

**De Waal 18**  
5684 PH BEST

T +31 (0)88-5152505  
E [info@cauberg Huygen.nl](mailto:info@cauberg Huygen.nl)  
[www.cauberg Huygen.nl](http://www.cauberg Huygen.nl)

K.v.K 58792562  
IBAN NL71 RABO 0112 075584

**Bouwplan 'Kop van de Hoef' te Amersfoort;  
akoestisch onderzoek wegverkeer- en spoorweglawaai**

**Datum**            **9 december 2019**  
**Referentie**       **05649-51564-05**

Referentie 05649-51564-05  
Rapporttitel Bouwplan 'Kop van de Hoef' te Amersfoort;  
akoestisch onderzoek wegverkeer- en spoorweglawaai

Datum 9 december 2019

Opdrachtgever Hagedoorn Ontwikkeling  
Terminalweg 20  
3821 AJ AMERSFOORT  
Contactpersoon De heer B. van de Boom

Behandeld door De heer ing. N.M.H.P. Geelen  
De heer ir. S. Segers  
Cauberg Huygen B.V.  
De Waal 18  
5684 PH BEST  
Telefoon 088-5152505

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>Wettelijk kader</b>	<b>6</b>
2.1	Wet geluidhinder	6
2.1.1	Systematiek grenswaarden en verzoek tot hogere grenswaarden	6
2.1.2	Dove gevels	6
2.1.3	Wegverkeerslawaai	7
2.1.4	Spoorweglawaai	8
2.1.5	Industrielawaai	8
2.1.6	Cumulatie geluidbronnen	8
2.2	Gemeentelijk geluidbeleid	9
2.2.1	Afwegingskader maatregelen	9
2.2.2	Binnenniveau	9
2.2.3	30 km/uur wegen	9
2.2.4	Voorwaarden hogere grenswaarden nieuwbouw	10
2.2.5	Dove gevels en afgesloten balkons, loggia's en serreachtige ruimten	10
2.2.6	Beoordeling cumulatieve geluidbelasting	10
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten onderzoek</b>	<b>11</b>
3.1	Tekeningen en planinformatie	11
3.2	Geluidscherm langs spoor	11
3.3	Wegverkeersgegevens	12
3.4	Spoorweggegevens	12
<b>4</b>	<b>Rekenmethoden geluidbelastingen</b>	<b>13</b>
4.1	Wegverkeerslawaai	13
4.2	Spoorweglawaai	13
4.3	Nadere toelichting invoergegevens akoestisch rekenmodel	14
4.4	Gecumuleerde geluidbelastingen $L_{cum}$	14

<b>5</b>	<b>Berekeningsresultaten</b>	<b>15</b>
5.1	Rekenresultaten spoorweglawaaai	15
5.1.1	Spoorlijn Amersfoort – Nijkerk	15
5.1.2	Spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn	18
5.2	Rekenresultaten wegverkeerslawaaai	18
5.2.1	Berekeningsresultaten Zielhorsterweg	18
5.2.2	Berekeningsresultaten Outputweg en Rondweg-Oost	20
5.2.3	Rekenresultaten Computerweg	22
5.2.4	Rekenresultaten 30 km/u wegen	22
5.2.5	Berekeningsresultaten overige wegen	25
5.3	Gecumuleerde geluidbelasting $L_{(vL,cum)}$	25
5.4	Toetsing gemeentelijk geluidbeleid	26
5.5	Varianten	27
5.5.1	Geen geluidscherm	27
5.5.2	Geluidscherm geen dove gevels	28
<b>6</b>	<b>Afweging maatregelen</b>	<b>29</b>
6.1	Bronmaatregelen	29
6.2	Overdrachtsmaatregelen	30
6.3	Ontvangermaatregelen	30
<b>7</b>	<b>Samenvatting en conclusies</b>	<b>31</b>

<b>Figuur I</b>	<b>Bouwplan Kop van de Hoef</b>
<b>Figuur II</b>	<b>Overzicht rekenmodellen</b>
Figuur II-1	Overzicht railverkeermodel
Figuur II-2	Overzicht wegverkeermodel
Figuur II-3	Overzicht gebouwen en wegen
Figuur II-4	Overzicht bodemgebieden en hoogtelijnen
Figuur II-5	Overzicht waarneempunten

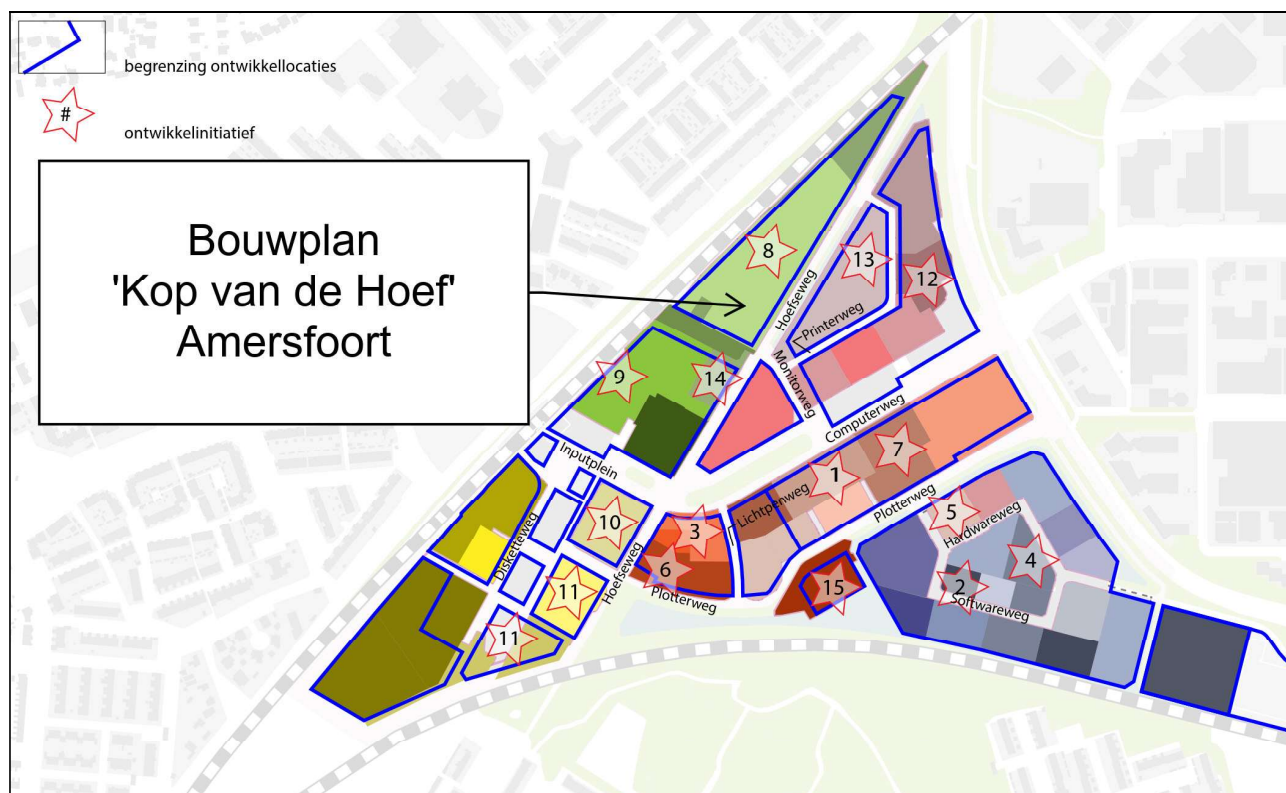
<b>Bijlage I</b>	<b>Verkeersgegevens</b>
<b>Bijlage II</b>	<b>Invoergegevens rekenmodel bouwplan</b>
<b>Bijlage III</b>	<b>Rekenresultaten spoorweglawaaai</b>
Bijlage III-1	Rekenresultaten spoorlijn Amersfoort-Nijkerk
Bijlage III-2	Rekenresultaten spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn
<b>Bijlage IV</b>	<b>Rekenresultaten wegverkeerslawaaai</b>
Bijlage IV-1	Rekenresultaten Zielhorsterweg
Bijlage IV-2	Rekenresultaten Outputweg/Rondweg-Oost
Bijlage IV-3	Rekenresultaten Computerweg
Bijlage IV-4	Rekenresultaten Printerweg
Bijlage IV-5	Rekenresultaten Monitorweg
Bijlage IV-6	Rekenresultaten wegen plangebied
<b>Bijlage V</b>	<b>Cumulatieve geluidbelasting</b>
<b>Bijlage VI</b>	<b>Overzicht geluidluwe zijden en dove gevels</b>

## 1 Inleiding

In opdracht van Hagedoorn Ontwikkeling is door Cauberg Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen vanwege weg- en railverkeer ten behoeve van het nieuwbouwplan 'Kop van de Hoef' te Amersfoort. Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om op de beoogde locatie woningbouw te realiseren.

De gemeente Amersfoort is voornemens om het gebied 'De Hoef West' de komende jaren te transformeren naar een stadswijk waar het aangenaam is om te wonen, werken, leren en ontspannen. Binnen het plangebied De Hoef worden een flink aantal woningen gerealiseerd, via nieuwbouw en transformatie van bestaande panden.

Het bouwplan 'Kop van de Hoef' zal gerealiseerd worden op de ontwikkellocatie aan de noordzijde van het plangebied 'De Hoef West', parallel met de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk. In figuur 1.1 is de situatie van de planlocatie gepresenteerd. Het bouwplan omvat de nieuwbouw van een groot aantal woongebouwen bovenop een half verdiepte parkeergarage. Binnen het plan zullen circa 540 nieuwbouwwoningen gerealiseerd worden, waaronder appartementen voor zowel de sociale als de vrije sector, en stadswoningen. Daarnaast voorziet het plan in de realisatie van een aantal gemengde functies.



Figuur 1.1: Situatie planlocatie

De planlocatie bevindt zich volgens de Wet geluidhinder binnen de zone van het wegverkeer op de Computerweg, Outputweg/Rondweg-Oost en de Zielhorsterweg. De overige omliggende wegen worden heringericht tot 30 km/u wegen vanwege de gebiedstransformatie van De Hoef West.

De planlocatie is tevens gelegen binnen de zone van de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk. Om die redenen is voor de planlocatie een onderzoek Wet geluidhinder noodzakelijk. De geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn wordt tevens beschouwd in dit onderzoek. De locatie is niet gelegen binnen de zone van een gezoneerd industrieterrein.

De overige wegen rondom de planlocatie zijn uitgevoerd als 30 km/uur wegen. 30 km/uur wegen hebben geen geluidzone volgens de Wet geluidhinder. In het kader van een goede ruimtelijke ordening (en eventueel ten behoeve van de bouwvergunning) is het desalniettemin noodzakelijk om de invloed van de nabijgelegen 30 km/uur wegen inzichtelijk te maken. Hierbij gaat het met name om de Printerweg, Monitorweg en de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied.

Onderzocht is of wordt voldaan aan de voorkeurswaarden, vervolgens of bij uitwerking hogere grenswaarden krachtens de Wet geluidhinder kunnen worden aangevraagd en waar zo nodig maatregelen moeten worden toegepast. Tevens wordt getoetst aan het gemeentelijk geluidbeleid.

## **1.1 Leeswijzer**

In deze rapportage zullen eerst de aspecten uit de Wet geluidhinder en het gemeentelijk geluidbeleid, die op dit plan van toepassing zijn, aan bod komen. Vervolgens zullen de berekeningen en de toetsing van de geluidbelastingen worden beschreven.

De doelstelling van geluidonderzoek is het vaststellen en het beoordelen van de geluidbelastingen op de woningen, het eventueel vaststellen van hogere waarden wegverkeerslawaai en spoorweglawaai en het adviseren van geluidbeperkende maatregelen, teneinde te voldoen aan de geluidgrenswaarden en aan het gemeentelijk ontheffingenbeleid.

## 2 Wettelijk kader

### 2.1 Wet geluidhinder

Ten behoeve van dit geluidonderzoek is gebruik gemaakt van de Wet geluidhinder, zoals deze geldt per 1 mei 2017 (Stb. 2017, 131).

Er worden nieuwe geluidgevoelige bestemmingen (woningen) mogelijk gemaakt.

#### 2.1.1 Systematiek grenswaarden en verzoek tot hogere grenswaarden

In de Wet geluidhinder en in het Besluit geluidhinder worden respectievelijk voor wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en industrielawaai twee typen grenswaarden benoemd: de zogenaamde voorkeursgrenswaarde en de maximaal te verlenen ontheffingswaarde. Per geluidbron (per weg, per spoorweg en per industrieterrein) wordt aan de grenswaarden getoetst.

Bij een overschrijding van de voorkeursgrenswaarde, maar niet van de maximale ontheffingswaarde, kan een zogenaamde hogere grenswaarde worden aangevraagd bij het College van Burgemeester en Wethouders (B en W).

Het vaststellen van een hogere waarde door B & W is mogelijk indien maatregelen om de geluidbelasting te reduceren aan bron (verkeer) of tussen bron en ontvanger (gebouw), zoals schermen of verkeersreducerende maatregelen, niet doelmatig zijn of bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerkundige, landschappelijke of financiële aard ondervinden.

Indien ook de maximaal te verlenen ontheffingswaarde wordt overschreden is in principe geen geluidgevoelige functie mogelijk tenzij deze wordt voorzien van maatregelen (dove gevels).

#### 2.1.2 Dove gevels

De Wet geluidhinder benoemt grenswaarden voor de geluidbelastingen op de gevels van geluidgevoelige gebouwen. Dove gevels zijn echter gevels waarvan de geluidbelastingen op deze gevels niet hoeven te worden getoetst aan deze grenswaarden. Dove gevels zijn:

- gevels zonder aanwezige te openen delen en die voldoen aan een karakteristieke geluidwering van tenminste het verschil van de geluidbelasting en een waarde van 33 dB, onderscheidenlijk 35 dB(A);
- gevels met bij uitzondering te openen delen, mits deze delen niet grenzen aan een geluidgevoelige ruimte (slaap-, woon- of eetkamer).

Voorbeelden zijn:

- een raam in een gevel van een besloten keuken met een vloeroppervlakte van minder dan 11 m<sup>2</sup>;
- een raam in een hal van een woning;
- een nooduitgang.

### 2.1.3 Wegverkeerslawaai

#### Zones langs wegen

Conform hoofdstuk VI van de Wet geluidhinder (zones langs wegen) hebben alle wegen een zone, uitgezonderd een aantal situaties waaronder wegen met een maximumsnelheid van 30 km/uur. De zone is een gebied waarbinnen een nader akoestisch onderzoek verplicht is.

De breedte van de zone, aan weerszijden van de weg, is afhankelijk van het aantal rijstroken en de aard van de omgeving (stedelijk of buitenstedelijk), zie tabel 2.1.

Tabel 2.1: Schema zonebreedte aan weerszijden van de weg

Aantal rijstroken		Zonebreedte [m]
Stedelijk	Buitenstedelijk	
1 of 2	-	200
3 of meer	-	350
-	1 of 2	250
-	3 of 4	400
-	5 of meer	600

De planlocatie is gelegen binnen de bebouwde kom (binnenstedelijk). In het kader van de Wet geluidhinder is de planlocatie gelegen binnen de geluidzone van:

- De Outputweg/Rondweg-Oost heeft ter hoogte van de planlocatie 4 rijstroken. De zonebreedte bedraagt 350 m zodat de planlocatie binnen deze zone is gelegen.
- De Computerweg en Zielhorsterweg hebben ter hoogte van de planlocatie elk 2 rijstroken. De zonebreedte bedraagt 2000 m zodat de planlocatie binnen de zones van de voornoemde wegen is gelegen.

De overige omliggende wegen, zoals de Monitorweg en de Printerweg, worden heringericht tot 30 km/u wegen vanwege de gebiedstransformatie van De Hoef West. 30 km/uur wegen hebben geen geluidzone volgens de Wet geluidhinder. Dit betekent dat formeel geen wettelijk toetsingskader voorhanden is voor deze wegen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening (en ten behoeve van de bouwvergunning) wordt in voorliggend onderzoek de invloed van de nabijgelegen 30 km/uur wegen inzichtelijk gemaakt. Hierbij gaat het met name om de Printerweg, Monitorweg en de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied.

#### Grenswaarden geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer

De voorkeurswaarde vanwege wegverkeerslawaai bedraagt 48 dB en de maximaal te verlenen ontheffingswaarde 63 dB (stedelijke situatie).



#### 2.1.4 Spoorweglawaai

##### Zones langs spoorwegen

De spoortracés Amersfoort–Nijkerk en Amersfoort–Apeldoorn zijn de meest nabijgelegen spoortracés. De zonebreedtes langs een spoorweg worden bepaald door de waarden van de geldende geluidproductieplafonds op referentiepunten, zie tabel 2.2. Indien de referentiepunten achter een geluidscherm zijn gelegen, worden de geluidproductieplafonds ervan niet beschouwd, wel die van de eerste voorkomende referentiepunten voorbij de beëindigingen van het geluidscherm. Het referentiepunt met het hoogste geluidproductieplafond, niet achter een scherm gelegen, heeft een geluidproductieplafond van 65,4 dB voor de spoorlijn Amersfoort–Nijkerk en 64,7 dB voor de spoorlijn Amersfoort–Apeldoorn. Op basis van deze geluidproductieplafondwaarden worden de zonebreedtes bepaald, deze bedraagt 300 m voor beide spoortracés, gemeten vanuit de buitenste spoorstaaf. De planlocatie is hiermee binnen de zone van de spoorlijn Amersfoort–Nijkerk gelegen, maar buiten de geluidzone van de spoorlijn Amersfoort–Apeldoorn.

Tabel 2.2: Zonebreedten spoorwegen voor de geluidproductieplafondklassen

Hoogte geluidproductieplafond	Breedte zone (in meters)
Kleiner dan 56 dB	100
Gelijk aan of groter dan 56 dB en kleiner dan 61 dB	200
Gelijk aan of groter dan 61 dB en kleiner dan 66 dB	300
Gelijk aan of groter dan 66 dB en kleiner dan 71 dB	600
Gelijk aan of groter dan 71 dB en kleiner dan 74 dB	900
Gelijk aan of groter dan 74 dB	1200

##### Grenswaarden geluidbelasting ten gevolge van spoorverkeer

De voorkeurswaarde vanwege spoorweglawaai bedraagt 55 dB en de maximaal te verlenen ontheffingswaarde 68 dB.

#### 2.1.5 Industrielawaai

Binnen de gemeente Amersfoort is sprake van twee geluidgezonde industrieterreinen: Isselt en het Rangeerterrein. Om deze industrieterreinen bevindt zich een geluidzone. In bijlage 5 van het gemeentelijk geluidbeleid zijn de geluidzones rondom de industrieterreinen weergegeven. De planlocatie is niet binnen de geluidzones van de gezonde industrieterreinen gelegen. Industrielawaai hoeft dan ook niet te worden onderzocht.

#### 2.1.6 Cumulatie geluidbronnen

Indien een plan geluid ondervindt van meer dan één geluidbron, dient tevens onderzoek gedaan te worden naar de effecten van de samenloop van de verschillende geluidbronnen. Er dient te worden aangegeven op welke wijze met de samenloop rekening is gehouden bij het bepalen van de te treffen maatregelen (art. 110a en 110f van de Wgh).

## 2.2 Gemeentelijk geluidbeleid

Het gemeentelijk geluidbeleid van de gemeente Amersfoort is opgenomen in de 'Geluidnota Amersfoort Wet geluidhinder' dat in werking is getreden op 15 oktober 2015, vastgesteld door het college van B & W. De nota bevat het beleid ten aanzien van de geluidaspecten waarop de Wet geluidhinder van toepassing is.

### 2.2.1 Afwegingskader maatregelen

Bronmaatregelen zijn kostbaar en worden daarom in beginsel alleen overwogen bij de realisatie van meer dan 20 respectievelijk 50 woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen waarvan de voorkeurswaarde voor wegverkeerslawaai respectievelijk spoorweglawaai wordt overschreden. Voor toepassing van een stiller wegdek wordt de beslisboom gebruikt zoals bijgevoegd bij de geluidnota (bijlage 3). De beslisboom wordt toegepast voor vier verschillende situaties, namelijk:

- Nieuwe wegaanleg.
- Reconstructie (fysieke wijziging van een weg).
- Nieuwbouw geluidgevoelige objecten.
- Sanering van een geluidgevoelig object.

Realisatie van een geluidscherm of -wal in een binnenstedelijke situatie stuit vaak op stedenbouwkundige bezwaren. Daarom worden deze maatregelen in beginsel enkel onderzocht bij de gemeentelijke hoofdwegen en niet bij lagere orde wegen.

### 2.2.2 Binnenniveau

Indien sprake is van meerdere geluidbronnen (veroorzaakt door meer dan één weg, spoorlijn of industrieterrein), dan wordt als geluidbelasting gehanteerd de hoogste waarde van de geluidbelasting vanwege een individuele bron of de cumulatieve geluidsbelasting  $L_{cum}$ . Bij de bepaling van de geluidbelastingen wordt rekening gehouden met de geluidsbelasting van alle wegen, inclusief 30 km/uur wegen. Bij de toetsing van het binnenniveau dan wel de geluidwering van de gevel wordt de aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder niet toegepast.

### 2.2.3 30 km/uur wegen

Op 30 km/uur wegen is de Wet geluidhinder niet van toepassing. Toch kan vanwege drukker 30 km/uur wegen wel een verhoogde geluidbelasting worden ervaren. Daarom is het wenselijk om aandacht te besteden aan deze wegen mits de verkeersintensiteit hoger is dan 750 motorvoertuigen per etmaal in geval van een asfaltverharding of 500 motorvoertuigen per etmaal in geval van een elementenverharding. Bij lagere intensiteiten is de kans op hinder gering. Bij 30 km/uur wegen met hogere intensiteiten wordt als volgt gehandeld:

- Bij de afweging van ruimtelijke ontwikkelingen wordt rekening gehouden met de geluidbelasting van 30 km/uur wegen mits deze hoger is dan de voorkeurswaarde van 48 dB.
- Bij toetsing van de geluidwering aan het Bouwbesluit wordt rekening gehouden met de geluidbelasting van 30 km/uur wegen.

Bij de bepaling van de geluidbelasting wordt, naar analogie met de Wet geluidhinder, rekening gehouden met de aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder. Dit artikel stelt dat rekening mag worden gehouden met een aftrek vanuit de verwachting dat het verkeer in de toekomst stiller wordt.

#### 2.2.4 Voorwaarden hogere grenswaarden nieuwbouw

Ter waarborging van een acceptabel akoestisch klimaat worden aan een ontheffing de volgende aanvullende voorwaarden verbonden:

- Een nieuwbouwwoning heeft minimaal één geluidluw geveldeel.
- Bij woningcomplexen waarbij voor één of meerdere woningen redelijkerwijs geen geluidluw geveldeel kan worden gerealiseerd, dan kan voor die betreffende woningen worden afgezien van een geluidluw geveldeel mits de voorkeursgrenswaarde bij minimaal één geveldeel van de betreffende woning met niet meer dan 5 dB wordt overschreden.

Een geluidluw geveldeel is een geveldeel waar de geluidbelasting vanwege elk van de te onderscheiden geluidbronnen niet hoger is dan de voorkeursgrenswaarde. In dit geveldeel dient een draaiend deel (raam of deur) te zijn opgenomen die grenst aan een verblijfsruimte.

#### 2.2.5 Dove gevels en afgesloten balkons, loggia's en serreachtige ruimten

Een dove gevel is een bouwkundige constructie waarin geen of enkel bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn. Als een geluidgevoelige bestemming van een dergelijke gevel is voorzien, behoeft voor die gevel niet te worden getoetst aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder. Omdat het toepassen van dove gevels het gebruiksgemak beperkt, wordt in beginsel ten hoogste één dove gevel per bouwlaag per bestemming toegestaan. Een uitzondering hierop zijn situaties zoals een eind- of een hoekwoning. In deze situaties mogen maximaal twee dove gevels aanwezig zijn. Als een dove gevel wordt toegestaan, dient de geluidgevoelige bestemming ten minste één geluidluw geveldeel te hebben.

Als de maximaal toelaatbare geluidbelasting op de gevel wordt overschreden en er geen mogelijkheden zijn om deze geluidbelasting te reduceren, kan geen hogere grenswaarde worden vastgesteld. Door een dove gevel toe te passen is realisatie vaak alsnog mogelijk. Met name bij éénzijdig gerichte woningen, zoals appartementen, is toepassing van dove gevels niet altijd mogelijk. Eén van de mogelijke alternatieven bestaat uit het realiseren van een geheel of gedeeltelijk afgesloten balkon, loggia of serreachtige ruimte, waardoor de geluidbelasting ter plaatse van de achtergelegen gevel van de woning wordt verlaagd. In bijlage 2 van de geluidnota wordt aangegeven onder welke voorwaarden kan worden voldaan aan de eisen uit de Wet geluidhinder en het Bouwbesluit.

#### 2.2.6 Beoordeling cumulatieve geluidbelasting

Soms wordt een woning (of andere geluidgevoelige bestemming) door meerdere geluidbronnen belast, bijvoorbeeld door weg- en railverkeer. Als deze cumulatie aan de orde is, bepaalt de Wet geluidhinder (art. 110f Wgh en art. 1.5 Bgh) dat er geen sprake mag zijn van een onaanvaardbare geluidbelasting. De gemeente Amersfoort is van oordeel dat er geen sprake is van een onaanvaardbare geluidbelasting indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

- per geluidbron wordt voldaan aan de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting (maximale ontheffingswaarde) volgens de Wet geluidhinder;
- de cumulatieve geluidbelasting  $L_{cum}$  is niet hoger dan 70 dB;
- er wordt voorzien in een geluidluw geveldeel;
- er wordt voorzien in afdoende geluidwering van de gevels.

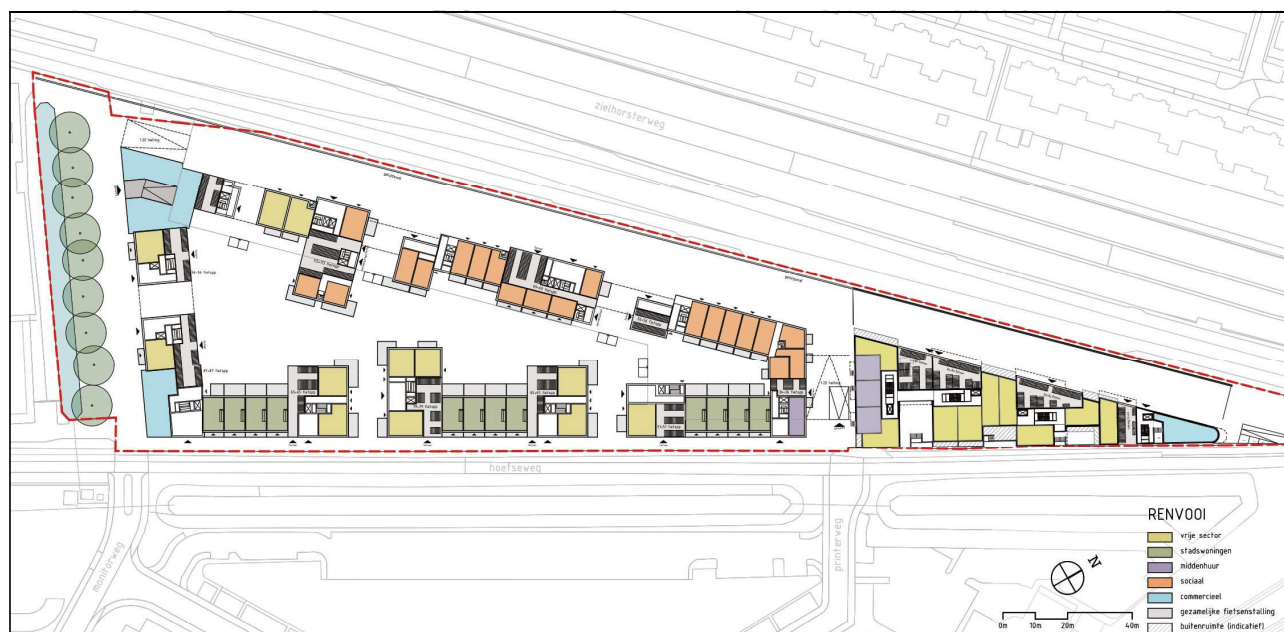
### 3 Uitgangspunten onderzoek

#### 3.1 Tekeningen en planinformatie

Voor het akoestisch onderzoek is gebruik gemaakt van de aangereikte stedenbouwkundige opzet en het schetsontwerp van de diverse nieuwbouwblokken, zie bijgevoegde figuur 1. De tekeningen zijn opgesteld door IMOSS, Rijnboutt en M3H Architecten, gedateerd 7 november 2019 en 26 november 2019. Daarnaast zijn de overige parameters (hoogte, bodemgesteldheid et cetera) middels Google Earth geïnterpreteerd.

De gemeente Amersfoort is voornemens om het gebied 'De Hoef West' de komende jaren te transformeren naar een stadswijk. Binnen het plangebied worden een flink aantal woningen gerealiseerd, via nieuwbouw en transformatie van bestaande panden. Het bouwplan 'Kop van de Hoef' zal gerealiseerd worden op de ontwikkellocatie aan de noordzijde van het gebied 'De Hoef West', parallel met de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk. Het bouwplan omvat de nieuwbouw van een groot aantal woongebouwen bovenop een half verdiepte parkeergarage. Binnen het plan zullen circa 540 nieuwbouwwoningen gerealiseerd worden, waaronder appartementen voor zowel de sociale als de vrije sector, en stadswoningen. Daarnaast voorziet het plan in de realisatie van een aantal gemengde functies.

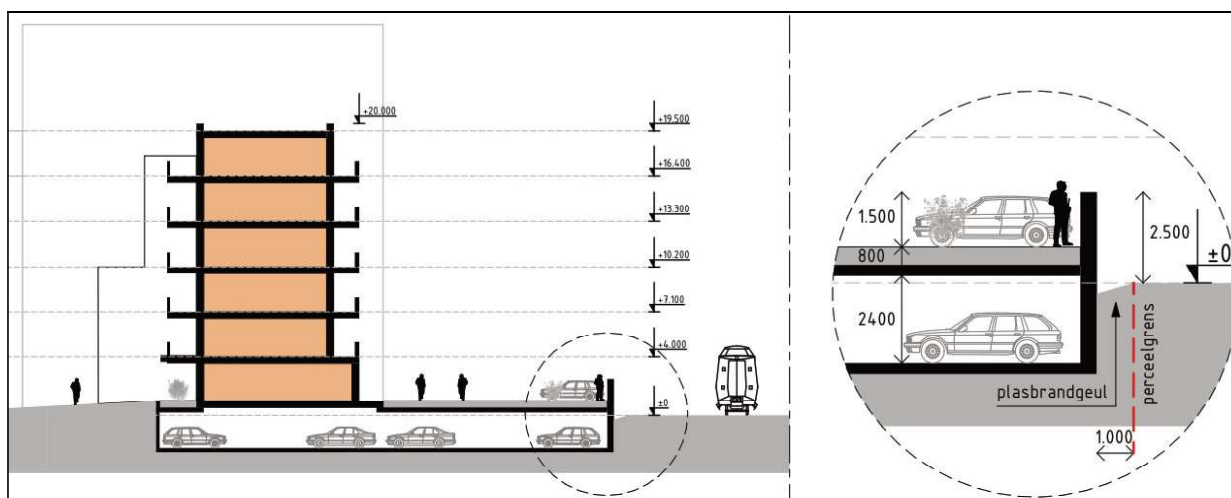
In figuur 3.1 is het (concept) stedenbouwkundig plan weergegeven.



Figuur 3.1: Stedenbouwkundig ontwerp bouwplan Kop van de Hoef Amersfoort

#### 3.2 Geluidscherm langs spoor

De stedenbouwkundige opzet voorziet in de realisatie van een (geluid)schermbaan langs het spoor met een hoogte van 2,5 m ten opzichte van het spoortaalvlak over de lengte van het plangebied. In figuur 3.2 is een dwarsdoorsnede van het plangebied afgebeeld. In voorliggend akoestisch onderzoek is dit geluidscherm als uitgangspunt gehanteerd. Conform opgave zal het geluidscherm doorlopen voorbij het pand aan de Inputplein 1, en stopt deze niet bij het plangebied 'Kop van de Hoef' (westzijde).



Figuur 3.2: Dwarsdoorsnede bouwplan Kop van de Hoef, geluidscherm langs spoor

Daarnaast worden twee aanvullende varianten beschouwd in dit onderzoek:

- De optredende geluidbelasting vanwege spoorweglawaai wordt inzichtelijk gemaakt zonder geluidscherm langs het spoor.
- De hoogte van het geluidscherm wordt bepaald opdat er geen dove gevels nodig zijn voor de woningen binnen het bouwplan.

### 3.3 Wegverkeersgegevens

De verkeersgegevens van de omliggende wegen zijn aangeleverd door de gemeente Amersfoort. Aangereikt zijn de verkeersintensiteiten voor het prognosejaar 2030. De aangeleverde gegevens betreffen de etmaalintensiteiten, voertuigverdelingen, etmaalverdelingen, rijsnelheden en wegdekverhardingen. De gegevens zijn aangeleverd voor alle wegen in het totale plangebied Hoef West en omgeving zoals deze ook zullen worden gehanteerd in de MER. In bijlage I zijn de verkeersgegevens toegevoegd.

Voor de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied is uitgegaan van een wegdek bestaande uit klinkers en een maximum rijsnelheid van 30 km/u. Voor deze nieuwe wegen is een inschatting gemaakt van de verkeersintensiteiten op basis van het aantal woningen en de CROW publicatie 317. Deze publicatie bevat kencijfers voor de verkeersgeneratie van woon- en werkfuncties. Voor het gebiedstype volgens de CROW is als uitgangspunt gehanteerd 'centrum' met 'sterk stedelijk' gezien de ligging nabij het treinstation, voor het kencijfer is de gemiddelde waarde gehanteerd. Op deze wijze is gekomen tot 4,1 voertuigbewegingen per woning uitgaande van 'huur, etage, duur' en 'koop, etage, midden'. Voor de voertuig- en etmaalverdeling is gebruik gemaakt van een standaard voertuigverdeling voor de categorie 'woon- en buurtstraat'. De voertuigbewegingen zijn evenredig verdeeld over de wegen van het plangebied: 50% ontsluiting via de Monitorweg en 50% ontsluiting via de Printerweg.

### 3.4 Spoorweggegevens

De spoorweggegevens van de spoortracés Amersfoort–Nijkerk en Amersfoort–Apeldoorn zijn conform het geluidregister spoor van ProRail (versie 5 december 2019). De verkeersintensiteiten in het geluidregister voor dit spoortracé zijn gemiddeld over die voor de peiljaren 2006, 2007 en 2008. Om die reden geldt een plafondcorrectiewaarde (toeslagcorrectie op de geluidbelastingen) van 1,5 dB. De gegevens zijn echter te omvangrijk om helder in dit rapport volledig te presenteren.

## 4 Rekenmethoden geluidbelastingen

### 4.1 Wegverkeerslawaai

De berekeningen van de geluidbelastingen  $L_{den}$  zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, (hierna te noemen: RMG2012). Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II uit bijlage III van het RMG2012.

Bij de berekeningen wordt de equivalente geluidniveaus van dag-, avond- en nachtperioden bepaald. Voor een vergelijking met de wettelijke grenswaarden wordt uit deze dag-, avond- en nachtwaaarden de geluidbelasting  $L_{den}$  vastgesteld. Deze geluidbelasting  $L_{den}$  wordt berekend met behulp van de volgende formule:

$$L_{den} = 10 * \log \left( \frac{12 * 10^{\left(\frac{L_{dag}}{10}\right)} + 4 * 10^{\left(\frac{L_{avond} + 5}{10}\right)} + 8 * 10^{\left(\frac{L_{nacht} + 10}{10}\right)}}{24} \right) \text{ in dB}$$

Op de berekende geluidbelastingen mag, conform artikel 110g van de Wet geluidhinder, een correctie worden toegepast. Zoals omschreven in artikel 3.4 van het RMG2012 is de te hanteren aftrek 5 dB voor wegen waar de representatief te achten snelheid lager is dan 70 km/uur (30 km/u wegen: geen aftrek in principe). Voor wegen waar een representatief te achten snelheid gelijk aan of hoger is dan 70 km/uur gelden de volgende waarden voor de aftrek in het RMG2012:

- Voor een geluidbelasting van 56 dB, zonder de aftrek, geldt een aftrekwaarde van 3 dB. De geluidbelasting na aftrek bedraagt dus 53 dB.
- Voor een geluidbelasting van 57 dB, zonder de aftrek, geldt een aftrekwaarde van 4 dB. De geluidbelasting na aftrek bedraagt dus 53 dB.
- Voor alle overige geluidbelastingwaarden blijft een aftrek van 2 dB gelden.

De berekeningen van het wegverkeerslawaai zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma Geomilieu v.5.00 van DGMR.

### 4.2 Spoorweglawaai

Voor de berekeningen van het spoorweglawaai is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II uit bijlage IV van het RMG2012. De berekeningen van het spoorweglawaai zijn eveneens uitgevoerd met behulp van het computerprogramma Geomilieu v.5.00 van DGMR.

### 4.3 Nadere toelichting invoergegevens akoestisch rekenmodel

In de rekenmodellen is uitgegaan van de volgende rekenparameters en uitgangspunten:

- Bodemfactor algemeen: 1,0 (akoestisch zachte bodem, zoals grasvelden, parken of spoortaluds).
- Bodemfactor gedefinieerde bodemgebieden: 0,0 (akoestisch harde bodem, zoals verhardingen).
- Bodemfactor gedefinieerde bodemgebieden: 0,3 voor de tuinen binnen het nieuwbouwplan.
- Sectoren met een zichthoek van 2 graden.
- De geluidbelastingen zijn berekend met alle geluidrelevante gebouwen. De gebouwen schermen geluid af dan wel reflecteren dit. Het maximaal aantal reflecties bedraagt 1.
- Meteorologische correcties: SRMII RMG2012.
- Luchtdemping: standaard SRMII RMG2012.

In bijlage II zijn de belangrijkste gegevens van het geluidinvoermodel opgenomen. De bijgevoegde figuur II toont een overzicht van het vervaardigde rekenmodel.

### 4.4 Gecumuleerde geluidbelastingen $L_{cum}$

Gecumuleerde geluidbelastingen  $L_{VL,cum}$  en  $L_{RL,cum}$  zoals bedoeld in artikel 110a en 110f van de Wgh worden berekend conform hoofdstuk 2 van bijlage I van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Alleen relevante geluidbronnen worden in principe meegenomen in de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting. Relevante geluidbronnen zijn die bronnen waarvan de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden. In de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting in voorliggend onderzoek zijn alle geluidbronnen meegenomen inclusief 30 km/u wegen.

## 5 Berekeningsresultaten

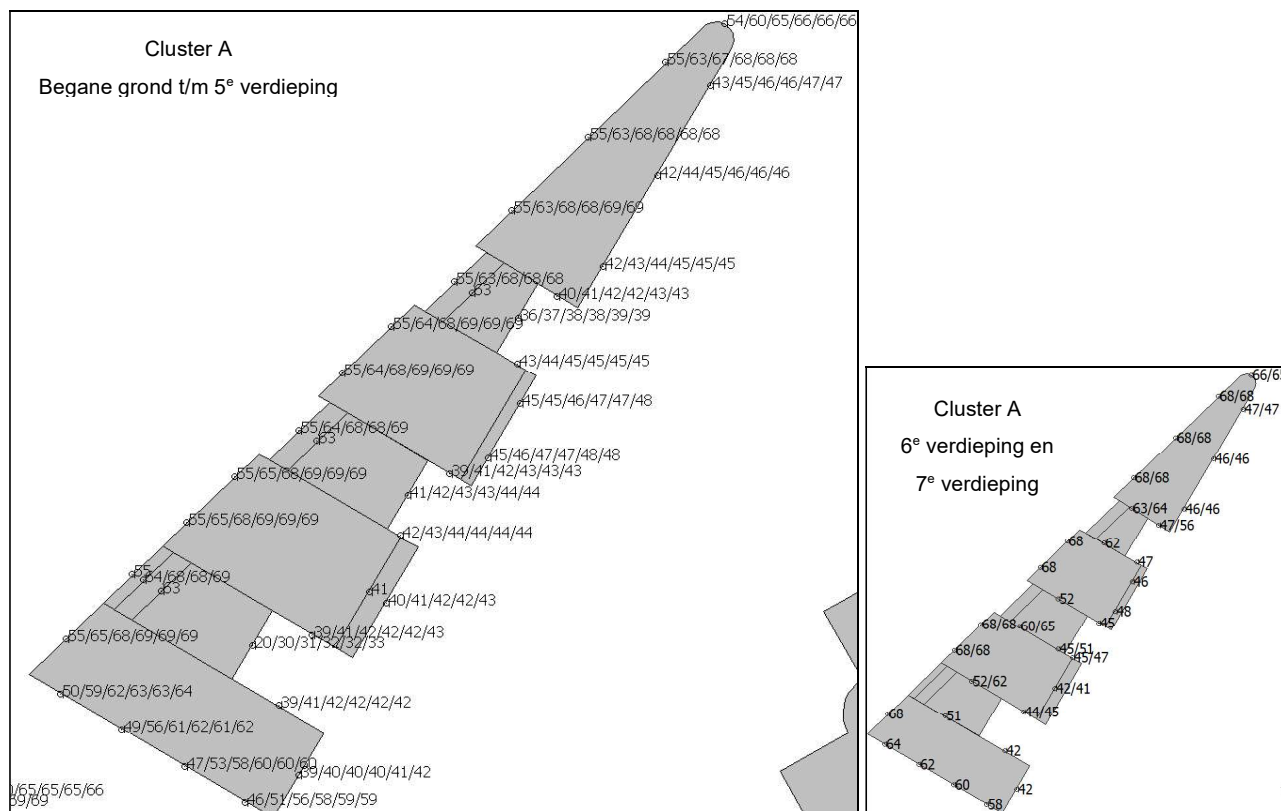
De rekenresultaten zijn per geluidbron (per weg of spoorweg) beschouwd, omdat toetsing aan de Wet geluidhinder per geluidbron dient plaats te vinden. Alle gepresenteerde geluidbelastingen vanwege wegverkeerslawaai zijn inclusief de aftrek conform artikel 110g van de Wet geluidhinder. Bijlage III toont een overzicht van alle geluidbelastingen vanwege spoorweglawaai, bijlage IV die ten gevolge van wegverkeerslawaai. Een overzicht van de waarneempunten is weergegeven in bijgevoegde figuur II-5.

Bij de navolgende rekenresultaten is reeds rekening gehouden met een 2,5 m hoog geluidscherm langs het spoor, zie paragraaf 3.2.

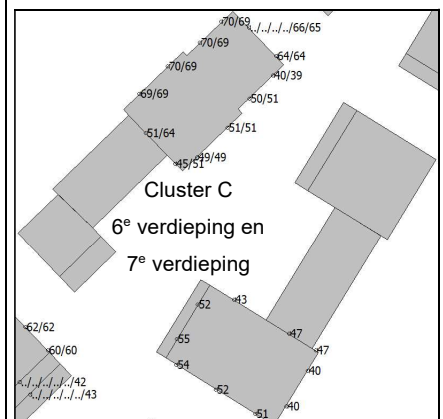
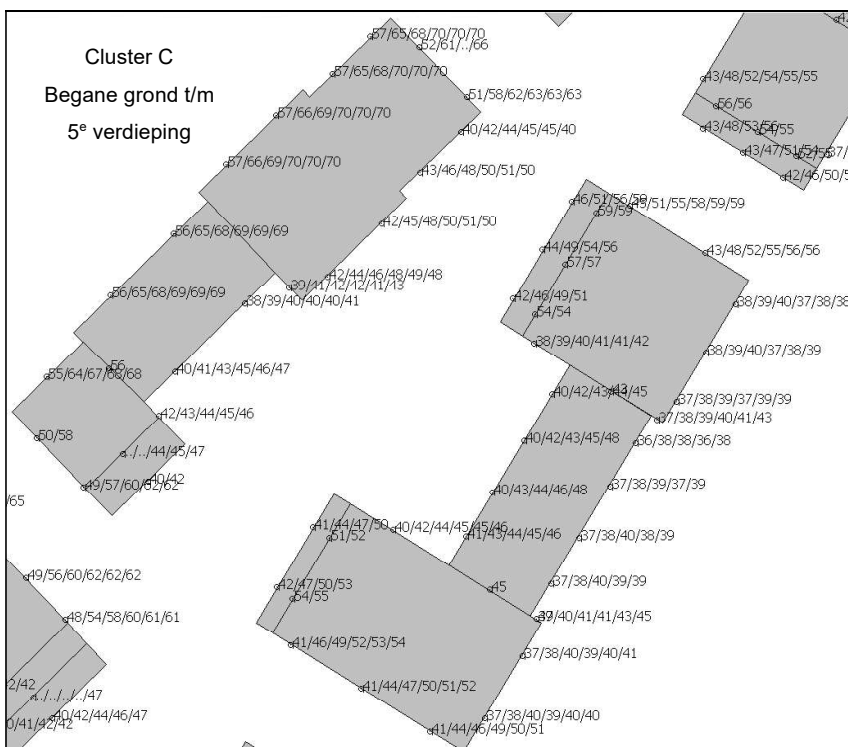
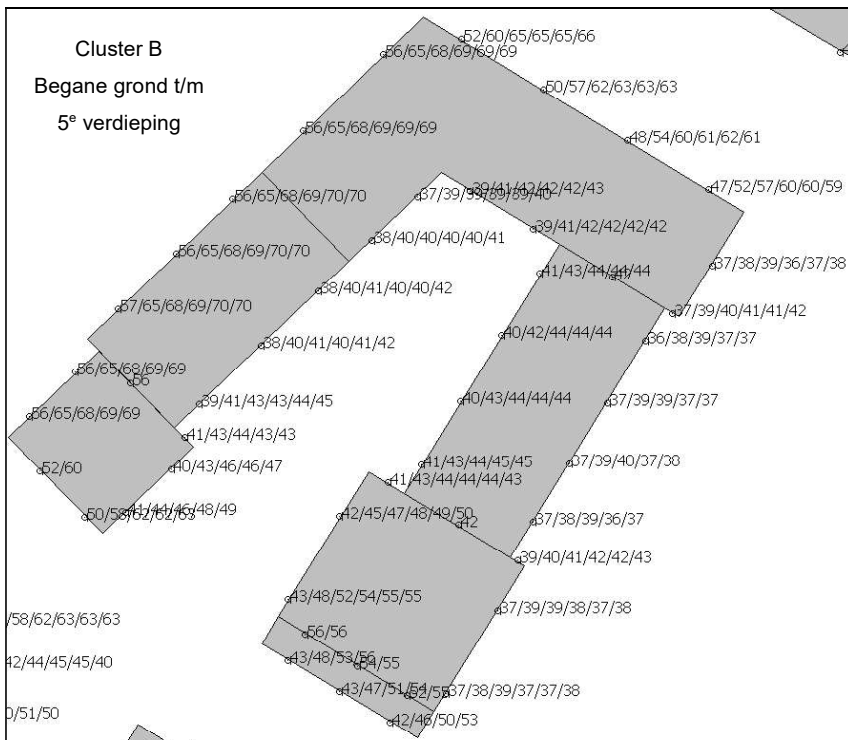
### 5.1 Rekenresultaten spoorweglawaai

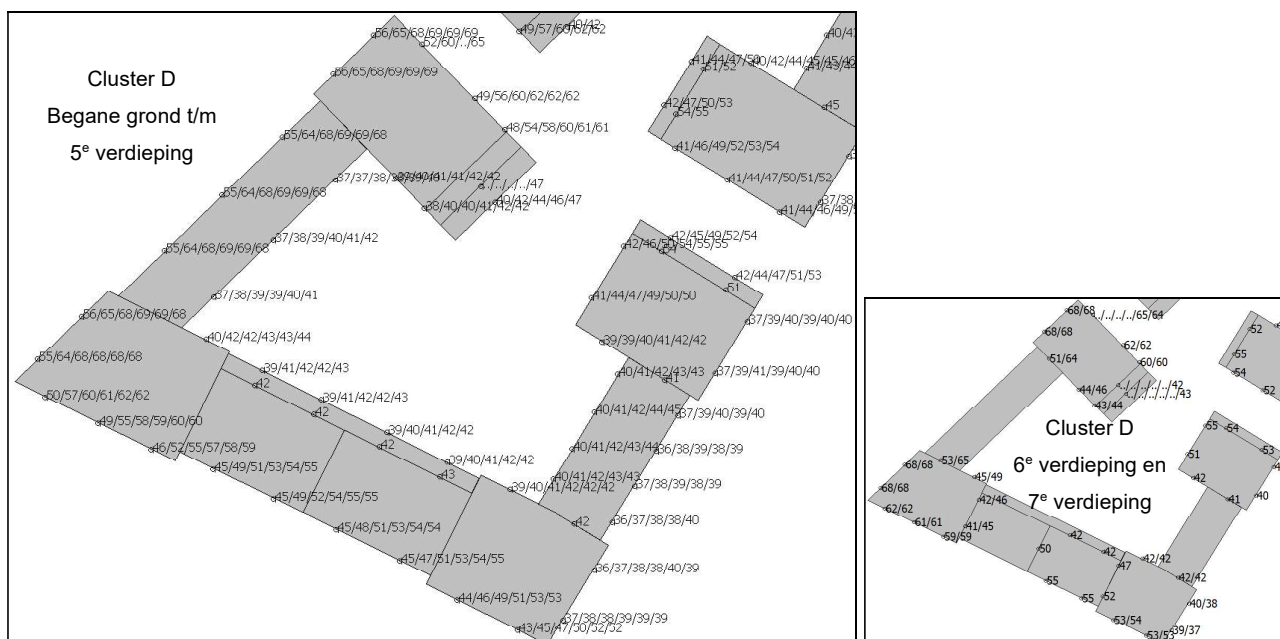
#### 5.1.1 Spoorlijn Amersfoort – Nijkerk

De geluidbelasting ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk bedraagt maximaal 70 dB. Er wordt niet overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 55 dB. De maximale te ontheffen waarde van 68 dB wordt tevens overschreden. In bijlage III-1 zijn de geluidbelastingen opgenomen, zie tevens onderstaande figuur 5.1.





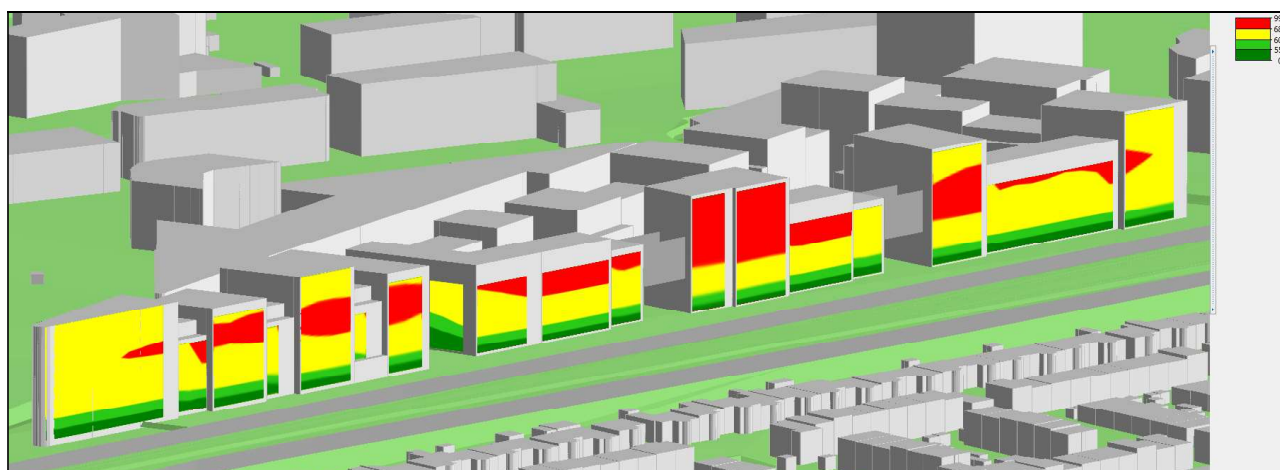




Figuur 5.1: Geluidbelasting ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk

Indien de maximaal te verlenen ontheffingswaarde wordt overschreden is in principe geen geluidgevoelige functie mogelijk tenzij deze wordt voorzien van maatregelen (toepassen van dove gevels). Een dove gevel is een gevel zonder aanwezige te openen delen en die voldoet aan een karakteristieke geluidwering van tenminste het verschil van de geluidbelasting en een waarde van 33 dB.

Ter hoogte van de noordwestgevels gesitueerd aan het spoor, wordt de maximaal te verlenen ontheffingswaarde overschreden ter hoogte van de hoger gelegen bouwlagen. In figuur 5.2 is de optredende geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort–Nijkerk middels geluidcontouren weergegeven. Daar waar in rood aangegeven is, dient een dove gevel toegepast te worden.



Figuur 5.2: Geluidcontouren ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk. Donker groen: ≤ voorkeurswaarde, licht groen: ≤ voorkeurswaarde + 5 dB, geel: ≤ maximale ontheffingswaarde en rood: dove gevel.

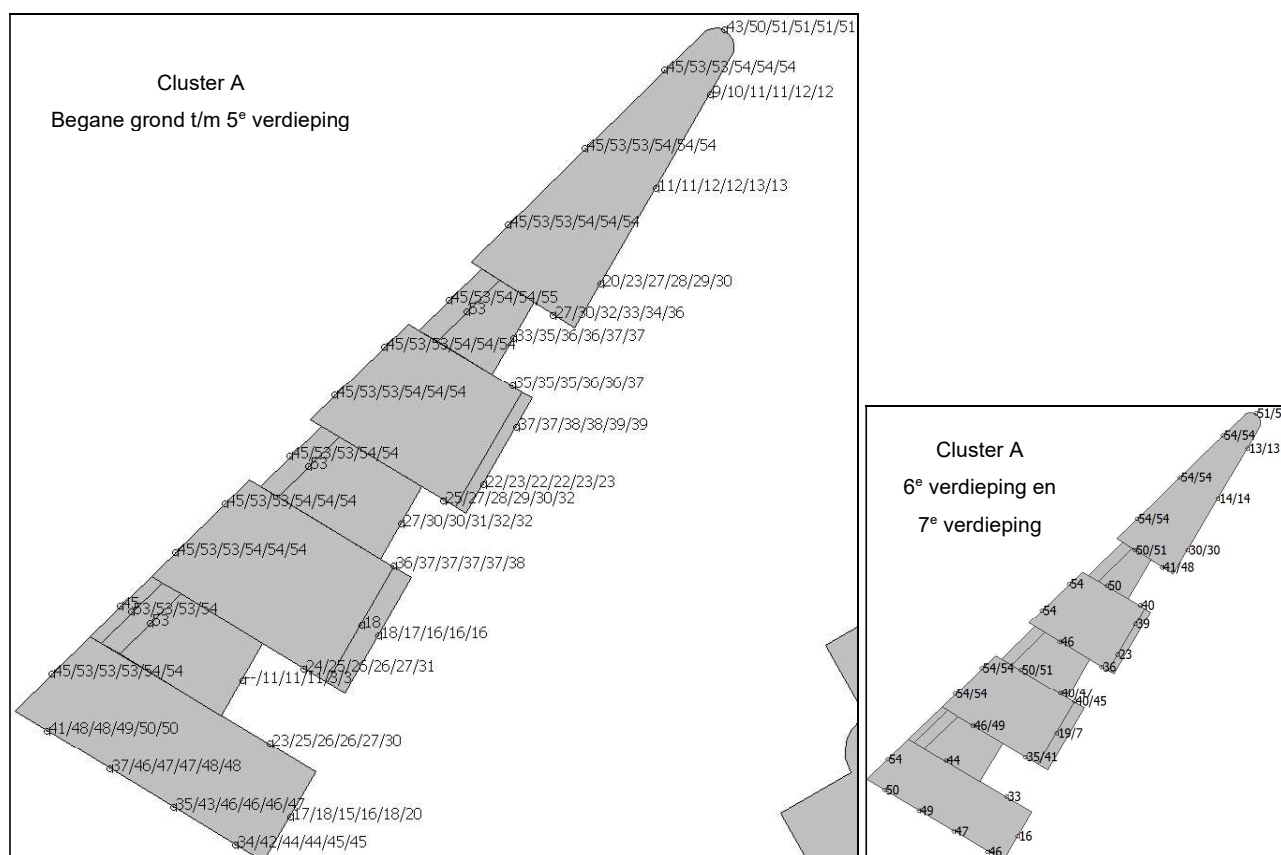
## 5.1.2 Spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn

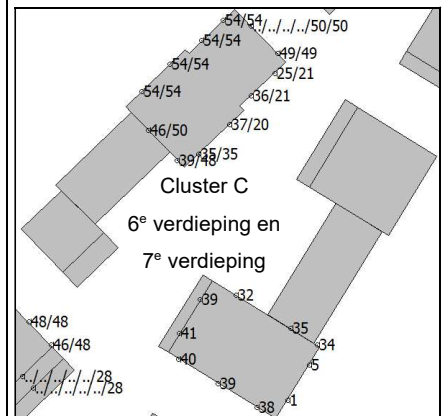
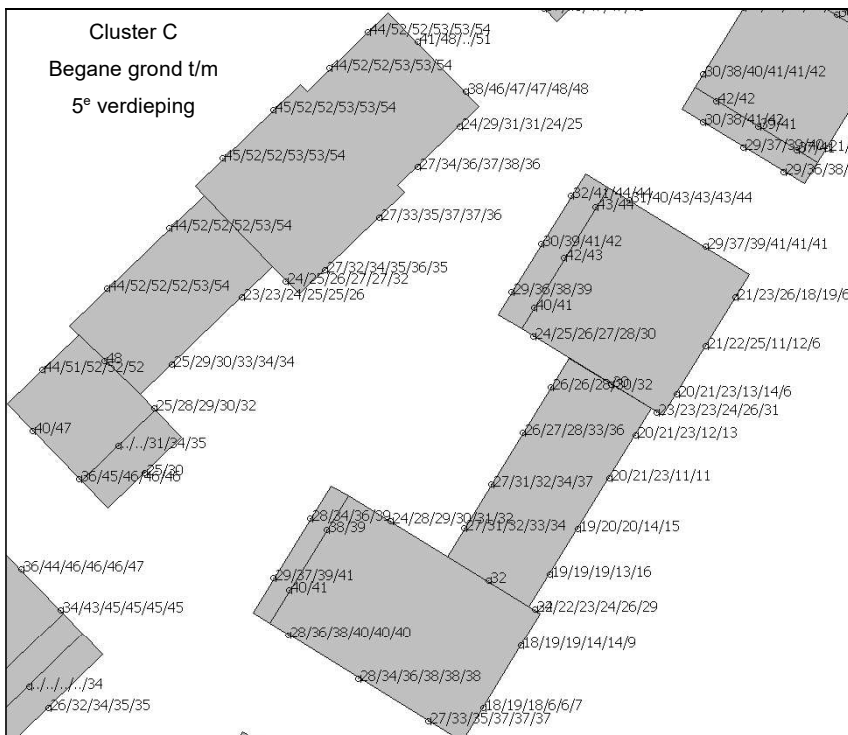
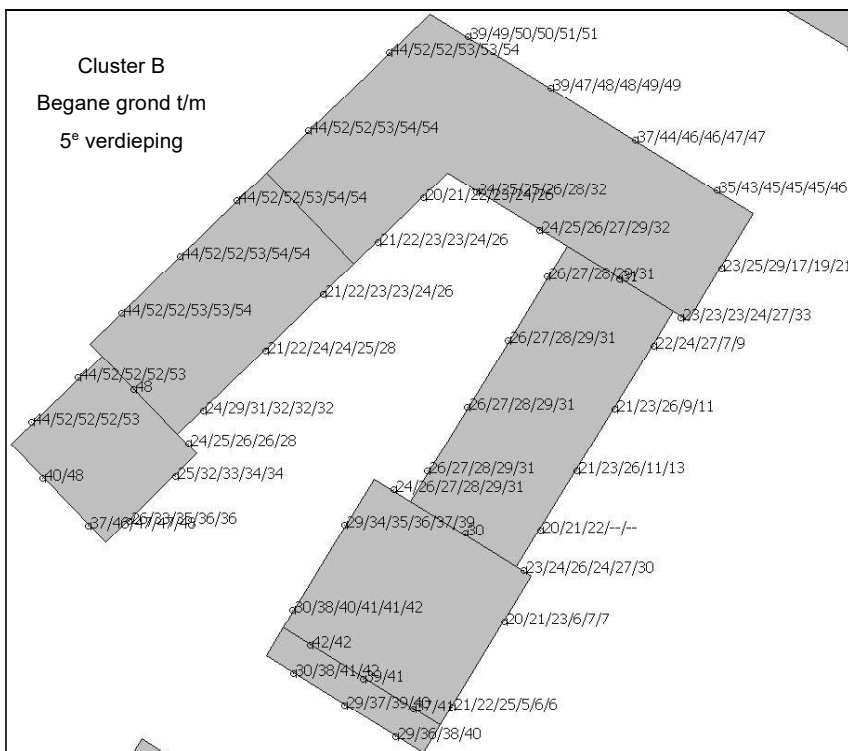
De geluidbelasting ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn bedraagt maximaal 45 dB. Er wordt overal (ruim) voldaan aan de voorkeurswaarde van 55 dB. In bijlage III-2 zijn de geluidbelastingen opgenomen. Vanuit de Wet geluidhinder vormt dit spoortracé geen belemmering voor het bouwplan.

## 5.2 Rekenresultaten wegverkeerslawaai

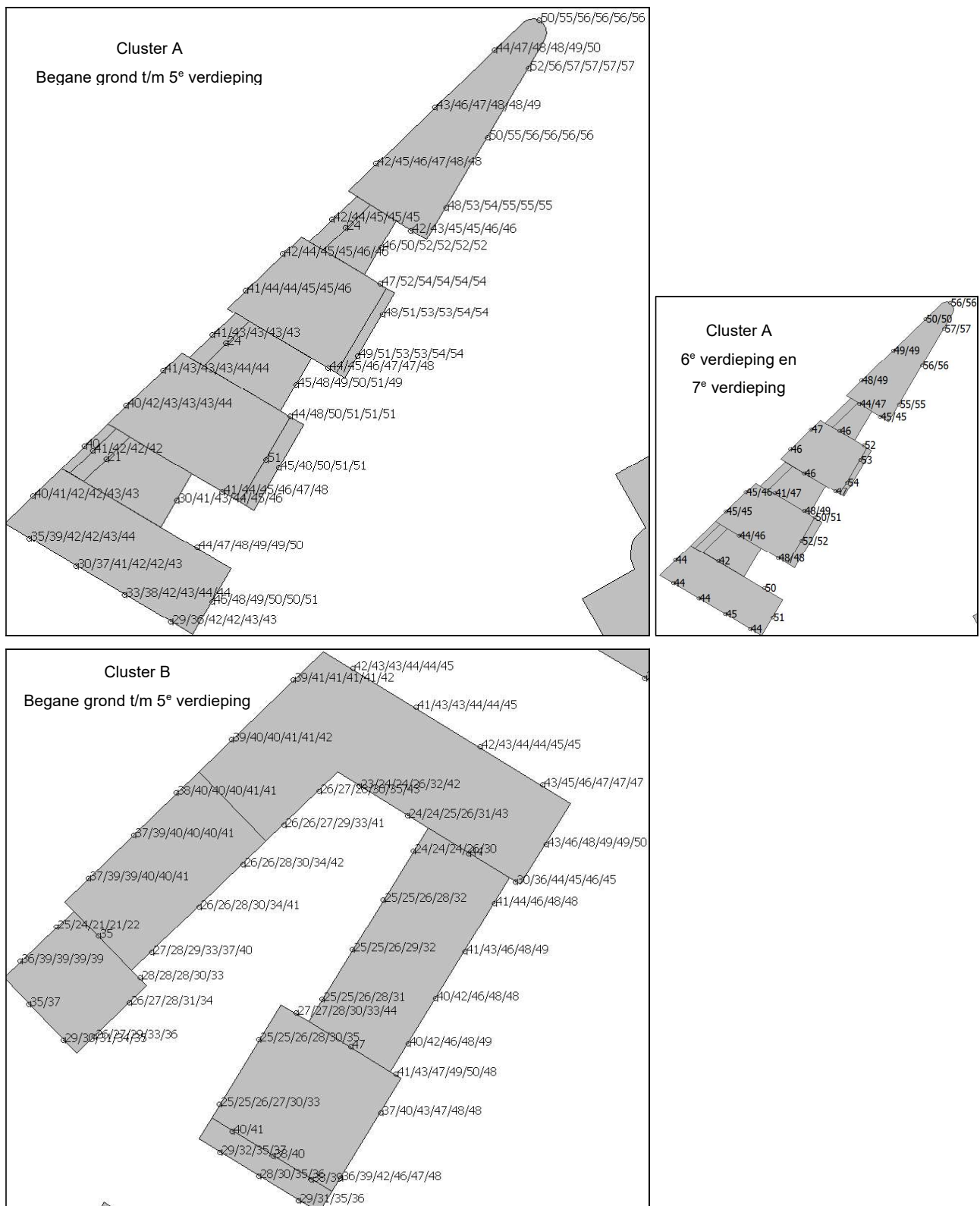
### 5.2.1 Berekeningsresultaten Zielhorsterweg

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Zielhorsterweg bedraagt maximaal 55 dB  $L_{den}$  inclusief aftrek. Er wordt niet overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB. De maximale te ontheffen waarde wordt echter niet overschreden. In bijlage IV-1 zijn de geluidbelastingen opgenomen, tevens in onderstaande figuur 5.3.









Figuur 5.4: Geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Outputweg/Rondweg-Oost (inclusief aftrek)

### 5.2.3 Rekenresultaten Computerweg

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Computerweg bedraagt maximaal 38 dB  $L_{den}$ . Er wordt overal voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. In bijlage IV-3 zijn de geluidbelastingen opgenomen. Vanuit de Wet geluidhinder vormt de voornoemde weg geen belemmering voor het bouwplan.

### 5.2.4 Rekenresultaten 30 km/u wegen

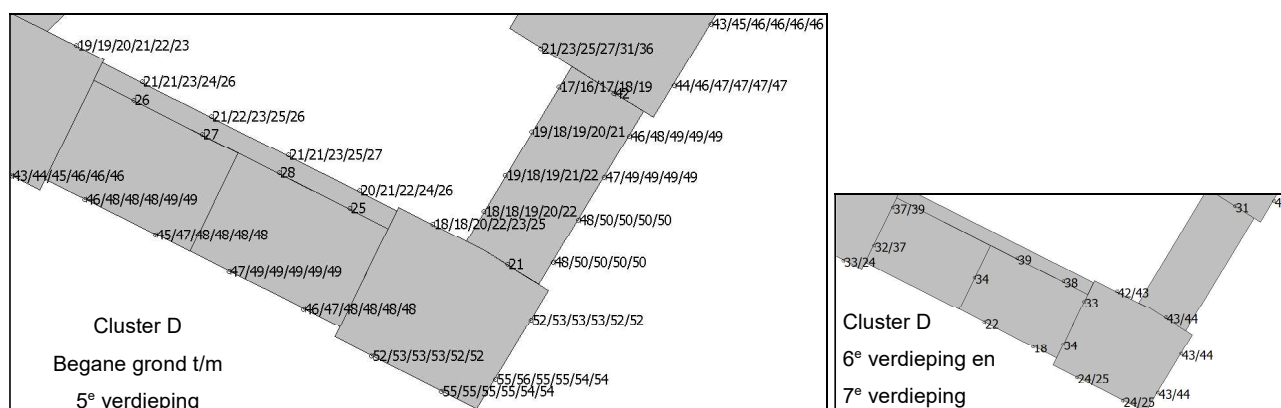
In het kader van de Wet geluidhinder hebben 30 km/uur wegen geen geluidzone. Dit betekent dat formeel geen wettelijk toetsingskader voorhanden is voor 30 km/u wegen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening en het gemeentelijk geluidbeleid (en ten behoeve van de bouwvergunning) is het desalniettemin noodzakelijk om de invloed van de nabijgelegen 30 km/uur wegen inzichtelijk te maken. Hierbij gaat het met name om de Printerweg, Monitorweg en de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied.

#### Printerweg

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Printerweg bedraagt maximaal 46 dB  $L_{den}$  (exclusief aftrek). Er wordt overal voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, indien deze van toepassing zou zijn. In bijlage IV-4 zijn de geluidbelastingen opgenomen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening vormt de voornoemde weg geen knelpunt voor het bouwplan.

#### Monitorweg

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Monitorweg bedraagt maximaal 56 dB  $L_{den}$  (exclusief aftrek van 5 dB). Er wordt niet overal voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, indien deze van toepassing zou zijn. De geluidbelasting is tevens hoger dan 53 dB waarmee extra aandacht noodzakelijk is voor de gevelgeluidwering. In bijlage IV-5 zijn de geluidbelastingen opgenomen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt de geluidbelasting vanwege de Monitorweg meegenomen in de cumulatie van het omgevingsgeluid. Ter hoogte van het zuidelijk gelegen cluster (cluster D) is aan de zuidoostzijde sprake van een verhoogde geluidbelasting. In figuur 5.5 worden de relevante geluidbelastingen op de gevels getoond.

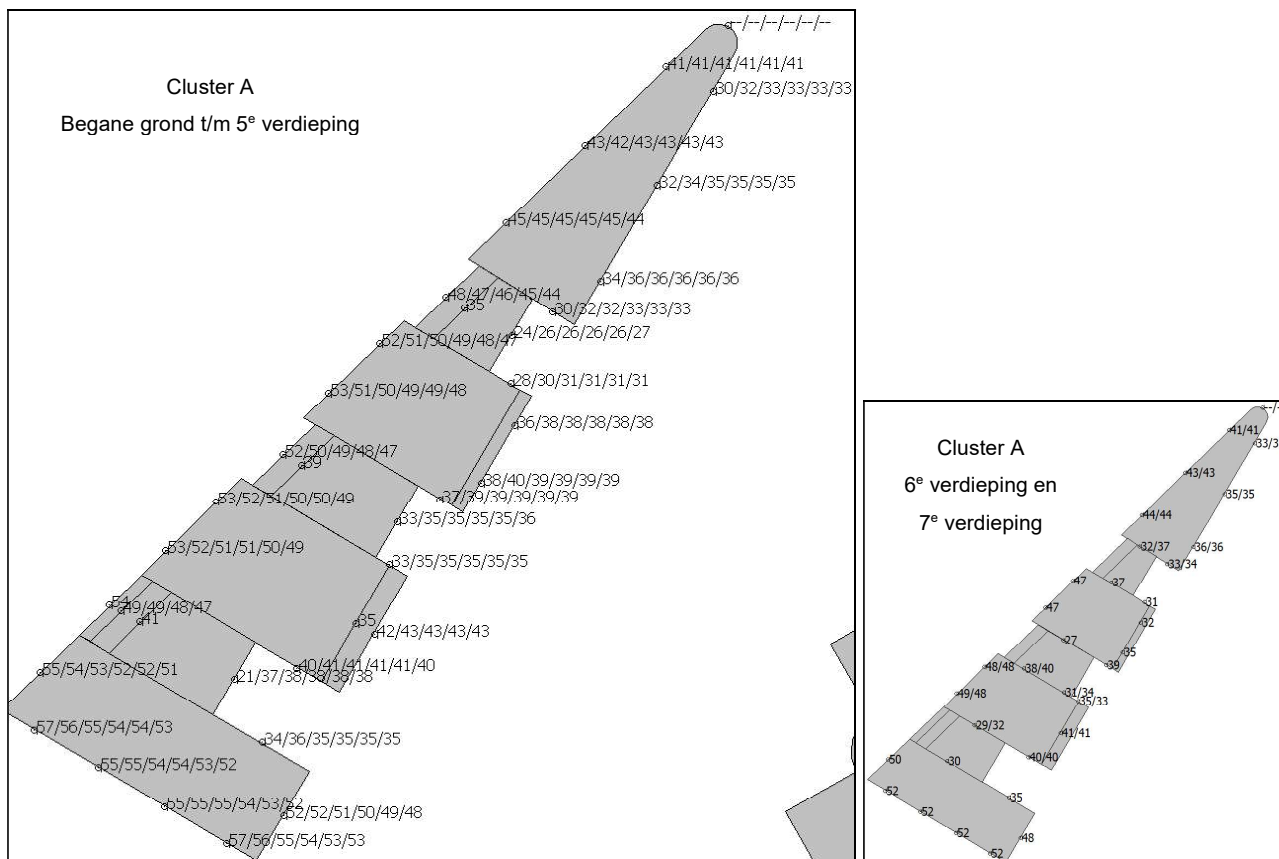


Figuur 5.5: Geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de Monitorweg (exclusief aftrek van 5 dB)

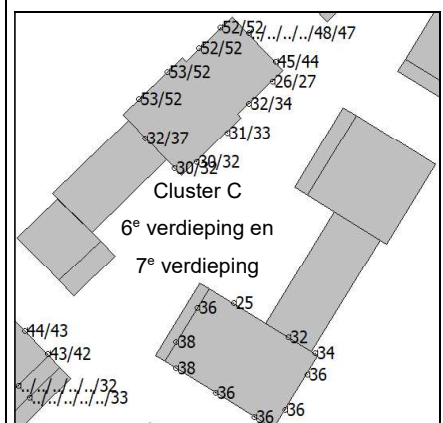
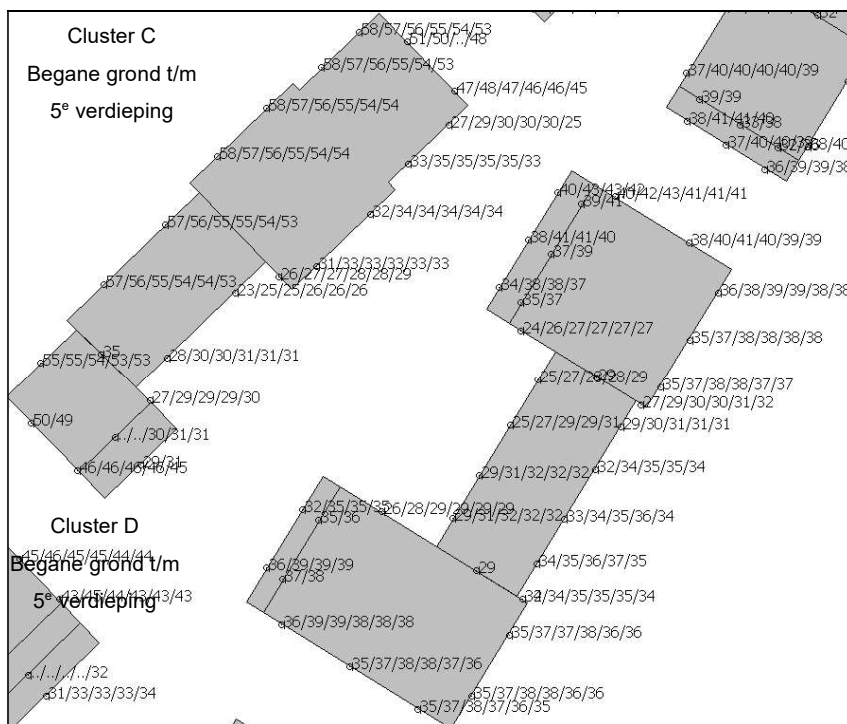
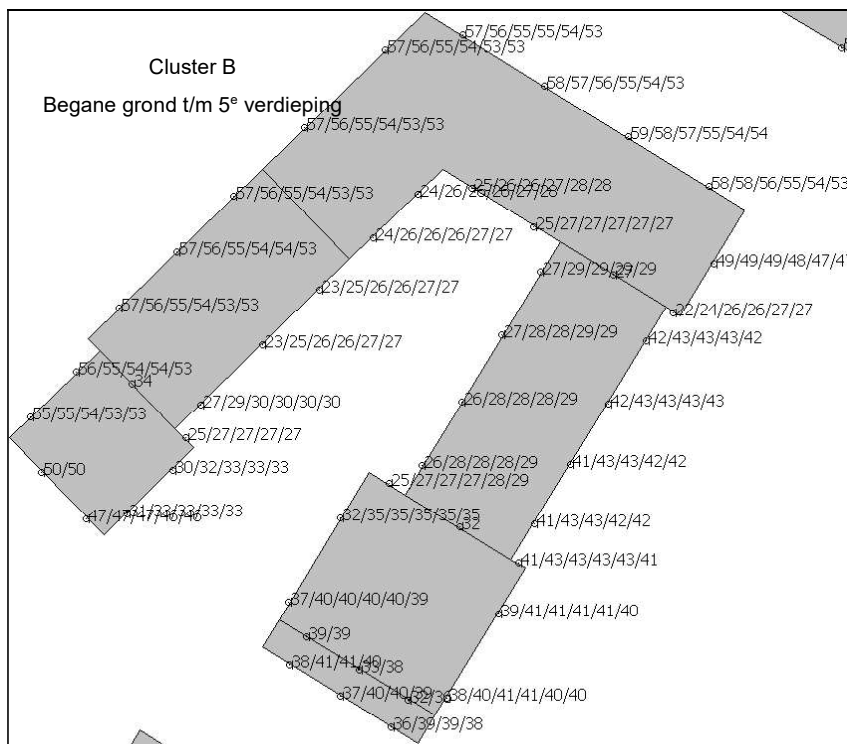
#### Nieuwe wegen plangebied

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied bedraagt maximaal 62 dB  $L_{den}$  (exclusief aftrek van 5 dB). Er wordt niet overal voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB, indien deze van toepassing zou zijn. De geluidbelasting is tevens hoger dan 53 dB waarmee extra aandacht noodzakelijk is voor de gevelgeluidwering.

In bijlage IV-6 zijn de geluidbelastingen opgenomen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt de geluidbelasting vanwege deze wegen meegenomen in de cumulatie van het omgevingsgeluid. Ter hoogte van de eerstelijnsbebouwing langs de nieuwe wegen (alle clusters) is ter plaatse van de gevels sprake van een verhoogde geluidbelasting. In figuur 5.6 worden de relevante geluidbelastingen op de gevels getoond.









Figuur 5.6: Geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de nieuwe wegen binnen het plangebied (exclusief aftrek van 5 dB)

### 5.2.5 Berekeningsresultaten overige wegen

De geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer op de overige omliggende wegen (50 en 30 km/u wegen) bedraagt telkens (ruim) minder dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Hierbij gaat het om de Algolweg, Basicweg, Cobolweg, Disketteweg, Hardwareweg, Lichtpenweg, Modemweg, nieuwe verbindingsweg, Plotterweg, Socratesstraat, Sonnetweg en Terminalweg.

De geluidbelastingen ten gevolge van deze wegen zijn akoestisch niet relevant aangezien deze ruim beneden de voorkeurswaarde zijn. De voornoemde wegen vormen geen belemmering voor het bouwplan in het kader van de Wet geluidhinder en het gemeentelijk geluidbeleid.

### 5.3 Gecumuleerde geluidbelasting $L_{(vL,cum)}$

Er vinden op de gevels van het nieuwbouwplan overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde wegverkeer- en spoorweglawaai plaats. Er is onderzoek gedaan naar de effecten van de samenloop van de verschillende geluidbronnen (wegen en spoorwegen). Op de geluidbijdragen van het wegverkeerslawaai is de aftrek conform artikel 110g van de Wet geluidhinder niet toegepast.

Een overzicht van de gecumuleerde geluidbelastingen is weergegeven in bijlage V. De gecumuleerde geluidbelasting ten gevolge van weg- en railverkeer bedraagt maximaal 66 dB omgerekend naar wegverkeerslawaai ( $L_{(vL,cum)}$ ). Omgerekend naar spoorweglawaai ( $L_{(rL,cum)}$ ) bedraagt de gecumuleerde geluidbelasting ten gevolge van weg- en railverkeer maximaal 71 dB.

#### 5.4 Toetsing gemeentelijk geluidbeleid

Bij iedere nieuwbouwwoning, waarvoor een hogere waarde(n) wordt aangevraagd, dient minimaal één geluidluw geveldeel aanwezig te zijn ter waarborging van een acceptabel akoestisch klimaat. Een geluidluw geveldeel is een geveldeel waar de geluidbelasting vanwege elk van de te onderscheiden geluidbronnen niet hoger is dan de voorkeursgrenswaarde. In dit geveldeel dient een draaiend deel (raam of deur) te zijn opgenomen die grenst aan een verblijfsruimte. Bij woningcomplexen waarbij voor één of meerdere woningen redelijkerwijs geen geluidluw geveldeel kan worden gerealiseerd, dan kan voor die betreffende woningen worden afgezien van een geluidluw geveldeel mits de voorkeursgrenswaarde bij minimaal één geveldeel van de betreffende woning met niet meer dan 5 dB wordt overschreden.

In bijlage VI is een overzicht gegeven van de direct aan te merken geluidluwe gevels op het schetsontwerp van de diverse nieuwbouwblokken (woningplattegronden). Dit zijn gevels waar de voorkeursgrenswaarden wegverkeer- en spoorweglawaai niet worden overschreden. Tevens zijn de gevels aangeduid waar de voorkeursgrenswaarden niet meer dan 5 dB wordt overschreden. Tot slot zijn de noodzakelijke dove gevels aangemerkt aan de spoorzijde.

Door het akoestisch gunstig indelen van de woningen is het mogelijk om het merendeel van de woningen te voorzien van een geluidluwe gevel zonder het treffen van aanvullende maatregelen:

- Tweezijdig georiënteerde woningen ontsloten via een galerij: één gevel aan de spoorzijde, één gevel aan de geluidluwe binnenzijde.
- Hoekwoningen, waarbij de zijgevel geluidluw is.

In het voorziene ontwerp van de nieuw te realiseren appartementengebouwen is hier reeds rekening mee gehouden.

Voor de eenzijdig georiënteerde woningen en de hoekwoningen aan de spoorzijde (alle gevels geluidbelast), gelegen in de appartementencomplexen waarbij de woningen ontsloten worden via een centrale kern, zijn echter aanvullende geluidwerende maatregelen noodzakelijk om een geluidluwe gevel te creëren. Daarnaast vormt zich voor de eenzijdig georiënteerde woningen geprojecteerd aan een dove gevel een knelpunt ten aanzien van spuiventilatie.

Om voor deze woningen een geluidluwe gevel te creëren en/of spuiventilatie mogelijk te maken, kunnen de volgende voorzieningen toegepast worden:

- Dichtzetten van de borstwering bij de galerij of het uitvoeren van een gesloten galerij (geluidscherm over 2/3 van de verdiepingshoogte).
- Dichtzetten en eventueel verhogen van de balustrade van balkons of loggia's.
- Balkon of loggia's geheel verglazen, toevoer buitenlucht bewerkstelligen middels permanente openingen of roosters.
- Het te openen raam van de (hoofd)slaapkamer voorzien van een gevelgebonden geluidscherm (bv. Metaglas SilentAir) of een Harbour Fenster (dubbele raamconstructie).
- Gevelscherm haaks op de gevel gemonteerd (zijgevels) langs het te openen raam van de (hoofd)slaapkamer.
- Laag spuurraam bij de balkongevel met gesloten balustrade.

Bij éézijdig gerichte woningen aan de spoorzijde is toepassing van dove gevels niet wenselijk ten aanzien van de (spui)ventilatie-eisen. In dit geval zullen zware geluidreducerende maatregelen nodig zijn, te denken aan een geheel afgesloten balkon/loggia of serreachtige ruimte, waardoor de geluidbelasting ter plaatse van de achtergelegen gevel van de woning wordt verlaagd. In bijlage 2 van de geluidnota gemeente Amersfoort wordt aangegeven onder welke voorwaarden kan worden voldaan aan de eisen uit de Wet geluidhinder en het Bouwbesluit.

De gemeente Amersfoort is van oordeel dat er geen sprake is van een onaanvaardbare geluidbelasting indien voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

- per geluidbron wordt voldaan aan de ten hoogste toelaatbare geluidbelasting (maximale ontheffingswaarde) volgens de Wet geluidhinder.
- de cumulatieve geluidbelasting  $L_{cum}$  is niet hoger dan 70 dB.
- er wordt voorzien in een geluidluw geveldeel.
- er wordt voorzien in afdoende geluidwering van de gevels.

Door het doof uitvoeren van de gevels waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden, en het treffen van maatregelen ter realisatie van geluidluwe gevels, kan voldaan worden aan de voorwaarden uit het gemeentelijk geluidbeleid.

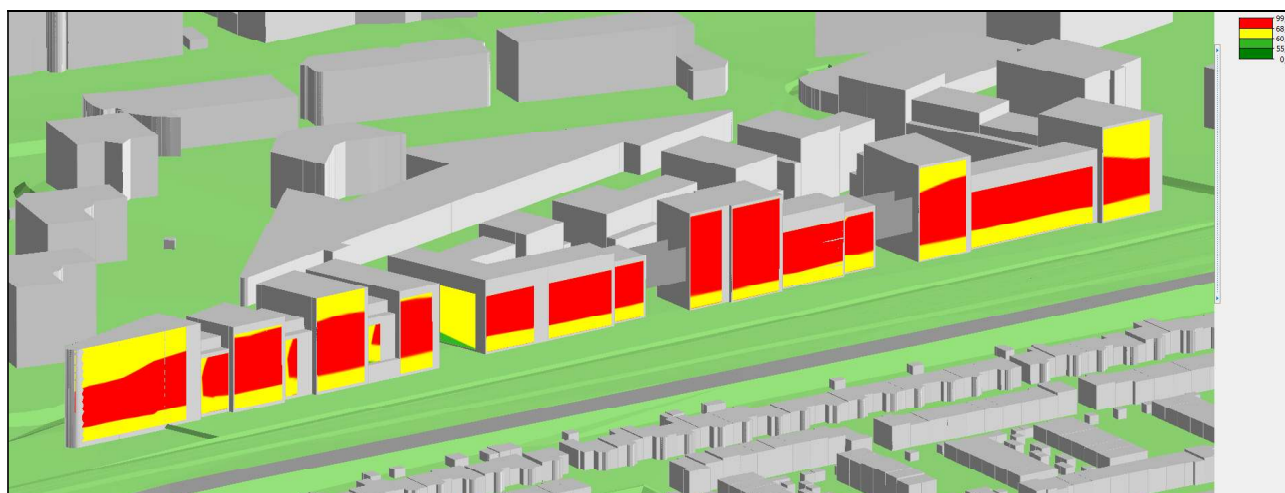
## 5.5 Varianten

In aanvulling op het voorziene geluidscherm zijn tevens de navolgende varianten beschouwd:

- De geluidsituatie zonder geluidscherm langs het spoor.
- Het bepalen van de benodigde hoogte van het geluidscherm opdat er geen dove gevels nodig zijn voor de woningen.

### 5.5.1 Geen geluidscherm

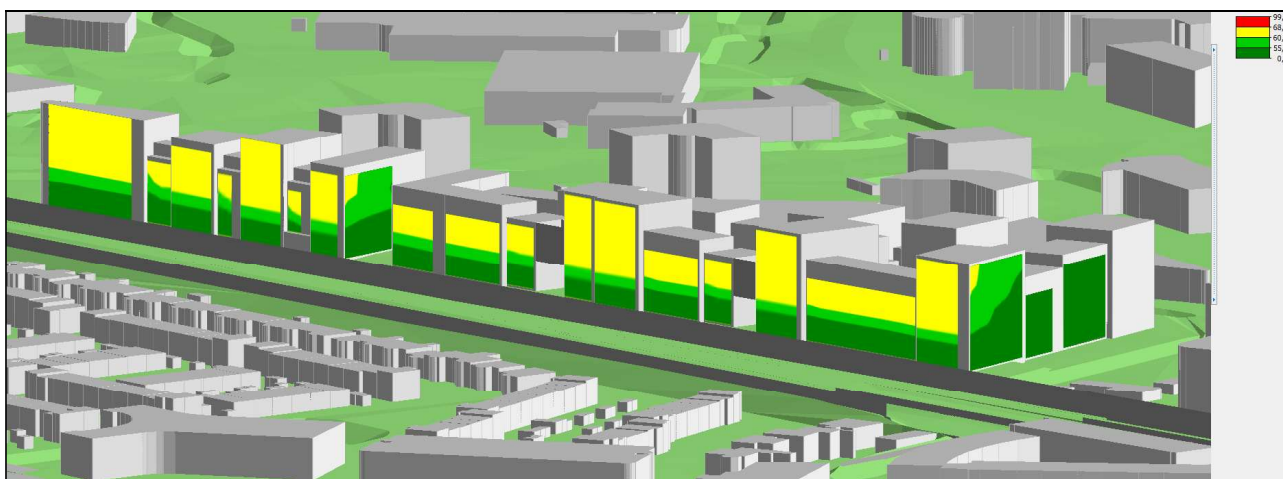
De optredende geluidbelasting vanwege spoorweglawaai is inzichtelijk gemaakt zonder geluidscherm langs het spoor. In onderstaande figuur 5.8 is de optredende geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort–Nijkerk middels geluidcontouren weergegeven. Uit de rekenresultaten blijkt dat nagenoeg de gehele gevel gesitueerd aan de spoorzijde doof uitgevoerd dient te worden.



Figuur 5.8: Geluidcontouren ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk zonder geluidscherm. Donker groen: ≤ voorkeurswaarde, licht groen: ≤ voorkeurswaarde + 5 dB, geel: ≤ maximale ontheffingswaarde en rood: dove gevel.

### 5.5.2 Geluidscherm geen dove gevels

De benodigde schermhoogte opdat er geen dove gevels nodig zijn voor de woningen, bedraagt 5,0 m ten opzichte van lokaal maaiveld, wat neerkomt op ca. 4,7 m ten opzichte van de bovenkant van het spoortalud. In figuur 5.9 zijn de geluidcontouren weergegeven vanwege de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk.



Figuur 5.9: Geluidcontouren ten gevolge van railverkeer op de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk met 5,0m hoog geluidscherm. Donker groen:  $\leq$  voorkeurswaarde, licht groen:  $\leq$  voorkeurswaarde + 5 dB, geel:  $\leq$  maximale ontheffingswaarde en rood: dove gevel.

## 6 Afweging maatregelen

Voor die onderdelen van het plan waarbij de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaai of spoorweglawaai boven de voorkeurswaarde maar niet boven de maximale grenswaarde ligt, kunnen hogere waarden worden aangevraagd.

De hogere waarden kunnen door het B en W worden verleend wanneer is vastgesteld dat maatregelen onvoldoende doelmatig zijn. Daartoe eist de Wet geluidhinder de volgende onderzoeken:

1. Allereerst dient te worden nagegaan welke maatregelen noodzakelijk zijn om de geluidbelasting te reduceren tot maximaal de voorkeurswaarde. Tevens dient beoordeeld te worden of deze maatregelen al dan niet doelmatig zijn.
2. Indien deze maatregelen niet doelmatig zijn, dient te worden nagegaan welke maatregelen wel doelmatig zijn om de geluidbelasting zo ver mogelijk te reduceren. Voor de geluidbelastingen boven de voorkeurswaarden kunnen dan hogere waarden worden aangevraagd.
3. Indien er geen maatregelen denkbaar zijn die als doelmatig kunnen worden aangemerkt kunnen hogere waarden worden aangevraagd voor de geluidbelastingen zonder maatregelen.

De voorkeurswaarde wordt overschreden ten gevolge van het railverkeer op de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk en ten gevolge van het wegverkeer op de Zielhorsterweg en de Outputweg/Rondweg-Oost. De maximale grenswaarde wordt tevens overschreden ten gevolge van het railverkeer op het spoortraject Amersfoort-Nijkerk.

### 6.1 Bronmaatregelen

Ten gevolge van wegverkeer op de Zielhorsterweg en de Outputweg/Rondweg-Oost wordt de voorkeurswaarde overschreden. Bronmaatregelen in de vorm van minder verkeer of lagere rijsnelheid zijn met betrekking tot de wegverkeerscirculatie zeer ingrijpend.

Bronmaatregelen aan een weg zijn duur en worden door de gemeente Amersfoort in beginsel alleen overwogen bij de realisatie van meer dan 20 woningen. Het toepassen van een geluidreducerend asfalttype lijkt technisch uitvoerbaar in voorliggende situatie, gezien er geen kruisingen zijn bij deze wegen in de directe nabijheid van het plangebied. De benodigde reductie om de geluidbelastingen terug te brengen tot de voorkeurswaarde, bedraagt 7 en 9 dB voor de Zielhorsterweg en de Rondweg-Oost respectievelijk. Door het vervangen van de (standaard) asfaltverharding op de Zielhorsterweg en Rondweg-Oost door het geluidreducerend asfalttype 'dunne dekplaten type B' is een reductie van ca. 4 dB mogelijk. Dit is bijgevolg onvoldoende om de geluidbelastingen terug te brengen tot de voorkeurswaarde wegverkeerslawaai. Bovendien wordt opgemerkt dat de geluidbelastingen vanwege railverkeer maatgevend zijn ten opzichte van het wegverkeerslawaai. Door de gemeente (wegbeheerder) kan een afweging gemaakt worden of de kosten van het aanbrengen van een stil asfalt opweegt ten opzichte van de voorgenomen gebiedstransformatie van Hoef-West.

Bronmaatregelen aan een spoorweg worden door de gemeente Amersfoort in beginsel alleen overwogen bij de realisatie van meer dan 50 woningen. Een mogelijke bronmaatregel is het toepassen van raildempers op (een deel van) het spoortraject Amersfoort – Nijkerk. Het effect van raildempers bedraagt circa 2 dB. Omdat de maximaal berekende geluidbelasting 70 dB bedraagt, zou het mogelijk zijn om de geluidbelasting te reduceren tot aan de maximale ontheffingswaarde door de toepassing van raildempers.

## 6.2 Overdrachtsmaatregelen

Geluid afscherpende maatregelen nabij de bebouwing is vanuit stedenbouwkundig oogpunt niet gewenst en niet-effectief ten opzichte van de hoger gelegen bouwlagen.

Door de gemeente Amersfoort worden geluidschermen langs binnenstedelijke wegen in beginsel enkel overwogen bij de gemeentelijke hoofdwegen en niet bij lagere orde wegen.

De Rondweg-Oost is ter hoogte van het plangebied (gedeeltelijk) verdiept gelegen. Dit zorgt reeds voor een (geluid)afschermende werking ten aanzien van de lagere bouwlagen. Door het realiseren van een geluidscherm (3 m hoog) langs deze weg op de bovenkant van het talud wordt de geluidbelasting gereduceerd ter hoogte van de lageregelegen bouwlagen (reductie tot 6 dB). Echter deze maatregel is niet doelmatig voor de hoger gelegen bouwlagen. Hiervoor is een aanzienlijk hoog geluidscherm nodig.

Door het realiseren van een 3 m hoog geluidscherm langs de Zielhorsterweg (dicht aan de bron) over de lengte van het plangebied wordt een reductie van ca. 3 dB gerealiseerd. Om de geluidbelasting terug te brengen tot aan de voorkeursgrenswaarde, is een aanzienlijk hoog geluidscherm nodig, zeker voor de bovenste bouwlagen. Bovendien wordt opgemerkt dat de geluidbelastingen vanwege railverkeer maatgevend zijn ten opzichte van de Zielhorsterweg.

In de rekenresultaten opgenomen in hoofdstuk 5 is reeds rekening gehouden met een 2,5 m hoog geluidscherm langs het spoor, zie tevens paragraaf 3.2. In paragraaf 5.5 zijn daarnaast diverse schermvarianten doorgerekend. Om de geluidbelasting vanwege het railverkeer (verder) terug te brengen tot aan de voorkeurswaarde, zou langs het spoor over een aanzienlijke lengte een scherm met een aanzienlijke hoogte (circa gebouw-hoog) geplaatst dienen te worden, wat niet realistisch is.

## 6.3 Ontvangermaatregelen

Het is tenslotte ook mogelijk om maatregelen te treffen aan geluidgevoelige functies zelf teneinde aan de voorkeursgrenswaarde te voldoen. Maatregelen bij de ontvanger (gebouwgebonden gevelschermen, balkons, balustrades, et cetera) beperken het geluid dat het gebouw binnendringt.

Indien het treffen van (aanvullende) maatregelen aan de geluidbron, het stedenbouwkundig ontwerp en de afscherpende voorzieningen niet mogelijk zijn, blijkt uit hoofdstuk 5 dat voor een groot aantal woningen hogere grenswaarden aangevraagd dienen te worden. Het is realistisch om de overschrijding van de voorkeursgrenswaarde toe te staan en de overschrijding door een goede gevel geluidwering op te lossen.

Voor het merendeel van de woningen bedraagt de cumulatieve geluidbelasting (excl. aftrek wegverkeerslawaai) meer dan 53 dB. Bij de aanvraag omgevingsvergunning moet een akoestisch onderzoek gevel geluidwering bijgevoegd worden. De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructies dient te worden bepaald conform NEN 5077. Hiermee wordt een goed akoestisch woon- en leefklimaat gewaarborgd.

## 7 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Hagedoorn Ontwikkeling is door Cauberg Huygen B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de optredende geluidbelastingen vanwege weg- en railverkeer ten behoeve van het nieuwbouwplan 'Kop van de Hoef' te Amersfoort. Aanleiding voor het onderzoek is het voornemen om op de beoogde locatie woningbouw te realiseren.

De gemeente Amersfoort is voornemens om het gebied 'De Hoef West' de komende jaren te transformeren naar een stadswijk waar het aangenaam is om te wonen, werken, leren en ontspannen. Binnen het plangebied De Hoef worden een flink aantal woningen gerealiseerd, via nieuwbouw en transformatie van bestaande panden. Het bouwplan 'Kop van de Hoef' zal gerealiseerd worden op de ontwikkellocatie aan de noordzijde van het plangebied 'De Hoef West', parallel met de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk. Het bouwplan omvat de nieuwbouw van een groot aantal woongebouwen bovenop een halfverdiepte parkeergarage. Binnen het plan zullen circa 540 nieuwbouwwoningen gerealiseerd worden, waaronder appartementen voor zowel de sociale als de vrije sector, en stadswoningen. Daarnaast voorziet het plan in de realisatie van een aantal gemengde functies.

De geplande geluidgevoelige bestemmingen (woningen) betreffen een nieuwe situatie in de zin van de Wet geluidhinder. De planlocatie bevindt zich volgens de Wet geluidhinder binnen de zone van het wegverkeer op de Computerweg, Outputweg/Rondweg-Oost en de Zielhorsterweg. De overige omliggende wegen worden heringericht tot 30 km/u wegen vanwege de gebiedstransformatie van De Hoef West. De planlocatie is tevens gelegen binnen de zone van de spoorlijn Amersfoort-Nijkerk. Om die redenen is voor de planlocatie een onderzoek Wet geluidhinder noodzakelijk. De geluidbelasting vanwege de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn wordt tevens beschouwd in dit onderzoek. De locatie is niet gelegen binnen de zone van een gezoneerd industrieterrein.

De overige wegen rondom de planlocatie zijn uitgevoerd als 30 km/uur wegen. 30 km/uur wegen hebben geen geluidzone volgens de Wet geluidhinder. In het kader van een goede ruimtelijke ordening (ten behoeve van de bouwvergunning) en het gemeentelijk geluidbeleid is het desalniettemin noodzakelijk om de invloed van de nabijgelegen 30 km/uur wegen inzichtelijk te maken. Hierbij gaat het met name om de Printerweg, Monitorweg en de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied.

Ten behoeve van dit geluidonderzoek is gebruik gemaakt van de Wet geluidhinder, zoals deze geldt per 1 mei 2017. De geluidbelastingen vanwege wegverkeer zijn berekend conform de Standaard Rekenmethode II uit bijlage III van het 'Reken- en meetvoorschrift geluid 2012', die vanwege het spoorweglawaai conform methode II uit bijlage IV.

De berekende geluidbelastingen zijn getoetst aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder:

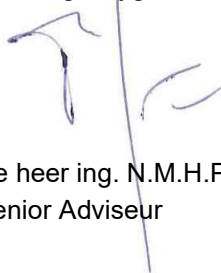
- |                     |                       |                             |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| – Stedelijke wegen: | voorkeurswaarde 48 dB | maximale grenswaarde 63 dB. |
| – Spoorweg:         | voorkeurswaarde 55 dB | maximale grenswaarde 68 dB. |



**Conclusies:**

- Ten gevolge van de spoorlijn Amersfoort – Nijkerk wordt niet overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 55 dB. De maximaal berekende geluidbelasting bedraagt 70 dB  $L_{den}$ . De maximale grenswaarde wordt hiermee tevens overschreden. Ter hoogte van de noordwestgevels gesitueerd aan het spoor, wordt de maximaal te verlenen ontheffingswaarde overschreden ter hoogte van de hoger gelegen bouwlagen. Deze gevels dienen 'doof' uitgevoerd te worden. Een dove gevel is een gevel zonder aanwezige te openen delen.
- Ten gevolge van de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn wordt overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 55 dB (maximaal 45 dB  $L_{den}$ ).
- Ten gevolge van wegverkeer op de Zielhorsterweg wordt niet overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB (maximaal 55 dB  $L_{den}$ ). De maximale grenswaarde wordt (63 dB) niet overschreden.
- Ten gevolge van wegverkeer op de Outputweg/Rondweg-Oost wordt niet overal voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB (maximaal 57 dB  $L_{den}$ ). De maximale grenswaarde wordt (63 dB) niet overschreden.
- Ten gevolge van wegverkeer op de Monitorweg (30 km/u weg) wordt niet voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB (maximaal 56 dB  $L_{den}$  exclusief aftrek) indien van toepassing. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt deze geluidbelasting meegenomen in de cumulatie en de gevel geluidwering.
- Ten gevolge van wegverkeer op de nieuw te realiseren wegen binnen het plangebied (30 km/u wegen) wordt niet voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB (maximaal 62 dB  $L_{den}$  exclusief aftrek) indien van toepassing. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt deze geluidbelasting meegenomen in de cumulatie en de gevel geluidwering.
- Ten gevolge van wegverkeer op de overige beschouwde wegen inclusief de 30 km/u wegen wordt overal (ruim) voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB.
- De gecumuleerde geluidbelasting ten gevolge van weg- en railverkeer bedraagt maximaal 66 dB ( $L_{vl,cum}$ ) en 71 dB ( $L_{rl,cum}$ ). Bij de aanvraag omgevingsvergunning dient een akoestisch onderzoek gevel geluidwering bijgevoegd te worden, uitgaande van de cumulatieve geluidbelastingen zonder aftrek wegverkeerslawaai.
- In hoofdstuk 6 is een maatregelenonderzoek (bron- en overdrachtsmaatregelen) uitgevoerd. Bronmaatregelen aan de wegen en een geluidscherm langs het spoor lijken doelmatige oplossingen te zijn. Een verdere afweging verdient de voorkeur.
- Er dienen hogere waarden te worden aangevraagd voor de woningen binnen het bouwplan.
- Tevens is getoetst aan het gemeentelijk geluidbeleid, zie paragraaf 5.4 en bijlage VI. Bij de nadere uitwerking van het bouwplan vormt het gemeentelijk geluidbeleid een belangrijk aandachtspunt.

Cauberg Huygen B.V.



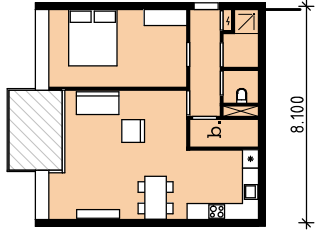
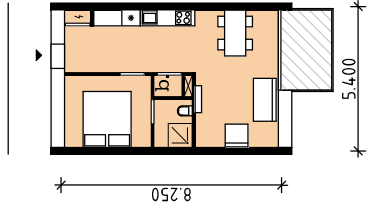
De heer ing. N.M.H.P. Geelen  
Senior Adviseur

Figuur I      Bouwplan Kop van de Hoef

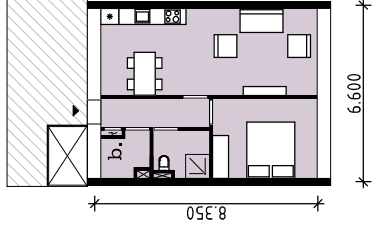
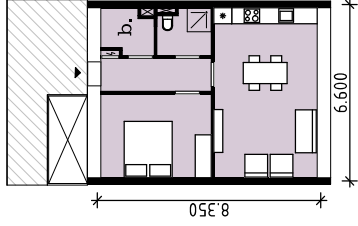
# .03 Plantoelichting

Gemengd en inclusief

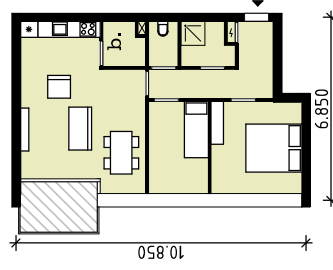
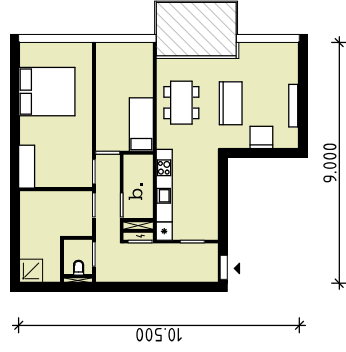
**Sociaal**



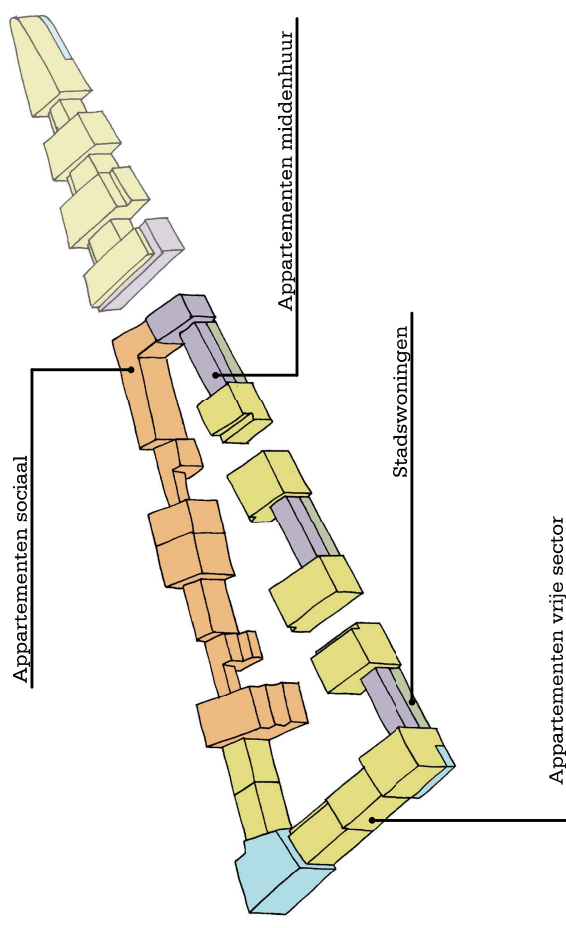
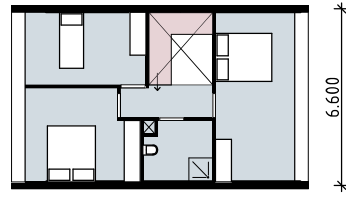
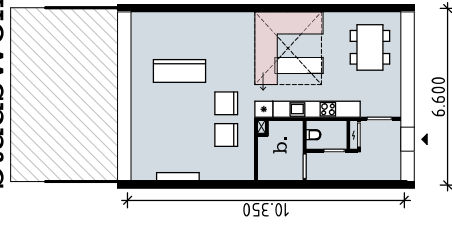
**Middenhuur**



**Vrije sector**



**Stadswoning**



- vrije sector
- stadswoningen
- middenhuur
- sociaal
- commercieel
- gezamenlijke fietsenstalling
- buitenruimte (indicatief)