



## **Akoestisch onderzoek**

### **Bestemmingsplan Nijmegen Landschapszone-11 (Landschappelijk wonen)**

**Opgesteld door** : Wim Wigerink, gemeente Nijmegen  
**Datum** : 30-10-2019  
**Kenmerk** : PRS 2019356



# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Wetgeving en gemeentelijk</b>	<b>5</b>
2.1 Wet geluidhinder	5
2.2 Gemeentelijk beleid	6
<b>3 Beschrijving van de situatie</b>	<b>8</b>
3.1 Doel onderzoek	8
3.2 Bronbeschrijving	8
<b>4 Uitgangspunten voor het akoestisch onderzoek</b>	<b>10</b>
4.1 Bestemmingsplan Nijmegen Landschapszone-11	10
4.2 Railverkeer	11
<b>5 Onderzoeksresultaten</b>	<b>12</b>
5.1 Wegverkeer	12
5.2 Railverkeer	13
<b>6 Beoordeling van de onderzoeksresultaten</b>	<b>15</b>
6.1 Toetsing aan de Wet geluidhinder	15
<b>7 Conclusie</b>	<b>15</b>

## Figuren:

1. Plankaart
2. Waarneempunten en geluidbronnen
3. Mogelijke maatregelen om de geluidbelasting te verlagen

## Bijlagen:

1. Akoestische begrippen
2. Reken- en meetvoorschrift 2012
3. Invoergegevens

# 1 Inleiding

In Nijmegen noord, de VINEX locatie van Nijmegen, ligt het plangebied Nijmegen Landschapszone-11.



Dit plan maakt 50 woningen mogelijk . Het plangebied ligt binnen de geluidszones van de Prins Mauritssingel en de nog aan te leggen Dorpsingel Oost (de verbindingsweg tussen het Keizer Augustusplein en de Zandsestraat). Daarom is de akoestische situatie onderzocht en zijn de resultaten vastgelegd in dit rapport. In dit rapport wordt het wettelijke kader en het gemeentelijke geluidsbeleid toegelicht. Vervolgens worden de onderzochte situaties en de gevolgde onderzoeksmethode(n) beschreven. De onderzoeksresultaten worden aan de hand van de Wet geluidhinder en het gemeentelijke geluidsbeleid besproken. Het rapport eindigt met een conclusie.

Dit rapport is opgesteld door bureau Leefomgevingskwaliteit van de gemeente Nijmegen.

## 2 Wetgeving en gemeentelijk

### 2.1 Wet geluidhinder

#### Algemeen

Op 16 februari 1979 is de Wet geluidhinder van kracht geworden. Deze wet heeft tot doel om geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer, railverkeer en industrieterreinen te beperken door:

- te voorkomen dat geluidhinder ontstaat;
- bestaande geluidsoverlast te bestrijden.

Burgemeester en Wethouders zijn verplicht om bij het vaststellen of herzien van bestemmingsplannen onderzoek in te stellen naar:

- de geluidsbelasting van woningen en andere geluidsgevoelige objecten;
- de mogelijkheden om de geluidsbelasting te beperken.

Als een wegbeheerder wijzigingen wil aanbrengen aan een (spoor)weg dan is deze verplicht om onderzoek in te stellen naar:

- de toename van de geluidsbelasting van bestaande woningen en geluidsgevoelige objecten;
- de mogelijkheden om een eventuele toename van de geluidsbelasting ongedaan te maken.

#### Lden

De geluidsniveaus van de dag-, avond- en nachtperiode worden in één getal weergegeven. Deze waarde noemt men de Lden (day-evening-night). De Lden (in dB) is het gemiddelde van de volgende drie geluidsniveaus:

- het equivalente geluidsniveau tussen 07.00-19.00 uur (dagperiode);
- het equivalente geluidsniveau tussen 19.00-23.00 uur + 5 dB (avondperiode);
- het equivalente geluidsniveau tussen 23.00-07.00 uur + 10 dB (nachtperiode).

#### Streefwaarden

Op gevels van woningen wordt voor wegverkeerslawaai een hoogst toelaatbare geluidsbelasting (ook wel voorkeurswaarde genoemd) van 48 dB Lden gehanteerd. Voor railverkeerslawaai geldt een voorkeurswaarde van 55 dB voor woningen en 53 dB voor andere geluidsgevoelige bebouwing. Bij waarden op of onder de voorkeurswaarde is er over het algemeen sprake van een goed akoestisch klimaat.

#### Zones

Volgens de Wet geluidhinder heeft iedere geluidsbron een eigen zone. Een zone is het akoestische aandachtsgebied en ligt altijd aan weerszijden van een (spoor)weg. Voor wegen is de zonebreedte vastgelegd in de Wet geluidhinder. De zone langs een spoorlijn volgt uit de hoogte van het geluidproductieplafond. De zonebreedte staat in artikel 1.4a van het Besluit geluidhinder. De voorkeurswaarden gelden alleen in de bovengenoemde zones.

In bijlage 1 is een lijst met de belangrijkste akoestische begrippen opgenomen.

## **Wegverkeer**

In de Wet geluidhinder zijn regels opgenomen om geluidhinder veroorzaakt door wegverkeer te beperken. De wet onderscheidt bestaande en nieuwe situaties. Bij bestaande en geprojecteerde woningen (in een vóór 1 januari 1982 vastgesteld bestemmingsplan) is er sprake van een bestaande situatie. Bij bestaande situaties zijn er over het algemeen minder mogelijkheden om geluidhinder te beperken.

## **Nieuwe woningen**

Volgens de Wet geluidhinder geldt voor alle nieuw te bouwen geluidsgevoelige bestemmingen een voorkeurswaarde van 48 dB. Als deze waarde wordt overschreden kan de gemeente onder voorwaarden een hogere waarde vaststellen. Deze hogere waarde is aan in de Wet geluidhinder opgenomen plafonds gebonden (ook omschreven als maximaal toegestane geluidsbelasting). Voor woningen geldt een maximaal toegestane geluidsbelasting van 63 dB. De voorkeurswaarde mag worden overschreden als geluidsbeperkende maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn dan wel dat deze voorzieningen om stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of om financiële redenen niet wenselijk zijn. Daarnaast moet worden voldaan aan het gemeentelijke beleid.

## **Railverkeer**

In de Wet geluidhinder zijn regels opgenomen om geluidhinder veroorzaakt door railverkeer te beperken. De Wet geluidhinder beperkt zich tot de spoorwegen die in het geluidemissieregister zijn opgenomen.

## **Nieuwe woningen**

Volgens de Wet geluidhinder geldt voor nieuw te bouwen woningen een voorkeurswaarde van 55 dB. Als deze voorkeurswaarde wordt overschreden kan de gemeente onder voorwaarden een hogere waarde vaststellen. Deze hogere waarde is aan in de Wet geluidhinder opgenomen plafonds gebonden (ook omschreven als maximaal toegestane geluidsbelasting). Voor woningen geldt een maximaal toegestane geluidsbelasting van 68 dB. De voorkeurswaarde mag worden overschreden als geluidsbeperkende maatregelen onvoldoende doeltreffend zijn dan wel dat deze voorzieningen om stedenbouwkundige, vervoerskundige, landschappelijke of om financiële redenen niet wenselijk zijn. Daarnaast moet worden voldaan aan het gemeentelijke beleid.

## **2.2 Gemeentelijk beleid**

### **Beleidsregels Hogere Waarden Wet geluidhinder 2013**

In de “Beleidsregels Hogere Waarden Wet Geluidhinder 2013” is omschreven onder welke voorwaarden een hogere waarde vastgesteld kan worden. De hoofdlijnen van dit beleid worden hierna beschreven. Een hogere waarde procedure voor woningen kan alleen worden gestart indien ten minste aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

1. De woning vervangt bestaande bebouwing;
2. De woning beschermt bestaande of nieuw te bouwen geluidsgevoelige bestemmingen doelmatig af (in aantal ten minste de helft van het aantal woningen waaraan de afscherpende functie wordt toegekend);
3. De woning vult een open plaats op tussen de bestaande bebouwing;

4. De woning is een bedrijfswoning;
5. De woning ligt in binnen een straal van 500 m vanaf een OV knooppunt;

Voor een nieuw te bouwen woning zal alleen een hogere waarde worden vastgesteld als wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

1. De woning heeft ten minste één geluidsluwe zijde;
2. Ten minste één buitenruimte van deze woning ligt aan de geluidsluwe zijde;
3. Als de geluidsbelasting van de woning groter is dan 53 dB wegverkeer en/of 58 dB railverkeer, dan ligt ten minste één slaapkamer aan de geluidsluwe zijde.

## 3 Beschrijving van de situatie

### 3.1 Doel onderzoek

In het plangebied Nijmegen Landschapszone-11 maakt nieuwe geluidgevoelige bestemmingen mogelijk. Het gebied ligt binnen de geluidszone van de spoorlijn Nijmegen-Arnhem. Ten noorden van het plangebied zal de Dorpensingel Oost worden aangelegd. Hiervoor is nog een bestemmingswijziging nodig waarbij ook akoestisch onderzoek gedaan zal worden naar de geluidbelasting bij geluidgevoelige bestemmingen. Vooruitlopend hierop is deze weg ook meegenomen in dit onderzoek. De Wet geluidhinder schrijft voor dat akoestisch onderzoek moet worden gedaan naar de geluidsbelasting van de nieuwe geluidgevoelige bestemmingen binnen geluidszones. De resultaten worden getoetst aan de normen van de Wet geluidhinder en het gemeentelijke geluidbeleid. Uit dit onderzoek zal ook blijken of er hogere waarden besluit nodig is.

### 3.2 Bronbeschrijving

Het plangebied ligt binnen de geluidszones van de volgende (spoor)wegen:

#### **Dorpensingel Oost**

Deze nog aan te leggen weg verbindt het Keizer Augustusplein met de Zandsestraat. De exacte ligging en het snelheidsregiem zijn nog onderwerp van studie daarom zijn voor dit onderzoek een aantal aannames gedaan. De maximumsnelheid is 50 km/h tot de afslag naar het nieuw woongebied dat met dit plan mogelijk wordt gemaakt. Daarna gaan we uit van een maximum snelheid van 80 km/uur (worst case benadering). Verder gaan er ervan uit dat er minimaal SMA NL5 asfalt wordt toegepast. Dit asfalt is ca. 1,5 dB stiller dan standaard dicht asfaltbeton. De geluidszone van deze weg is 200 m breed.

Alle overige wegen in en rond het plangebied zijn 30 km wegen met een lage verkeersintensiteit.

#### **Spoorlijn Nijmegen-Arnhem**

De spoorlijn Nijmegen-Arnhem is een hoofdspoorlijn en is opgenomen in de geluidplafondkaart. Bij dit akoestisch onderzoek is uitgegaan van de brongegevens uit het geluidregister van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De spoorlijn heeft volgens de tabel in artikel 1.4a van het Besluit geluidhinder een zonebreedte van 600 m.

De ligging van het plangebied is weergegeven in figuur 1, de (spoor)wegen zijn weergegeven in figuur 2.



## Normen Wet geluidhinder

Tabel 1

<b>Geluidnormen volgens de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder voor nieuwe geluidgevoelige bestemmingen langs een nieuwe weg</b>			
<b>Geluidbron</b>	<b>Bestemming</b>	<b>Voorkeurswaarde</b>	<b>Maximaal</b>
Dorpensingel Oost	wonen	48 dB	58 dB
Spoorlijn Nijmegen-Arnhem	wonen	55 dB	68 dB

## 4 Uitgangspunten voor het akoestisch onderzoek

### 4.1 Bestemmingsplan Nijmegen Landschapszone-11

Bestemmingsplan Landschapszone-11 bestaat uit een grote gele woonbestemming waarbinnen 50 woningen kunnen worden gerealiseerd. Deze woonbestemming is vertikaal in twee delen gesplitst. In het westelijke deel is de maximale bouwhoogte 12 m en in het oostelijke deel 9 meter.

#### Intensiteiten

Voor de toekomstige situatie is een prognose gemaakt van de verkeersintensiteiten en de verdeling in drie voertuigcategorieën (lichte-, middelzware- en zware motorvoertuigen). Deze prognose is gemaakt door Goudappel Coffeng. In het rapport Ontwikkelingen 2018-2028/2030 van 5 juni 2019 staat welke ontwikkelingen zijn meegenomen in het regionale verkeersmodel. Voor de berekeningen is het verkeersmodel 2030H gebruikt. Dit model gaat uit van een relatief hoge bevolkingsgroei en een hoge economische groei.

Na oplevering van dit verkeersmodel bleek de ontwikkeling van vlek 14, het beoogde Hornbacherrein ten noorden van het plangebied niet te zijn meegenomen. Daarom heeft Goudappel-Coffeng aanvullende verkeersberekeningen gemaakt en die leidden tot hogere verkeersprognoses op de Dorpensingel Oost. Deze zijn vastgelegd in model 2032H. In de onderstaande tabel staan de belangrijkste gegevens per wegvak. De verkeersintensiteiten zijn afgerond. Bij de berekeningen zijn de niet afgeronde getallen gebruikt.

Tabel 2

Weg	Wegvak	Wegdek	Maximum snelheid in km/h	Prognose voor 2032H
				MVT/etmaal
Dorpensingel Oost	Keizer Augustusplein-Afslag Cinemec	SMA NL5	50	14500
	Cinemec- Zandsestraat	SMA NL5	50/80	7500

De waarneempunten en geluidbronnen zijn weergegeven in figuur 2.

#### Verkeerslichtinstallaties

Op de Prins Mauritsingel ligt ter hoogte van het plangebied 1 kruising die met verkeerslichten wordt geregeld. De kruisende weg is nu bouwweg en het is niet duidelijk of deze kruising in de toekomst blijft. De kruising is daarom niet meegenomen in de berekeningen.

## 4.2 Railverkeer

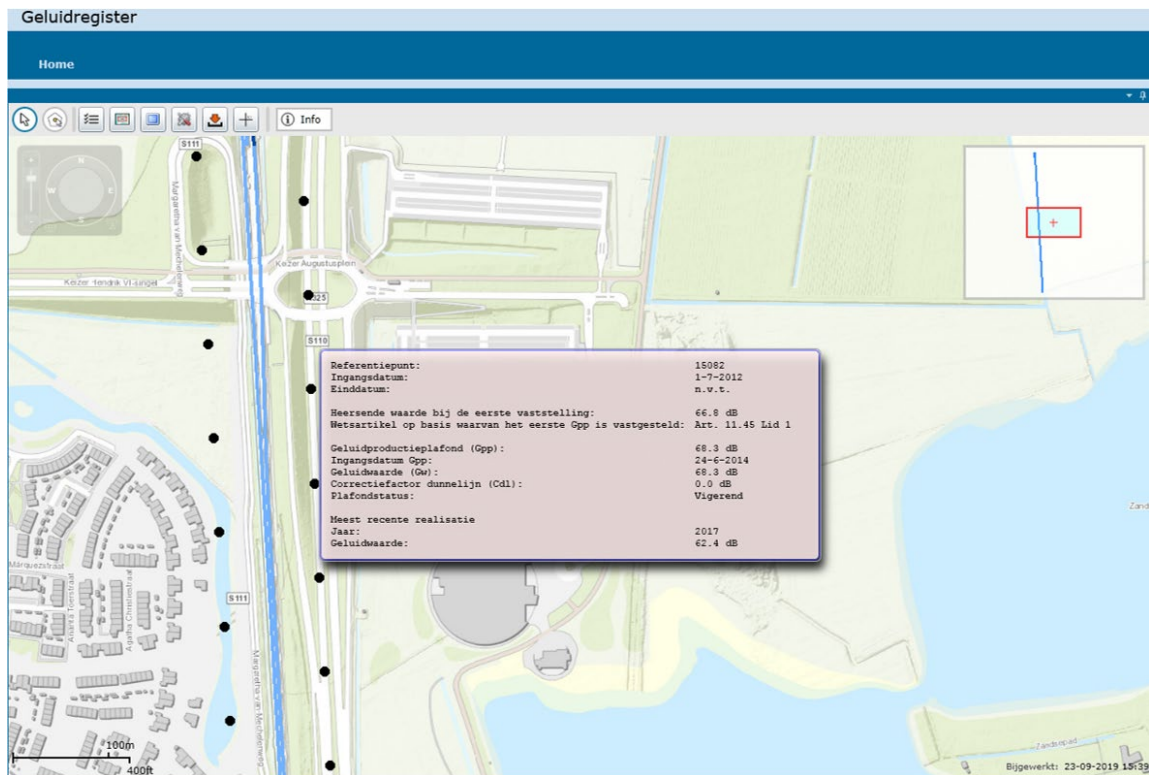
### Intensiteiten

Bij dit akoestisch onderzoek is uitgegaan van de brongegevens uit het geluidregister van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Deze zijn te vinden op:

<http://www.geluidregisterspoor.nl/geluidregisterspoor.html>

Geluidregister

Home



The screenshot shows a web interface for the 'Geluidregister' (Noise Register). At the top, there is a navigation bar with 'Home' and a search icon. Below the navigation bar is a map of a railway area. A data popup window is open over a specific location on the map, displaying the following information:

Referentiepunt:	15082
Ingangdatum:	1-7-2012
Einddatum:	n.v.t.
Heersende waarde bij de eerste vaststelling:	66.8 dB
Wetsartikel op basis waarvan het eerste Gpp is vastgesteld:	Art. 11.45 Lid 1
Geluidproductieplafond (Gpp):	68.3 dB
Ingangdatum Gpp:	24-6-2014
Geluidwaarde (Gw):	68.3 dB
Correctiefactor dunnelijn (Cdl):	0.0 dB
Plafondstatus:	Vigerend
Meest recente realisatie	
Jaar:	2017
Geluidwaarde:	62.4 dB

The map shows a railway line with several stations and surrounding residential areas. A scale bar indicates 100m and 400R. The date 'Bijgewerkt: 23-09-2019 15:39' is visible in the bottom right corner of the map area.

## 5 Onderzoeksresultaten

### 5.1 Wegverkeer

In tabel 3 is voor een aantal representatieve waarneempunten de geluidsbelasting door de Dorpensingel Oost weergegeven.

Tabel 3

Waarneempunt		Geluidsbelasting Dorpensingel Oost 2032 incl. aftrek art 110 Wgh	
Naam	Hoogte boven maaiveld in m	zonder maatregelen Lden	effect 1 m scherm Lden
1_A	1,5	46	46
1_B	4,5	47	47
2_A	1,5	46	46
2_B	4,5	48	47
3_A	1,5	46	45
3_B	4,5	48	47
3_C	7,5	49	48
4_A	1,5	45	44
4_B	4,5	47	46
4_C	7,5	47	46
5_A	1,5	43	42
5_B	4,5	44	44
5_C	7,5	44	44
6_A	1,5	40	40
6_B	4,5	41	41
6_C	7,5	41	41
7_A	1,5	39	39
7_B	4,5	40	40
7_C	7,5	40	40
8_A	1,5	39	39
8_B	4,5	39	39
8_C	7,5	39	39

De waarneempunten en geluidbronnen zijn weergegeven in figuur 2.

De standaard rekenmethode II is toegepast bij alle waarneempunten. Aan de hand van de uitleg in bijlage 2 wordt duidelijk waarom voor deze methode gekozen is. De rekenmodellen zijn opgesteld op het Rijksdriehoekscoördinatenstelsel. De berekeningen zijn uitgevoerd met het DGMR-computerprogramma GeoMilieu (versie 5.10). In de berekening wordt met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties. Er is gerekend met één reflectie en een sectorhoek van twee graden.

De berekende geluidsbelasting wordt verminderd met de aftrek ex artikel 110g van de Wet geluidhinder voordat aan de voorkeurswaarde en maximaal toegestane geluidsbelasting wordt getoetst.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de voorkeurswaarde voor wegverkeerslawaai met 1 dB wordt overschreden.

## Maatregelen wegverkeer

### **Wegdekken:**

Bij de berekening van de geluidsbelasting door het toekomstige verkeer op de Dorpensingel Oost is al rekening gehouden met een iets stiller wegdek. Het is mogelijk om een nog stiller wegdek te kiezen. Dit zal bij het wegontwerp moeten worden meegenomen.

### **Geluidschermen:**

Met een geluidscherm van 1m hoogte en een lengte van ca. 75 m kan de geluidbelasting bij waarneempunten 3c worden verlaagd tot 48 dB of lager. Het effect van het geluidscherm staat in de tabel in paragraaf 5.1 De ligging van het geluidschermen is weergegeven in figuur 3.

## 5.2 Railverkeer

Langs de spoorlijn Nijmegen-Arnhem staan aan de westzijde van het spoor geluidsschermen met een effectieve hoogte van 1,5 m. Deze schermen hebben geen geluidreducerend effect voor plangebied omdat ze niet tussen het plangebied en het spoor staan. In tabel 4 staan de geluidsbelastingen door het spoor per bouwlaag.

Tabel 4

Waarneempunt		Geluidsbelasting spoorlijn Nijmegen-Arnhem
Naam	Hoogte boven maaiveld in m	Lden
1_A	1,5	47
1_B	4,5	49
2_A	1,5	48
2_B	4,5	49
3_A	1,5	47
3_B	4,5	49
3_C	7,5	50
4_A	1,5	48
4_B	4,5	50
4_C	7,5	50
5_A	1,5	49
5_B	4,5	51
5_C	7,5	51
6_A	1,5	52
6_B	4,5	53
6_C	7,5	53

7_A	1,5	54
7_B	4,5	54
7_C	7,5	54
8_A	1,5	53
8_B	4,5	53
8_C	7,5	53

De standaard rekenmethode II is toegepast bij alle waarneempunten. Aan de hand van de uitleg in bijlage 2 wordt duidelijk waarom voor deze methode gekozen is. De rekenmodellen zijn opgesteld op de coördinaten van de Grootschalige basiskaart Nederland (GBKN). De berekeningen zijn uitgevoerd met het DGMR-software GeoMilieu (versie 4.30). In de berekening wordt met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping en hellingcorrecties. Er is gerekend met één reflectie en een sectorhoek van twee graden.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de geluidsbelasting door het spoor lager is dan de voorkeurswaarde van 55 dB.

## 6 Beoordeling van de onderzoeksresultaten

### 6.1 Toetsing aan de Wet geluidhinder

#### Geluidsbelastingen per bron

Voor het gebied Nijmegen Landschapszone-11 is nog geen definitief stedenbouwkundige plan beschikbaar. Het bestemmingsplan heeft daarom een globaal karakter. Het is nog niet mogelijk om per woning een de exacte geluidsbelasting te bepalen. Daarom is voor de eerstelijns bebouwing langs de wegen de maximale geluidsbelasting berekend.

#### *Dorpensingel Oost:*

Het verkeer op de nog aan te leggen Dorpensingel Oost zorgt bij de woonbestemmingen voor een geluidsbelasting van maximaal 49 dB. De voorkeurswaarde wordt daarmee met 1 dB overschreden.

#### *Spoorlijn Nijmegen-Arnhem:*

De geluidsbelasting door het spoor bedraagt minder dan 55 dB bij de dichtstbijzijnde woonbestemmingen. De geluidsbelasting voldoet dus aan de voorkeurswaarde voor railverkeerslawaai.

#### Geluid reducerende maatregelen

Met een geluidscherm van 1 m hoog en ca. 75 m lang kan de geluidsbelasting door het verkeer op de Dorpensingel Oost worden verlaagd tot maximaal 48 dB, de voorkeurswaarde voor wegverkeerslawaai.

## 7 Conclusie

In het plan Nijmegen Landschapszone-11 maakt maximaal 50 woningen mogelijk. Op de grens van de woonbestemming is de geluidsbelasting door het verkeer op de nog aan te leggen Dorpensingel Oost 1 dB hoger dan de voorkeurswaarde van de Wet geluidhinder. Er zijn maatregelen mogelijk om de geluidsbelasting te verlagen. Welke maatregel wordt getroffen om de geluidsbelasting te beperken tot 48 dB is nu nog niet te zeggen. Dit wordt een aanvullende eis bij de verdere uitwerking van de Dorpensingel Oost.

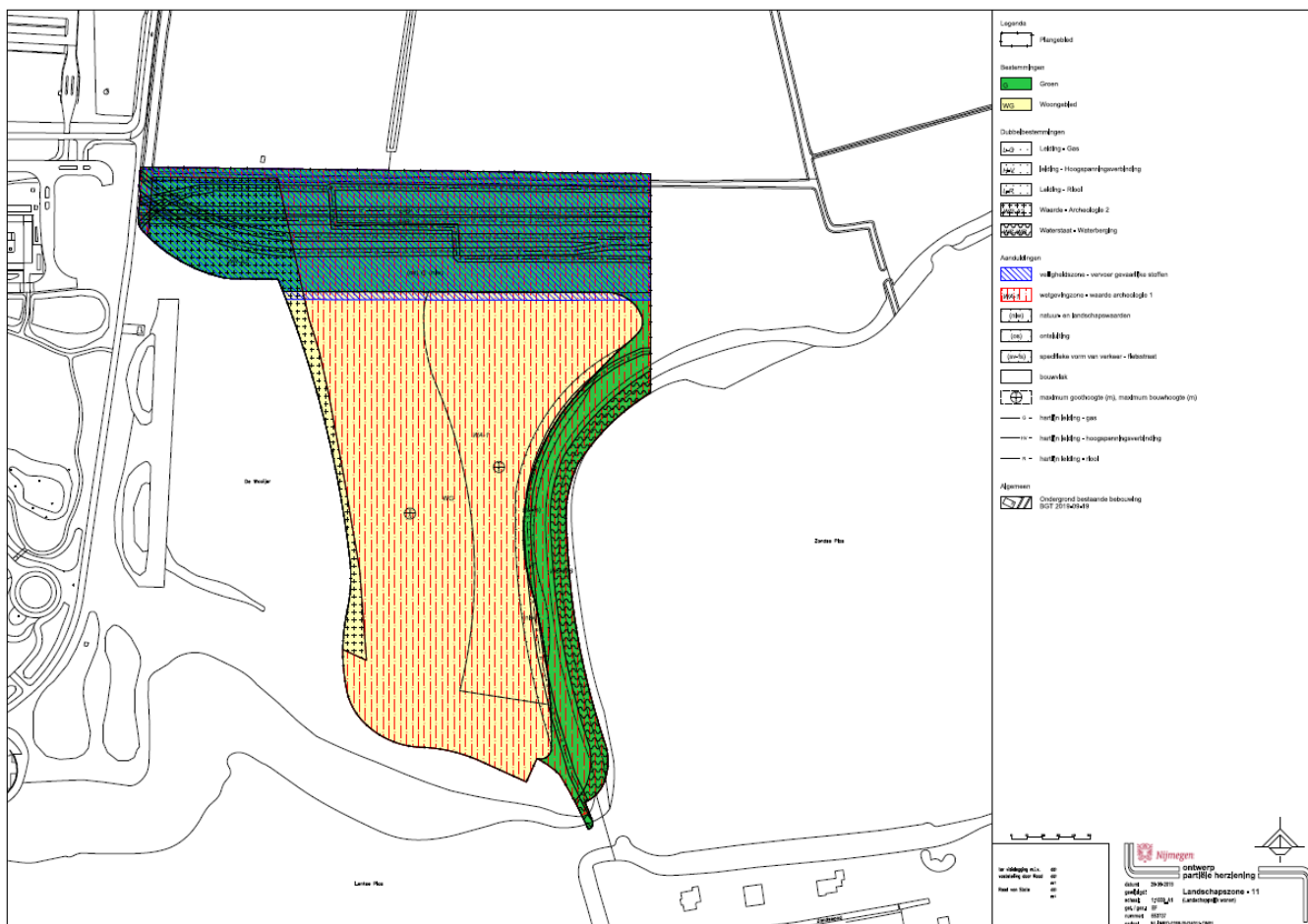
Om de dorpensingel Oost mogelijk te maken moet een aparte bestemmingsplanprocedure worden doorlopen. Daarbij zal ook de geluidbelasting op de omliggende geluidgevoelige bestemmingen worden onderzocht.

# Figuren

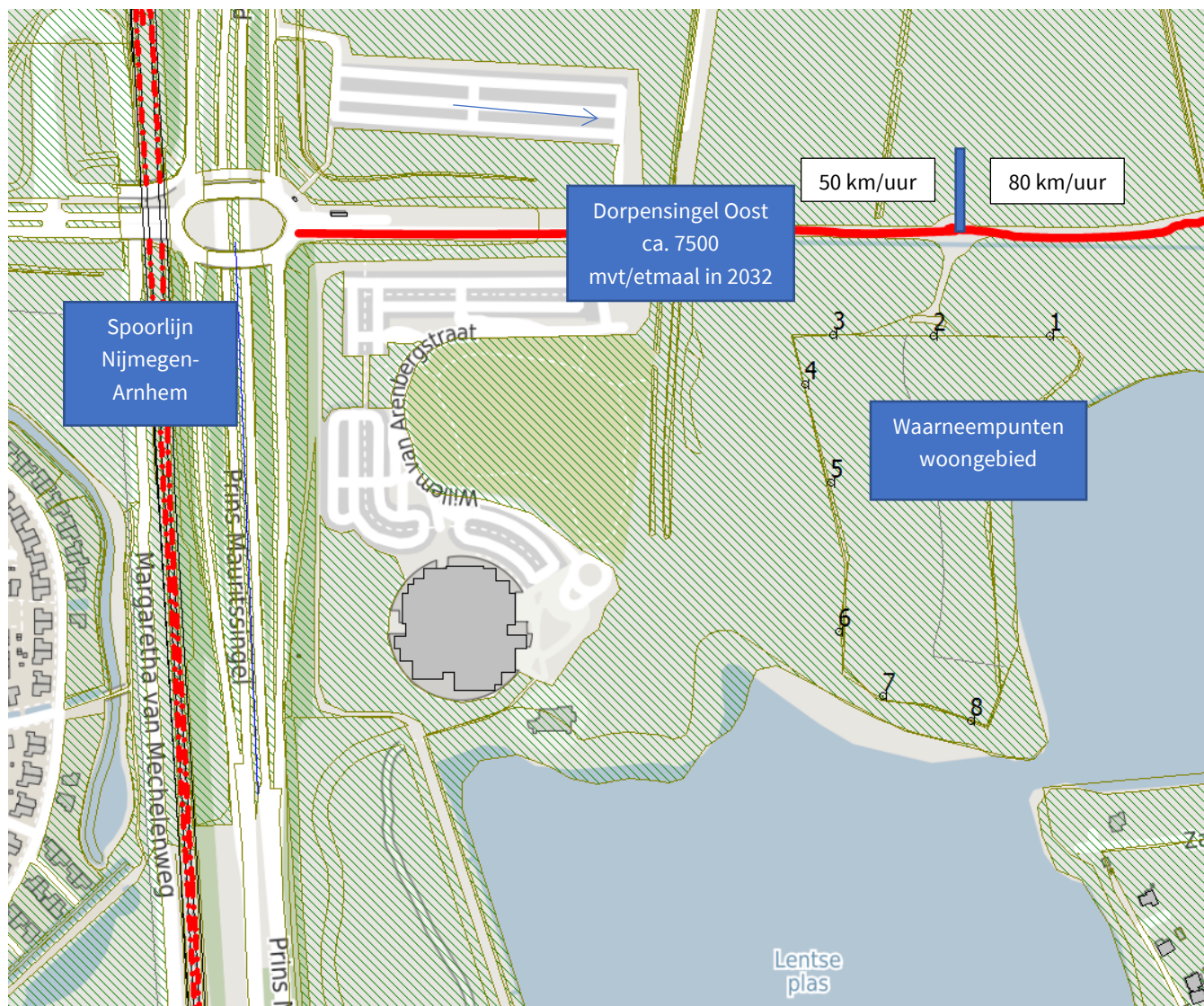


# Figuur 1

## Plankaart

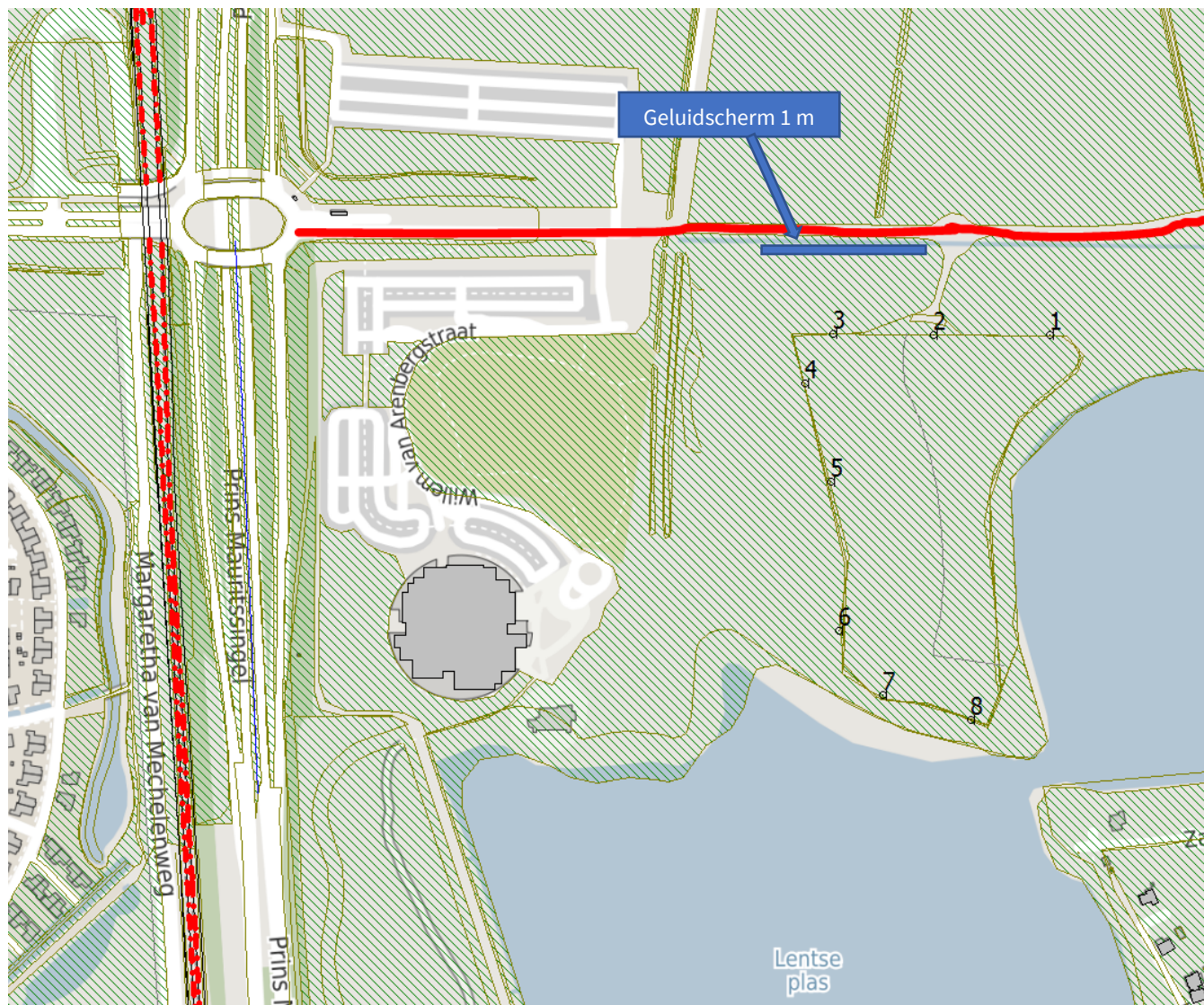


## Waarneempunten en geluidbronnen



**Figuur 3**

**Mogelijke maatregelen om geluidsbelasting te verlagen**



# Bijlagen

## Akoestische begrippen

### A-weging

Het menselijk gehoor neemt midden en hoge tonen beter waar dan lage en zeer hoge tonen van eenzelfde sterkte. Met deze selectieve gevoeligheid van het gehoor wordt rekening gehouden door het toepassen van een zogenaamd A-filter in de meetapparatuur.

### Correctie artikel 110g Wgh

Tijdelijke aftrek voor het stiller worden van het wegverkeer. De aftrek bedraagt 2 dB voor wegen met een representatief te achten snelheid van 70 km/uur of meer. (Tot juli 2018 gelden afwijkende correcties voor geluidsbelastingen van 56 en 57 dB, zie art. 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012)

Voor snelheden onder de 70 km/uur is deze aftrek 5 dB

### Decibel (dB)

De sterkte van het geluid wordt uitgedrukt in decibel (dB). Omdat de luchttrillingen bij harde geluiden vele miljoenen malen heviger zijn dan bij zachte, is de decibel een logaritmische verhoudingswaarde in plaats van een rechte lijnige maat

### Dove gevel

Een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen aanwezig zijn en met een in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidwering die ten minste gelijk is aan het verschil tussen de geluidsbelasting van de constructie en 33 dB, alsmede een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits de delen niet direct grenzen aan een geluidsgevoelige ruimte. Een dergelijke constructie valt niet onder het begrip 'gevel' van de Wet geluidhinder.

### Equivalent geluidsniveau

Het gemiddelde geluidsniveau binnen een bepaalde periode

### Frequentie

Aantal trillingen per seconde. Geluiden met verschillende frequenties hebben andere toonhoogten

### Geluid

Voor mensen hoorbare luchttrillingen

### Geluidsbelasting in dB

Geluidsbelasting in Lden op een plaats en vanwege een bron over alle perioden van 07.00-19.00 uur, van 19.00-23.00 uur en van 23.00-07.00 uur van een jaar. Bij wegverkeer inclusief de correctie artikel 110g Wgh

### Geluidsgevoelige ruimte van een woning

Ruimte binnen een woning voor zover die kennelijk als slaap-, woon-, of eetkamer wordt gebruikt of voor zodanig gebruik is bestemd, alsmede een keuken van ten minste 11 m<sup>2</sup>

### Geluidluwe zijde

Een zijde waarop de geluidsbelasting niet meer bedraagt dan de voorkeurswaarde van de Wet geluidhinder

### Geluidsniveau in dB

Geluidsbelasting van alle bronnen samen zonder de correctie artikel 110g Wgh voor wegverkeer

### Gevel

Bouwkundige constructie die een ruimte in een gebouw of woning scheidt van de buitenlucht, daaronder begrepen het dak

### Voorkeurswaarde

De in de Wet geluidhinder ten hoogste toelaatbare geluidsbelasting per bron, waarbij sprake is van een goed akoestisch klimaat

### Waarneempunt (rekenpunt)

Het punt waarop de geluidsbelasting wordt gemeten of berekend

**Waarneemhoogte**

Hoogte ten opzichte van het aanliggende maaiveld in meters.

**Zones**

Aandachtsgebied van een geluidsbron waarbinnen de normen van de Wet geluidhinder gelden.

**Zone rond industrieterrein**

Het gebied vanaf de grens van het industrieterrein tot de 50 dB(A) contour er omheen.

**Zone langs een weg**

Het gebied vanaf de as van de weg tot de in de wet genoemde afstand én de ruimte boven en onder de weg. De zonebreedte van een weg staat in artikel 74 van de Wet geluidhinder.

**Zone langs een spoorweg**

Gebied tussen de buitenste spoorstaaf en de op de sporenkaart aangegeven afstand. De zonebreedte van een spoorweg volgt uit de tabel van artikel 1.4a van het Besluit geluidhinder.

## Bijlage 2

### Reken- en meetvoorschrift 2012

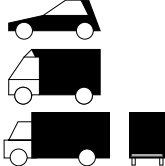
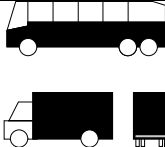
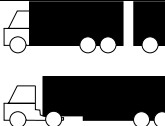

#### Algemeen

De geluidsbelasting door het wegverkeer wordt bepaald aan de hand van hoofdstukken 3 en 4 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012. Hierin staan regels over de wijze waarop geluidsbelastingen moeten worden berekend en gemeten. In het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 worden zowel voor weg- als railverkeer een standaard meetmethode en twee standaard rekenmethoden beschreven.

In principe moet rekenmethode II worden toegepast. Rekenmethode I is alleen bedoeld voor eenvoudige berekeningen en kan worden toegepast bij (bijna) rechte wegen en als zich tussen de bron en het waarneempunt niet al te veel obstakels bevinden.


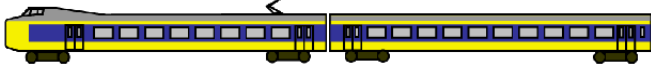





#### Wegverkeer

De berekening voor wegverkeerslawaai kent de volgende 4 voertuigcategorieën:

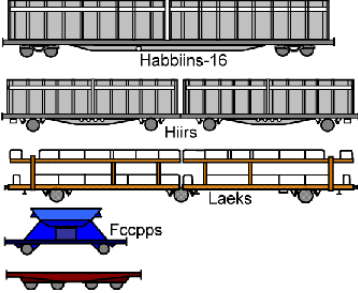




CATEGORIE	OMSCHRIJVING VOLGENS BESLUIT	ALLEDAAGSE OMSCHRIJVING	PROFIEL
LICHTE MOTORVOERTUIGEN	motorvoertuigen op 3 of meer wielen, met uitzondering van de voertuigen uit de categorieën 'middelzware' en 'zware' voertuigen	- alle personenauto's - de meeste bestelauto's - vrachtwagens met 4 wielen	
MIDDELZWARE MOTORVOERTUIGEN	gelede en ongelede autobussen, alsmede andere motorvoertuigen die ongeleed zijn en voorzien van 1 achteras met 4 banden	- alle autobussen - vrachtwagens met 2 assen en 4 achterwielen	
ZWARE MOTORVOERTUIGEN	gelede motorvoertuigen, alsmede motorvoertuigen met een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen	- vrachtwagens met 3 of meer assen - vrachtwagens met aanhanger - trekkers met oplegger	
MOTORRIJWIEL EN	motorvoertuigen op 2 wielen al dan niet voorzien van een zijspanwagen	alle motorfietsen (inclusief zijspan)	




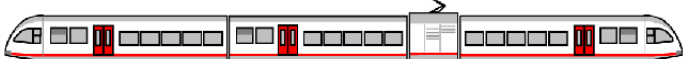





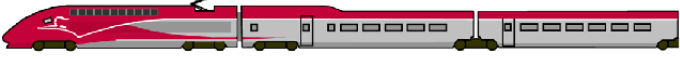
## Railverkeer



De berekening voor railverkeerslawaai kent de volgende voertuigcategorieën:

Cat	Type	Tekening (onderling op schaal)	Getoond aantal rekeneenheden	Getoonde lengte
<b>1</b>	<b>Spoorvoertuigcategorie 1: blokgeremd reizigersmaterieel:</b> – elektrisch reizigersmaterieel met uitsluitend gietijzeren blokremmen met de bijbehorende locomotieven: treinstellen van Materieel '64.			
	Mat'64	 Heeft 2 rekeneenheden per treinstel.	2	52 m
<b>2</b>	<b>Spoorvoertuigcategorie 2: schijf +blokgeremd reizigersmaterieel</b> – elektrisch reizigersmaterieel met voornamelijk schijfremmen en toegevoegde gietijzeren blokremmen: het intercitymaterieel van het type ICM III, ICR en DDM-1.			
	ICM III	 Heeft 3 rekeneenheden per treinstel.	2	54 m
	ICR	 De categorie-indeling hangt af van het remsysteem. Als de toegevoegde blokkenrem is afgeschakeld is het categorie 8, als deze rem met alternatieve (LL-)blokken is uitgevoerd is het categorie 3 en als deze rem met gietijzeren blokken is uitgevoerd is het categorie 2.	2	53 m
	ICR(BNL)	 De categorie-indeling hangt af van het remsysteem. Als de toegevoegde blokkenrem is afgeschakeld is het categorie 8, als deze rem met alternatieve (LL-)blokken is uitgevoerd is het categorie 3 en als deze rem met gietijzeren blokken is uitgevoerd is het categorie 2.	2	53 m
	DDM-1	 Heeft toegevoegde blokkenrem. Uiterlijk vrijwel gelijk aan de DDM-2/3 die in categorie 8 is ingedeeld. Altijd met locomotief.	2	52 m
<b>3</b>	<b>Spoorvoertuigcategorie 3: schijf+blokgeremd elektrisch materieel:</b> – elektrisch reizigersmaterieel met uitsluitend schijfremmen en met motorgeluid: het stadsgewestelijk materieel (SGM-II/III); – elektrische locomotieven, zoals de series 1600, 1700 en 1800; – elektrisch reizigersmaterieel met voornamelijk schijfremmen en toegevoegde alternatieve (LL-)blokremmen: bijvoorbeeld het intercitymaterieel van het type ICR; – de Utrechtse sneltram (SUNIJ).			
	SGM	 Heeft 2 rekeneenheden per treinstel.	2	52 m
	SUNIJ	 Er zijn 2 geledingen per rekeneenheid.	1	29 m



<b>4 Spoorvoertuigcategorie 4: goederenmaterieel met gietijzeren blokremmen:</b> – alle typen goederenmaterieel met gietijzeren blokremmen.			
Goedere n	 <p>De categorie van goederenwagens hangt van het remsysteem af. Wagens met gietijzeren blokken vallen in categorie 4. Wagens met alternatieve (K- of LL-) blokkenrem of schijfremmen vallen in categorie 11. Sommige goederenwagens, zoals Hiirs en Laeks, hebben geledingen. Gelede goederenwagens lijken aparte wagens, maar rijden onder slechts één wagennummer en tellen als 1 rekeneenheid.</p>	1 1 1 1 1	Variabel  Vlootgemiddelde is circa 15 m
<b>5 Spoorvoertuigcategorie 5: blokgeremd dieselmaterieel:</b> – dieselelektrisch reizigersmaterieel met uitsluitend blokremmen met de bijbehorende locomotieven: de treinstellen van het type DE-I/II/III; – diesel-elektrische locomotieven, behalve de DE-6400.			
<b>6 Spoorvoertuigcategorie 6: schijfgeremd dieselmaterieel:</b> – dieselhydraulisch reizigersmaterieel met uitsluitend schijfremmen en met motorgeluid: de Wadloper (DH), de Buffel (DM'90) – de dieselelektrische locomotief DE-6400			
DM'90 Buffel		2	52 m
<b>7 Spoorvoertuigcategorie 7: schijfgeremd metro- en sneltrammaterieel:</b> – metro- en sneltrammaterieel van de GVB en de RET Scharnierende geledingen met 3 draaistellen zijn 1 eenheid.			
<b>8 Spoorvoertuigcategorie 8: schijfgeremd reizigersmaterieel:</b> – elektrisch reizigersmaterieel met uitsluitend schijfremmen: de typen ICM IV, vIRM-IV/VI, DDM-2/3, ICK, SLT, Protos, GTW-EMU; – elektrisch reizigersmaterieel met afgeschakelde blokremmen (aangepaste ICR); – dieselelektrisch lightrailmaterieel: De Lint, Talent, GTW-DMU; – RSG3- en SG3-materieel (Randstadrail).			
ICM-IV	 Heeft 4 rekeneenheden per treinstel	2	54 m
IRM		2	54 m
DDM-2/3	 Uiterlijk vrijwel gelijk aan de DDM-1 die in categorie 2 is ingedeeld. Rijdt meestal met motorbak mDDM in plaats van locomotief.	2	

SLT-S100	 Getoond is een half treinstel. Een heel treinstel bestaat uit 6 rekeneenheden.	3	50 m
SLT-S70	 Getoond is een half treinstel. Een heel treinstel bestaat uit 4 rekeneenheden.	2	35 m
Protos	 Getoond is een half treinstel. Een heel treinstel bestaat uit 4 rekeneenheden.	2	53 m
GTW2/8	 Aantal rekeneenheden ≠ aantal geledingen.	3	56 m
GTW2/6	 Aantal rekeneenheden ≠ aantal geledingen.	2	41 m
Lint	 Getoond is een half treinstel. Een heel treinstel bestaat uit 4 rekeneenheden.	2	42 m
RSG3	 Getoond is een half treinstel. Een heel treinstel bestaat uit 6 rekeneenheden.	3	43 m
<b>9 Spoorvoertuigcategorie 9: schijf+blokkeremd hogesnelheidsmaterieel:</b> – elektrisch hogesnelheidsmaterieel met voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokkremmen op de motorwagens: de treinstellen van het type Thalys; – elektrisch hogesnelheidsmaterieel van het type ICE-3.			
V250	 Een V250 (Albatros) bestaat uit 8 geledingen en telt als 1 rekeneenheid (201 m). Getoond zijn de eerste 2 geledingen.	0,25	52 m
ICE	 Een ICE bestaat uit 8 geledingen en telt als 1 rekeneenheid (201 m). Getoond zijn de eerste 2 geledingen.	0,25	51 m
Thalys	 Een Thalys bestaat uit 10 geledingen en telt als 1 rekeneenheid (200 m). Getoond zijn de eerste 3 geledingen.	0,30	63 m

<b>10</b>	<b>Spoorvoertuigcategorie 10: lightrailmaterieel:</b> – lightrailmaterieel van het type A32 en de Regio Citadis; – andere typen schijf en/of magneetgeremd lightrailmaterieel met de volgende kenmerken: aslast kleiner dan 10 ton, geveerde wielen met een doorsnede kleiner dan 700 mm, afscherming van wielen en rails door lage vloer en vergelijkbare asdichtheid als A32 materieel.		
A32	 Let op: aantal rekeneenheden ≠ aantal geledingen	2	30 m
Regio Citadis		3	38 m
<b>11</b>	<b>Spoorvoertuigcategorie 11: goederenmaterieel met alternatieve blokremmen (K- of LL-blokken):</b> – alle typen goederenmaterieel met alternatieve (K- of LL-) blokremmen. Voor figuren: zie bij categorie 4.		

# Bijlage 3

## Invoergegevens rekenmodel

Akoestische rekenmodellen bevatten zo veel data dat het niet zinvol is om alle gegevens uit te draaien. Deze data is bovendien nauwelijks te interpreteren. Het digitale rekenmodel kan daarom op afspraak worden ingezien bij de gemeente Nijmegen.

U kunt de modelbestanden ook opvragen bij de gemeente. Om deze bestanden te kunnen raadplegen heeft u speciale commerciële software nodig.

Belangrijkste gegevens Dorpensingel Oost:

The 'Weg' dialog box has the following fields:

- Naam: Coördinaten, Eigenschappen, Verdeling, Intensiteit, Emissie
- Groep: dorpensingel - 50 km/uur
- ItemID: 17975
- Naam: Keizer Aard
- Omschrijving: Dorpensingel Oost

Buttons: OK, Annuleren, Help

The 'Weg' dialog box shows the 'Coördinaten' tab with the following table:

Punt	X	Y	Maaveld	Hoogte
1	187803,21	432791,09	10,90	0
2	187818,23	432790,57	10,32	0
3	187842,02	432788,77	10,96	0
4	187882,83	432787,79	10,85	0
5	187911,94	432787,32	10,76	0
6	187933,03	432786,60	10,63	0
7	187960,24	432786,42	10,32	0
8	188031,24	432784,80	10,25	0
9	188047,78	432783,25	10,32	0
ISO hoogten			--	--

Buttons: Invoegen, Verwijder, OK, Annuleren, Help

Weg

Naam Coördinaten Eigenschappen **Verdeling** Intensiteit Emissie

Invoertype **Verdeling**

Plafondcorrectie van toepassing Bronhoogte [m] 0,75

Plafondcorrectie waarde 1,5 Hellingcorrectie [%] 0,00

Wegdektype W4a - SMA-NL5

Snelheid per categorie	Dag	Avond	Nacht
Motorfietsen	--	--	--
Lichte mvgt	50	50	50
Middelzware mvgt	50	50	50
Zware mvgt	50	50	50

OK Annuleren Help

Weg

Naam Coördinaten Eigenschappen **Verdeling** Intensiteit Emissie

Gemiddelde uurverdeling per categorie per periode

Categorie	Dag	Avond	Nacht	Totaal
Uurintensiteit [%]	6,99	2,58	0,72	99,96
Motorfietsen [%]	--	--	--	
Lichte mvgt [%]	97,46	97,97	95,24	
Middelzware mvgt [%]	1,53	1,22	1,90	
Zware mvgt [%]	1,02	0,81	2,85	
Totaal [%]	100,00	100,00	100,00	

Etmaalintensiteit 7463,16

OK Annuleren Help

Weg

Naam Coördinaten Eigenschappen **Verdeling** Intensiteit Emissie

Gemiddelde intensiteit per uur per categorie per periode

Categorie	Dag	Avond	Nacht
Motorfietsen	--	--	--
Lichte mvgt	508,42	188,64	51,18
Middelzware mvgt	7,98	2,35	1,02
Zware mvgt	5,32	1,56	1,53

OK Annuleren Help

Weg

Naam Coördinaten Eigenschappen **Verdeling** Intensiteit Emissie

Emissie per periode

Periode	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal
Dag	82,42	87,75	94,44	101,80	105,58	101,35	95,18	85,90	108,58
Avond	77,93	83,10	89,68	97,36	101,17	96,90	90,74	81,31	104,14
Nacht	73,36	79,13	86,10	92,60	96,15	92,07	85,86	77,16	99,29

OK Annuleren Help