               | 51.1                     |
| HH2b                    | 10.5   | Straatwoning | 45.3                                             | 37.5                                   | 46.0                                           | 32                                               | 53.3                     |
| HH3a                    | 1.5    | Straatwoning | 57.3                                             | 49.8                                   | 58.0                                           | 45                                               | 49.3                     |
| HH3a                    | 4.5    | Straatwoning | 57.6                                             | 51.5                                   | 58.5                                           | 47                                               | 51.2                     |
| HH3a                    | 7.5    | Straatwoning | 57.4                                             | 52.2                                   | 58.5                                           | 47                                               | 53.3                     |
| HH3a                    | 10.5   | Straatwoning | 56.9                                             | 51.8                                   | 58.1                                           | 47                                               | 55.4                     |
| HH3b                    | 1.5    | Straatwoning | 40.2                                             | 34.1                                   | 41.2                                           | 29                                               | 48.1                     |
| HH3b                    | 4.5    | Straatwoning | 40.3                                             | 35.8                                   | 41.6                                           | 31                                               | 49.2                     |
| HH3b                    | 7.5    | Straatwoning | 42.1                                             | 37.2                                   | 43.3                                           | 32                                               | 51.8                     |
| HH3b                    | 10.5   | Straatwoning | 45.4                                             | 38.4                                   | 46.2                                           | 33                                               | 53.8                     |
| HH4a                    | 1.5    | Straatwoning | 57.5                                             | 50.2                                   | 58.2                                           | 45                                               | 50.3                     |
| HH4a                    | 4.5    | Straatwoning | 57.8                                             | 52.3                                   | 58.9                                           | 47                                               | 52.2                     |
| HH4a                    | 7.5    | Straatwoning | 57.6                                             | 52.7                                   | 58.8                                           | 48                                               | 54.3                     |
| HH4a                    | 10.5   | Straatwoning | 57.2                                             | 52.0                                   | 58.3                                           | 47                                               | 56.5                     |
| HH4b                    | 1.5    | Straatwoning | 40.4                                             | 34.6                                   | 41.4                                           | 30                                               | 47.1                     |
| HH4b                    | 4.5    | Straatwoning | 40.5                                             | 36.5                                   | 42.0                                           | 32                                               | 48.3                     |
| HH4b                    | 7.5    | Straatwoning | 42.3                                             | 38.0                                   | 43.7                                           | 33                                               | 52.1                     |
| HH4b                    | 10.5   | Straatwoning | 45.7                                             | 39.4                                   | 46.6                                           | 34                                               | 54.6                     |
| Loft1a                  | 1.5    | Loft         | 39.0                                             | 29.6                                   | 39.4                                           | 25                                               | 43.7                     |
| Loft1a                  | 4.5    | Loft         | 39.4                                             | 30.2                                   | 39.9                                           | 25                                               | 44.8                     |
| Loft1a                  | 7.5    | Loft         | 41.1                                             | 31.9                                   | 41.6                                           | 27                                               | 47.3                     |
| Loft1b                  | 1.5    | Loft         | 41.8                                             | 30.2                                   | 42.0                                           | 25                                               | 47.6                     |
| Loft1b                  | 4.5    | Loft         | 42.0                                             | 31.4                                   | 42.4                                           | 26                                               | 49.0                     |
| Loft1b                  | 7.5    | Loft         | 44.0                                             | 32.9                                   | 44.3                                           | 28                                               | 50.7                     |
| Loft2a                  | 1.5    | Loft         | 38.5                                             | 30.9                                   | 39.2                                           | 26                                               | 43.8                     |
| Loft2a                  | 4.5    | Loft         | 39.3                                             | 32.3                                   | 40.1                                           | 27                                               | 45.1                     |
| Loft2a                  | 7.5    | Loft         | 40.7                                             | 36.0                                   | 42.0                                           | 31                                               | 47.2                     |
| Loft2b                  | 1.5    | Loft         | 43.3                                             | 31.0                                   | 43.5                                           | 26                                               | 47.1                     |
| Loft2b                  | 4.5    | Loft         | 43.5                                             | 32.5                                   | 43.8                                           | 27                                               | 49.4                     |
| Loft2b                  | 7.5    | Loft         | 45.4                                             | 34.0                                   | 45.7                                           | 29                                               | 51.0                     |

| WEG (L <sub>den</sub> ) |        |             |                                      |                            |                                    |                                                  | RAIL (L <sub>den</sub> ) |
|-------------------------|--------|-------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Punt                    | Hoogte | Type woning | Dubbeldamse<br>weg 30 km/uur<br>Lden | Wegen<br>50 km/uur<br>Lden | Totaal alle wegen<br>30+50<br>Lden | Toets 50 km/uur<br>Wgh<br>L <sub>den</sub> -5 dB | Lden                     |
| Loft3a                  | 1.5    | Loft        | 38.9                                 | 30.4                       | 39.5                               | 25                                               | 44.1                     |
| Loft3a                  | 4.5    | Loft        | 39.5                                 | 32.0                       | 40.2                               | 27                                               | 45.5                     |
| Loft3a                  | 7.5    | Loft        | 41.0                                 | 33.4                       | 41.7                               | 28                                               | 47.6                     |
| Loft3b                  | 1.5    | Loft        | 43.4                                 | 31.8                       | 43.6                               | 27                                               | 46.3                     |
| Loft3b                  | 4.5    | Loft        | 43.4                                 | 33.6                       | 43.8                               | 29                                               | 49.7                     |
| Loft3b                  | 7.5    | Loft        | 45.2                                 | 35.3                       | 45.6                               | 30                                               | 51.6                     |
| Loft3c                  | 1.5    | Loft        | 39.1                                 | 33.1                       | 40.1                               | 28                                               | 44.6                     |
| Loft3c                  | 4.5    | Loft        | 39.8                                 | 35.4                       | 41.1                               | 30                                               | 47.1                     |
| Loft3c                  | 7.5    | Loft        | 42.4                                 | 37.6                       | 43.6                               | 33                                               | 51.8                     |
| Loft4a                  | 1.5    | Loft        | 39.1                                 | 31.2                       | 39.7                               | 26                                               | 44.3                     |
| Loft4a                  | 4.5    | Loft        | 39.6                                 | 33.2                       | 40.5                               | 28                                               | 45.7                     |
| Loft4a                  | 7.5    | Loft        | 41.1                                 | 34.7                       | 42.0                               | 30                                               | 47.7                     |
| Loft4b                  | 1.5    | Loft        | 43.8                                 | 32.8                       | 44.2                               | 28                                               | 45.4                     |
| Loft4b                  | 4.5    | Loft        | 43.7                                 | 35.3                       | 44.3                               | 30                                               | 48.0                     |
| Loft4b                  | 7.5    | Loft        | 45.2                                 | 37.1                       | 45.9                               | 32                                               | 51.7                     |
| Loft4c                  | 1.5    | Loft        | 42.6                                 | 31.6                       | 43.0                               | 27                                               | 42.5                     |
| Loft4c                  | 4.5    | Loft        | 42.4                                 | 33.5                       | 42.9                               | 28                                               | 44.3                     |
| Loft4c                  | 7.5    | Loft        | 43.9                                 | 35.0                       | 44.5                               | 30                                               | 48.9                     |
| Loft5a                  | 1.5    | Loft        | 39.5                                 | 32.7                       | 40.3                               | 28                                               | 44.5                     |
| Loft5a                  | 4.5    | Loft        | 40.1                                 | 34.7                       | 41.2                               | 30                                               | 45.8                     |
| Loft5a                  | 7.5    | Loft        | 41.8                                 | 36.2                       | 42.9                               | 31                                               | 48.1                     |
| Loft5b                  | 1.5    | Loft        | 42.3                                 | 33.3                       | 42.8                               | 28                                               | 45.3                     |
| Loft5b                  | 4.5    | Loft        | 42.4                                 | 35.7                       | 43.3                               | 31                                               | 47.9                     |
| Loft5b                  | 7.5    | Loft        | 44.2                                 | 37.7                       | 45.1                               | 33                                               | 51.6                     |
| Loft6a                  | 1.5    | Loft        | 39.1                                 | 33.8                       | 40.2                               | 29                                               | 44.5                     |
| Loft6a                  | 4.5    | Loft        | 39.7                                 | 35.6                       | 41.2                               | 31                                               | 45.7                     |
| Loft6a                  | 7.5    | Loft        | 41.3                                 | 37.2                       | 42.7                               | 32                                               | 48.1                     |
| Loft6b                  | 1.5    | Loft        | 38.0                                 | 34.4                       | 39.6                               | 29                                               | 47.6                     |
| Loft6b                  | 4.5    | Loft        | 38.8                                 | 36.4                       | 40.8                               | 31                                               | 48.4                     |
| Loft6b                  | 7.5    | Loft        | 41.8                                 | 38.5                       | 43.4                               | 34                                               | 51.0                     |
| Loft7a                  | 1.5    | Loft        | 39.4                                 | 35.2                       | 40.8                               | 30                                               | 44.3                     |
| Loft7a                  | 4.5    | Loft        | 39.9                                 | 36.8                       | 41.6                               | 32                                               | 46.1                     |
| Loft7a                  | 7.5    | Loft        | 41.4                                 | 38.5                       | 43.2                               | 34                                               | 48.4                     |
| Loft7b                  | 1.5    | Loft        | 39.5                                 | 35.0                       | 40.8                               | 30                                               | 45.7                     |
| Loft7b                  | 4.5    | Loft        | 40.4                                 | 37.2                       | 42.1                               | 32                                               | 47.3                     |
| Loft7b                  | 7.5    | Loft        | 43.6                                 | 40.0                       | 45.2                               | 35                                               | 51.3                     |
| Loft7c                  | 1.5    | Loft        | 40.2                                 | 39.5                       | 42.9                               | 34                                               | 48.1                     |
| Loft7c                  | 4.5    | Loft        | 40.6                                 | 40.7                       | 43.7                               | 36                                               | 49.2                     |
| Loft7c                  | 7.5    | Loft        | 43.9                                 | 42.8                       | 46.4                               | 38                                               | 51.7                     |
| Loft8a                  | 1.5    | Loft        | 38.6                                 | 29.8                       | 39.2                               | 25                                               | 43.5                     |
| Loft8a                  | 4.5    | Loft        | 39.4                                 | 30.8                       | 40.0                               | 26                                               | 44.5                     |
| Loft8a                  | 7.5    | Loft        | 41.0                                 | 33.3                       | 41.7                               | 28                                               | 47.1                     |
| Loft8b                  | 1.5    | Loft        | 38.0                                 | 29.3                       | 38.5                               | 24                                               | 47.1                     |
| Loft8b                  | 4.5    | Loft        | 39.0                                 | 30.3                       | 39.6                               | 25                                               | 48.5                     |
| Loft8b                  | 7.5    | Loft        | 41.9                                 | 32.0                       | 42.3                               | 27                                               | 50.6                     |
| Loft8c                  | 1.5    | Loft        | 37.7                                 | -99.9                      | 37.8                               | -105                                             | 42.4                     |
| Loft8c                  | 4.5    | Loft        | 38.6                                 | -99.9                      | 38.6                               | -105                                             | 44.4                     |
| Loft8c                  | 7.5    | Loft        | 40.3                                 | -99.9                      | 40.3                               | -105                                             | 47.7                     |

| WEG (L <sub>den</sub> ) |        |              |                                      |                            |                                    |                                                  | RAIL (L <sub>den</sub> ) |
|-------------------------|--------|--------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Punt                    | Hoogte | Type woning  | Dubbeldamse<br>weg 30 km/uur<br>Lden | Wegen<br>50 km/uur<br>Lden | Totaal alle wegen<br>30+50<br>Lden | Toets 50 km/uur<br>Wgh<br>L <sub>den</sub> -5 dB | Lden                     |
| GW1a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.6                                 | -99.9                      | <b>37.6</b>                        | -105                                             | 40.7                     |
| GW1a                    | 4.5    | Gezinswoning | 37.6                                 | -99.9                      | <b>37.6</b>                        | -105                                             | 39.7                     |
| GW1a                    | 7.5    | Gezinswoning | 37.2                                 | -99.9                      | <b>37.2</b>                        | -105                                             | 38.5                     |
| GW1b                    | 1.5    | Gezinswoning | 44.1                                 | 32.7                       | <b>44.4</b>                        | 28                                               | 47.0                     |
| GW1b                    | 4.5    | Gezinswoning | 44.2                                 | 33.8                       | <b>44.6</b>                        | 29                                               | 49.0                     |
| GW1b                    | 7.5    | Gezinswoning | 45.9                                 | 35.4                       | <b>46.3</b>                        | 30                                               | 50.3                     |
| GW1c                    | 1.5    | Gezinswoning | 38.2                                 | 28.6                       | <b>38.7</b>                        | 24                                               | 40.3                     |
| GW1c                    | 4.5    | Gezinswoning | 39.3                                 | 29.4                       | <b>39.8</b>                        | 24                                               | 43.7                     |
| GW1c                    | 7.5    | Gezinswoning | 41.6                                 | 31.0                       | <b>41.9</b>                        | 26                                               | 47.2                     |
| GW2a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.5                                 | -99.9                      | <b>37.5</b>                        | -105                                             | 40.5                     |
| GW2a                    | 4.5    | Gezinswoning | 37.7                                 | -99.9                      | <b>37.7</b>                        | -105                                             | 40.0                     |
| GW2a                    | 7.5    | Gezinswoning | 37.7                                 | -99.9                      | <b>37.8</b>                        | -105                                             | 38.0                     |
| GW2b                    | 1.5    | Gezinswoning | 44.2                                 | 32.9                       | <b>44.5</b>                        | 28                                               | 46.8                     |
| GW2b                    | 4.5    | Gezinswoning | 44.4                                 | 34.1                       | <b>44.7</b>                        | 29                                               | 48.6                     |
| GW2b                    | 7.5    | Gezinswoning | 46.2                                 | 35.7                       | <b>46.6</b>                        | 31                                               | 50.0                     |
| GW3a                    | 1.5    | Gezinswoning | 38.7                                 | -99.9                      | <b>38.7</b>                        | -105                                             | 40.1                     |
| GW3a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.3                                 | -99.9                      | <b>38.3</b>                        | -105                                             | 40.0                     |
| GW3a                    | 7.5    | Gezinswoning | 38.8                                 | -99.9                      | <b>38.9</b>                        | -105                                             | 37.6                     |
| GW3b                    | 1.5    | Gezinswoning | 44.7                                 | 33.0                       | <b>45.0</b>                        | 28                                               | 46.0                     |
| GW3b                    | 4.5    | Gezinswoning | 44.7                                 | 34.2                       | <b>45.0</b>                        | 29                                               | 48.1                     |
| GW3b                    | 7.5    | Gezinswoning | 46.3                                 | 35.7                       | <b>46.7</b>                        | 31                                               | 49.6                     |
| GW4a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.7                                 | -99.9                      | <b>37.7</b>                        | -105                                             | 39.9                     |
| GW4a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.2                                 | -99.9                      | <b>38.2</b>                        | -105                                             | 40.1                     |
| GW4a                    | 7.5    | Gezinswoning | 38.5                                 | -99.9                      | <b>38.6</b>                        | -105                                             | 38.1                     |
| GW4b                    | 1.5    | Gezinswoning | 45.0                                 | 32.8                       | <b>45.2</b>                        | 28                                               | 45.3                     |
| GW4b                    | 4.5    | Gezinswoning | 45.0                                 | 34.2                       | <b>45.3</b>                        | 29                                               | 47.3                     |
| GW4b                    | 7.5    | Gezinswoning | 46.6                                 | 35.9                       | <b>46.9</b>                        | 31                                               | 48.7                     |
| GW5a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.2                                 | -99.9                      | <b>37.2</b>                        | -105                                             | 40.3                     |
| GW5a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.0                                 | -99.9                      | <b>38.0</b>                        | -105                                             | 40.6                     |
| GW5a                    | 7.5    | Gezinswoning | 38.6                                 | -99.9                      | <b>38.6</b>                        | -105                                             | 38.3                     |
| GW5b                    | 1.5    | Gezinswoning | 45.7                                 | 32.4                       | <b>45.9</b>                        | 27                                               | 45.0                     |
| GW5b                    | 4.5    | Gezinswoning | 45.6                                 | 33.9                       | <b>45.9</b>                        | 29                                               | 46.7                     |
| GW5b                    | 7.5    | Gezinswoning | 46.9                                 | 35.9                       | <b>47.3</b>                        | 31                                               | 48.0                     |
| GW6a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.3                                 | -99.9                      | <b>37.3</b>                        | -105                                             | 41.3                     |
| GW6a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.1                                 | -99.9                      | <b>38.1</b>                        | -105                                             | 40.3                     |
| GW6a                    | 7.5    | Gezinswoning | 39.1                                 | -99.9                      | <b>39.1</b>                        | -105                                             | 38.4                     |
| GW6b                    | 1.5    | Gezinswoning | 45.9                                 | 32.8                       | <b>46.2</b>                        | 28                                               | 44.8                     |
| GW6b                    | 4.5    | Gezinswoning | 45.8                                 | 34.6                       | <b>46.1</b>                        | 30                                               | 46.2                     |
| GW6b                    | 7.5    | Gezinswoning | 47.0                                 | 37.5                       | <b>47.5</b>                        | 32                                               | 47.7                     |
| GW7a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.5                                 | -99.9                      | <b>37.5</b>                        | -105                                             | 41.4                     |
| GW7a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.0                                 | -99.9                      | <b>38.1</b>                        | -105                                             | 40.2                     |
| GW7a                    | 7.5    | Gezinswoning | 39.1                                 | -99.9                      | <b>39.1</b>                        | -105                                             | 38.0                     |
| GW7b                    | 1.5    | Gezinswoning | 46.8                                 | 38.3                       | <b>47.4</b>                        | 33                                               | 44.5                     |
| GW7b                    | 4.5    | Gezinswoning | 46.6                                 | 39.0                       | <b>47.3</b>                        | 34                                               | 45.9                     |
| GW7b                    | 7.5    | Gezinswoning | 47.6                                 | 40.8                       | <b>48.4</b>                        | 36                                               | 47.5                     |

| WEG (L <sub>den</sub> ) |        |              |                                      |                            |                                    |                                                  | RAIL (L <sub>den</sub> ) |
|-------------------------|--------|--------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Punt                    | Hoogte | Type woning  | Dubbeldamse<br>weg 30 km/uur<br>Lden | Wegen<br>50 km/uur<br>Lden | Totaal alle wegen<br>30+50<br>Lden | Toets 50 km/uur<br>Wgh<br>L <sub>den</sub> -5 dB | Lden                     |
| GW8a                    | 1.5    | Gezinswoning | 37.4                                 | -99.9                      | <b>37.4</b>                        | -105                                             | 41.2                     |
| GW8a                    | 4.5    | Gezinswoning | 38.4                                 | -99.9                      | <b>38.4</b>                        | -105                                             | 40.2                     |
| GW8a                    | 7.5    | Gezinswoning | 39.4                                 | -99.9                      | <b>39.4</b>                        | -105                                             | 39.6                     |
| GW8b                    | 1.5    | Gezinswoning | 46.5                                 | 40.7                       | <b>47.5</b>                        | 36                                               | 44.5                     |
| GW8b                    | 4.5    | Gezinswoning | 46.3                                 | 41.3                       | <b>47.5</b>                        | 36                                               | 45.8                     |
| GW8b                    | 7.5    | Gezinswoning | 47.4                                 | 43.0                       | <b>48.7</b>                        | 38                                               | 47.6                     |
| GW8c                    | 1.5    | Gezinswoning | 47.0                                 | 44.3                       | <b>48.9</b>                        | 39                                               | 40.7                     |
| GW8c                    | 4.5    | Gezinswoning | 47.0                                 | 44.7                       | <b>49.0</b>                        | 40                                               | 43.7                     |
| GW8c                    | 7.5    | Gezinswoning | 45.7                                 | 44.8                       | <b>48.3</b>                        | 40                                               | 45.0                     |
| GW9a                    | 1.5    | Gezinswoning | 43.5                                 | 23.4                       | <b>43.5</b>                        | 18                                               | 42.7                     |
| GW9a                    | 4.5    | Gezinswoning | 43.3                                 | 23.9                       | <b>43.3</b>                        | 19                                               | 45.8                     |
| GW9a                    | 7.5    | Gezinswoning | 44.4                                 | 25.3                       | <b>44.4</b>                        | 20                                               | 47.3                     |
| GW9b                    | 1.5    | Gezinswoning | 39.3                                 | 37.9                       | <b>41.7</b>                        | 33                                               | 48.4                     |
| GW9b                    | 4.5    | Gezinswoning | 40.6                                 | 39.9                       | <b>43.2</b>                        | 35                                               | 49.5                     |
| GW9b                    | 7.5    | Gezinswoning | 45.1                                 | 41.9                       | <b>46.8</b>                        | 37                                               | 51.4                     |
| GW9c                    | 1.5    | Gezinswoning | 38.7                                 | 34.5                       | <b>40.1</b>                        | 30                                               | 44.8                     |
| GW9c                    | 4.5    | Gezinswoning | 39.5                                 | 36.4                       | <b>41.3</b>                        | 31                                               | 48.1                     |
| GW9c                    | 7.5    | Gezinswoning | 42.4                                 | 38.2                       | <b>43.8</b>                        | 33                                               | 50.5                     |
| GW10a                   | 1.5    | Gezinswoning | 42.6                                 | 23.0                       | <b>42.7</b>                        | 18                                               | 42.5                     |
| GW10a                   | 4.5    | Gezinswoning | 42.4                                 | 23.6                       | <b>42.5</b>                        | 19                                               | 44.7                     |
| GW10a                   | 7.5    | Gezinswoning | 43.6                                 | 25.3                       | <b>43.7</b>                        | 20                                               | 46.6                     |
| GW10b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.4                                 | 38.0                       | <b>41.8</b>                        | 33                                               | 48.1                     |
| GW10b                   | 4.5    | Gezinswoning | 40.5                                 | 41.4                       | <b>44.0</b>                        | 36                                               | 49.6                     |
| GW10b                   | 7.5    | Gezinswoning | 44.7                                 | 43.5                       | <b>47.2</b>                        | 39                                               | 51.6                     |
| GW11a                   | 1.5    | Gezinswoning | 41.1                                 | 23.8                       | <b>41.2</b>                        | 19                                               | 42.9                     |
| GW11a                   | 4.5    | Gezinswoning | 41.1                                 | 24.4                       | <b>41.2</b>                        | 19                                               | 44.5                     |
| GW11a                   | 7.5    | Gezinswoning | 42.6                                 | 26.1                       | <b>42.7</b>                        | 21                                               | 46.2                     |
| GW11b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.3                                 | 40.6                       | <b>43.0</b>                        | 36                                               | 48.4                     |
| GW11b                   | 4.5    | Gezinswoning | 40.3                                 | 42.4                       | <b>44.5</b>                        | 37                                               | 49.5                     |
| GW11b                   | 7.5    | Gezinswoning | 44.6                                 | 43.7                       | <b>47.2</b>                        | 39                                               | 51.2                     |
| GW12a                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.7                                 | 24.3                       | <b>39.8</b>                        | 19                                               | 43.2                     |
| GW12a                   | 4.5    | Gezinswoning | 39.8                                 | 24.9                       | <b>39.9</b>                        | 20                                               | 44.5                     |
| GW12a                   | 7.5    | Gezinswoning | 40.7                                 | 26.5                       | <b>40.8</b>                        | 21                                               | 46.0                     |
| GW12b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.1                                 | 37.9                       | <b>41.5</b>                        | 33                                               | 47.9                     |
| GW12b                   | 4.5    | Gezinswoning | 40.1                                 | 39.9                       | <b>43.0</b>                        | 35                                               | 49.1                     |
| GW12b                   | 7.5    | Gezinswoning | 44.7                                 | 42.0                       | <b>46.6</b>                        | 37                                               | 50.9                     |
| GW13a                   | 1.5    | Gezinswoning | 36.0                                 | 24.6                       | <b>36.3</b>                        | 20                                               | 43.4                     |
| GW13a                   | 4.5    | Gezinswoning | 36.4                                 | 25.1                       | <b>36.7</b>                        | 20                                               | 44.5                     |
| GW13a                   | 7.5    | Gezinswoning | 37.4                                 | 26.6                       | <b>37.8</b>                        | 22                                               | 46.0                     |
| GW13b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.2                                 | 37.7                       | <b>41.5</b>                        | 33                                               | 47.6                     |
| GW13b                   | 4.5    | Gezinswoning | 40.1                                 | 39.9                       | <b>43.0</b>                        | 35                                               | 48.6                     |
| GW13b                   | 7.5    | Gezinswoning | 44.6                                 | 42.0                       | <b>46.5</b>                        | 37                                               | 50.1                     |
| GW14a                   | 1.5    | Gezinswoning | 36.5                                 | 24.6                       | <b>36.8</b>                        | 20                                               | 43.7                     |
| GW14a                   | 4.5    | Gezinswoning | 36.7                                 | 25.2                       | <b>37.0</b>                        | 20                                               | 44.7                     |
| GW14a                   | 7.5    | Gezinswoning | 37.3                                 | 26.7                       | <b>37.6</b>                        | 22                                               | 46.1                     |
| GW14b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.0                                 | 37.5                       | <b>41.3</b>                        | 33                                               | 47.4                     |
| GW14b                   | 4.5    | Gezinswoning | 39.9                                 | 39.9                       | <b>42.9</b>                        | 35                                               | 48.6                     |
| GW14b                   | 7.5    | Gezinswoning | 45.1                                 | 42.0                       | <b>46.8</b>                        | 37                                               | 49.8                     |

| WEG (L <sub>den</sub> ) |        |              |                                      |                            |                                    |                                                  | RAIL (L <sub>den</sub> ) |  |
|-------------------------|--------|--------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------|--|
| Punt                    | Hoogte | Type woning  | Dubbeldamse<br>weg 30 km/uur<br>Lden | Wegen<br>50 km/uur<br>Lden | Totaal alle wegen<br>30+50<br>Lden | Toets 50 km/uur<br>Wgh<br>L <sub>den</sub> -5 dB | Lden                     |  |
| GW15a                   | 1.5    | Gezinswoning | 36.7                                 | 33.1                       | <b>38.2</b>                        | 28                                               | 43.8                     |  |
| GW15a                   | 4.5    | Gezinswoning | 36.9                                 | 33.2                       | <b>38.4</b>                        | 28                                               | 44.9                     |  |
| GW15a                   | 7.5    | Gezinswoning | 37.2                                 | 34.3                       | <b>39.0</b>                        | 29                                               | 46.0                     |  |
| GW15b                   | 1.5    | Gezinswoning | 39.0                                 | 37.8                       | <b>41.4</b>                        | 33                                               | 47.2                     |  |
| GW15b                   | 4.5    | Gezinswoning | 39.6                                 | 40.3                       | <b>43.0</b>                        | 35                                               | 48.7                     |  |
| GW15b                   | 7.5    | Gezinswoning | 45.0                                 | 42.2                       | <b>46.9</b>                        | 37                                               | 49.3                     |  |
| GW16a                   | 1.5    | Gezinswoning | 36.8                                 | 23.0                       | <b>37.0</b>                        | 18                                               | 43.8                     |  |
| GW16a                   | 4.5    | Gezinswoning | 37.1                                 | 23.6                       | <b>37.3</b>                        | 19                                               | 44.9                     |  |
| GW16a                   | 7.5    | Gezinswoning | 37.0                                 | 25.1                       | <b>37.2</b>                        | 20                                               | 45.8                     |  |
| GW16b                   | 1.5    | Gezinswoning | 38.8                                 | 37.7                       | <b>41.3</b>                        | 33                                               | 46.4                     |  |
| GW16b                   | 4.5    | Gezinswoning | 39.4                                 | 40.4                       | <b>43.0</b>                        | 35                                               | 48.4                     |  |
| GW16b                   | 7.5    | Gezinswoning | 45.4                                 | 43.3                       | <b>47.5</b>                        | 38                                               | 48.5                     |  |

## Bijlage 3 Model en berekening piekgeluid emplacement



Rekenmodel industrielawaai voor bepaling piekgeluid railverkeer (Geomilieu V5.21<sup>7</sup>).

| Locatie |          |          |     | Groep |             | naam     | bedrijfsduur |       |       | dB % h |   |
|---------|----------|----------|-----|-------|-------------|----------|--------------|-------|-------|--------|---|
| #       | x1       | y1       | h   | m     |             |          |              | dag   | avond | nacht  |   |
| LW1     | 105788.2 | 424470.0 | 0.2 | 0.0   | LAmaz-spoor | Wissel 1 |              | 100.0 | 100.0 | 100.0  | % |
| LW2     | 105711.2 | 424476.4 | 0.2 | -0.1  | LAmaz-spoor | Wissel 2 |              | 100.0 | 100.0 | 100.0  | % |
| LW3     | 105727.3 | 424497.9 | 0.2 | 0.1   | LAmaz-spoor | Wissel 3 |              | 100.0 | 100.0 | 100.0  | % |

| naam |          | Lwr spectr |     |      |      |       |      |       |       |       |       |      |
|------|----------|------------|-----|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| #    |          | dB(A)      | um  | 31   | 63   | 125   | 250  | 500   | 1000  | 2000  | 4000  | 8000 |
| LW1  | Wissel 1 | 120.8      | 0.0 | 88.4 | 95.3 | 100.1 | 10.5 | 106.8 | 109.2 | 116.3 | 117.9 |      |
| LW2  | Wissel 2 | 120.8      | 0.0 | 88.4 | 95.3 | 100.1 | 10.5 | 106.8 | 109.2 | 116.3 | 117.9 |      |
| LW3  | Wissel 3 | 120.8      | 0.0 | 88.4 | 95.3 | 100.1 | 10.5 | 106.8 | 109.2 | 116.3 | 117.9 |      |

<sup>7</sup> Voor berekeningen industrielawaai conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999, wordt gebruik gemaakt van het programma Geomilieu. De bebouwde omgeving en geluidschermen zijn overgenomen uit het programma Winhavig/DBVision.

### Berekeningsresultaat LAmax (Li-Cm) voor wisselpassage

| Omschrijving | Hoogte | LAmax<br>(Li-cm) |
|--------------|--------|------------------|
| HH1a_A       | 1.5    | 58.5             |
| HH1a_B       | 4.5    | 58.4             |
| HH1a_C       | 7.5    | 58.6             |
| HH1a_D       | 10.5   | 59.5             |
| HH1b_A       | 1.5    | 48.7             |
| HH1b_B       | 4.5    | 49.5             |
| HH1b_C       | 7.5    | 43.2             |
| HH1b_D       | 10.5   | 44.8             |
| HH2a_A       | 1.5    | 58.8             |
| HH2a_B       | 4.5    | 58.7             |
| HH2a_C       | 7.5    | 58.9             |
| HH2a_D       | 10.5   | 60.0             |
| HH2b_A       | 1.5    | 45.4             |
| HH2b_B       | 4.5    | 43.1             |
| HH2b_C       | 7.5    | 43.7             |
| HH2b_D       | 10.5   | 44.8             |
| HH3a_A       | 1.5    | 59.4             |
| HH3a_B       | 4.5    | 59.3             |
| HH3a_C       | 7.5    | 59.3             |
| HH3a_D       | 10.5   | 60.4             |
| HH3b_A       | 1.5    | 48.8             |
| HH3b_B       | 4.5    | 47.9             |
| HH3b_C       | 7.5    | 47.7             |
| HH3b_D       | 10.5   | 50.2             |
| HH4a_A       | 1.5    | 59.8             |
| HH4a_B       | 4.5    | 59.8             |
| HH4a_C       | 7.5    | 60.0             |
| HH4a_D       | 10.5   | <b>61.2</b>      |
| HH4b_A       | 1.5    | 50.6             |
| HH4b_B       | 4.5    | 50.5             |
| HH4b_C       | 7.5    | 50.8             |
| HH4b_D       | 10.5   | 50.5             |
|              |        |                  |

| Omschrijving | Hoogte | LAmax<br>(Li-cm) |
|--------------|--------|------------------|
| Loft4a_A     | 1.5    | 45.8             |
| Loft4a_B     | 4.5    | 45.6             |
| Loft4a_C     | 7.5    | 46.6             |
| Loft4b_A     | 1.5    | 41.2             |
| Loft4b_B     | 4.5    | 45.2             |
| Loft4b_C     | 7.5    | 47.4             |
| Loft4c_A     | 1.5    | 44.9             |
| Loft4c_B     | 4.5    | 45.3             |
| Loft4c_C     | 7.5    | 45.5             |
| Loft5a_A     | 1.5    | 47.1             |
| Loft5a_B     | 4.5    | 47.7             |
| Loft5a_C     | 7.5    | 48.6             |
| Loft5b_A     | 1.5    | 41.7             |
| Loft5b_B     | 4.5    | 45.4             |
| Loft5b_C     | 7.5    | 47.6             |
| Loft6a_A     | 1.5    | 45.5             |
| Loft6a_B     | 4.5    | 47.1             |
| Loft6a_C     | 7.5    | 48.7             |
| Loft6b_A     | 1.5    | 42.0             |
| Loft6b_B     | 4.5    | 44.1             |
| Loft6b_C     | 7.5    | 42.6             |
| Loft7a_A     | 1.5    | 46.8             |
| Loft7a_B     | 4.5    | 50.5             |
| Loft7a_C     | 7.5    | 51.4             |
| Loft7b_A     | 1.5    | 42.6             |
| Loft7b_B     | 4.5    | 42.7             |
| Loft7b_C     | 7.5    | 42.7             |
| Loft7c_A     | 1.5    | 44.6             |
| Loft7c_B     | 4.5    | 47.3             |
| Loft7c_C     | 7.5    | 51.7             |
| Loft8a_A     | 1.5    | 45.3             |
| Loft8a_B     | 4.5    | 45.0             |
| Loft8a_C     | 7.5    | 45.8             |
| Loft8b_A     | 1.5    | 38.9             |
| Loft8b_B     | 4.5    | 41.6             |
| Loft8b_C     | 7.5    | 41.4             |

### Detailbijdrage per bron

| HH4a_D       |              | Hoogte |     | 10.5 m      | 10.5 m      | 10.5 m      |
|--------------|--------------|--------|-----|-------------|-------------|-------------|
| Naam         | Omschrijving | Li     | Cm  | Dag         | Avond       | Nacht       |
| LW2          | Wissel 2     | 62.5   | 1.3 | 61.2        | 61.2        | 61.2        |
| LW3          | Wissel 3     | 53.7   | 0.6 | 53.1        | 53.1        | 53.1        |
| LW1          | Wissel 1     | 46.4   | 1.7 | 44.7        | 44.7        | 44.7        |
| <b>LAmax</b> |              |        |     | <b>61.2</b> | <b>61.2</b> | <b>61.2</b> |