

Gemeente Bussum

# Beoordeling verkeerssituatie Groot Hertoginnelaan

*Omdat we ons verplaatsen*

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**

Gemeente Bussum

# Beoordeling verkeerssituatie Groot Hertoginnelaan

Datum 17 januari 2013  
Kenmerk BUS021/Wrj/0096  
Eerste versie

## Documentatiepagina

Oprachtgever(s)	Gemeente Bussum
Titel rapport	Verkeerskundige beoordeling Groot Hertoginnelaan
Kenmerk	BUS021/Wrj/0096
Datum publicatie	17 januari 2013
Projectteam opdrachtgever(s)	de heer B. Berends
Projectteam Goudappel Coffeng	de heer J.A. Waagmeester
Projectomschrijving	Onderzoek naar verkeersveiligheid en leefbaarheidsaspecten op de Groot Hertoginnelaan in Bussum.
Trefwoorden	verkeersintensiteiten, verkeersveiligheid, geluidhinder, luchtkwaliteit, trillingshinder

	Inhoud	Pagina
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
1.1	Vraagstelling	1
1.2	Opzet van dit rapport	2
<b>2</b>	<b>Basisgegevens</b>	<b>3</b>
2.1	Ligging en profiel Groot Hertoginnelaan	3
2.2	Verkeerstellingen	4
2.3	Ongevalscijfers	5
<b>3</b>	<b>Verkeersveiligheid</b>	<b>6</b>
3.1	Eisen en richtlijnen	6
3.1.1	Toetsingskader verkeersveiligheidsaudit	6
3.1.2	Overige eisen en richtlijnen	7
3.2	Actuele situatie	9
3.2.1	Toetsing aan principes Duurzaam Veilig	9
3.2.2	Toetsing aan overige eisen en richtlijnen	11
3.3	Beoordeling	12
3.4	Mogelijkheden ter verbetering	14
3.4.1	Kruispunt Meerweg (korte termijn)	14
3.4.2	Overige kruispunten (langere termijn)	14
3.4.3	Wegvakken (langere termijn)	15
3.4.4	Overige maatregelen (korte termijn)	16
<b>4</b>	<b>Geluidhinder</b>	<b>18</b>
4.1	Wettelijke eisen en richtlijnen	18
4.2	Actuele situatie	19
4.3	Beoordeling	20
4.4	Mogelijkheden ter verbetering	20
<b>5</b>	<b>Luchtkwaliteit</b>	<b>21</b>
5.1	Wettelijke eisen	21
5.2	Actuele situatie	21
5.3	Beoordeling	22
<b>6</b>	<b>Trillingshinder</b>	<b>23</b>
6.1	Toetsingskader	23
6.2	Actuele situatie	25
6.3	Beoordeling	27
6.4	Mogelijkheden ter verbetering	27
<b>7</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>29</b>
7.1	Conclusies verkeersveiligheid	29
7.2	Conclusies verkeersmilieu	30

Inhoud (vervolg)

**Bijlagen**

- 1 Gehanteerde uitgangspunten
- 2 Resultaten akoestisch onderzoek

# 1

## Inleiding

### 1.1 Vraagstelling

De Groot Hertoginnelaan is een woonstraat aan de westkant van Bussum, die echter ook wordt gebruikt als ontsluitingsweg voor aangrenzende wijken en dorpen en de Hilversumse Meent. De huidige inrichting van deze weg stamt uit 1999. Maar ook voor die tijd zijn al verschillende verkeersoplossingen de revue gepasseerd, zoals wegversmallingen/sluisjes (later weer verwijderd). Uiteindelijk is in 1998 besloten de weg in te richten als erftoegangsweg met maximumsnelheid van 30 km/h, plateaus op de kruispunten en met behoud van fietsstroken op de tussenliggende wegvakken. In de loop van de tijd zijn er sindsdien nog kleine wijzigingen in het ontwerp aangebracht. In 2006 zijn twee extra drempels toegevoegd (van het type dat bekend is als Maldense drempel of 'busdrempel') en in 2008 zijn de plateaus aangepast aan nieuwe richtlijnen van het CROW (verlaagd). In het Raadsbesluit (2006) over de meest recente aanpassingen aan de drempels (die plaatsvonden ter uitvoering van het plan 'Duurzaam Veilig' in het gebied Spiegel-Noord) is besloten om in de toekomst te blijven onderzoeken of aanvullende maatregelen nodig zijn. Daar wordt met dit onderzoek invulling aan gegeven.

Ondanks de verschillende uitgevoerde maatregelen op de Groot Hertoginnelaan blijft de verkeerssituatie ter plekke veel klachten opleveren van bewoners. De bewoners maken zich zorgen over de hoeveelheid verkeer –in het bijzonder het vrachtverkeer– en de snelheid van het verkeer. Dit leidt tot klachten op het gebied van verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder.

De gemeente Bussum heeft Goudappel Coffeng BV gevraagd om een onafhankelijk onderzoek uit te voeren naar de verkeerssituatie op de Groot Hertoginnelaan en suggesties te doen voor mogelijke verbeteringen.

De vraagstelling is als volgt geformuleerd:

- Hoe kunnen vormgeving, functie en gebruik van de erftoegangsweg Groot Hertoginnelaan zo goed mogelijk op elkaar worden afgestemd (conform Duurzaam Veilig), waarbij wordt voldaan aan wettelijke eisen en wordt aangesloten bij richtlijnen van het CROW?

- Welke mogelijkheden zijn er om het milieu in het algemeen en de leefbaarheid in de Groot Hertoginnelaan in het bijzonder te verbeteren (denk aan: geluid, trillingen)?

## 1.2 Opzet van dit rapport

In hoofdstuk 2 van dit rapport geven wij de resultaten van verkeerstellingen en andere basisgegevens voor ons onderzoek. In de daarop volgende hoofdstukken gaan we in op de verschillende inhoudelijke thema's:

- verkeersveiligheid (hoofdstuk 3);
- geluidhinder (hoofdstuk 4);
- luchtkwaliteit (hoofdstuk 5);
- trillingen (hoofdstuk 6).

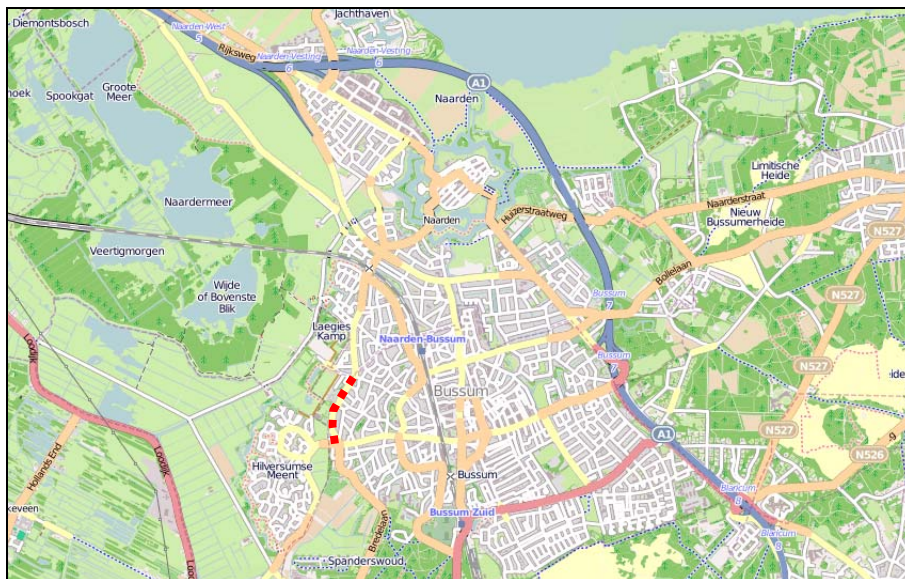
Ten slotte worden in hoofdstuk 7 conclusies getrokken en suggesties gegeven voor te nemen maatregelen, op basis van een integrale afweging (dus rekening houdend met alle aspecten, zoals genoemd in de voorgaande hoofdstukken).

# 2

## Basisgegevens

### 2.1 Ligging en profiel Groot Hertoginnelaan

De Groot Hertoginnelaan in Bussum ligt aan de westrand van de kern. De weg is onderdeel van een 30 km/h-zone. In figuur 2.1 is de ligging van de Groot Hertoginnelaan aangeduid.



*Figuur 2.1: Situering Groot Hertoginnelaan in Bussum*

Het kenmerkende profiel van de Groot Hertoginnelaan is circa 7,0 meter breed tussen de trottoirbanden. Op de rijbaan zijn fietsuggestiestroken aangebracht van circa 1,0 meter breedte. De voetgangersvoorzieningen zijn grotendeels verhoogd uitgevoerd ten opzichte van de rijbaan, behalve op de kruispuntplateaus. Op diverse plaatsen zijn bomen aanwezig in de trottoirs. De trottoirs zijn van wisselende breedte. De Groot Hertoginnelaan is gelegen in een groene omgeving tussen woningen met grote, vaak met groen afge-



schermde tuinen. Vooral in het gedeelte ten zuiden van de Boslaan is de weg bochtig en ingeklemd tussen hagen. Ten noorden van de Boslaan oogt de weg ruimer doordat de omgeving een meer open karakter kent.

## 2.2 Verkeerstellingen

Vanaf 14 september tot en met 2 oktober 2012 zijn mechanische tellingen uitgevoerd op de Groot Hertoginnelaan (tussen Koningin Sophielaan en Statenlaan). Het verkeer wordt hierbij waargenomen met behulp van lussen in het wegdek. Deze methode is echter minder geschikt voor het bepalen van het percentage vrachtverkeer (er worden uitsluitende lengtecategorieën onderscheiden). Aangezien vrachtverkeer een belangrijke aanleiding is voor klachten op deze weg, zijn naast de mechanische tellingen tevens visuele tellingen uitgevoerd op donderdag 27 september van 05.00 tot 11.00 uur in de ochtend.<sup>1</sup> Door combinatie van beide tellingen is tevens het percentage vrachtverkeer over de gehele dag bepaald (extrapolatie).

De vergelijking tussen de mechanische en de visuele tellingen, leidt tot de volgende conclusies:

- In dezelfde periode dat de visuele tellingen zijn gehouden, geven de mechanische tellingen ongeveer 5% lagere verkeersintensiteiten dan de visuele tellingen. Dit is mogelijk doordat sommige voertuigen niet worden gedetecteerd door de lussen (met name motoren) of doordat twee voertuigen zijn gedetecteerd als één voertuig. We hebben de uitkomsten van de mechanische tellingen hiervoor gecorrigeerd (dus opgehoogd).
- De lengteverdeling die bij de mechanische telling wordt gehanteerd geeft geen goed inzicht in het percentage vrachtverkeer:
  - een bestelbusje of voertuig met aanhanger geldt als licht voertuig, tenzij het bestelbusje meer dan twee banden op de achteras heeft: dan is het middelzwaar verkeer (ongeacht lengte);
  - een vrachtauto of bus met meer dan twee assen geldt als zwaar verkeer (ongeacht lengte).

Een classificatie op basis van lengte geeft hierdoor een overschatting van het middelzwaar verkeer, maar een onderschatting van het zwaar verkeer. De uitkomsten van de mechanische tellingen zijn gecorrigeerd op basis van de visuele tellingen.

### *Resultaten tellingen*

Tabel 2.1 geeft de belangrijkste resultaten van de (gecorrigeerde) tellingen. De uitkomsten liggen in lijn met eerder door de gemeente uitgevoerde tellingen. Mogelijk zijn de tellingen enigszins beïnvloed doordat op de Ceintuurbaan werkzaamheden plaatsvonden gedurende de tellingen. Daar is echter niet voor gecorrigeerd.

---

<sup>1</sup> Er is voor deze uren gekozen, omdat in de vroege ochtend de overlast van vrachtverkeer het grootst is en het aandeel vrachtverkeer 's ochtends groter is dan 's middags.

	gemiddelde werkdag (maandag t/m vrijdag)	gemiddelde weekdag (mandag t/m zondag)
totale intensiteit	6.600 mvt/etm	6.000 mvt/etm
% middelzwaar verkeer	1,8%	1,6%
% zwaar verkeer	1,4%	1,2%
% motoren	0,9%	0,9%

Tabel 2.1: Resultaten verkeerstellingen

#### Langzaam verkeer

Gedurende de visuele tellingen (van 05.00 tot 11.00 uur) zijn ook fietsers en bromfietsers geteld. In deze periode zijn op de Groot Hertoginnelaan 149 (brom)fietsers waargenomen (waarvan 76% fietsers en 24% bromfietsers). Dit komt ongeveer neer op circa 450 (brom)fietsers per etmaal. Hoewel voetgangers niet zijn geteld, is wel opgevallen dat er langs de Groot Hertoginnelaan bijna geen voetgangers lopen.

#### Snelheid

Behalve de intensiteit en de voertuigverdeling is met behulp van de mechanische tellingen ook inzicht verkregen in de snelheid op de Groot Hertoginnelaan. Deze bedraagt gemiddeld 35 km/h en de V85 is 40 km/h (d.w.z. 85% van het verkeer rijdt niet harder dan 40 km/h).

## 2.3 Ongevalscijfers

Op basis van de ongevalsgegevens is een duidelijke kentering te zien in het aantal en de ernst van de ongevallen op de Groot Hertoginnelaan vanaf het moment dat deze weg gereconstrueerd is (in 1999):

- In de periode van 1994 tot en met 1998 (6 jaar) zijn in totaal 37 ongevallen geregistreerd, waarvan 7 letselongevallen.
- In de periode van 1999 tot en met 2010 (12 jaar) zijn in totaal 16 ongevallen geregistreerd, allemaal met uitsluitend materiële schade. Het gaat hierbij in de meeste gevallen om eenzijdige ongevallen of flankongevallen.

Hierbij moet opgemerkt worden dat lichte ongevallen de laatste paar jaar minder goed geregistreerd worden dan voorheen.

# 3

## Verkeersveiligheid

### 3.1 Eisen en richtlijnen

Ter beoordeling van de verkeersveiligheid is op de Groot Hertoginnelaan een verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd. Dit is een gestructureerde en gestandaardiseerde beoordeling van de verkeersveiligheid, door een gecertificeerd verkeersveiligheidsauditor. In paragraaf 3.1.1. wordt eerst ingegaan op het toetsingskader van een dergelijke audit. Vervolgens worden in paragraaf 3.1.2 nog een aantal andere eisen en richtlijnen benoemd.

#### 3.1.1 Toetsingskader verkeersveiligheidsaudit

Het kader voor de uitvoering van de verkeersveiligheidsaudit wordt gevormd door het rapport 'De verkeersveiligheidsaudit, informatie over de mogelijkheden en toepassing' van het Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer (augustus 2001). De verkeersveiligheidsaudit wordt uitgevoerd met als enige doel op onafhankelijke wijze potentiële verkeersveiligheidsproblemen te identificeren en mogelijke oplossingsrichtingen aan te geven. Andere aspecten, die een rol kunnen spelen bij beslissingen rond de opzet en uitwerking van infrastructurele projecten, zijn bewust buiten beschouwing gelaten. Op die manier wordt het mogelijk de verkeersveiligheid expliciet mee te wegen in het besluitvormingsproces en bij de verdere uitwerking en uitvoering.

In alle verkeersveiligheidsaudits wordt het wegontwerp getoetst aan de volgende principes van Duurzaam Veilig (conform 'Door met duurzaam Veilig', SWOV, 2005)<sup>2</sup>:

- *Functionaliteit van het wegennet*: in hoeverre vallen de gebruikte en de veiligste routes samen?
- *Homogeniteit van het gebruik*: is er sprake van scheiding van verkeerssoorten met grote verschillen in snelheid, richting en massa en is de snelheid laag op plaatsen waar toch menging optreedt?

<sup>2</sup> Het principe 'Statusonderkenning' heeft geen relatie met de vormgeving van de infrastructuur en wordt in audits buiten beschouwing gelaten.

- *Voorspelbaarheid van het verkeersgedrag*: is de inrichting van de weg en omgeving zo dat weggebruikers begrijpen welk gedrag er van ze verwacht wordt en welk gedrag ze van anderen kunnen verwachten?
- *Fysieke vergevingsgezindheid*: biedt de wegomgeving ruimte om fouten van weggebruikers te herstellen en, indien dat niet mogelijk is, de gevolgen van de fouten te beperken?
- *Sociale vergevingsgezindheid*: biedt het wegontwerp en de wegomgeving handvatten om weggebruikers op elkaar en elkaars fouten te laten anticiperen?

### 3.1.2 Overige eisen en richtlijnen

Op basis van de principes Duurzaam Veilig zijn in verschillende sectorale besluiten, en handboeken nadere richtlijnen opgesteld. Deze zijn bedoeld als hulpmiddel bij nieuwe aanleg of herinrichting van een weg. In bestaande situaties kan niet altijd aan alle richtlijnen worden voldaan. Ook worden de richtlijnen van tijd tot tijd aangepast. Dit betekent dat bestaande wegen in het verleden op basis van andere richtlijnen kunnen zijn aangelegd.

#### *Uitvoeringsvoorschriften BABW*

De eisen voor het toepassen van verkeersborden en -tekens is vastgelegd in de uitvoeringsvoorschriften BABW<sup>3</sup>. De bebording 30 km/h-zone mag op wegvakken slechts worden toegepast indien wordt voldaan aan bepaalde eisen. Voor de Groot Hertoginnelaan zijn de volgende eisen relevant:

- iedere weg in het betrokken gebied heeft voornamelijk een verblijfsfunctie;
- om te voorkomen dat de verblijfsfunctie wordt aangetast door een relatief hoge intensiteit van het gemotoriseerde verkeer, is de weg met zijn omgeving waar nodig aangepast;
- met het oog op snelheidsbeperking en attentieverhoging is extra aandacht besteed aan potentieel gevaarlijke punten, zoals:
  - plaatsen waar voetgangers, in het bijzonder schoolkinderen en bejaarden, plegen over te steken;
  - kruispunten met een hoofdroute voor fietsers en eventueel bromfietzers;
- de overgangen naar een andere toegestane maximumsnelheid zijn door de constructie duidelijk herkenbaar.

#### *Maximale intensiteit verblijfsgebied*

Er is geen norm gesteld aan de maximale intensiteit in verblijfsgebied. Het Infopunt Duurzaam Veilig geeft in de 'Handleiding Startprogramma Duurzaam Veilig' (1999) als *vuistregel* een intensiteit tot 5.000 à 6.000 mvt/etm (met een spitsuurpercentage van 10%). Deze waarden worden ook *ter indicatie* genoemd in het handboek 'ASVV 2004, Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom' van het CROW.

In de nieuwe uitgave 'Basiscriteria Wegontwerp' (CROW, 2012) wordt geen concrete bovengrens voor de intensiteit op een erftoegangsweg genoemd. Voor de Groot Hertoginnelaan is de volgende passage uit deze uitgave relevant: 'Het feit dat in de omgeving van de weg bepaalde activiteiten spelen of dat de beschikbare fysieke ruimte te beperkt

<sup>3</sup> Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer.

is om een optimaal dwarsprofiel te realiseren, is iets waarmee wegbeheerders te maken hebben. [...] Bij een keuze voor een erftoegangsweg waarbij toch een (te) hoge intensiteit aanwezig is, kan als faseringsmaatregel worden geaccepteerd dat de doorstroming enigszins gefaciliteerd wordt. Voorwaarde is dan wel dat de omgeving duidelijk aanleiding geeft voor deze afwijkende en tijdelijke situatie.' Verder wordt als voorwaarde gesteld dat 'compenserende maatregelen worden doorgevoerd om de totale verkeerssituatie veilig te laten functioneren en voor de weggebruiker herkenbaar over te laten komen.'

#### *Uitgangspunten fietsvoorzieningen*

In de 'Ontwerpwijzer Fietsverkeer' (CROW, 2006) wordt ingegaan op de benodigde fietsvoorzieningen bij verschillende wegfuncties en intensiteiten van het gemotoriseerd verkeer. Bij verkeersintensiteiten boven 4.000 à 5.000 mvt/etmaal wordt een fietsstrook of fietspad aanbevolen.

#### *Uitgangspunten oversteekbaarheid*

Voor de oversteekbaarheid van een weg zijn in 'ASVV 1996' (CROW) grenswaarden opgenomen. Tot een gemiddelde wachttijd voor een overstekende voetganger van 5 seconden wordt de oversteekbaarheid als 'goed' gekwalificeerd.

#### *Herkenbaarheidskenmerken weginrichting*

Per wegcategorie zijn kenmerken vastgesteld die herkenbaar moeten zijn voor de weggebruiker en die onderscheidend zijn ten opzichte van andere wegcategorieën. In de 'Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidskenmerken van weginfrastructuur' (CROW, 2004) waren voor erftoegangswegen uitsluitend de volgende kenmerken opgenomen:

- geen asmarkering;
- geen kantmarkering;
- onderling gelijkwaardige kruispunten (of uitritconstructies).

In de nieuwe uitgave 'Basiscriteria Wegontwerp' (CROW, 2012) zijn daar enkele extra kenmerken aan toegevoegd, om de herkenbaarheid en daarmee de veiligheid per wegcategorie te vergroten. Voor erftoegangswegen geldt volgens de nieuwe richtlijnen ten minste het volgende:

- er is één rijbaan zonder rijrichtingscheiding;
  - er is geen enkele witte lengtemarkering aanwezig, behalve eventueel een asstreep over een korte lengte bij een onoverzichtelijke bocht;
  - in principe worden fietsers en autoverkeer gemengd; wanneer toch een fietsvoorziening gewenst is (fietspad/fietsstrook), dan wordt op de rijbaan geen witte lengtemarkering toegepast, maar wordt de fietsvoorziening aangegeven door (bijvoorbeeld) de kleur van de verharding, het bestratingpatroon of door een inrichting als fietsstraat;
  - oversteken op wegvakken is overal toegestaan voor langzaam verkeer (hiervoor zijn geen voorzieningen vereist, niet om te stimuleren, maar ook niet om te beperken).
- Voorts worden erven aangesloten op de rijbaan en is openbare verlichting aanwezig.

Deze nieuwe richtlijnen zijn net verschenen. Voor de wegbeheerder is het dan ook nog niet mogelijk de weg aan de kenmerken te hebben aangepast. Voor nieuwe aanpassingen aan wegen worden deze richtlijnen echter als toetsingskader gebruikt.

## 3.2 Actuele situatie

### 3.2.1 Toetsing aan principes Duurzaam Veilig

#### **Functionaliteit van het wegennet**

*In hoeverre vallen de gebruikte en de veiligste routes samen?*

Voor de toetsing van de functionaliteit van het wegennet moeten de volgende vragen worden beantwoord:

- In hoeverre volgt het autoverkeer de meest geëigende route?
- Zijn er alternatieven mogelijk?
- Wat is het veiligheidseffect als een alternatieve route wordt gevolgd?

De Groot Hertoginnelaan is een kenmerkend voorbeeld van een zogenaamde 'grijze weg': een weg met zowel een verkeersfunctie als een verblijfsfunctie, waarbij de ruimte ontbreekt om beide functies ruimtelijk te scheiden. Op de Groot Hertoginnelaan is gekozen voor opname van de weg binnen het 30 km/h-verblijfsgebied.

Indien op een weg sprake is van een bovengemiddeld spitsaandeel of een grote spreiding in gemeten spitsintensiteiten, kan dit erop wijzen dat sluipverkeer van de weg gebruik maakt (verkeer dat een alternatieve route zoekt vanwege afwikkelingsproblemen elders). Bij de Groot Hertoginnelaan is dit niet het geval.

Het verkeer op de Groot Hertoginnelaan gebruikt deze route dus omdat het de kortste verbinding biedt (bijvoorbeeld van de Hiversumse Meent richting Naarden en A1). In de huidige verkeersstructuur zien wij geen geschikte alternatieven voor dit verkeer:

- Wegen in de omgeving (zoals de Meentweg of de Koningslaan) kennen een vergelijkbaar profiel als de Groot Hertoginnelaan of zijn nog smaller.
- Extra verkeer via wegen door het centrum van Bussum (waar een groot aantal verschillende functies samenkomen) is evenmin wenselijk.
- Andere, meer geschikte routes vormen voor de belangrijkste verkeersrelaties een zo grote omweg, dat zij zouden leiden tot veel extra autokilometers en daarmee ook extra veiligheidsrisico's (en extra milieubelasting). Bovendien zal het niet eenvoudig zijn om het verkeer te 'dwingen' daarvan gebruik te maken (de kans op sluipverkeer via kortere, maar ongewenste routes is groot).

Ook een verdere beperking van de rijsnelheid op de Groot Hertoginnelaan zal de routekeuze niet significant beïnvloeden: het effect daarvan op de reistijd zal niet zodanig zijn dat andere routes in reistijd korter worden.

*Al met al is er -binnen de ruimtelijke randvoorwaarden- sprake van een functioneel gebruik van het wegennet.*

#### **Homogeniteit van het gebruik**

*Is er sprake van scheiding van verkeerssoorten met grote verschillen in snelheid, richting en massa en is de snelheid laag op plaatsen waar toch menging optreedt?*

Op de Groot Hertoginnelaan is sprake van gemengd verkeer (alleen voetgangers hebben hun eigen domein). Voor fietsers zijn weliswaar fietssuggestiestroken aanwezig, maar de rijbaan en de fietssuggestiestroken zijn beide onvoldoende breed om elke verkeersdeelnemer zijn eigen plaats te geven. Er moet dus sprake zijn van een voldoende lage snelheid om fiets- en gemotoriseerd verkeer veilig te mengen. De acceptabel geachte snelheid voor conflicten tussen gemotoriseerd verkeer en fietsers bedraagt 30 km/h. Dit is het belangrijkste op de kruispunten, omdat daar de richtingverschillen het grootst zijn. Daar wordt aan dit uitgangspunt gedaan, doordat op de kruispunten plateaus zijn aangelegd. Op de tussenliggende wegvakken wordt echter niet helemaal aan het uitgangspunt voldaan: in de Groot Hertoginnelaan ligt de gemiddelde snelheid met 35 km/h iets hoger dan 30 km/h.

Bij menging van fietsers en gemotoriseerd verkeer is ook sprake van menging van verkeer met verschillen in massa. Op de Groot Hertoginnelaan is, door de relatief hoge intensiteit, ook sprake van relatief veel vrachtverkeer. De intensiteit van het fietsverkeer is daarentegen laag. Het aantal ontmoetingen tussen fietsers en vrachtverkeer blijft daardoor ook beperkt.

*Samengevat: door de snelheidsremmende maatregelen op kruispunten is daar sprake van voldoende homogeniteit van gebruik. Op de tussenliggende wegvakken is de gemiddelde snelheid iets te hoog om aan dit uitgangspunt te voldoen.*

### **Voorspelbaarheid van het verkeersgedrag**

*Is de inrichting van de weg en omgeving zo dat weggebruikers begrijpen welk gedrag er van ze verwacht wordt en welk gedrag ze van anderen kunnen verwachten?*

In grote lijn is uit de vormgeving van de weg duidelijk welk weggedrag er verwacht wordt. Er is duidelijk sprake van een woonomgeving en een wegprofiel met fietsers op de rijbaan en een aparte plaats voor voetgangers.

Voor een 30 km/h-weg is echter sprake van een relatief breed wegprofiel, relatief hoge autoverkeersintensiteiten en een relatief hoge gemiddelde snelheid (35 km/h). Daarnaast dragen de fietssuggestiestroken bij aan een wegbeeld dat doet denken aan een gebiedsontsluitingsweg – ook al worden die fietssuggestiestroken bij de kruispunten onderbroken. De Groot Hertoginnelaan is daardoor ogenschijnlijk bovengeschild aan de zijstraten. Dit leidt tot afwijkend snelheids- en voorrangsgedrag op de kruispunten:

- Verkeer uit de rustige zijstraten krijgt vaak geen voorrang van verkeer (meest automobilisten) op de Groot Hertoginnelaan en moet op een hiaat wachten, als ware sprake van een voorrangskruispunt. In de observatie zijn geen conflicten waargenomen als gevolg van voertuigen uit zijstraten die toch voorrang nemen, maar dergelijke conflicten kunnen wel voorkomen.
- Op het kruispunt met de Meerweg is het in de spits zo druk, dat diverse keren is geconstateerd dat bestuurders (vooral fietsers) weliswaar voorrang kregen van bestuurders op de Groot Hertoginnelaan, maar daar niet direct gebruik van konden maken, vanwege verkeer uit de tegenrichting. Uiteindelijk leidde dat tot de volgende situaties:
  - fietsers die dan toch oversteken en voorrang namen;

- fietsers die blijven wachten, terwijl het verkeer op de Groot Hertoginnelaan weer op gang komt.
- Beide situaties leiden tot onwenselijke en potentieel onveilige conflicten, omdat sprake is van onvoorspelbare manoeuvres bij een relatief hoge snelheid van het gemotoriseerde verkeer.

*Kortom: op de kruispunten is sprake van afwijkend voorrangsgedrag. Met name op het kruispunt met de Meerweg leidt dat tot onvoorspelbare manoeuvres.*

### ***Fysieke vergevingsgezindheid***

*Biedt de wegomgeving ruimte om fouten van weggebruikers te herstellen en, indien dat niet mogelijk is, de gevolgen van de fouten te beperken?*

Binnen verblijfgebieden binnen de bebouwde kom is relatief weinig ruimte in het wegprofiel beschikbaar om fouten te herstellen. De veiligheid moet komen uit een relatief lage snelheid en niet uit een uitgebreid systeem van veiligheidsvoorzieningen. Opvallende punten op de Groot Hertoginnelaan zijn:

- de geringe breedte van de fietsvoorzieningen, waardoor er voor fietsers weinig uitwijkmogelijkheden zijn bij een hoge intensiteit van het gemotoriseerd verkeer en een relatief hoge snelheid;
- het ontbreken van een hoogteverschil tussen rijbaan en voetgangersvoorziening op enkele punten.

*Kleine aanpassingen zijn mogelijk om de fysieke vergevingsgezindheid te vergroten. Maar de belangrijkste conclusie is dat de veiligheid in verblijfsgebieden moet komen van een lage snelheid en niet van uitgebreide veiligheidsvoorzieningen.*

### ***Sociale vergevingsgezindheid***

*Biedt het wegontwerp en de wegomgeving handvatten om weggebruikers op elkaar en elkaars fouten te laten anticiperen?*

De weg biedt bij de huidige functie en verkeersintensiteit relatief veel handvatten voor sociale vergevingsgezindheid. Met snelheidsremmers en plateaus op de gelijkwaardige kruispunten is er veel gelegenheid om op fouten van anderen te anticiperen, daar waar de kans daarop het grootst is. In vergelijking met een optimale erftoegangsweg wordt echter relatief weinig rekening gehouden met verkeer uit de zijstraten en de wegopbouw biedt daar ook weinig aanleiding toe.

*Kortom: het wegontwerp biedt voldoende handvatten om weggebruikers op elkaar en elkaars fouten te laten anticiperen. Er wordt alleen relatief weinig rekening gehouden met verkeer uit zijstraten.*

## **3.2.2 Toetsing aan overige eisen en richtlijnen**

### *Uitvoeringsvoorschriften BABW*

Er zijn voldoende maatregelen genomen om de verblijfsfunctie van de Groot Hertoginnelaan te benadrukken. De overgangen zijn aangeduid en op de belangrijkste conflictpunten zijn snelheidsremmende maatregelen getroffen. Daarmee is aan de Uitvoeringsvoorschrift-



ten BABW voldaan. Alleen als volstrekt ten onrechte een verkeersbord wordt geplaatst, is een eventueel bezwaar hiertegen kansrijk. Hier is dat beslist niet het geval.

#### *Verkeersintensiteit*

Met circa 6.600 mvt/etmaal op een gemiddelde werkdag is de intensiteit op de groot Hertoginnelaan 10% hoger dan volgens de vuistregels wordt aanbevolen voor een erf-toegangsweg binnen de bebouwde kom. Wel zijn compenserende maatregelen doorgevoerd om de totale verkeerssituatie veilig te laten functioneren. Een te hoge intensiteit kan volgens de richtlijnen 'tijdelijk' worden geaccepteerd, maar daar geldt geen vaste termijn voor. In de praktijk hangt dit af van de mogelijkheden om goede alternatieven te realiseren.

#### *Fietsvoorzieningen*

Bij een verkeersintensiteit van 6.600 mvt/etmaal op een gemiddelde werkdag, zoals in de Groot Hertoginnelaan, worden fietsstroken of fietspaden aanbevolen. Er zijn op de Groot Hertoginnelaan weliswaar fiets(suggestie)stroken, maar deze zijn smal en worden onderbroken bij de kruispunten. Vrijliggende fietspaden passen echter niet bij een erf-toegangsweg.

#### *Oversteekbaarheid*

De oversteekbaarheid op de Groot Hertoginnelaan kan volgens de richtlijnen als 'goed' worden gekwalificeerd. Bij de heersende oversteeklengte en rijsnelheid van het verkeer kunnen tot 7.300 mvt/etmaal worden afgewikkeld, voordat deze grens wordt overschreden<sup>4</sup>.

#### *Herkenbaarheidskenmerken*

Het profiel van de Groot Hertoginnelaan voldoet aan de essentiële herkenbaarheidskenmerken uit de 'Richtlijn Essentiële Herkenbaarheidskenmerken van weginfrastructuur' (CROW, 2004). Het profiel voldoet nog niet aan de extra kenmerken die volgens de nieuwe uitgave 'Basiscriteria Wegontwerp' (CROW, 2012) voor erftoegangswegen moeten gelden. Volgens deze nieuwe uitgave moet witte lengtemarkering op erftoegangswegen worden vermeden. De nieuwe basiscriteria gelden bij reconstructies of bij aanleg van nieuwe wegen.

### **3.3 Beoordeling**

De Groot Hertoginnelaan is een zogenaamde 'grijze weg' die niet alleen een verblijfs-functie heeft, maar ook als ontsluitende weg wordt gebruikt. Door de beperkte ruimte voor het profiel, tussen de voortuinen van de omliggende panden, is er echter geen ruimte om fiets- en autoverkeer ruimtelijk van elkaar te scheiden. Bij de huidige ruimtelijke randvoorwaarden is het niet mogelijk om van de weg een optimale gebiedsontsluitingsweg of een optimale erftoegangsweg te maken:

---

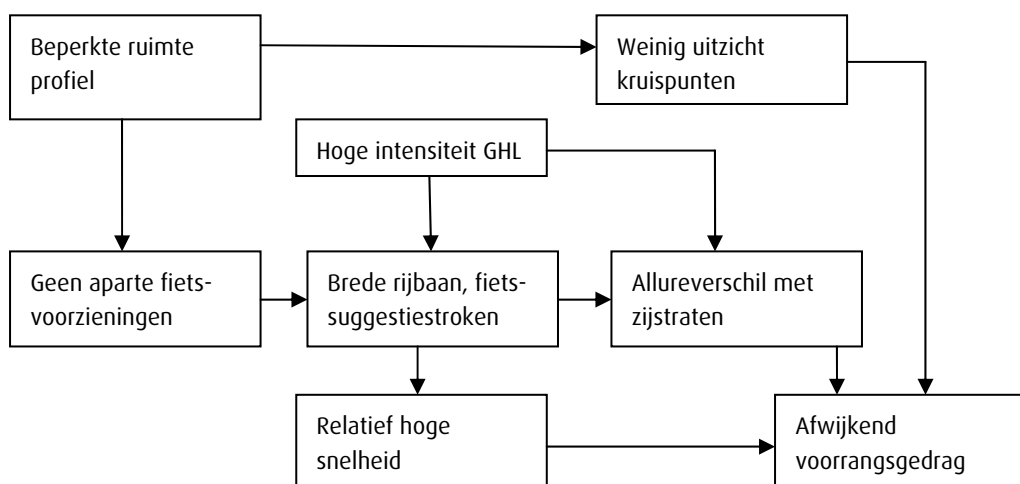
<sup>4</sup> Bij een spitsuurfactor van 10% en een poisson-verdeeld aankomstproces. Beide uitgangspunten zijn hier van toepassing.

- er is geen ruimte voor een optimale gebiedsontsluitingsweg;
- maar het is te druk voor een optimale erftoegangsweg.

In de structuur van Bussum beschouwen wij de (beperkte) verkeersfunctie van de weg logisch en voorlopig onvermijdelijk: andere bestaande wegen in Bussum vormen geen geschikt alternatief voor het verkeer op de Groot Hertoginnelaan. Hiervoor zou de aanleg van een nieuwe weg nodig zijn, of zouden ingrijpende maatregelen op het gebied van de ruimtelijke ordening moeten worden genomen om de verkeershoeveelheid op de Groot Hertoginnelaan te beperken (beperking van verkeersaantrekkende functies in de omgeving van de Groot Hertoginnelaan). Beide opties lijken –zeker op korte termijn– niet realistisch en vergen bovendien een bredere afweging.

Zolang er geen goede alternatieven voor de Groot Hertoginnelaan zijn, is de gekozen inrichting van de weg goed. Gezien de beperkte ruimte is de keuze voor een 30 km/h-regime met plateaus op de kruispunten (aangevuld met busdrempels) terecht. Gezien de menging van fietsers en auto's en de vele erftoegangen langs de weg is het uit oogpunt van verkeersveiligheid nodig om de weg als een erftoegangsweg te categoriseren en de snelheid te beperken. Dit betekent dat de maximumsnelheid van 30 km/h met het oog op de veiligheid gehandhaafd moet blijven. Ook de keuze om de snelheid van het autoverkeer juist op de kruispunten te beperken (met kruispuntplateaus), wordt onderschreven. Op de kruispunten vinden de meeste conflicten plaats en op kruispunten zijn snelheidsremmers het meest geloofwaardig. Plateaus zijn daarvoor het meest geschikte middel. Ook uit de ongevals cijfers (paragraaf 2.3) blijkt dat de plateaus de verkeersveiligheid op de Groot Hertoginnelaan structureel hebben verbeterd.

Door de hoge verkeersintensiteit op de weg werkt het wegverkeersysteem op de Groot Hertoginnelaan niet optimaal. In het schema in figuur 3.1 is dit weergegeven.



*Figuur 3.1: Schema oorzaken afwijkend voorrangsgedrag*

Op de kruispunten is sprake van afwijkend voorrangsgedrag, doordat de zijstraten als ondergeschikte straten worden gezien. Doordat op de plateaus de rijsnelheid laag is, leidt dit niet tot grote ongelukken. Bij het kruispunt met de Meerweg is de situatie echter onduidelijk. Omdat hier ook veel fietsers oversteken (naar scholen en sportvelden), zijn aanvullende verkeersmaatregelen op dit kruispunt aan te bevelen (zie volgende paragraaf).

### 3.4 Mogelijkheden ter verbetering

In deze paragraaf noemen wij enkele suggesties ter verbetering van de verkeersveiligheid. Daarbij wordt aangegeven of deze op korte of op langere termijn te realiseren zijn. We merken hierbij op dat de voorstellen verder uitgewerkt en doorgerekend zullen moeten worden, voordat zij gerealiseerd kunnen worden.

#### 3.4.1 Kruispunt Meerweg (korte termijn)

Het kruispunt in de Meerweg is een locatie op de route waar veel fietsverkeer oversteekt (op weg naar school of sportvelden). Bij de optredende verkeersintensiteit ontstaan hier onduidelijke situaties door afwijkend voorrangsgedrag bij relatief lange wachttijden. Deze situatie zou beter functioneren als de voorrang wordt geregeld. Binnen een 30 km/h-gebied is het echter niet toegestaan de voorrang met behulp van bebording te regelen. Er zijn dan twee mogelijkheden:

- De voorrang wordt wel geregeld, waarbij de grens van het 30 km/h-gebied wordt opgeschoven naar een plaats net ten zuiden van het kruispunt met de Meerweg.
- Het kruispunt met de Meerweg wordt vormgegeven als microrotonde. Bij deze vormgeving moeten alle verkeersstromen voorrang geven aan het verkeer op de rotonde. Het middeneiland van de rotonde is echter overrijdbaar, waardoor de rotonde klein kan blijven en vrachtverkeer de rotonde desondanks goed kan passeren.

Wij bevelen de laatstgenoemde oplossing als meest veilige alternatief. Er moet echter nog wel nader uitgewerkt worden of deze oplossing op dit punt ruimtelijk inpasbaar is.



*Figuur 3.2: Voorbeeld microrotonde*

#### 3.4.2 Overige kruispunten (langere termijn)

Bij de andere kruispunten doet zich ook afwijkend voorrangsgedrag voor, maar dat leidt daar tot minder problemen. Een mogelijkheid is de ondergeschikte zijstraten met een uitrit aan te sluiten op de Groot Hertoginnelaan, maar uitritconstructies zijn moeilijk te combineren met plateaus. In de huidige situatie achten wij de plateaus essentieel om op de kruispunten de snelheid te beperken. Bij volledige herprofilering kan bezien worden of de snelheidsbeperking ook op een andere manier bereikt kan worden. Daarbij zijn eventueel ook uitritconstructies te overwegen.

Bij behoud van de bestaande gelijkwaardige kruispunten in de Groot Hertoginnelaan kan overwogen worden om het allureverschil tussen hoofd- en zijwegen te verkleinen door de zijwegen meer te laten opvallen. Dit kan door de kruispunten duidelijker te markeren of van een andere kleur asfalt te voorzien (bijvoorbeeld hele kruisingsvlak in rood asfalt)<sup>5</sup>. Indien hiermee de gelijkwaardigheid van het kruispunt duidelijk kan worden aangegeven heeft dit de voorkeur boven uitritconstructies, omdat gelijkwaardige kruispunten passen in 30 km/h-gebied en tot een meer aangepaste (lagere) snelheid leiden.

### 3.4.3 Wegvakken (langere termijn)

Bij herprofilering van de Groot Hertoginnelaan (op langere termijn) stellen wij maatregelen voor om het wegbeeld van de Groot Hertoginnelaan af te waarden. Daartoe is het wenselijk om de rijloper te versmallen. De rijloper van de Groot Hertoginnelaan is met een breedte van circa 7 meter relatief breed voor een erftoegangsweg. ASVV 2004 beveelt als profiel voor gemengd verkeer (gebaseerd op ontwerpvoertuig vrachtauto) een breedte van 5,50 meter tot maximaal 6.60 meter aan. Er is dus ruimte om het profiel te versmallen en zo de rijnsnelheid te beperken. Dit biedt ook de mogelijkheid om op de gedeelten met een loopstrook aan de westzijde van het profiel, een meer volwaardig trottoir te maken.

Voor de versmalling van de rijloper zien wij de volgende mogelijkheden:

- Een grote versmalling van de rijloper tot (minimaal) 5,50 meter is een goede mogelijkheid, maar dan kunnen geen fiets(suggestie)stroken meer worden toegepast. Verder zal in de bochten enige bochtverbreding nodig zijn.
- Indien ervoor gekozen wordt de fietssuggestiestroken te behouden, dan stellen wij een profiel van 6,50 m, met daarbinnen fietssuggestiestroken van 1,5 m in plaats van 1,0 m. Hoewel geen groot effect op de positie van het fietsverkeer mag worden verwacht, levert het verbreden van de fietssuggestiestroken naar 1,5 meter een ander wegbeeld op, waar de fietsvoorzieningen en dus de fietsers een duidelijkere positie hebben. Gezien de nieuwe basiskennmerken voor erftoegangswegen raden wij witte lengtemarkering tussen rijloper en fietsstrook in toekomstige situaties af.



Figuur 3.4: Voorbeeld alternatieve belijning

<sup>5</sup> Klinkerbestrating wordt bij de huidige verkeersintensiteit afgeraden, omdat dit tot een hogere geluidsbelasting leidt in vergelijking met asfalt.

### 3.4.4 Overige maatregelen (korte termijn)

#### *Middengeleiders*

Om ook op kortere termijn iets aan het wegbeeld te doen, kan overwogen worden om (overrijdbare) middengeleiders aan te brengen op het weggedeelte tussen de Boslaan en de Koningin Sophielaan (dat geheel op een plateau ligt en waar geen fietssuggestiestroken zijn). Door hier een middengeleider aan te brengen, wordt autoverkeer gedwongen achter fietsers te blijven, wordt de snelheid effectief geremd en worden (bijna) inhaalongevallen op dit punt voorkomen. Aanbevolen wordt een bolgestrate, maar overrijdbare geleider toe te passen, zodat de geleider zelf geen nieuwe gevaren oplevert.



*Figuur 3.3: Voorbeeld middengeleider in bocht*

#### *Verduidelijking overgang naar 30 km/h-zone*

Wij stellen voor om de grens van het 30 km/h-gebied iets op te frissen (opvallender te maken). Voorts is te overwegen om de grens –in overleg met de gemeente Naarden– iets naar het noorden te verschuiven, naar het punt waar de fietsers op de rijbaan komen (direct ten zuiden van het kruispunt Cort van der Lindenlaan – Zwarteweg). Als hier de overgang naar het 30 km/h-gebied goed wordt aangegeven, komt de aanwezigheid van fietsers op de rijbaan minder onverwacht.



*Figuur 3.2: Bestaande situatie begin 30 km/h-zone bij Meerweg*

*Bescherming voetgangers*

Op enkele plaatsen bestaat geen hoogteverschil tussen de rijbaan en het trottoir. Om voetgangers te beschermen en parkeren op het trottoir te voorkomen, stellen wij voor om hier enkele paaltjes te plaatsen.

*Extra busdrempels*

Eventueel kunnen op langere wegvakken nog extra busdrempels worden gemaakt om de snelheid ter plekke te beperken. Uit oogpunt van herkenbaarheid raden wij af om nog een ander type snelheidsremmende maatregel op de Groot Hertoginnelaan te introduceren.

# 4

## Geluidhinder

### 4.1 Wettelijke eisen en richtlijnen

#### *Wet geluidhinder*

De Wet geluidhinder is erop gericht te voorkomen dat nieuwe geluidsknelpunten ontstaan en te voorkomen dat bij reconstructie van wegen de geluidhinder toeneemt. De geluidscriteria in deze wet zijn dan ook van toepassing voor nieuwe situaties en reconstructies.

In de wet geluidhinder is vastgelegd dat bij de bouw van nieuwe woningen, een nieuwe weg of een reconstructie van een weg, akoestische onderzoek uitgevoerd moet worden. In tabel 4.1 zijn de geluidscriteria weergegeven, waaraan in deze verschillende situaties moet worden voldaan (in binnenstedelijke situaties).

woning	weg	binnenstedelijke situatie	
		voorkeursgrenswaarde	maximale ontheffing
nieuw	nieuw	48 dB	58 dB
bestaand	nieuw	48 dB	63 dB
bestaand	in reconstructie	48 dB	68 dB
nieuw	bestaand	48 dB	63 dB

Tabel 4.1: Geluidscriteria in binnenstedelijke situaties, conform de Wet geluidhinder<sup>6</sup>

Voorts is er volgens de Wet geluidhinder pas sprake van een reconstructie als de geluidbelasting van een woning met 2 dB of meer toeneemt (in de periode tot 10 jaar na de reconstructie).

<sup>6</sup> In de tabel zijn alleen de geluidscriteria voor woningen weergegeven. Voor andere geluidsgevoelige bestemmingen, bijvoorbeeld onderwijsgebouwen en zorggebouwen, gelden afwijkende geluidscriteria.

Voor de Groot Hertoginnelaan is geen van de genoemde situaties op dit moment van toepassing. Wanneer de weg op zeker moment gereconstrueerd wordt, hoeft de geluidssituatie van de weg formeel nog steeds niet getoetst te worden, omdat de Groot Hertoginnelaan een weg is met een 30 km/h-regime. Wegen met een maximumsnelheid van 30 km/h kennen volgens de Wet geluidhinder geen geluidszone.

#### *Goede ruimtelijke ordening*

Uit jurisprudentie volgt dat de geluidssituatie langs een 30 km/h-weg wel moet voldoen aan de verwachting die men mag hebben van een rustige weg of straat. Dit valt onder het uitgangspunt dat de wegbeheerder (gemeente) een goede ruimtelijke ordening dient te voeren. Ook dit heeft echter betrekking op nieuwe situaties.

#### *Bouwbesluit*

In het Bouwbesluit zijn eisen opgenomen omtrent het maximale geluidsniveau binnen nieuwe woningen (maximaal 33 dB). Omdat er geen sprake is van nieuwe woningen is ook het Bouwbesluit niet van toepassing. Bovendien geldt het Bouwbesluit alleen in het geval van een hogere waarde procedure. Bij een 30 km/h-weg is een dergelijke procedure niet van toepassing.

#### *Kwalitatieve toetsing*

Hoewel voor bestaande situaties geen wetten en richtlijnen gelden voor geluidhinder, zullen wij de normen uit de Wet geluidhinder en de binnenwaarde uit het Bouwbesluit in dit onderzoek als richtlijn gebruiken voor het beoordelen van de situatie langs de Groot Hertoginnelaan. Op basis van het Bouwbesluit heeft Goudappel Coffeng een tabel opgesteld om de geluidssituatie langs 30 km/h-wegen (in stedelijke omgeving) te kunnen beoordelen. De classificatie, weergegeven in tabel 4.2, is gebaseerd op ervaring van Goudappel Coffeng en kent geen wettelijke status.

<b>geluidsniveau in dB (incl. correctie conform artikel 110g Wet geluidhinder)</b>	<b>kwalificatie</b>	<b>kans op hogere binnenwaarde dan Bouwbesluit (norm voor nieuwbouwoningen)</b>
≤ 48 dB	goed	nihil
49-53 dB	voldoende	klein
54-58 dB	aandachtspunt	reëel
> 58 dB	knelpunt	groot

*Tabel 4.2: Kwalificatie geluidsniveaus in stedelijke omgeving  
(opgesteld door Goudappel Coffeng, geen wettelijke kwalificatie)*

## **4.2 Actuele situatie**

De resultaten van het akoestisch onderzoek zijn gepresenteerd in bijlage 2 bij dit rapport (inclusief correctie conform artikel 110g Wet geluidhinder).



Uit de resultaten valt op te maken dat de geluidsniveaus op diverse adressen als ‘aandachtspunt’ kunnen worden aangemerkt, volgens de classificatie zoals weergegeven in tabel 4.2. De meeste woningen in deze klasse kennen een geluidbelasting op de gevel van 54 of 55 dB, er zijn twee woningen met een berekende maximale geluidbelasting op de gevel van 56 dB en één woning met een berekende maximale geluidbelasting van maximaal 57 dB. Er zijn geen knelpunten (geluidbelasting groter dan 58 dB) geconstateerd.

### 4.3 Beoordeling

De berekende geluidbelastingen op de gevels op de Groot Hertoginnelaan is in diverse gevallen hoger dan de voorkeursgrenswaarde, maar (ruimschoots) lager dan de maximale ontheffingswaarde. Bij de berekende geluidbelastingen (van 54 tot 57 dB) bestaat een reële kans dat niet wordt voldaan aan de binnenwaarde van 33 dB uit het Bouwbesluit.

Al deze eisen (voorkeursgrenswaarden, maximale ontheffingswaarde, binnenwaarde) gelden alleen voor *nieuwe* situaties en reconstructies in de zin van de Wet geluidhinder. In bestaande situaties zijn de berekende geluidbelastingen niet uitzonderlijk hoog. Omdat er geen sprake is van een nieuwe of gewijzigde situatie, bestaat er geen formele aanleiding tot het treffen van maatregelen.

### 4.4 Mogelijkheden ter verbetering

In principe zijn diverse maatregelen mogelijk om geluid te reduceren. In de situatie bij de Groot Hertoginnelaan zijn de mogelijkheden hiertoe echter beperkt:

- Beperking van het (vracht)verkeersaanbod, is alleen mogelijk indien hiertoe goede alternatieven aanwezig zijn (zie ook hoofdstuk 3), waarbij geen nieuwe akoestische problemen ontstaan op andere wegen.
- Geluidsreducerende wegdekverhardingen hebben op 30 km/h-wegen slechts een beperkt effect, omdat het motorlawaai bij een lage snelheid overheersend is. Bovendien is een geluidsreducerend wegdek niet goed toepasbaar ter hoogte van kruispuntvlakken en rotondes (door wringingskrachten van optrekkend en afremmend verkeer slijten de relatief zwakke geluidsreducerende asfaltsoorten sneller dan een standaard asfaltverharding).
- Het verwijderen van verkeersdrempels heeft ter hoogte van de obstakels een licht positief effect op de geluidsniveaus (door minder afremmend en optrekkend verkeer). Dit effect kan echter tenietgedaan worden, als het verkeer daardoor gemiddeld harder gaat rijden (dit leidt tot een toename van de geluidbelasting).
- Overdrachtsmaatregelen, zoals geluidswallen of geluidsschermen, lijken in deze bebouwde omgeving niet wenselijk vanuit stedenbouwkundig oogpunt.
- Waar bron- en overdachtsmaatregelen onvoldoende soulaas bieden, kan nog gedacht worden aan ontvangermaatregelen. Dit zijn maatregelen aan de woningen, bijvoorbeeld extra geluidsisolatie aan de gevel of ramen met een groter geluidsisolerend vermogen.

# 5

## Luchtkwaliteit

### 5.1 Wettelijke eisen

De belangrijkste wet- en regelgeving met betrekking tot luchtkwaliteit is vastgelegd in hoofdstuk 5, titel 5.2 van de Wet milieubeheer (ook wel bekend als de Wet luchtkwaliteit). Conform de Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit<sup>7</sup>, zijn de volgende normen van toepassing:

- jaargemiddelde concentratie NO<sub>2</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>;
- jaargemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>: 40 µg/m<sup>3</sup>;
- aantal dagen overschrijding van de grenswaarde van de 24-uursgemiddelde concentratie PM<sub>10</sub>: maximaal 35 dagen per jaar >50 µg/m<sup>3</sup>.

Voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) geldt dat Nederland tot 1 januari 2015 de tijd heeft om aan de norm te voldoen. Aan de normen voor fijn stof (PM<sub>10</sub>) moet op dit moment al worden voldaan.

### 5.2 Actuele situatie

Met behulp van het CAR II-model is op drie maatgevende locaties langs de Groot Hertoginnelaan de luchtkwaliteit berekend (zie bijlage 1). De resultaten van het onderzoek luchtkwaliteit zijn gepresenteerd in tabel 5.1.

locatie	jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (µg/m <sup>3</sup> )	jaargemiddelde concentratie fijn stof (µg/m <sup>3</sup> )	aantal overschrijdingsdagen etmaalgemiddelde concentratie fijn stof (dagen)
1	25,6	19,7	9
2	25,9	19,8	9
3	24,4	19,4	8

Tabel 5.1: Resultaten onderzoek luchtkwaliteit

<sup>7</sup> Handreiking Rekenen aan luchtkwaliteit, actualisatie 2011 van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

### **5.3 Beoordeling**

Uit de berekeningen van de luchtkwaliteit blijkt dat op de Groot Hertoginnelaan ruimschoots aan de normen voor luchtkwaliteit wordt voldaan. Het aspect luchtkwaliteit vormt daarmee geen probleem voor de leefbaarheid langs de Groot Hertoginnelaan.

# 6

## Trillingshinder

### 6.1 Toetsingskader

De trillingen als gevolg van wegverkeer op de Groot Hertoginnelaan worden getoetst aan:

- de SBR-richtlijn A om de kans op schade aan gebouwen vast te stellen;
- de SBR-richtlijn B om de mate van hinder als gevolg van trillingen vast te stellen.

#### *SBR-richtlijn A: Schade aan gebouwen*

In de SBR-richtlijn deel A zijn grenswaarden voor schade aan gebouwen opgenomen. De grenswaarden zijn afhankelijk van:

- de dominante frequentie van de trillingsbron;
- de staat van het bouwwerk;
- de fundering;
- het type trillingsbron.

De woningen die in dit onderzoek betrokken zijn, zijn alle geclassificeerd als 'categorie 2-gebouwen' (woningen verkeren in goede staat, draagconstructie bestaat uit metselwerk en onderdelen van de woningen die niet tot de draagconstructie behoren, zoals scheidingsconstructies, bestaan uit niet-gewapend beton, metselwerk of uit brosse steenachtige materialen).

Voor het type trillingsbron is uitgegaan van herhaald voorkomende trillingen als gevolg van wegverkeer.

Het uitgevoerde trillingsonderzoek betreft een indicatieve meting. In verband daarmee is, conform de SBR-richtlijn, een veiligheidsfactor gehanteerd.

In tabel 6.1 zijn de grenswaarden weergegeven, die behoren bij categorie 2-gebouwen, herhaald voorkomende trillingen en een indicatieve meting. In tabel 6.1 zijn alleen de grenswaarden voor het voor wegverkeer relevante frequentiebereik opgenomen.

<b>f (Hz)</b>	<b>categorie 2 (<math>V_{top}</math> in mm/s)</b>	<b>fundering (<math>V_{top}</math> in mm/s)</b>
5	2,08	19,89
10	2,08	9,95
15	2,60	6,63

Tabel 6.1: Grenswaarde SBR-richtlijn A als functie van de dominante frequentie bij herhaald kortdurende trilling

*SBR-richtlijn B: hinder voor personen in gebouwen*

In de SBR-richtlijn B 'hinder voor personen' zijn streefwaarden voor hinder voor personen opgenomen. Bij de woningen aan de Groot Hertoginnelaan is sprake van een bestaande situatie en herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd door wegverkeer. In tabel 6.2. zijn de streefwaarden voor trillingen als gevolg van wegverkeer weergegeven die gelden voor woningen in bestaande situaties.

De streefwaarden zijn aangegeven door:

- A1 Onderste streefwaarde voor de trillingssterkte  $V_{max}$  (dimensieloos).
- A2 Bovenste streefwaarde voor de trillingssterkte  $V_{max}$  (dimensieloos).
- A3 Streefwaarde voor de trillingssterkte  $V_{per}$  (dimensieloos).

<b>gebouwfunctie:</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>
<b>wonen</b>			
dag en avond	0,2	0,8	0,1
nacht	0,2	0,4	0,1

Tabel 6.2: Streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen voor bestaande situaties

Er wordt voldaan aan de streefwaarden als:

- de waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ( $V_{max}$ ) kleiner is dan A1, of
- de waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ( $V_{max}$ ) kleiner is dan A2 waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor deze ruimte ( $V_{per}$ ) kleiner is dan A3.

In de SBR-richtlijn B wordt (in bijlage 5) aanvullende informatie gegeven over de beoordeling van hinder als gevolg van weg- en railverkeer. Daar wordt gesteld dat voor de afweging van de toelaatbaarheid van de trillingssterkten door weg- en railverkeer gedurende langere tijd bij overschrijding van de streefwaarden aanvullend gebruik kan worden gemaakt van de navolgende kwalificatie van de hinder zoals aangegeven in tabel 6.3.

$V_{max}$	hinderkwalificatie
<0,1	geen hinder
0,1-0,2	weinig hinder (bestaande situaties)
0,2-0,8	matige hinder
0,8-3,2	hinder
>3,2	ernstige hinder

Tabel 6.3: Hinderkwalificatie voor weg- en railverkeer

Het accepteren van (matige) hinder door overschrijding van de streefwaarden kan onder meer afhankelijk zijn van de mate waarin de trillingssterkte voorkomt, de aanwezigheid van andere trillingsbronnen (de achtergrondtrillingen), de mogelijkheid tot het treffen van trillingsreducerende maatregelen en de historie. In geval van mogelijke hinder dienen de betrokken partijen te overleggen. Ernstige hinder is niet toelaatbaar. De SBR-richtlijn is overigens een 'meet- en beoordelingsrichtlijn' en heeft geen wettelijke status.

## 6.2 Actuele situatie

### Onderzoeksopzet

Om de kans op schade en hinder als gevolg van trillingen vast te stellen zijn bij drie door bewoners geselecteerde woningen op de Groot Hertoginnelaan metingen verricht, te weten op de Groot Hertoginnelaan 3, 16 en 36. De volgende metingen zijn verricht:

- onbemande trillingsmetingen gedurende een hele week op de voorgevel, overeenkomstig de eisen uit de SBR-A (van 20 tot 28 september 2012);
- bemande trillingen in de woningen, op de vloer van de eerste verdieping, om de overdrachtsfactor te bepalen van de gevel naar het vloerveld (en daarmee de hinder op het vloerveld).

De overdrachtsfactor is een verhouding tussen het trillingsniveau aan de gevel en in de woning. Daarmee kunnen de trillingsniveaus in de woning worden uitgerekend op basis van de metingen aan de gevel.

### Overdrachtsfactoren

De overdrachtsfactor is afhankelijk van de bouwwijze, staat van onderhoud en de plaats waar de trillingen ondervonden worden (deze plaats is in overleg met de bewoners bepaald). Uit de metingen blijken de volgende gemiddelde overdrachtsfactoren van gevel naar vloer:

- Groot Hertoginnelaan 3: factor 0,8;
- Groot Hertoginnelaan 16: factor 1,6;
- Groot Hertoginnelaan 36: factor 0,7.

Een overdrachtsfactor van bijvoorbeeld 1,6 betekent dat de trillingsniveaus in de woning een factor 1,6 hoger zijn dan de trillingsniveaus aan de gevel van een woning. Er bestaan dus grote verschillen in de gemeten overdrachtsfactoren van de drie beschouwde woningen.

#### *SBR-A: schade aan gebouwen*

Uit de analyse van de meetgegevens valt af te leiden dat de grenswaarde voor schade aan gebouwen (2,08 mm/s in het relevante frequentiebereik) in geen van de gevallen overschreden is. De maximaal gemeten trillingssterkte bedraagt 0,47 mm/s bij een dominante frequentie van 8 Hz ter plaatse van de Groot Hertoginnelaan 3. Conform de SBR-richtlijn A is daarmee de kans op schade bij de woningen verwaarloosbaar klein.

#### *SBR-B: hinder voor personen*

Op basis van de gemeten trillingen en de berekende overdrachtsfactoren is de  $V_{\max}$  bepaald op de vloer van de eerste verdieping van de onderzochte woningen. Die zijn als volgt:

- Groot Hertoginnelaan 3:  $V_{\max} = 0,4$ ;
- Groot Hertoginnelaan 16:  $V_{\max} = 0,9$ ;
- Groot Hertoginnelaan 36:  $V_{\max} = 0,5$ .

Bij geen van de drie woningen wordt voldaan aan de streefwaarde A1 in de dag- avond- en nachtperiode. Bij de woning aan de Groot Hertoginnelaan 16 wordt ook niet voldaan aan de streefwaarde A2 in zowel de dag-, avond- en nachtperiode. Bij de woningen aan de Groot Hertoginnelaan 3 en 36 wordt in de dag- en avondperiode (07.00–23.00 uur) wel voldaan aan de streefwaarde A2, maar in de nachtperiode (23.00–07.00 uur) niet. De streefwaarde A2 geldt alleen als tevens aan de voorwaarde wordt voldaan dat de trillingssterkte over de hele beoordelingsperiode voor deze ruimte ( $V_{\text{per}}$ ) kleiner is dan A3. Uit tabel 6.4 blijkt dat bij de woningen aan de Groot Hertoginnelaan 3 en 36 in de dag- en avondperiode voldaan wordt aan streefwaarde A3 omdat het aantal vrachtwagenpassages in de dag- en avondperiode op basis van de verkeerstellingen aanzienlijk lager is dan het maximale aantal.

meetlocatie	aantal vrachtwagenpassages dagperiode		aantal vrachtwagenpassages avondperiode	
	toegestaan	werkelijk	toegestaan	werkelijk
	Groot Hertoginnelaan 3	271	189	90
Groot Hertoginnelaan 36	398	189	132	11

Tabel 6.4: Aantal vrachtwagenpassages waarbij voldaan wordt aan streefwaarde A3

Samengevat: op de Groot Hertoginnelaan 3 en 36 wordt alleen in de nachtperiode niet aan de streefwaarden voldaan, op de Groot Hertoginnelaan 16 wordt in geen van de perioden aan de streefwaarden voldaan.

De hinder is volgens de SBR-richtlijn bij de woningen aan de Groot Hertoginnelaan 3 en 36 te kwalificeren als matige hinder (0,2-0,8) en bij de woning aan de Groot Hertoginnelaan 16 als hinder (0,8-3,2).

## 6.3 Beoordeling

### *SBR-A: schade aan gebouwen*

De kans op schade bij de beschouwde woningen is bij toetsing aan de SBR-richtlijn A verwaarloosbaar klein. Gezien de hoogte van de gemeten trillingsniveaus in relatie tot de grenswaarde kan met voldoende zekerheid gesteld worden dat ook bij de andere woningen langs de Groot Hertoginnelaan de kans op schade verwaarloosbaar klein is.

### *SBR-B: hinder voor personen*

Bij de woning aan de Groot Hertoginnelaan 16 kan in de dag-, avond- en nachtperiode niet voldaan worden aan de streefwaarden uit de SBR-richtlijn B. Deze woning valt in alle perioden juist in de categorie 'hinder'.

Bij de woningen aan de Groot Hertoginnelaan 3 en 36 wordt in de dag- en avondperiode wel voldaan worden aan de streefwaarden, maar niet in de nachtperiode. In de nachtperiode is hier sprake van 'matige hinder'.

Op basis van de uitkomsten van het onderzoek is niet met zekerheid vast te stellen in hoeverre ook bij andere woningen op de Groot Hertoginnelaan trillingshinder zal voorkomen (mede omdat de overdrachtsfactoren per woning kunnen verschillen). Het uitgevoerde trillingsonderzoek betreft een steekproef bij drie woningen. Het is echter geen *willekeurige* steekproef, want er is gekozen voor woningen die dichtbij drempels liggen. Dit leidt tot de volgende conclusies:

- waarschijnlijk zal ook bij enkele andere woningen aan de Groot Hertoginnelaan sprake zijn van (matige) trillingshinder, vooral bij woningen die dicht bij drempels liggen;
- gemiddeld genomen zal de trillingshinder op de Groot Hertoginnelaan minder zijn dan bij de drie onderzochte woningen.

De gemeten trillingsniveaus en de daarbij optredende hinder zijn in bestaande situaties niet alledaags, maar ook niet uitzonderlijk. Zoals eerder is aangegeven heeft de SBR-richtlijn geen wettelijke status. De uitkomsten geven echter wel aanleiding om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de trillingshinder te beperken.

## 6.4 Mogelijkheden ter verbetering

De trillingshinder wordt veroorzaakt door de combinatie van plateaus en vrachtverkeer. Aangezien de trillingshinder hoofdzakelijk 's nachts een probleem vormt, is te overwegen om een inrijverbod voor vrachtverkeer in te stellen in de nachtperiode (23.00-07.00 uur). Op basis van de telgegevens gaat het hierbij om tien vrachtwagens per werkdag in de nachtperiode. Bij deze maatregel is wel regelmatige handhaving noodzakelijk. Voorts is het onzeker in hoeverre hiermee op andere locaties nieuwe problemen ontstaan.



Een andere mogelijkheid om trillingshinder te reduceren, is het aanpassen van de plateaus in de Groot Hertoginnelaan. Het volledig weghalen van de plateaus wordt niet aanbevolen, omdat daardoor de snelheid van het (vracht)verkeer toeneemt, hetgeen eveneens kan leiden tot extra trillingen. Wel is het mogelijk om de vorm van de plateaus zodanig aan te passen dat de kans op trillingen wordt beperkt. Daartoe kan het best gekozen worden voor hellingen die gemaakt zijn uit standaard elementen. In tegenstelling tot gewalste drempels, hebben (en houden) deze altijd de perfecte sinusvorm, waardoor trillingen worden gereduceerd.

# 7

## Conclusies en aanbevelingen

In hoofdstuk 1 is de vraagstelling van dit onderzoek gepresenteerd. De vraagstelling wordt in deze paragraaf beantwoord.

### 7.1 Conclusies verkeersveiligheid

*Hoe kunnen vormgeving, functie en gebruik van de erftoegangsweg Groot Hertoginnelaan zo goed mogelijk op elkaar worden afgestemd (conform Duurzaam Veilig), waarbij wordt voldaan aan wettelijke eisen en wordt aangesloten bij richtlijnen van het CROW?*

De Groot Hertoginnelaan is te druk voor een optimale erftoegangsweg doordat deze weg tevens wordt gebruikt als ontsluitingsweg voor aangrenzende wijken en dorpen en de Hilversumse Meent. De rijbaan is voor een erftoegangsweg breed, de gemiddelde snelheid ligt boven de 30 km/h en het allureverschil met zijstraten leidt tot afwijkend voorrangsgedrag. Bij de relatief hoge auto-intensiteit zijn eigenlijk betere fietsvoorzieningen gewenst, terwijl op een erftoegangsweg menging van verkeer uitgangspunt is.

Een optimale erftoegangsweg kan alleen bereikt worden bij een structurele verlaging van de auto-intensiteit. Hiertoe zien wij binnen de huidige verkeersstructuur echter nauwelijks mogelijkheden: bestaande alternatieven vormen ofwel een te grote omweg, ofwel zijn evenmin geschikt om meer verkeer te verwerken. Er zijn bovendien weinig reële mogelijkheden om de verkeersstructuur aan te passen of het verkeer te beperken door maatregelen in de ruimtelijke ordening.

Hoewel de situatie op de Groot Hertoginnelaan niet optimaal is, beoordelen wij deze wel als acceptabel. De keuze voor een 30 km/h-regime is bij de beschikbare ruimte logisch en er zijn voldoende snelheidsremmende maatregelen genomen om dit regime te rechtvaardigen. De snelheidsremmende maatregelen liggen bovendien op de juiste plaats: op de kruispunten is de kans op ongelukken het grootst en is een lage snelheid dus het belangrijkste. Sinds de plateaus op de kruispunten zijn gerealiseerd (in 1999) hebben zich geen letselongevallen meer voorgedaan op de Groot Hertoginnelaan.

De belangrijkste mogelijkheden die wij zien om de verkeersveiligheid te verbeteren, zijn de volgende:

- *Voor de korte termijn* stellen wij een aanpassing van het kruispunt met de Meerweg voor. De auto-intensiteit op de Groot Hertoginnelaan in combinatie met overstekend fietsverkeer op de Meerweg leidt in spitsperioden soms tot onduidelijke situaties. Wij stellen hier een microrotonde voor of een voorrangregeling (waarbij de grens van het 30 km/h-gebied opschuift naar een plaats net ten zuiden van dit kruispunt).
- *Voor de langere termijn* stellen wij voor om het profiel van de Groot Hertoginnelaan te versmallen, zodat een ander wegbeeld ontstaat en de gemiddelde snelheid daalt. Hiertoe zijn nog verschillende mogelijkheden, waaruit te zijner tijd, in overleg met bewoners, een keuze gemaakt kan worden. Gezien de beperkte hoeveelheid fietsers op de Groot Hertoginnelaan is een (smaller) profiel zonder fietssuggestiestroken mogelijk. Indien ervoor gekozen wordt om de fietssuggestiestroken te behouden, bevelen wij aan deze te verbreden ten koste van de tussenliggende rijloper voor autoverkeer.

Naast deze (meest belangrijke) voorstellen hebben wij nog een aantal andere suggesties gedaan, te weten:

- overrijdbare middengeleiders tussen Boslaan en Koningin Sophielaan (bij huidige, brede profiel);
- het 'opfrissen' en eventueel iets verplaatsen van de 30 km/h-overgang aan de noordkant van de Groot Hertoginnelaan;
- bescherming van voetgangers met paaltjes, op plaatsen waar geen hoogteverschil tussen rijbaan en trottoir aanwezig is;
- eventueel extra busdrempels op langere wegvakken.

Uit oogpunt van herkenbaarheid raden wij af om nog een ander type snelheidsremmende maatregel op de Groot Hertoginnelaan te introduceren.

## 7.2 Conclusies verkeersmilieu

*Welke mogelijkheden zijn er om het milieu in het algemeen en de leefbaarheid in de Groot Hertoginnelaan in het bijzonder te verbeteren (denk aan: geluid, trillingen)?*

Uit de berekeningen komt naar voren dat de luchtkwaliteit bij de Groot Hertoginnelaan goed is en de kans op schade als gevolg van trillingen verwaarloosbaar klein is. Aandachtspunten zijn: geluidhinder en trillingshinder.

De geluidniveaus aan de gevel zijn hoger dan de voorkeursgrenswaarde die voor nieuwbouw wordt gehanteerd, maar lager dan de maximale ontheffingswaarde. Er zijn weinig mogelijkheden om het geluidsniveau te beperken (anders dan beperking van de hoeveelheid verkeer op langere termijn)<sup>8</sup>. Maar voor een bestaande situatie zijn de geluidniveaus op de gevels van de woningen in de Groot Hertoginnelaan ook niet uitzonderlijk hoog. Gezien de verkeersintensiteiten en afstanden tussen weg en woning is te ver-

<sup>8</sup> Hoewel het rekentechnisch niet tot andere resultaten leidt, kan een aanpassing van de drempels (zie bij conclusies over trillingshinder) ook de mate van geluidhinder beperken.

wachten dat de geluidniveaus op gevels van woningen aan delen van de Brinklaan en Ceintuurbaan bijvoorbeeld hoger zullen zijn. De Wet geluidhinder houdt er ook rekening mee dat in bestaande situaties geluidproblemen niet op te lossen zijn. De Wet geluidhinder is erop gericht te voorkomen dat *nieuwe* geluidsknelpunten ontstaan en te voorkomen dat bij reconstructie van wegen de geluidhinder *toeneemt*.

De mate van trillingshinder verschilt per woning. In een enkel geval voldoet de trillingshinder gedurende de hele dag niet aan de SBR-richtlijn B, vaker wordt alleen 's nachts niet aan deze richtlijn voldaan. De trillingshinder ontstaat door de combinatie van relatief veel vrachtverkeer en de plateaus in de Groot Hertoginnelaan. Hoewel de SBR-richtlijn B geen wettelijke status heeft, zien wij in de uitkomsten aanleiding om de trillingshinder waar mogelijk te beperken door:

- *op korte termijn* een nachtelijk inrijverbod voor vrachtauto's in te stellen (van 23.00-07.00 uur);
- *op langere termijn* de hellingen in de plateaus te vervangen door standaard elementen die een perfecte sinusvorm hebben en houden (zoals deze bijvoorbeeld zijn toegepast op de Brediusweg).

# Bijlage 1

## Gehanteerde uitgangspunten

### Uitgangspunten akoestisch onderzoek

#### *Rekenmethode*

Voor het uitvoeren van het akoestisch onderzoek is een geluidsmodel opgesteld met het software pakket GeoMilieu, versie 2.11. Dit model rekent op basis van Standaard Rekenmethode II uit het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder (RMG 2012).

#### *Verkeersgegevens*

De gehanteerde verkeersgegevens zijn gebaseerd op verkeerstellingen, die gecorrigeerd zijn op basis van visuele waarnemingen (zie paragraaf 2.1). Voor akoestisch onderzoek is daarnaast het aandeel middelzwaar en zwaar vrachtverkeer voor de dagperiode (07.00-19.00 uur), de avondperiode (19.00-23.00 uur) en de nachtperiode (23.00-07.00 uur) op een gemiddelde weekdag van belang. De verdeling van het verkeer over het etmaal wordt uitgedrukt in een gemiddeld uurpercentage ten opzichte van het etmaal. Tabel B1.1 geeft een overzicht van de gehanteerde verkeersverdelingen.

	<b>dagperiode</b>	<b>avondperiode</b>	<b>nachtperiode</b>	<b>etmaal</b>
	<b>07.00-19.00</b>	<b>19.00-23.00</b>	<b>23.00-07.00</b>	<b>00.00-24.00</b>
	<b>uur (%)</b>	<b>uur (%)</b>	<b>uur (%)</b>	<b>uur (%)</b>
licht verkeer	97,0	98,6	97,0	97,2
middelzwaar vrachtverkeer	1,7	0,8	1,7	1,6
zwaar vrachtverkeer	1,3	0,6	1,3	1,2
gemiddeld uurpercentage t.o.v. etmaal	7,0	3,0	0,6	-

*Tabel B1.1: Verkeersverdelingen*

#### *Omgevingskenmerken*

- De gevels van de binnen het onderzoeksgebied aanwezige woningen en andere bebouwing hebben een reflecterende werking. Reflecties, lucht- en bodemdemping zijn volgens de in het Reken- en Meetvoorschrift (RMG 2012) aangegeven wijze ingevoerd in het geluidsmodel.

- Rond de Groot Hertoginnelaan is geen sprake van hoogteverschillen die relevant zijn voor het akoestisch onderzoek. Gerekend is op basis van een standaard maaiveldhoogte, waarbij uitgegaan is van een gelijke hoogteligging van de weg en de gebouwen.
- Op de Groot Hertoginnelaan geldt een maximumsnelheid van 30 km/h. Uit verkeersstellingen blijkt echter dat de gemiddelde snelheid 35 km/h bedraagt. Daarom is voor het beschouwen van de situatie langs de Groot Hertoginnelaan uitgegaan van de gemiddelde snelheid van 35 km/h.
- De Groot Hertoginnelaan is uitgevoerd met een asfaltverharding waarvan de toplaag steenmastiekasfalt (SMA) bedraagt. De akoestische eigenschappen van deze wegdeksoort komen overeen met een standaard asfaltverharding van dicht asfaltbeton (referentiewegdek).
- Ter hoogte van de Meentweg ligt een rotonde in de Groot Hertoginnelaan. In het geluidsmodel is rekening gehouden met optrekkend en afremmend verkeer, door middel van een rotondecorrectie.
- In de Groot Hertoginnelaan liggen diverse verkeersdrempels. In het geluidsmodel is een correctie toegepast voor optrekkend en afremmend verkeer (obstakelcorrectie).

#### *Waarneempunten*

In het geluidsmodel zijn op de gevels van woningen waarneempunten gesitueerd. Op deze punten is het invallend geluidsniveau berekend. Uitgegaan is van een rekenhoogte van 1,5, 4,5 en 7,5 meter. Deze hoogten zijn representatief voor respectievelijk de eerste, tweede en derde bouwlaag van een woning<sup>9</sup>. In de resultatentabel (in bijlage 2) is per waarneempunt het adres van een gebouw genoemd en de rekenhoogte waarmee is gerekend. In bijlage 2 is tevens een overzicht opgenomen van de situering van de waarneempunten.

## **Uitgangspunten onderzoek luchtkwaliteit**

#### *Rekenmethode*

Het onderzoek luchtkwaliteit is uitgevoerd met het CAR II-model<sup>10</sup>. Dit model rekt op basis van Standaard Rekenmethode I uit de Regeling beoordeling luchtkwaliteit. (RBL 2007). De luchtkwaliteitsberekening is uitgevoerd op basis van de achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor het jaar 2012.

#### *Rekenlocaties*

Aan de hand van het CAR II-model is op drie maatgevende locaties langs de Groot Hertoginnelaan de luchtkwaliteit berekend. De betreffende locaties zijn weergegeven in figuur B1.1. De situering van de rekenlocaties is nader omschreven in tabel B1.2.

<sup>9</sup> Het waarneempunt ligt altijd 1,5 meter boven het vloeroppervlak van de betreffende bouwlaag. Indien sprake is van bebouwing met meer dan 3 bouwlagen is de waarneemhoogte steeds met 3 meter verhoogd.

<sup>10</sup> CAR staat voor Calculation of Air pollution from Road traffic.



*Figuur B1.1: Rekenlocaties luchtkwaliteit*

locatie	coördinaten Rijksdriehoekstelsel		adres in nabijheid
	X-coördinaat	Y-coördinaat	
1	138.573	476.663	Groot Hertoginnelaan 19
2	138.498	476.529	Groot Hertoginnelaan 22
3	138.442	476.330	Groot Hertoginnelaan 33

*Tabel B1.2: Situering rekenlocaties*

### *Verkeersgegevens*

Voor de berekening van de luchtkwaliteit worden dezelfde verkeersgegevens gebruikt als voor de berekening van de geluidhinder (zie hiervoor).

### *Omgevingskenmerken*

- Er is voor de Groot Hertoginnelaan uitgegaan van een snelheidstype 'Normaal stadsverkeer', representatief voor wegen met een 30 km/h-regime. Omdat uit verkeersstellingen gebleken is dat de gemiddelde snelheid op de Groot Hertoginnelaan 35 km/h bedraagt, zou ook overwogen kunnen worden om snelheidstype 'Doorstromend stadsverkeer' te hanteren, maar dat geeft guntiger resultaten. Veiligheidshalve is daarom het snelheidstype 'Normaal stadsverkeer' gehanteerd. Hiermee is een 'worst case'-benadering aangehouden.
- Er is rekening gehouden met de aanwezige bomen op de Groot Hertoginnelaan door de daarbij behorende boomfactor in het model in te voeren.

- De luchtkwaliteit is berekend op een afstand van maximaal 10 meter vanaf de weg-rand. Omdat op locatie 2 de bebouwing binnen 10 meter vanaf de rand van de weg gesitueerd is, is op deze locatie gerekend op een afstand van 5 meter vanaf de weg-rand.

Tabel B1.3 geeft een overzicht van de gehanteerde uitgangspunten per rekenlocatie.

locatie	snelheidstype	wegtype	boomfactor	afstand rekenpunt t.o.v. wegrand
1	Vc normaal stadsverkeer	3a beide zijden bebouwd	1.50 veel bomen	10 meter
2	Vc normaal stadsverkeer	3a beide zijden bebouwd	1.25 meerdere bomen	5 meter
3	Vc normaal stadsverkeer	4 basistype	1.25 meerdere bomen	10 meter

Tabel B1.3: Omgevingskenmerken

## Uitgangspunten trillingsonderzoek

### Verkeersgegevens

De gehanteerde verkeersgegevens zijn gebaseerd op verkeerstellingen, die gecorrigeerd zijn op basis van visuele waarnemingen (zie paragraaf 2.1). Voor trillingsonderzoek is daarnaast de verdeling van de voertuigen over dag, avond en nachtperiode en het aandeel vrachtverkeer van belang. In tegenstelling tot geluid- en luchtonderzoek wordt hierbij uitgegaan van een gemiddelde *werkdag* (i.p.v. een gemiddelde *weekdag*).

	dagperiode (07.00-19.00 uur)	avondperiode (19.00-23.00 uur)	nachtperiode (23.00-07.00 uur)
verdeling etmaalperioden	84,1%	11,9%	4,0%
percentage middelzwaar en zwaar verkeer	3,4%	1,4%	3,7%
aantal middelzwaar en zwaar verkeer	189	11	10

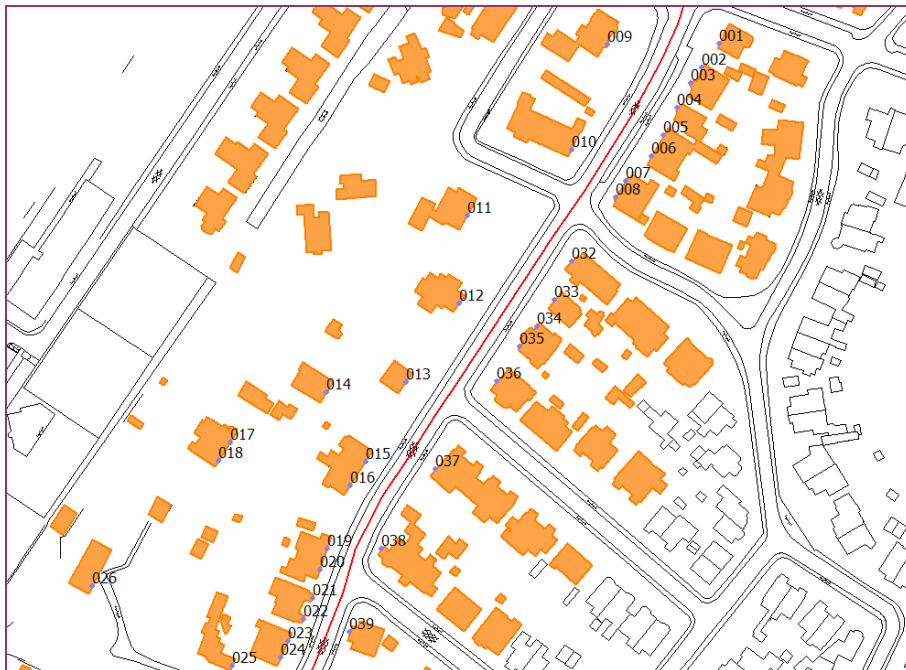
Tabel B1.4: Voertuigverdeling gemiddelde werkdag



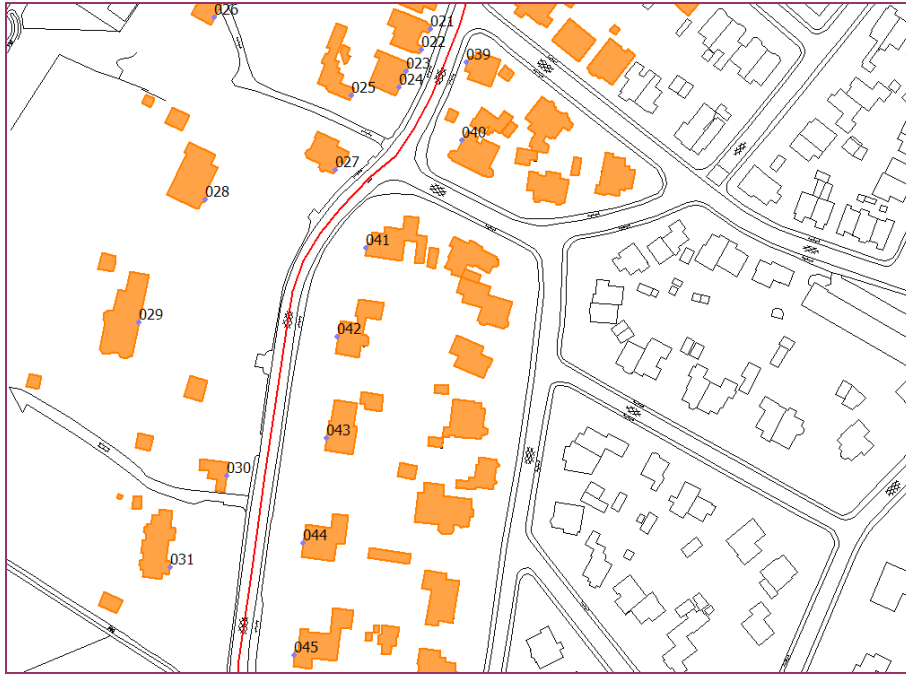
## Bijlage 2

# Resultaten akoestisch onder- zoek

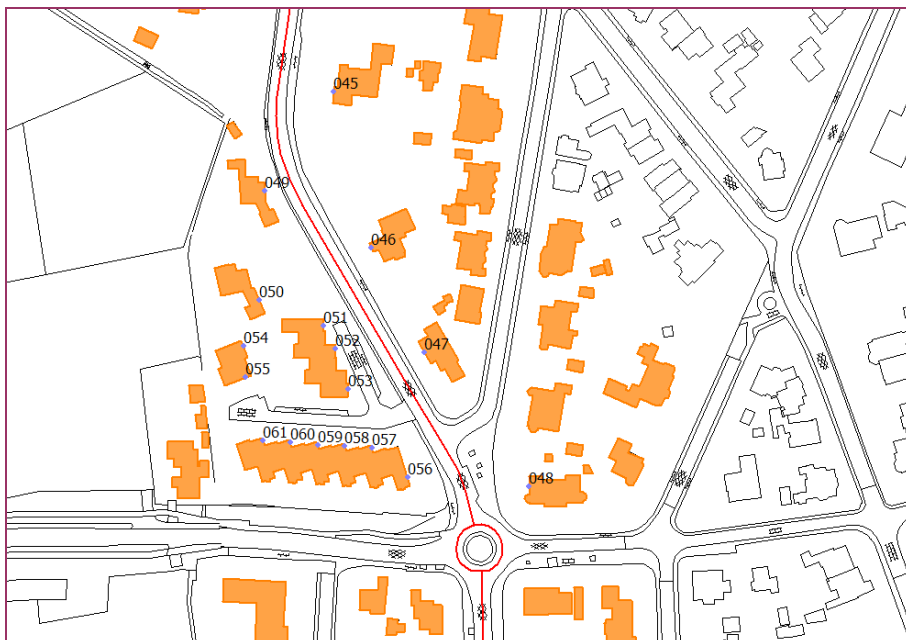
In deze bijlage worden eerst de waarneempunten op de Groot Hertoginnelaan in beeld gebracht (op drie kaarten). Vervolgens worden de berekende geluidsbelastingen op de gevels (als gevolg van verkeer) op de Groot Hertoginnelaan gepresenteerd voor verschillende waarneemhoogten (inclusief correctie artikel 110g Wet geluidhinder).



*Figuur B2.1: Situering waarneempunten (noord)*



*Figuur B2.2: Situering waarneempunten (midden)*



*Figuur B2.3: Situering waarneempunten (zuid)*

waarneempunt	adres	waarneemhoogte (m)	geluidsbelasting t.g.v. Groot Hertoginnelaan (dB)
001_A	Groot Hertoginnelaan 1	1,5	52
001_B	Groot Hertoginnelaan 1	4,5	52
001_C	Groot Hertoginnelaan 1	7,5	52
002_A	Groot Hertoginnelaan 3	1,5	53
002_B	Groot Hertoginnelaan 3	4,5	53
002_C	Groot Hertoginnelaan 3	7,5	53
003_A	Groot Hertoginnelaan 5	1,5	53
003_B	Groot Hertoginnelaan 5	4,5	54
003_C	Groot Hertoginnelaan 5	7,5	54
004_A	Groot Hertoginnelaan 7	1,5	53
004_B	Groot Hertoginnelaan 7	4,5	54
004_C	Groot Hertoginnelaan 7	7,5	54
005_A	Groot Hertoginnelaan 9	1,5	53
005_B	Groot Hertoginnelaan 9	4,5	54
005_C	Groot Hertoginnelaan 9	7,5	53
006_A	Groot Hertoginnelaan 11	1,5	53
006_B	Groot Hertoginnelaan 11	4,5	54
006_C	Groot Hertoginnelaan 11	7,5	53
007_A	Groot Hertoginnelaan 13	1,5	55
007_B	Groot Hertoginnelaan 13	4,5	55
007_C	Groot Hertoginnelaan 13	7,5	55
008_A	Regentesselaan 28	1,5	55
008_B	Regentesselaan 28	4,5	55
008_C	Regentesselaan 28	7,5	55
009_A	Meerweg 45	1,5	51
009_B	Meerweg 45	4,5	51
009_C	Meerweg 45	7,5	51
010_A	Groot Hertoginnelaan 2	1,5	54
010_B	Groot Hertoginnelaan 2	4,5	55
010_C	Groot Hertoginnelaan 2	7,5	54
011_A	Regentesselaan 37	1,5	47
011_B	Regentesselaan 37	4,5	49
011_C	Regentesselaan 37	7,5	49
012_A	Groot Hertoginnelaan 4	1,5	52
012_B	Groot Hertoginnelaan 4	4,5	53
012_C	Groot Hertoginnelaan 4	7,5	53
013_A	Groot Hertoginnelaan 6	1,5	52
013_B	Groot Hertoginnelaan 6	4,5	53
013_C	Groot Hertoginnelaan 6	7,5	52
014_A	Groot Hertoginnelaan 8	1,5	43
014_B	Groot Hertoginnelaan 8	4,5	45
014_C	Groot Hertoginnelaan 8	7,5	45
015_A	Groot Hertoginnelaan 10	1,5	54

waarneempunt	adres	waarneemhoogte (m)	geluidsbelasting t.g.v. Groot Hertoginnelaan (dB)
015_B	Groot Hertoginnelaan 10	4,5	54
015_C	Groot Hertoginnelaan 10	7,5	54
016_A	Groot Hertoginnelaan 12	1,5	54
016_B	Groot Hertoginnelaan 12	4,5	54
016_C	Groot Hertoginnelaan 12	7,5	54
017_A	Groot Hertoginnelaan 14	1,5	37
017_B	Groot Hertoginnelaan 14	4,5	39
017_C	Groot Hertoginnelaan 14	7,5	40
018_A	Groot Hertoginnelaan 14a	1,5	37
018_B	Groot Hertoginnelaan 14a	4,5	39
018_C	Groot Hertoginnelaan 14a	7,5	40
019_A	Groot Hertoginnelaan 16	1,5	55
019_B	Groot Hertoginnelaan 16	4,5	55
019_C	Groot Hertoginnelaan 16	7,5	55
020_A	Groot Hertoginnelaan 18	1,5	55
020_B	Groot Hertoginnelaan 18	4,5	55
020_C	Groot Hertoginnelaan 18	7,5	55
021_A	Groot Hertoginnelaan 20	1,5	56
021_B	Groot Hertoginnelaan 20	4,5	56
021_C	Groot Hertoginnelaan 20	7,5	55
022_A	Groot Hertoginnelaan 22	1,5	55
022_B	Groot Hertoginnelaan 22	4,5	55
022_C	Groot Hertoginnelaan 22	7,5	55
023_A	Groot Hertoginnelaan 24	1,5	54
023_B	Groot Hertoginnelaan 24	4,5	54
023_C	Groot Hertoginnelaan 24	7,5	54
024_A	Groot Hertoginnelaan 26	1,5	54
024_B	Groot Hertoginnelaan 26	4,5	54
024_C	Groot Hertoginnelaan 26	7,5	54
025_A	Groot Hertoginnelaan 26a	1,5	47
025_B	Groot Hertoginnelaan 26a	4,5	49
025_C	Groot Hertoginnelaan 26a	7,5	49
026_A	Groot Hertoginnelaan 28	1,5	36
026_B	Groot Hertoginnelaan 28	4,5	38
026_C	Groot Hertoginnelaan 28	7,5	39
027_A	Groot Hertoginnelaan 28a	1,5	55
027_B	Groot Hertoginnelaan 28a	4,5	55
027_C	Groot Hertoginnelaan 28a	7,5	55
028_A	Groot Hertoginnelaan 30	1,5	43
028_B	Groot Hertoginnelaan 30	4,5	45
028_C	Groot Hertoginnelaan 30	7,5	45
029_A	Groot Hertoginnelaan 32	1,5	42
029_B	Groot Hertoginnelaan 32	4,5	44
029_C	Groot Hertoginnelaan 32	7,5	44

waarneempunt	adres	waarneemhoogte (m)	geluidsbelasting t.g.v. Groot Hertoginnelaan (dB)
030_A	Groot Hertoginnelaan 32a	1,5	53
030_B	Groot Hertoginnelaan 32a	4,5	53
030_C	Groot Hertoginnelaan 32a	7,5	53
031_A	Groot Hertoginnelaan 34a	1,5	47
031_B	Groot Hertoginnelaan 34a	4,5	48
031_C	Groot Hertoginnelaan 34a	7,5	48
032_A	Groot Hertoginnelaan 17	1,5	54
032_B	Groot Hertoginnelaan 17	4,5	55
032_C	Groot Hertoginnelaan 17	7,5	54
033_A	Groot Hertoginnelaan 19	1,5	53
033_B	Groot Hertoginnelaan 19	4,5	53
033_C	Groot Hertoginnelaan 19	7,5	53
034_A	Groot Hertoginnelaan 21	1,5	53
034_B	Groot Hertoginnelaan 21	4,5	53
034_C	Groot Hertoginnelaan 21	7,5	53
035_A	Groot Hertoginnelaan 23	1,5	54
035_B	Groot Hertoginnelaan 23	4,5	54
035_C	Groot Hertoginnelaan 23	7,5	54
036_A	Prinses Marielaan 22	1,5	54
036_B	Prinses Marielaan 22	4,5	54
036_C	Prinses Marielaan 22	7,5	54
037_A	Prinses Marielaan 23	1,5	54
037_B	Prinses Marielaan 23	4,5	55
037_C	Prinses Marielaan 23	7,5	54
038_A	Boslaan 38	1,5	56
038_B	Boslaan 38	5,5	56
038_C	Boslaan 38	9,5	55
039_A	Boslaan 37	1,5	57
039_B	Boslaan 37	5,5	57
039_C	Boslaan 37	9,5	56
040_A	Koningin Sophielaan 18	1,5	50
040_B	Koningin Sophielaan 18	4,5	51
040_C	Koningin Sophielaan 18	7,5	52
041_A	Groot Hertoginnelaan 27	1,5	51
041_B	Groot Hertoginnelaan 27	4,5	51
041_C	Groot Hertoginnelaan 27	7,5	51
042_A	Groot Hertoginnelaan 29	1,5	50
042_B	Groot Hertoginnelaan 29	4,5	51
042_C	Groot Hertoginnelaan 29	7,5	51
043_A	Groot Hertoginnelaan 31	1,5	50
043_B	Groot Hertoginnelaan 31	4,5	50
043_C	Groot Hertoginnelaan 31	7,5	50
044_A	Groot Hertoginnelaan 33	1,5	51
044_B	Groot Hertoginnelaan 33	4,5	51

waarneempunt	adres	waarneemhoogte (m)	geluidsbelasting t.g.v. Groot Hertoginnelaan (dB)
044_C	Groot Hertoginnelaan 33	7,5	51
045_A	Groot Hertoginnelaan 35	1,5	50
045_B	Groot Hertoginnelaan 35	4,5	51
045_C	Groot Hertoginnelaan 35	7,5	51
046_A	Groot Hertoginnelaan 39	1,5	53
046_B	Groot Hertoginnelaan 39	4,5	53
046_C	Groot Hertoginnelaan 39	7,5	53
047_A	Statenlaan 34	1,5	54
047_B	Statenlaan 34	4,5	54
047_C	Statenlaan 34	7,5	54
048_A	Statenlaan 29	1,5	50
048_B	Statenlaan 29	4,5	51
048_C	Statenlaan 29	7,5	51
049_A	Groot Hertoginnelaan 36	1,5	54
049_B	Groot Hertoginnelaan 36	4,5	55
049_C	Groot Hertoginnelaan 36	7,5	54
050_A	Groot Hertoginnelaan 36a	1,5	45
050_B	Groot Hertoginnelaan 36a	4,5	47
050_C	Groot Hertoginnelaan 36a	7,5	47
051_A	Groot Hertoginnelaan 38	1,5	52
051_B	Groot Hertoginnelaan 38	4,5	53
052_A	Groot Hertoginnelaan 40	1,5	52
052_B	Groot Hertoginnelaan 40	4,5	53
053_A	Groot Hertoginnelaan 42	1,5	51
053_B	Groot Hertoginnelaan 42	4,5	52
054_A	Groot Hertoginnelaan 44	1,5	37
054_B	Groot Hertoginnelaan 44	4,5	39
055_A	Groot Hertoginnelaan 46	1,5	35
055_B	Groot Hertoginnelaan 46	4,5	37
056_A	Groot Hertoginnelaan 58	1,5	52
056_B	Groot Hertoginnelaan 58	4,5	52
057_A	Groot Hertoginnelaan 56	1,5	50
057_B	Groot Hertoginnelaan 56	4,5	51
058_A	Groot Hertoginnelaan 54	1,5	47
058_B	Groot Hertoginnelaan 54	4,5	49
059_A	Groot Hertoginnelaan 52	1,5	44
059_B	Groot Hertoginnelaan 52	4,5	46
060_A	Groot Hertoginnelaan 50	1,5	40
060_B	Groot Hertoginnelaan 50	4,5	43
061_A	Groot Hertoginnelaan 48	1,5	39
061_B	Groot Hertoginnelaan 48	4,5	41

Tabel B2.1: Geluidsbelasting t.g.v. verkeer Groot Hertoginnelaan (inclusief correctie artikel 110g Wet geluidhinder)

Vestiging Deventer  
Snipperlingsdijk 4  
7417 BJ Deventer  
T +31 (0570) 666 222  
F +31 (0570) 666 888  
Postbus 161  
7400 AD Deventer

[www.goudappel.nl](http://www.goudappel.nl)  
[goudappel@goudappel.nl](mailto:goudappel@goudappel.nl)

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**