



Rijkswaterstaat

Trajectnota/MER Stap 2 A4 Delft-Schiedam Deelrapport Geluid en Trillingen





TN/MER A4 Delft-Schiedam Deelrapport Geluid en Trillingen

MER Stap 2

April 2009

.....

Colofon

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat (april 2009)
Documentnummer HB 694387

Meer informatie:
Rijkswaterstaat
Projectorganisatie A4 Delft-Schiedam
Postbus 556
3000 AN Rotterdam

Telefoon 010 402 62 00
Fax 010 404 79 27
Emailadres a4delft-schiedam@rws.nl
Kijk op www.rijkswaterstaat.nl of bel 0800 – 8002 (gratis)

Inhoudsopgave

1.	Inleiding 7
1.1	Inleiding 7
1.2	Doel deelrapport Geluid en trillingen 7
1.3	Leeswijzer 8
2.	De alternatieven en varianten 11
2.1	Inleiding 11
2.2	Referentiesituatie 2020 12
2.3	Alternatief A4 Delft-Schiedam 13
2.4	Alternatief A13+A13/16 16
2.5	Meest Milieuvriendelijk Alternatief 18
3.	Wettelijk en beleidskader 19
3.1	Inleiding 19
3.2	Wettelijk kader 19
3.3	Beleidskader 21
3.4	Nadere uitwerking wettelijk kader en beleidskader 25
3.4.1.	Wet geluidhinder 25
3.4.2.	Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 30
3.4.3.	Geluidbelasting natuur- en stiltegebieden 30
4.	Uitgangspunten, methoden en technieken 31
4.1	Inleiding 31
4.2	Te onderzoeken peiljaren en afbakening studiegebied 32
4.3	Onderzoeksopzet 36
4.4	Uitgangspunten en invoergegevens onderzoek 37
4.5	Mitigerende maatregelen 42
4.6	Maatregelencriterium 43
4.7	Trillingen 46
4.7.1.	Algemeen 46
4.7.2.	Methodische aanpak 47
4.7.3.	Uitwerking binnen TN/MER 47
5.	Beoordelingskader 49
5.1	Inleiding 49
5.2	Informatievergaring 49
5.3	Beoordelingskader 51
5.4	Toelichting beoordelingscriteria 52
5.4.1.	Criterium aantal geluidsgevoelige bestemmingen (G1) 52
5.4.2.	Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2) 53
5.4.3.	Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen 55
5.4.4.	Beoordeling aantallen trillingsgevoelige bestemmingen (T1) 56

6.	Referentiesituatie 57
6.1	Inleiding 57
6.2	Geluidssanering 57
6.3	Beschrijving Huidige Situatie 60
6.3.1.	Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1) 61
6.3.2.	Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2) 64
6.3.3.	Beoordeling oppervlakte geluidsschermen (G3) 64
6.3.4.	Beoordeling aantallen trillingsgehinderden (T1) 64
6.4	Beschrijving Autonome ontwikkeling (2020) 65
6.4.1.	Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1) 65
6.4.2.	Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2) 68
6.4.3.	Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen (G3) 69
6.4.4.	Beoordeling aantallen trillingsgehinderde bestemmingen (T1) 69
7.	Mitigatie en compensatie 71
7.1	Inleiding 71
7.2	Mitigatie 71
7.2.1.	Standaard voorziene maatregelen 71
7.2.2.	Toegevoegde mitigerende maatregelen (aanvullend op de standaard maatregelen) 72
7.3	Compensatie 79
8.	Effectbeschrijving varianten 81
8.1	Inleiding 81
8.2	Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1) 81
8.3	Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2) 83
8.4	Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen (G3) 84
8.5	Beoordeling aantallen trillingsgehinderde bestemmingen (T1) 86
8.6	Bespreking effecten van de aanvullende mitigerende maatregelen. 87
8.6.1.	Aantallen geluidbelaste bestemmingen 87
8.6.2.	Akoestisch ruimtebeslag 88
8.6.3.	Oppervlakte nieuwe geluidsschermen 88
8.6.4.	Aantallen trillingsgehinderden 89
8.7	Akoestische beoordeling A4DS nabij verdiepte ligging stiltegebied Midden-Delfland 89
8.7.1.	Modelmatige berekeningen 90
8.7.2.	Uitgangspunten modelmatige toetsing 91
8.7.3.	Berekeningsresultaten 93
8.7.4.	Nader onderzoek TNO 94
8.7.5.	Conclusie met betrekking haalbaarheid IODS afspraak 95
8.8	Cumulatie van geluid 96
9.	Effectvergelijking alternatieven en varianten 99
9.1	Inleiding 99
9.2	Effectscores met standaard maatregelen 99

-
- 9.3 Toelichting vergelijking effectscores 100
 - 9.4 Beoordeling varianten na maatregelen 101
 - 9.5 Geluid en trillingen tijdens de aanlegfase 102
 - 9.6 Leefbaarheidsdoelstellingen 102

10. Leemtes in kennis en evaluatie 105

11. Referenties 107

Verklarende woordenlijst 109

Bijlagen 111

- 1. Uitgangspunten/Referentiesituatie 111
- 2. Informatie met betrekking tot kenmerkende rekenpunten 133
- 3. Informatie met betrekking tot cumulatie 143
- 4. Samenvatting geluidmetingen stiltegebieden 147
- 4. Samenvatting geluidmetingen stiltegebieden 149
- 5. Notitie: Resultaten geluidsberekeningen A4 Midden-Delfland, TNO, 2008 155

1. Inleiding

1.1 Inleiding

Om de problemen op het gebied van bereikbaarheid, doorstroming en leefbaarheid tussen Delft en Schiedam te kunnen verminderen wordt een nieuwe verbinding tussen Delft en Schiedam gerealiseerd. Hierbij is er de keuze tussen het realiseren van de A4 tussen Delft en Schiedam of het verbreden van de huidige A13 in combinatie met de realisatie van de A13/16 tussen Doenkade en het Terbregseplein.

De Trajectnota/MER A4 Delft-Schiedam (TN/MER A4DS) analyseert de huidige en toekomstige problemen, oplossingen en effecten van de bovengenoemde alternatieven. De TN/MER A4DS komt in twee stappen tot stand:

- stap 1: een globale beschrijving van alternatieven met als resultaat een Alternatieven-MER;
- stap 2: een gedetailleerde uitwerking van een selectie van alternatieven.

Dit deelrapport behoort tot stap 2 van de TN/MER A4 Delft-Schiedam.

1.2 Doel deelrapport Geluid en trillingen

Voorliggende rapportage betreft het onderzoeksdocument voor het aspect Geluid en trillingen, onderdeel van Deel B van de Trajectnota/MER A4DS. Object van de studie zijn de tracés van de verschillende alternatieven.

Het doel van het deelrapport is de effecten die optreden op het gebied van geluid en trillingen als gevolg van de aanleg en in gebruik name van de nieuwe autosnelweg A4 Delft – Schiedam (A4DS) en de binnen het project A4DS ontwikkelde A13/A16 alternatieven in beeld te brengen. De effecten van de alternatieven en varianten worden zowel onderling als ten opzichte van de referentiesituatie in beeld gebracht. Daarbij:

- worden de knelpunten in beeld gebracht;
- worden de verschillen in de effecten van de alternatieven inzichtelijk gemaakt;
- wordt een aanzet gegeven voor het MMA. Voor de uitwerking van het MMA wordt verwezen naar het Keuzedocument MMA.
- wordt voor het aspect geluid en trillingen een aanzet gegeven voor de beoordeling van de leefbaarheidsdoelstellingen (paragraaf 9.6)

Dit deelrapport heeft betrekking op de gebruiksfase. Met betrekking tot het aspect geluid en trillingen tijdens de aanlegfase wordt verder ook verwezen naar het Deelrapport Effecten Aanleg.

1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt in **Hoofdstuk 2** een beschrijving van de alternatieven en varianten die in deze tweede fase van de planstudie zijn onderzocht.

In **Hoofdstuk 3** wordt het wettelijk kader en het beleidskader beschreven.

In **Hoofdstuk 4** worden de uitgangspunten alsmede de methoden en de technieken nader beschreven.

Hoofdstuk 5 beschrijft het beoordelingskader. De gehanteerde beoordelingscriteria voor het aspect geluid en trillingen worden hier toegelicht.

In **Hoofdstuk 6** wordt de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. Hierbij is de autonome ontwikkeling de ontwikkeling (tot 2020) die plaatsvindt zonder dat één van de oplossingen wordt uitgevoerd. Deze situatie geldt als de referentiesituatie ten opzichte waarvan de effecten van de verschillende oplossingen worden beoordeeld.

Hoofdstuk 7 beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen.

De effectbepaling staat beschreven in **Hoofdstuk 8**. De beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven/varianten vindt plaats aan de hand van het eerder beschreven beoordelingskader. In dit hoofdstuk wordt beschreven wat de effecten zijn van de verschillende alternatieven en varianten. Dit gebeurt voor de situatie zonder en met aanvullende mitigerende maatregel.

Een samenvatting en vergelijking van de effectanalyse zijn weergegeven in **Hoofdstuk 9**. Hierin komen ook de gevolgen van de varianten op de leefbaarheid in Delft, Overschie en Schiedam-Groenord aan de orde.

Ten slotte worden in **Hoofdstuk 10** de leemtes in kennis beschreven en wordt een aanzet tot een evaluatieprogramma gegeven.

Bijlagen

Bij dit deelrapport horen diverse bijlagen. De getalsinformatie staan in bijlagen achter dit deelrapport. Diverse (detail)kaarten zijn afzonderlijk gebundeld in een kaartenbijlage.

Bijlagen achter dit rapport

Bijlage	Omschrijving
.....	
1	Informatie uitgangspunten / referentiesituatie
1.1.	Uitgangspunten HWN
1.2.	Uitgangspunten OWN
1.3.	Uitgangspunten railverkeer
1.4	Uitgangspunten industrielawaai
1.5	Uitgangspunten Rotterdam Airport
2	Informatie met betrekking tot kenmerkende rekenpunten
2.1	Situering kenmerkende rekenpunten
2.2	Tabellen met geluidsbelastingen kenmerkende rekenpunten
3	Informatie met betrekking tot cumulatie
3.1	Kaart met karakteristiek rekenpunten cumulatie
3.2	Berekeningsresultaten cumulatie
4.	Samenvatting geluidmetingen stiltegebieden
5.	Notitie: Resultaten geluidsberekeningen A4 Midden Delfland, TNO, 2008

Kaartenbijlage (separaat bijgevoegd)

De volgende kaarten zijn opgenomen in de kaartenbijlage:

Bijlage	Omschrijving
.....	
3.1	Figuren saneringssituaties 1986
3.2	Kaarten akoestische inventarisatie
3.3	Kaarten geluidscontouren huidige situatie
3.4.	Geluidcontour stiltegebied ($L_{dag}=40$ dB(A), 1.5 meter waarneemhoogte)
3.5	Kaarten geluidscontouren autonome ontwikkeling
3.6-7-8	Effectkaarten alternatief 1, varianten 1a, 1b en 1c
3.9-10	Effectkaarten alternatief 2, varianten 2a en 2b
3.11	Verschilanalyse ten behoeve van leefbaarheid wijken
3.12	Overzichtstabel inventarisatie vastgestelde hogere grenswaarden
3.13	Overzichtkaart geluidsschermen in de referentie situatie

2. De alternatieven en varianten

2.1 Inleiding

In de TN/MER stap 2 worden de volgende alternatieven nader onderzocht:

- De referentiesituatie: geen van de alternatieven wordt aangelegd.
- Alternatief A4 Delft-Schiedam, met drie varianten voor de aansluiting op het knooppunt Kethelplein.
- Alternatief A13+A13/16, met twee varianten voor de nieuwe autosnelweg A13/16.
- Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA).

Op kaart 2.1 is de ligging van de alternatieven A4 Delft-Schiedam en A13+A13/16 weergegeven. De alternatieven worden in de navolgende paragrafen toegelicht.

Kaart 2.1

Ligging alternatieven TN/MER stap 2



2.2 Referentiesituatie 2020

De referentiesituatie beschrijft de situatie in 2020 die ontstaat als het vastgestelde bestaande beleid wordt uitgevoerd, maar zonder dat de A4 óf de A13+A13/16 wordt aangelegd: de zogenaamde autonome ontwikkeling. In bijlage F van de TN/MER stap 2 staan de autonome ontwikkelingen weergegeven waar in de referentiesituatie van wordt uitgegaan. De referentiesituatie dient als uitgangspunt voor de probleembeschrijving en als referentiekader voor de beoordeling van de effecten van de verschillende alternatieven en varianten.

Hoe zit het zandlichaam in de referentiesituatie?

Voor wat betreft het nu aanwezige zandlichaam in Midden Delfland is er in de TN/MER stap 2 van uitgegaan dat het zand in de referentiesituatie (2020) zal zijn afgegraven tot het maaiveld van de omliggende terreinen. Ook is het uitgangspunt in de TN/MER dat na verwijdering van het zand de dan vrijvallende ruimte dezelfde bestemming zal krijgen als het gebied ter weerszijden ervan, namelijk recreatie, landbouw en/of natuurgebied, zie kaart 2.2.

Kaart 2.2
Referentiesituatie 2020 t.p.v. huidig
zandlichaam



2.3 Alternatief A4 Delft-Schiedam

Het alternatief A4 Delft-Schiedam bestaat uit een nieuwe autosnelweg tussen de Delft (Kruithuisweg) en Schiedam (knooppunt Kethelplein). De lengte is circa 7 kilometer. De westelijke rijbaan (Delft-Schiedam) wordt uitgevoerd met 2 rijstroken en een ruimtereservering voor een extra rijstrook in de middenberm. De oostelijke rijbaan (Schiedam-Delft) wordt uitgevoerd met 3 rijstroken. Plaatselijk ligt de weg half verdiept of verdiept.

Daarnaast ligt de weg ter bescherming van de omgeving ter hoogte van de bebouwde kommen van Schiedam en Vlaardingen met 2x4 rijstroken in een zogenaamde landtunnel. Deze inpassingseisen zijn vastgelegd in het IODS-convenant uit 2006¹. De afkorting IODS staat voor Integrale Ontwikkeling Delft-Schiedam.

In de TN/MER zijn een drietal varianten voor de aansluiting van de A4 op het Kethelplein samengesteld en onderzocht:

- **Variant 1a: A4 IODS Brede tunnel**
Brede tunnel waarbij de hoofd- en parallelbanen volledig overkapt zijn. De aansluiting Schiedam-Noord wordt omgeklapt² om volledige overkapping mogelijk te maken.
- **Variant 1b: A4 IODS Aangepaste tunnelmond**
Brede tunnel met overkapte hoofd- en parallelrijbanen, waarbij de aansluiting Delft-Schiedam niet wordt omgeklapt. Als gevolg van de toepassing van de tunnelwetgeving wordt de hoofdrijbaan over circa 330 meter niet volledig overkapt.
- **Variant 1c: A4 IODS Aangepast Kethelplein**
Deze variant kent een minder volledig het Kethelplein: niet alle richtingen worden gefaciliteerd. Hierbij worden de zuidelijke rijbaan van de A20 (Hoek van Holland-Gouda) en de aansluiting Schiedam-Noord niet aangesloten op de A4 richting Delft. Anders dan in variant 1a en variant 1b hoeft de aansluiting Schiedam-Noord niet te worden omgeklapt en hoeft de tunnelmond niet te worden aangepast. Dit leidt bovendien tot een smallere tunnel.

¹ Op 23 juni 2006 hebben 16 partijen (provincie Zuid-Holland, Stadregio Rotterdam, Stadsgewest Haaglanden, Hoogheemraadschap Delfland, Midden-Delfland, Delft, Vlaardingen, Schiedam, Maasluis, Ministerie van VenW, LTO-Noord, Natuurmonumenten, Milieufederatie Zuid Holland, VNO-NCW west, Woonplus en ANWB) een convenant ondertekend waarin o.a. een nadere uitwerking van de A4 Delft-Schiedam is vastgelegd.

² Met omklappen wordt bedoeld dat de op- en afritten van de aansluiting die nu aan de westzijde van de Churchillweg liggen 180 graden wordt gedraaid naar de oostzijde van deze weg. Hierdoor ontstaat een grotere invoeglengte voor het verkeer vanaf de aansluiting Delft-Noord met het uitvoegende verkeer van de A20 in de richting van de A4-noord.

De landtunnel betreft een zogenaamde categorie-1 tunnel. Dit betekent dat het vervoer van toxische en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) door deze tunnel niet is toegestaan. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Tot slot is op het gehele A4-traject uitgegaan van een maximum rijsnelheid van 100 km/uur.

In kaart 2.3 is de vormgeving van het tracé van alternatief A4 weergegeven. Voor een beschrijving van het wegontwerp wordt verwezen naar het deelrapport Ontwerptoelichting bij de TN/MER stap 2.

Kaart 2.3

Vormgeving en inpassing tracé A4 Delft-Schiedam met per variant een schematische weergave van de aansluiting op het Kethelplein



Alternatief A4 Delft-Schiedam

Inpassingsmaatregelen

- Halfverdiepte ligging; ca. 2,5 km lang, tracé op 1,8 m onder maaiveld
- Verdiepte ligging; ca. 1,5 km lang, tracé op diepste punt 7,5 m onder maaiveld
- Landtunnel; ca. 2 km lang, op maaiveldhoogte
- Landschappelijk ingepaste geluidwering, tevens recreatieve verbinding
- Geluidwering in stiltegebied, maximale walhoogte 2,5 m boven maaiveld
- Zuidkade; Recreatieve verbinding, min. 10 m breed
- Oostveenseweg en Woudweg kruisen de A4 op max. 1,5 m boven maaiveld
- Omgelegde Slinksloot, Zweth; Aquaduct ingepast in ecologische passage van min. 100 m breed
- Brederoweg; Trampus kruist de A4 bovenlangs

Zoals eerder beschreven zijn er ter hoogte van het knooppunt Kethelplein verschillen. Deze verschillen zijn in de navolgende drie figuren aangegeven. De landtunnel is daarbij in bruin aangegeven.

Kaart 2.4

Variant 1a

A4 IODS Brede tunnel

Detail Kethelplein



Kaart 2.5

Variant 1b

A4 IODS Aangepaste tunnelmond

Detail Kethelplein



Kaart 2.6

Variant 1c

A4 IODS Aangepast Kethelplein

Detail Kethelplein



2.4 Alternatief A13+A13/16

Voor het alternatief A13+A13/16 wordt de bestaande A13 tussen Ypenburg en Doenkade (circa 10 km) verbreed van 2x3 naar 2x5 rijstroken. Tussen de Doenkade en het Terbregseplein wordt een nieuwe autosnelweg aangelegd (circa 9 km) met 2x3 rijstroken³ (hierna te noemen A13/16).

Voor de A13/16 zijn twee varianten samengesteld en onderzocht:

- **Variant 2a: A13+A13/16 Doorstroomvariant**
Autosnelweg met 2x3 rijstroken zonder aansluitingen op het onderliggend wegennet. De weg vormt daarmee de doorstroomroute van de A13 naar de A16. Ter plaatse van het Lage Bergsche Bos een verdiepte (open) bakconstructie opgenomen. De A13/16 is net als de A13 een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan.
- **Variant 2b: A13+A13/16 Aansluitingenvariant**
Autosnelweg met 2x3 rijstroken en drie aansluitingen op het onderliggend wegennet:
 - een volledige aansluiting op de N471/G.K. van Hogendorpweg;
 - een halve aansluiting op de Ankie Verbeek-Ohrlaan;
 - een halve aansluiting op de President Rooseveltlaan.Ter hoogte van het Lage Bergsche Bos is een tunnel (gesloten) opgenomen. Het betreft een categorie-1 tunnel, waarin het vervoer van toxische en tot vloeistof verdichte gassen (zoals LPG) niet is toegestaan. Dit betekent dat het vervoer van deze gassen geheel via de huidige route A13 bij Overschie en A20 tussen het Terbregseplein en Kleinpolderplein blijft plaatsvinden.

In het ontwerp van alternatief A13+A13/16 is, net als bij alternatief A4, rekening gehouden met hoge inpassingseisen. Dit heeft geresulteerd in een ontwerp waarin in de A13 een landtunnel en een verdiepte ligging is opgenomen. In de A13/16 wordt ofwel een verdiepte ligging (2a) ofwel een tunnel (2b) opgenomen.

De A13 is een categorie-0 weg, wat betekent dat het vervoer van alle gevaarlijke stoffen is toegestaan. De landtunnel bij de A13 bij Delft wordt een categorie-0 tunnel, zodat vervoer van alle gevaarlijke stoffen over de A13 mogelijk blijft. In het deelrapport Externe Veiligheid wordt nader ingegaan op de routing van het vervoer van gevaarlijke stoffen. De verkeers- en milieueffecten zijn bepaald op de nu geldende maximum rijsnelheden op de A13: tussen knooppunt Ypenburg en aansluiting Berkel en Rodenrijs 100 km/uur en bij Overschie 80 km/uur. Voor de A13/16 is uitgegaan van 100 km/uur.

³ Nota bene: In de planstudie A4 Delft-Schiedam wordt de A13/16 in de varianten 2a en 2b als gevolg van hogere verkeersintensiteiten uitgewerkt als een autosnelweg met 2x3 rijstroken. Daarentegen wordt in de planstudie A13/16/20 de autosnelweg met 2x2 rijstroken gerealiseerd.

In kaart 2.7 en 2.8 is de vormgeving van het tracé van beide varianten weergegeven.

Kaart 2.7
Vormgeving en inpassing tracé
A13+A13/16 variant 2a



Kaart 2.8
Vormgeving en inpassing tracé
A13+A13/16 variant 2b



Kaart 2.9

Varianten 2a en 2b
Detail Doenkade

In de navolgende kaarten is ingezoomd op de aansluiting Doenkade en het knooppunt Terbregseplein.



Kaart 2.10

Varianten 2a en 2b
Detail Terbregseplein



Variant 2a – Doorstroomvariant



Variant 2b – Aansluitingvariant

2.5 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Op grond van de Wet milieubeheer moet in een MER altijd een zogenaamd Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden beschreven. Dit is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu worden voorkomen, dan wel zo veel mogelijk worden beperkt, met gebruikmaking van de best bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu.

In de hoofdnota TN/MER stap 2 is op basis van de bovenstaande varianten een keuze gemaakt voor het MMA. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een groen MMA (vanuit de natuurlijke omgeving) en een grijs MMA (vanuit de mens).

3. Wettelijk en beleidskader

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de wet- en regelgeving en het beleidskader welke direct of indirect van invloed zijn op de voorgenomen activiteit. Het gaat daarbij om bestaande en vastgestelde plannen en om (in de nabije toekomst) van kracht zijnde wet- en regelgeving die kaderstellend kunnen zijn voor het initiatief.

3.2 Wettelijk kader

Voor het project is in onderstaande tabel de relevante wet- en regelgeving die kaderstellend is voor het initiatief weergegeven. Daarbij wordt ingegaan op de betekenis voor het project A4 Delft - Schiedam. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 3.1

Relevante wet- en regelgeving

Wettelijk kader	Relevantie voor project
Tracéwet	De Tracéwet vormt de basis voor de te volgen geluidsprocedures binnen de TN/MER, OTB en TB. Omdat de Tracéwet van toepassing is, zijn bepaalde delen van de Wet geluidhinder van toepassing.
Wet geluidhinder	In Afdeling 2A van de Wet geluidhinder zijn regels gesteld voor de aanleg, wijziging of verbreding van een hoofdweg in de zin van artikel 2 van de Tracéwet.
Wet milieubeheer	Op basis van de Wet milieubeheer kunnen nadere eisen aan milieubeschermingsgebieden van toepassing zijn. Bepalingen met betrekking tot stiltegebieden zijn opgenomen in de provinciale milieuverordening van Zuid Holland.
Gemeentewet/APV	Op basis van deze wet kunnen gemeenten in Algemeen Plaatselijke Verordening (APV) nadere eisen stellen aan de geluidbelasting in de bouwfase.
Circulaire Bouwlawaai	Deze Circulaire heeft betrekking op het geluid in de bouwfase.
SBR - richtlijnen	Deze richtlijnen hebben betrekking op het meten en beoordelen van trillingen in de gebruiks- en aanlegfase.

Tracéwet

De Tracéwet heeft betrekking op de procedurele uitwerking in de diverse fasen. De uitgebreide procedure voor de aanleg van een weg bestaat in totaal uit zes fasen, te weten:

1. het beleidsvoornemen/de startnotitie;
2. de trajectnota/MER;
3. het standpunt van de Minister;
4. het ontwerptracébesluit (OTB);
5. het tracébesluit (TB);
6. de uitvoeringsfase.

In de fase TN/MER zijn voor geluid nog geen harde randvoorwaarden opgenomen. De te ontwikkelen alternatieven en varianten moeten uiteindelijk wel voldoen aan de Wet geluidhinder.

Voor trillingen bestaan er geen harde randvoorwaarden. Wel dient voorkomen te worden dat er trillingsschade in de aanlegfase optreedt en hinder als gevolg van trillingen in de gebruiksfase moet zoveel mogelijk worden beperkt.

Wet geluidhinder

In afdeling 2A van de Wet geluidhinder zijn de normen en grenswaarden opgenomen waaraan de geluidsbelasting van woningen, en andere geluidsgevoelige bestemmingen en terreinen, als gevolg van de aanleg van een nieuwe hoofdweg en de wijziging of de verbreding van een bestaande hoofdweg moet voldoen.

Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer geeft naast de algemene kaders voor de uitwerking van een m.e.r.⁴ ook specifiek mogelijkheden om in een provinciale verordening nadere eisen te stellen aan de bescherming van speciale gebieden zoals stiltegebieden.

Provinciale milieuverordening

In de provinciale milieuverordening Zuid Holland zijn nadere bepalingen opgenomen met betrekking tot inrichtingen en activiteiten in stiltegebieden. Deze verordening bevat ondermeer instructies voor vergunningen voor inrichtingen in milieubeschermingsgebieden (waaronder stiltegebieden), regels voor gedragingen (inclusief regels inzake het voorkomen of beperken van geluidhinder en

⁴ Milieueffectrapportage (m.e.r.) is een procedureel traject en levert de informatie die nodig is om het milieubelang volwaardig mee te wegen bij besluiten over plannen en projecten met grote milieugevolgen. Naast de m.e.r. bestaat ook het MER. Het MER is het milieueffectrapport. De rapportage vermeldt de milieugevolgen van een plan of project en de mogelijke (milieuvriendelijker) alternatieven. Het MER is onderdeel van de m.e.r.-procedure, de procedure om tot een besluit of activiteit te komen (bron: www.vrom.nl).

verbodsbepalingen).Tevens voorziet de verordening een kader voor ontheffingen.

Gemeentewet/APV

Gemeenten kunnen in en de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) regels hebben opgenomen ten aanzien van bouwlawaai. Op grond van deze verordening kunnen in de uitvoeringsfase ook eventueel noodzakelijke ontheffingen voor bouwwerkzaamheden worden verkregen. De APV vindt zijn basis in de Gemeentewet.

Circulaire bouwlawaai

Deze circulaire heeft geen formeel wettelijke status, maar wordt vaak gehanteerd om de geluidsbelasting als gevolg van bouwactiviteiten te reguleren. Vaak wordt deze Circulaire gehanteerd bij bouwaanvragen, aanvragen ontheffingen bedrijfstijden en bij toetsingen in het kader van een Algemene Plaatselijke Verordening (APV).

SBR-Richtlijnen

Met betrekking tot de beoordeling van trillingen in de aanleg- en gebruiksfase bestaat geen formeel wettelijk kader. Vaak worden de zogenoemde SBR-richtlijnen als leidraad gehanteerd. Daarbij zijn de volgende richtlijnen te onderscheiden:

- SBR-richtlijn Deel A: Schade aan gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002;
- SBR-richtlijn Deel B: Hinder in gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002;
- SBR-richtlijn Deel C: Trillingsgevoelige apparatuur, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002.

De beoordeling kan betrekking hebben op zowel de aanlegfase als de gebruiksfase.

3.3 Beleidskader

EU-beleid

Het EU-beleid met betrekking tot geluid is reeds verankerd in de Wet geluidhinder. Daarnaast zijn er Europese richtlijnen met betrekking tot maximale geluidemissies van motorvoertuigen. Mogelijk worden de maximale toelaatbare geluidemissies (door bronmaatregelen) op termijn nog bijgesteld. Er is geen zekerheid daarover en daarom wordt daar in de Nederlandse wetgeving nog niet op geanticipeerd.

Nederland

Voor het project zijn in onderstaande tabel de relevante beleidsplannen die kaderstellend zijn voor het initiatief weergegeven. Daarbij wordt ingegaan op de betekenis voor het project A4 Delft - Schiedam. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 3.2

Relevant beleidskader geluid

Beleidskader	Relevantie voor project
Nationaal Milieubeleidsplan 4	Geeft visie op hoofdlijn voor akoestische inpassing hoofdinfrastructuur.
Nota Ruimte	Geeft visie op hoofdlijn voor aanpak bestaande geluidknelpunten hoofdinfrastructuur.
Nota Mobiliteit	Geeft visie op hoofdlijn voor aanpak bestaande geluidknelpunten hoofdinfrastructuur.
Richtlijn omgevingslawaaï: actieplan geluid	Geen.
Provinciaal beleid Zuid-Holland	Niet relevant; de randvoorwaarden met betrekking tot het stiltegebied Midden-Delfland zijn verwerkt in de IODS-afspraken.
Gemeentelijk geluidbeleid gemeenten binnen studiegebied	Geen.

Toelichting

Nationaal Milieubeleidsplan 4

In het meest actuele Nationaal Milieuplan (NMP4) is veel aandacht gegeven aan de akoestische kwaliteit. De doelstelling is dat de gebiedseigen geluiden niet overstemd worden door niet-gebiedseigen geluid. Daarnaast moet het geluidsniveau passen binnen de functie van het gebied.

Rijkswegen worden gebiedsgericht aangepakt, waarbij men uitgaat van de volgende aanpak:

- 1) Brongericht beleid in uitvoering brengen.
- 2) Maatregelen in de ruimtelijke ordening zoals ruimtelijke reservering langs infrastructuur en ontsnippering van natuur.
- 3) Als brongericht beleid en maatregelen in ruimtelijke ordening niet effectief zijn, dan zijn ingrepen nodig zoals geluidsschermen en gevelisolatie.

Nota Ruimte

In de Nota Ruimte is met name verwezen naar de Nota Mobiliteit, waarin de basiskwaliteit van het milieu rondom infrastructuur is beschreven. Ten aanzien van geluidshinder wil het Kabinet de grote knelpunten bij weg en spoor in het bebouwd gebied voor 2020 aanpakken. Voor wegverkeerslawaaï gaat het daarbij om de knelpunten met een geluidbelasting boven de 65 dB.⁵

Alhoewel de Nota Ruimte daar niet rechtstreeks en expliciet op in gaat, verdient ook de (akoestische) kwaliteit in recreatiegebieden aandacht. Dit is verder uitgewerkt in het Deelrapport Sociale Aspecten en Recreatie.

⁵ Na toepassing van de aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder: 63 dB.

Nota Mobiliteit

De Nota Mobiliteit heeft t.a.v. geluidhinder de ambitie om te hoge geluidsbelastingen door verkeer aan te pakken door het uitvoeren van regulier geluidbeleid, het ontwikkelen en toepassen van innovatieve geluidsreducerende maatregelen en de extra aanpak van knelpunten langs de weg. Dit is geconcretiseerd in de aanpak van knelpunten boven 65 dB in de periode 2010 tot 2020. Bij die aanpak hebben innovatieve bronmaatregelen de voorkeur en wordt getracht het plaatsen van geluidsschermen zo veel mogelijk te beperken.

Daarnaast is in de nota Mobiliteit (deel III) ook een doelstelling (ambitie) opgenomen met betrekking tot de geluidbelasting in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Deze doelstelling komt erop neer dat in de EHS de akoestische situatie in 2010 niet is verslechterd ten opzichte van het jaar 2000 en dat in 2020 een verbetering zal zijn bereikt, om zo de gewenste akoestische kwaliteit in de EHS in 2030 te kunnen bereiken. Het begrip “akoestische kwaliteit” is daarbij niet expliciet gedefinieerd.

Deel III van de Nota Mobiliteit is inmiddels vervangen door deel IV, de definitieve PKB. Hierin staat met betrekking tot de EHS het volgende vermeld: “(waar kosteneffectief) streven naar een stil wegdek, met een akoestische kwaliteit van tweelaags ZOAB”.

Richtlijn omgevingslawaaai: Actieplan geluid Rijkswegen

In het kader van de uitwerking van de Richtlijn Omgevingslawaaai heeft het Ministerie van V&W in samenwerking met het Ministerie van VROM het actieplan Omgevingslawaaai van Rijkswegen opgesteld [16]. In dit Actieplan is voor geheel Nederland een inventarisatie gemaakt van de akoestische knelpunten langs het bestaande hoofdwegennet. Tevens is het beleidskader omschreven om de eerstkomende jaren verbeteringen te realiseren. Met name voor de periode 2008 – 2013 zijn een aantal concrete projecten genoemd (bijlage c van het Actieplan). Voor het studiegebied A4DS zijn in het Actieplan geen concrete maatregelen genoemd.

Overig nationaal beleid

Het Nederlandse beleid met betrekking tot de geluidsbelasting van geluidgevoelige bestemmingen is dus met name verankerd in de Wet geluidhinder. Het bestaande geluidbeleid op basis van de Wet geluidhinder en aanvullend beleid van de Minister van V&W gericht op het terugdringen van geluidsknelpunten heeft in de afgelopen jaren geleid tot het nemen van vele maatregelen. Zo ligt op een groot deel van de rijkswegen al geluidsreducerend asfalt (ZOAB). Ook staan langs veel wegen reeds geluidsschermen.

In het kader van de Nota Mobiliteit (NoMo) worden zo nodig maatregelen getroffen bij knelpunten (daar waar de huidige geluidsbelasting hoog is (in ieder geval hoger dan $L_{den} = 65$ dB)). De prioriteit ligt bij woongebieden. Vaak zijn in het kader van de autonome sanering (op basis van de Wet geluidhinder) daar overigens reeds maatregelen getroffen.

Daarnaast is er specifiek beleid met betrekking tot de geluidsbelasting op natuurgebieden (Natura 2000 e.d.). Zie hiervoor het Deelrapport Ecologie.

Provincie

Met betrekking tot de provinciale wegen heeft de provincie Zuid-Holland voor wegen met een intensiteit van meer dan 6 miljoen passages per jaar Geluidkaarten opgesteld. Op basis van deze inventarisatie is vervolgens in mei 2008 het Ontwerp Actieplan Geluid provinciale wegen opgesteld (conceptversie). Op basis van dit Ontwerp Actieplan worden de eerstkomende jaren maatregelen (stiller asfalt en/of geluidafscherming) getroffen om de ergste knelpunten op te lossen.

Binnen het studiegebied voor de TN/MER A4DS zijn geen concrete maatregelen op basis van het ontwerp-Actieplan voorzien.

Op basis van de mogelijkheden, zoals opgenomen in de wet milieubeheer, heeft de Provincie eigen beleid ten aanzien van stiltegebieden opgesteld. Harde grenswaarden zijn hier niet in opgenomen. Wel zijn aanvullende eisen aan de geluidsbelasting van het stiltegebied Midden-Delfland gesteld. De randvoorwaarden met betrekking tot dit stiltegebied zijn opgenomen in de IODS-afspraken (zie onderstaand).

Gemeenten

Gemeenten kunnen in beginsel eigen geluidbeleid opstellen gericht op gemeentelijke wegen en andere geluidbronnen (niet zijnde provinciale of rijksinfrastructuur). Binnen het studiegebied worden geen maatregelen op basis van het gemeentelijk geluidbeleid voorzien. Wel is aangegeven dat het wenselijk zou zijn op een aantal wegen (waaronder de Kruithuisweg) stiller asfalt aan te leggen.

Nadere afspraken (IODS-afspraken).

Met betrekking tot de akoestische inpassing van de A4DS zijn in het verleden afspraken gemaakt tussen Rijkswaterstaat, de provincie Zuid-Holland, de betrokken gemeenten en het Hoogheemraadschap van Delfland. In feite betreffen het kwaliteitsafspraken (onder meer met betrekking tot de randvoorwaarden die gelden bij passage van het stiltegebied Midden-Delfland) voor de inpassing van de A4 Delft – Schiedam. Deze afspraken worden aangeduid als de IODS-afspraken.

De afspraken zijn vastgelegd in het rapport Kansen benutten, impasses doorbreken, IODS, 2001. Tevens is er een convenant opgesteld (IODS-convant, 2006) dat mede ondertekend is door de Minister van Verkeer en Waterstaat [lit. 6.]. In dat convenant zijn in artikel 4^e geluid- en zichtgaranties vastgelegd voor de inpassing van de A4 tussen Delft en Schiedam.

De volgende tekst is overgenomen uit artikel 4^e van het convenant: "Dit betekent dat het geluid in de stiltegebieden maximaal 40 dB(A) (gemiddeld) mag zijn op een afstand variërend tussen 250 en 500 meter buiten de weg en waarbij de maximale walhoogte langs de A4 is gesteld op 2,5 meter vanaf maaiveld. Door middel van innovatief aanbesteden probeert Verkeer & Waterstaat het geluidsniveau van 40 dB(A) op een afstand van 250 meter vanaf de weg te bereiken".

Niet in het convenant opgenomen is de toezegging dat, als de A4DS wordt aangelegd, tussen de Kruithuisweg en de Beatrixlaan tweelaags ZOAB zal worden aangelegd. Deze toezegging is gedaan tijdens een zitting van de Raad van State in 1992.

3.4 Nadere uitwerking wettelijk kader en beleidskader

Het wettelijk kader is gebaseerd op het toetsingskader zoals dat op de peildatum 1 april 2008 van toepassing is.

De Wet geluidhinder vormt het toetsingskader voor een geluidonderzoek ten behoeve van een Tracébesluit. In het kader van de TN/MER wordt de geluidsbelasting niet op afzonderlijk woningniveau berekend en getoetst. Dit vindt in de (O)TB fase plaats. Een meer gedetailleerd geluidonderzoek heeft dan betrekking op de aanleg en wijziging van hoofdwegen als bedoeld in artikel 2 van de Tracéwet, zodat op dit onderzoek afdeling 2A van hoofdstuk VI van de Wgh van toepassing is. In voorliggend rapport ten behoeve van de TN/MER wordt enkel de wettelijke systematiek en normstelling van deze artikelen behandeld.

3.4.1. Wet geluidhinder

De Wet geluidhinder (Wgh) biedt het wettelijke kader voor de toegestane geluidsbelasting van een weg op geluidsgevoelige bestemmingen. Die wet stelt eisen aan de maximaal toegestane geluidsbelasting ten gevolge van de aanleg of wijziging van een weg.

In de Wgh wordt gewerkt met het “dag-avond-nacht-jaargemiddelde van het equivalente geluidsniveau”, kort geschreven als L_{den} ⁶ met als eenheid dB. De geluidsbelasting is een gemiddelde waarde over het hele etmaal, waarbij rekening is gehouden met de straffactoren behorende bij de avond- en nachtperiode. De voorkeursgrenswaarde voor nieuwe situaties bedraagt 48 dB. De geluidsbelasting in L_{den} wordt berekend aan de hand van weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten. Voor de berekening van de geluidhinder bij onderwijsgebouwen en kleuterdagverblijven e.d. wordt alleen rekening gehouden met de avond- en/of nachtperiode als ze in die perioden ook geopend zullen zijn (artikel 1b, Wgh).

Geluidszone

De Wgh is slechts van toepassing op de geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone van een weg. In artikel 74 van de Wgh zijn de geluidszones gedefinieerd. Zones zijn van rechtswege aanwezig. Dat wil zeggen dat er geen apart besluit nodig is om ze in te stellen. Op het moment dat het aantal rijstroken van de weg zodanig wordt gewijzigd dat daar een andere wettelijke zonebreedte bij hoort, is die nieuwe zonebreedte automatisch van kracht.

De wettelijke breedte van de geluidszone wordt bepaald door het aantal rijstroken van de weg en het buitenstedelijke of stedelijke karakter van de omgeving langs de weg. In de volgende tabel zijn de wettelijke zonebreedten uit de Wgh opgesomd.

Tabel 3.3
Breedtes van geluidszones

aantal rijstroken	breedte van de geluidszone	
	buitenstedelijk gebied	stedelijk gebied
5 of meer	600 meter	350 meter
3 of 4	400 meter	350 meter
1 of 2	250 meter	200 meter

Zonebreedten uit de Wet geluidhinder

In artikel 1 van de Wgh zijn de definities opgenomen van buitenstedelijk en stedelijk gebied. Het onderscheid tussen buitenstedelijk en stedelijk gebied komt min of meer neer op het verschil tussen buiten en binnen de bebouwde kom. Voor een rijksweg gelden altijd de zonebreedtes voor buitenstedelijk gebied.

Geluidsgevoelige bestemmingen & niet-geluidsgevoelige bestemmingen

De grenswaarden van de Wgh gelden voor de geluidsgevoelige bestemmingen die liggen binnen de geluidszone van de weg.

⁶ den staat voor 'day, evening, night'

In het kader van het onderzoek zijn de volgende geluidsgevoelige bestemmingen onderzocht:

- woningen;
- onderwijs- en zorginstellingen;
- woonwagenstandplaatsen.

Voor andere objecten dan geluidsgevoelige bestemmingen die liggen binnen de geluidszone geldt geen wettelijke normering voor de toegestane geluidsbelasting. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft echter in een aantal uitspraken aangegeven dat een akoestisch onderzoek ook inzicht moet geven in de geluidsbelasting bij zogenaamde niet-geluidsgevoelige bestemmingen, zoals begraafplaatsen, kazernes en woonbootlocaties.

Aanleg van hoofdwegen

Iedere hoofdweg die wordt aangelegd valt onder de Tracéwet. Hiervoor is afdeling 2A van hoofdstuk VI van de Wgh van toepassing. Deze afdeling is ook van toepassing op niet hoofdwegen en spoorwegen die binnen het tracé van de aan te leggen hoofdweg zijn gelegen, gewijzigd worden of aangelegd worden.

Tabel 3.4

Overzicht grenswaarden voor woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen bij nieuwe wegaanleg

Status van de woning	Voorkeursgrenswaarde in dB	Maximale ontheffing in dB	
		stedelijk gebied	buitenstedelijk gebied
woningen aanwezig of in aanbouw	48 dB	63 dB	58 dB
geprojecteerde woningen	48 dB	63 dB	58 dB
onderwijsgebouwen, ziekenhuizen of verpleeghuizen*	48 dB	63 dB	58 dB
woonwagenterreinen	48 dB	53 dB	53 dB
terreinen bij andere gezondheidsgebouwen	53 dB	58 dB	58 dB

*Voor scholen die alleen in dagperiode in gebruik zijn kan van de maatgevende dagperiode worden uitgegaan.

Het gebied binnen de geluidszone van de hoofdweg wordt bij de aanleg van een weg gezien als buitenstedelijk gebied, waardoor bij bestaande woningen een voorkeursgrenswaarde van 48 dB geldt en een plafondwaarde van 58 dB.

Aanpassing van hoofdwegen

De Wgh maakt hierin onderscheid tussen wijzigingen of verbredingen van een hoofdweg als bedoeld in artikel 2 van de Tracéwet⁷ en wijzigingen of verbredingen van overige wegen. Als er sprake is van wijziging van een hoofdweg en deze wijziging omvat minimaal de aanleg van een extra rijstrook tussen twee aansluitingen of knooppunten, dan is afdeling 2A van hoofdstuk VI van de Wgh van toepassing. Op alle andere wijzigingen van (hoofd)wegen is afdeling 4 van hoofdstuk VI van de Wgh van toepassing.

Er wordt gesproken van **aanpassing van een weg** volgens de Wgh als er:

- sprake is van een **fysieke aanpassing** op of aan de weg. Het gaat dan bijvoorbeeld om een aanpassing van het profiel, de wegbreedte, de hoogteligging, het wegdek, het aantal rijstroken, de aanleg van kruispunten, de aanleg van aansluitingen, op- en afritten of van de maximumsnelheid;
- ten gevolge van deze aanpassing(en) van de weg en de verwachte groei van het verkeer sprake is van een **toename van de geluidsbelasting met 2 dB of meer**. Om deze toename vast te stellen moet eerst voor elke geluidsgevoelige bestemming de geldende grenswaarde⁸ worden bepaald. Vervolgens wordt bezien of deze geluidsbelasting in de toekomstige situatie, doorgaans het 10^e jaar na openstelling van de gewijzigde weg, met tenminste 2 dB overschreden wordt.

Of er sprake is van aanpassing in de zin van de Wgh wordt dus per woning of andere geluidsgevoelige bestemming bepaald. Het kan dus zo zijn dat voor de ene woning wel sprake is van aanpassing en voor de andere woning niet⁹.

Vaststelling (hogere) grenswaarde

Indien er geen hogere waarde voor een geluidsgevoelige bestemming is vastgesteld, is de grenswaarde gelijk aan de heersende geluidsbelasting¹⁰.

⁷ De Tracéwet is van toepassing op grote infrastructurele projecten zoals de aanleg of verbreding van rijkswegen, rijksvaarwegen en spoorwegen die op een kaart met hoofdverbindingen staan. Een Tracébesluit (TB) geldt als een voorbereidingsbesluit of projectbesluit en een gemeente moet uiterlijk 1 jaar nadat het TB onherroepelijk is, een bestemmingsplan overeenkomstig het TB vaststellen.

⁸ De geldende grenswaarde is de laagste waarde van de eerder verleende hogere waarde en de geluidbelasting 1 jaar voor wijziging van de weg.

⁹ In het kader van de TN/MER vindt het onderzoek nog niet op afzonderlijk woningniveau plaats. Op wegvakniveau wordt dit wel aangegeven. Nadere uitwerking vindt vervolgens plaats in het (O)TB.

¹⁰ Met heersende geluidbelasting wordt de geluidbelasting bedoeld in het jaar voordat met de aanpassing van de weg wordt begonnen. Hierbij geldt conform de Wgh dat een

Als er voor een geluidsgevoelige bestemming wel een hogere waarde is vastgesteld, dan is de geldende grenswaarde de laagste waarde van:

- de heersende geluidsbelasting;
- de eerder vastgestelde hogere waarde.

Voor het bepalen van de grenswaarde is een eventueel eerder vastgestelde hogere waarde¹¹ dus mede van belang. Een hogere waarde dan de geldende grenswaarde kan worden vastgesteld bij geluidsgevoelige objecten waar de toepassing van maatregelen (bron- en overdrachtsmaatregelen) onvoldoende doeltreffend zijn, of waar deze maatregelen stuiten op bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard. Bij bezwaren van financiële aard moet er sprake zijn van bovenmatige kosten alsmede het ontbreken van alternatieven.

Tabel 3.5
Grenswaarden bij aanpassing van een bestaande hoofdweg

Geluidsituatie bij geluidsgevoelig object	Grenswaarde
niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting ≤ 48 dB*	48 dB*
niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting > 48 dB*	heersende geluidsbelasting (= 1 jaar voor aanpassing van de hoofdweg)*
eerder vastgestelde hogere waarde	laagste van: heersende geluidsbelasting (= 1 jaar voor aanpassing van de hoofdweg), eerder vastgestelde hogere waarde, met een minimum van 48 dB*
niet eerder een hogere waarde vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 > 60 dB(A) ¹²	48 dB

*Voor terreinen bij 'andere gezondheidszorggebouwen' geldt dat een geluidsbelasting van 53 dB altijd toelaatbaar is. Dat is dus de minimale grenswaarde voor deze geluidsgevoelige bestemmingen.

geluidsbelasting van 48 dB altijd is toegestaan. Onder de 48 dB is er dus geen sprake van wijziging.

¹¹ Wanneer een hogere waarde is vastgesteld vóór de wijziging van de Wgh op 1 januari 2007, dan is die hogere waarde nog als etmaalwaarde in dB(A) vastgesteld. Deze moet dan op grond van artikel 110h van de Wgh eerst omgerekend worden tot L_{den} -waarde in dB.

¹² Het betreft dan een niet afgehandelde saneringssituatie. Voor een niet afgehandelde saneringssituatie geldt, indien de Tracéwet van toepassing is, een grenswaarde van 48 dB en na afweging een vast te stellen waarde van maximaal 68 dB. Voor woningen kan krachtens artikel 87g lid 5 in beginsel een nog hogere waarde dan 68 dB worden vastgesteld.

In beginsel is de maximaal toegestane toename van de geluidsbelasting als gevolg van een wijziging 5 dB, mits de maximaal toelaatbare geluidsbelasting daardoor niet wordt overschreden. De maximaal vast te stellen hogere waarde is afhankelijk van een combinatie van factoren:

- de heersende geluidsbelasting;
- de reeds vastgestelde hogere waarde.

De maximaal vast te stellen hogere waarde bedraagt 68 dB voor woningen, onderwijsinstellingen, ziekenhuizen en verpleeghuizen. Voor andere gezondheidszorggebouwen en terreinen bij andere gezondheidszorggebouwen bedraagt de maximaal vast te stellen hogere waarde 58 dB. Voor woonwagendplaatsen is de maximaal vast te stellen hogere waarde 53 dB.

Bovenstaand wettelijk kader is vertaald in een aantal beoordelingscriteria die samen het beoordelingskader geluidhinder vormen. Dit beoordelingskader is besproken in hoofdstuk 5.

3.4.2. Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006

Het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 stelt regels vast voor de bepaling van de geluidsbelasting. Dit reken- en meetvoorschrift is verankerd in de Wet geluidhinder, Hoofdstuk VIIIA.

Indien er wordt getoetst aan de normstelling van de Wgh wordt op de berekende geluidsbelasting overeenkomstig artikel 110g van de Wgh en artikel 3.6 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder een correctie worden toegepast. Deze correctie is ingevoerd om de geluidsbelasting te corrigeren voor het in de toekomst stiller worden van het wegverkeer. In dit geluidsonderzoek is deze correctie toegepast, ook bij de vaststelling van de geluidbelasting van het stiltegebied Midden Delfland.

3.4.3. Geluidbelasting natuur- en stiltegebieden

Voor de berekening van de geluidbelasting van natuur- en stiltegebieden wordt aangesloten bij het Reken- en meetvoorschrift. Er wordt gerekend op een ontvangerhoogte van 1.5 meter en wordt een enigszins afwijkende dosismaat gehanteerd. Voor de berekening en beoordeling in natuurgebieden wordt het 24 uren-gemiddelde geluidsniveau bepaald (L_{24h}). Dit betekent dat geen straftoeslagen voor de avond- en nachtperiode toegepast. Voor stiltegebieden wordt meestal uitgegaan van een beoordeling in de dagperiode (L_{dag} in dB(A)).

4. Uitgangspunten, methoden en technieken

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt, volgend op het wettelijke kader en het beoordelingskader, besproken hoe het geluidsonderzoek is uitgevoerd. Een aantal zaken spelen daarbij een grote rol. Ten eerste is in paragraaf 4.2 weergegeven welke alternatieven en varianten op welke wijze in het onderzoek zijn betrokken. Tevens in paragraaf 4.2 is de afbakening van het studiegebied beschreven. In paragraaf 4.3 is een beschrijving van de toegepaste onderzoeksmethodiek en in paragraaf 4.4 zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden van de belangrijkste invoergegevens nader uitgewerkt. Ten slotte zijn in paragraaf 4.5 de keuzes ten aanzien van de mitigerende maatregelen (standaard maatregelen) uitgewerkt. In paragraaf 4.6 wordt ingegaan op de afweging van aanvullende geluidmaatregelen (maatregelen criterium) en in paragraaf 4.7 wordt ingegaan op de uitwerking van het aspect trillingen.

Voor het onderzoek en alle beoordelingen zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- Top 10 (huizen, bebouwing, infra, water, namen);
- ACN-bestand (Adrescoördinatenbestand Nederland: locatie, woningtype, aantal woningen);
- Actueel Hoogtebestand Nederland;
- Topgrenzen gemeenten;
- Stiltegebieden en (P)EHS-gebieden binnen onderzoeksgebied;
- NWB-wegen;
- Wegen, inclusief de hoogte in CAD of GIS op basis van de ontwerpen;
- Het digitaal terreinmodel (DTM geluid) van het onderzoeksgebied en van de weg plus eventueel reeds aanwezige geluidsafschermende voorzieningen in de huidige situatie, inclusief straatnamen en huisnummers, noklijnen, goot en nokhoogtes;
- Winfrabase – wegdek: overwegende deklagen in de huidige situatie en in het jaar van aanleg;
- Maximumsnelhedenbestanden;
- Overige situatietekeningen evenals lengte en dwarsprofielen (digitaal of analoog);
- Digitaal model van het toekomstige (elementair) wegontwerp;
- Gegevens van eventueel te wijzigen wegen of spoorwegen binnen het tracé van de te wijzigen weg;

- Informatie over de aanwezige geluidsafschermende voorzieningen (hoogte, absorptie, plaats);
- De inventarisatie van eerder vastgestelde hogere waarden vanwege de te wijzigen rijkswegen;
- Databasebestanden met saneringswoningen;
- Inventarisatie van de gegevens die nodig zijn om daar waar cumulatie van wegverkeerslawaai met geluid van andere gezoneerde bronnen kan optreden, deze cumulatie te kunnen berekenen:
 - Geluidszones gezoneerde industrieterreinen;
 - Geluidszone Rotterdam Airport in L_{den} ;
 - Gezoneerde spoorwegen.

4.2 Te onderzoeken peiljaren en afbakening studiegebied

Varianten en peiljaren

In het geluidsonderzoek zijn de effecten van de in hoofdstuk 2 beschreven alternatieven, varianten en scenario's onderzocht. Voor de huidige situatie en de referentiesituatie¹³ zijn de geluidscontouren bepaald en zijn de varianten kwantitatief beschreven.

Tabel 4.1
Methode peiljaren/varianten

Peiljaar/Variant	Methode	Toelichting
1986	kwantitatief	Uitsluitend om niet afgehandelde saneringssituaties te inventariseren
Huidige situatie (peiljaar 2011)	kwantitatief	
Autonome ontwikkeling (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van vaststelling van de referentiesituatie
Toekomstige situatie (10 jaar na aanpassing 2025 A4 en 2029 A13+A13/A16)	kwantitatief	Ten behoeve van wettelijke toets
Variant 1a (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van effectvergelijking
Variant 1b (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van effectvergelijking
Variant 1c (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van effectvergelijking
Variant 2a (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van effectvergelijking
Variant 2b (peiljaar 2020)	kwantitatief	Ten behoeve van effectvergelijking
MMA (peiljaar 2020)	kwalitatief	Zie keuzedocument MMA

De varianten 1a, 1b, 1c, 2a en 2b zijn kwantitatief doorgerekend om deze varianten goed te kunnen vergelijken met de referentiesituatie en onderling.

¹³ ook wel aangeduid als nulalternatief.

De varianten zijn vergeleken aan de hand van de effecten voor het peiljaar 2020. De toets aan de grenswaarden heeft plaats gevonden conform de wettelijke systematiek waarbij wordt uitgegaan van de verkeersintensiteiten 1 jaar voor wijziging (voor aan te passen wegen) en 10 jaar na ingebruikname van het wegvak (voor nieuw aan te leggen en aan te passen wegen). Dit betekent 2025 voor de A4, 2029 voor de A13/A16, 2011 en 2025 voor de aanpassingen aan de A4 en A20 en 2011 en 2029 voor de aanpassingen aan de A13. Ook bij de bepaling van de maatregelen is van deze peiljaren uitgegaan.

Studiegebied

Voor het geluids- en trillingsonderzoek geeft de Tracéwet, de Wet geluidhinder of daaruit afgeleide Besluiten en Richtlijnen geen directe afbakening van het studiegebied waarop de effectbepaling moet worden betrokken. Bij een (O)TB is er wel sprake van afgebakend studiegebied voor geluidonderzoek. Het onderzoeksgebied wordt dan bepaald door het gebied waar de aanleg of fysieke aanpassing plaatsvindt en de wettelijk zonebreedte van de autoweg.

Om in de fase TN/MER te komen tot een afbakening van het studiegebied voor geluid en trillingen zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- 1) Langs de nieuw aan te leggen en de te reconstrueren wegen wordt een onderzoeksgebied met een breedte van 1.000 m aan weerszijde aangehouden. Deze afstand is mede gebaseerd op de maximale wettelijke zone van 600 m voor de snelwegen en de maximale zone van 400 m voor het OVN (deze afstanden gelden voor geluidsgevoelige bestemmingen). Echter om de mogelijke effecten van geluidsgevoelige bestemmingen voldoende in beeld te brengen, wordt een grotere afstand (1.000 meter) gehanteerd.
- 2) In het algemeen worden bij Trajectnota's/MER die wegvakken in het akoestisch onderzoek betrokken waarvan de verkeersintensiteiten als gevolg van de ingreep in een significante mate wijzigen. Voor bestaande wegen kan gehanteerd worden dat de geluidseffecten in kaart moeten worden gebracht indien er sprake is van een verandering in verkeersintensiteiten van 20% afname of 30% toename (overeenkomend met een verandering van 1 dB). Voor het project A4DS zal dit uitgangspunt als basiscriterium worden genomen.
- 3) De bijdragen van wegen met een intensiteit van minder dan 2.450¹⁴ motorvoertuigen per etmaal worden niet in het onderzoek opgenomen.
- 4) Wegen met meer dan 15.000 motorvoertuigen per etmaal worden meegenomen ongeacht of aan het -20%/+30%-criterium wordt voldaan.
- 5) Er wordt uitgegaan van doorgaande routes.

¹⁴ Van deze wegen is op basis van ervaring bekend dat er geen sprake is van een relevante geluidbelasting.

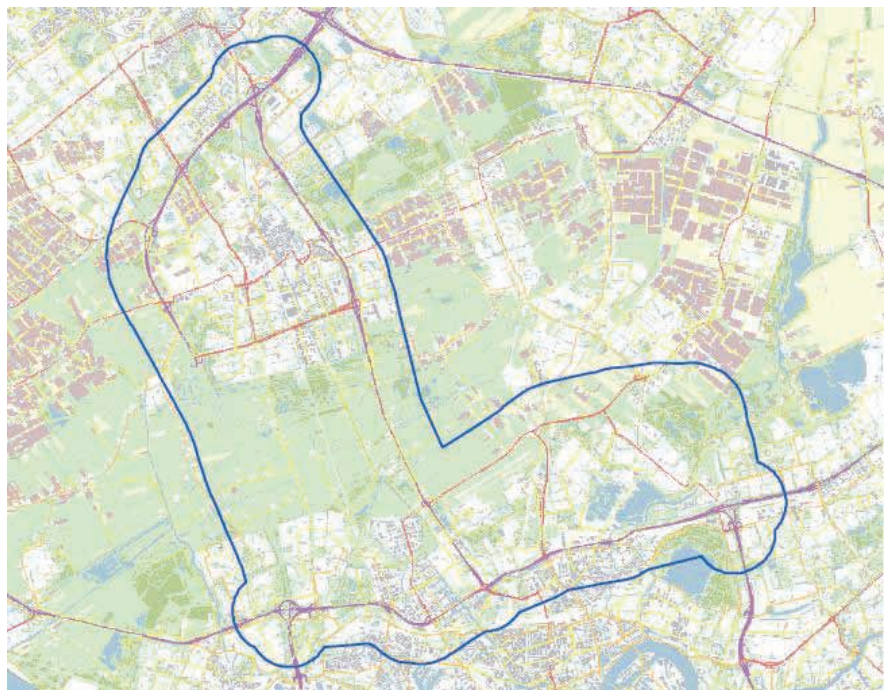
Stap 1 leidt er toe dat er voldoende breedte langs de nieuwe en te reconstrueren wegen wordt meegenomen om de effecten in beeld te brengen.

Met de stappen 2, 3 en 4 wordt bereikt dat uitsluitend de wegen worden meegenomen in het onderzoek die een relevante bijdrage leveren. Dat zijn de wegen waar een significante verandering van de geluidsemissie kan worden verwacht, met uitzondering van de wegen waar zo weinig voertuigen rijden dat deze verwaarloosbaar zijn en de wegen die vanwege het aantal voertuigen een hoge geluidsemissie hebben.

Uit de verkeersintensiteiten (zie bijlage 1.1) blijkt dat de toename van de etmaalintensiteiten op het HWN buiten het studiegebied beperkt is. Een analyse heeft laten zien dat de toename in de verkeersintensiteit buiten het afgebakende studiegebied resulteert in een toename van maximaal (afgerond 1 dB).

De afbakening van de het studiegebied geluid ziet er mede op basis van het bovenstaande als volgt uit:

.....
Kaart 4.1
Afbakening studiegebied geluid en trillingen A4DS



Binnen het studiegebied vallen onder andere de volgende relevante wegen:

Rijkswegen (voor zover vallend binnen het afgebakende studiegebied):

- Rijksweg 4 (knooppunt Kethelplein tot de Beneluxtunnel);
- Rijksweg 20 (globaal tussen knooppunt Kethelplein en knooppunt Terbregseplein);
- Rijksweg 4 (Rijswijk – aansluiting Kruithuisweg);
- Rijksweg 13 (knooppunt Ypenburg – aansluiting Overschie).

Onderliggend wegennet (provinciale en gemeentewegen):

- Terbregseweg;
- Hoofdweg;
- President Rooseveltweg;
- Molenlaan;
- Ankie Verbeek-Ohrlaan;
- Grindweg;
- Zestienhovenseweg;
- Provinciale weg nr. 15;
- Doenkade/N209;
- G.K. van Hogendorpweg (N471);
- Parallelwegen bij de aansluiting A13: Schieveensedijk en West-Abtpolderseweg.

Onderliggend wegennet (provinciale- en gemeentelijke wegen):

Gemeente Delft:

- Kruithuisweg (N470);
- Provinciale wegen nr. N223, N473;
- Buitenhofdreef.

Gemeente Schiedam:

- Laan van Bol'Es;
- Churchillaan;
- Mozartlaan;
- Vlaardingerdijk.

Gemeente Midden-Delfland:

- Woudse Weg.

Gemeente Vlaardingen:

- Burgemeester Heusdenslaan;
- Zwanensingel;
- Lepelaarsingel;
- L.A. Kesperweg.

4.3 Onderzoekopzet

Gehanteerde methoden en technieken

De berekeningen voor de huidige situatie en alle toekomstige situaties zijn uitgevoerd met technieken die zijn ontleend aan Standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geonoise (versie 5.41).

In de toegepaste rekenmodellen zijn naast de relevante wegen binnen het studiegebied woonwijkschermen, bodemgebieden en geluidsschermen gemodelleerd. De woonwijkschermen representeren de afscherming en reflectie ten gevolge van de bebouwing in de woonwijken en de bedrijfsterreinen. Met behulp van de bodemgebieden wordt de demping van een akoestisch reflecterende (asfalt en water) of een absorberende (weiland) bodem gemodelleerd. De geluidsschermen representeren de afschermende voorzieningen zoals geluidswallen of geluidsschermen.

Over het gehele studiegebied zijn de geluidsniveaus bepaald op 1,5 en 5,0 meter boven het locale maaiveld. De geluidscontouren op 5 meter hoogte zijn gehanteerd voor het bepalen van de overige criteria (geluidbelast oppervlak en aantal geluidbelaste bestemmingen). Langs de tracédelen is op sommige plaatsen bestaande woonbebouwing aanwezig met een grotere hoogte dan 5,0 meter. Dit effect is bij de bepaling van het aantal geluidbelaste woningen (tellingen met GIS) niet meegenomen. Door de aanpak is lokaal een onderschatting van het aantal geluidbelaste woningen mogelijk.

Echter de onderschatting treedt voor alle alternatieven en varianten op dezelfde consistente wijze op en daarom is deze systematische afwijking in de fase van TN/MER toelaatbaar. Bij de toetsing aan het wettelijk kader en de afweging van aanvullende maatregelen (lokaal) is wel rekening gehouden met de maatgevende beoordelingshoogte.

De geluidscontouren op 1,5 meter hoogte zijn gehanteerd voor het bepalen van het geluidbelast oppervlak van natuurgebieden (verstoringsoppervlakte natuur). Als dosismaat is daarbij de 24-uursgemiddelde geluidbelasting gehanteerd ($L_{Aeq, 24 \text{ uur}}$). Op basis van de berekende contouren is met behulp van GIS het verstoringsoppervlak bepaald. De nadere uitwerking van bovenstaande is terug te vinden in het Deelrapport Ecologie.

Ook voor recreatiegebieden zijn de geluidcontouren berekend. Daarbij is uitgegaan van de $L_{den} = 50$ dB contour. Op basis van de berekende contour is met behulp van GIS het verstoringsoppervlak bepaald.

De nadere uitwerking van bovenstaande is terug te vinden in het Deelrapport Sociale Aspecten en Recreatie.

4.4 Uitgangspunten en invoergegevens onderzoek

Intensiteiten

De verkeerscijfers voor de verschillende peiljaren zijn voor zowel het HWN als het OWN afkomstig uit het verkeerskundig onderzoek van Rijkswaterstaat (zie Deelrapport Verkeer). In het deelrapport zijn spitsintensiteiten beschreven. Ten behoeve van het geluidsonderzoek zijn hieruit door Rijkswaterstaat weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten afgeleid. In bijlage 1.1 en bijlage 1.2 zijn voor respectievelijk het HWN en het OWN samenvattingen opgenomen van de maatgevende etmaalintensiteiten (weekdaggemiddelden) per wegvak.

De weekdaggemiddelden zoals vermeld in bijlage 1.1 en 1.2 zijn door Rijkswaterstaat onderverdeeld naar aantallen voertuigen in de dag-, avond- en nachtperiode. Ook heeft zij een nadere verdeling gemaakt naar lichte motorvoertuigen, middelzware en zware motorvoertuigen.

Snelheden hoofdwegennet

De maximale rijsnelheden voor de verschillende peiljaren zijn voor zowel het HWN als het OWN afkomstig uit het verkeerskundig onderzoek van Rijkswaterstaat (zie Deelrapport Verkeer). In bijlage 1.1 en bijlage 1.2 zijn voor respectievelijk het HWN en het OWN samenvatting opgenomen van de maatgevende representatieve rijsnelheden per wegvak.

In het geluidmodel is dit verder verfijnd op basis van de afspraken over de modellering zoals o.a. vermeld in het Handboek Akoestisch Onderzoek Wegverkeer [lit. 5].

Wegdektypen

De wegdektypen zijn gebaseerd op opgaven van Rijkswaterstaat. In bijlage 1.1 is voor het HWN een samenvatting opgenomen van de wegdektypen op de hoofdrijbanen per wegvak. Bij de realisatie van de spitsstrook op de oostbaan is een gedeelte van de A13 voorzien van tweelaags ZOAB.

Voor de 1-varianten wordt er vanuit gegaan dat bij aanleg van de A4DS het bestaande gedeelte ten noorden van de Kruithuisweg tot aan de Prinses Beatrixlaan wordt voorzien van tweelaags ZOAB. Dit op basis van in 1992 tijdens een zitting van de raad van State gedane toezegging. Ten zuiden van de Kruithuisweg zal om te voldoen aan de IODS afspraken (onderdeel geluid- en zichtgarantie) tot aan de tunnel tevens tweelaags ZOAB worden toegepast.

Voor de nieuwe wegvakken A13/A16 ligt, met uitzondering van de tunnels, ZOAB. Voor dit tracédeel zijn geen bestuurlijke afspraken met betrekking tot de toepassing van tweelaags ZOAB gemaakt.

Echter op basis van het maatregelencriterium (bij overschrijding voorkeursgrenswaarde bij een voldoende aantal woningen) tweelaags ZOAB als mitigerende maatregel worden toegevoegd.

In de tunnels wordt als uitgangspunt een referentiewegdek (dab 0/16) gehanteerd.

De parameters die de geluidsafstraling van deze wegdektypen bepalen zijn ontleend aan de CROW-publicatie 200 "De methode C wegdek 2002 voor wegverkeersgeluid" van april 2004 [lit. 18].

Tunnelmonden

De tunnelmonden zijn gemodelleerd conform de methode zoals beschreven in het Handboek Akoestisch Onderzoek 2007. Bij de standaard maatregelen is gerekend met reflecterende tunnelwanden.

Hoogteligging wegen

De rijkswegen zijn overeenkomstig het wegontwerp in het akoestische rekenmodel op NAP-hoogte gemodelleerd.

Bestaande afschermende objecten

De bestaande afschermende voorzieningen (geluidswallen en -schermen) zijn in beeld gebracht met behulp van de door Rijkswaterstaat aangeleverd digitaal bestanden (DTB2000, versie 1.1. februari 2003 en WEGGEG, versie d.d. 2006-04) aangevuld met een visuele inspectie. De afschermende voorzieningen zijn in de akoestische rekenmodellen opgenomen, deels als een reflecterend scherm (reflectiefactor 0,8) en deels als een absorberend scherm (reflectiefactor 0,2). De reflectiefactor is een materiaaleigenschap die aangeeft in welke mate het geluid door het geluidscherm wordt gereflecteerd of geabsorbeerd.¹⁵

Een overzicht van de afschermende voorzieningen voor zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling is opgenomen in kaartenbijlage 3.13.

¹⁵ Hoe hoger de reflectiefactor hoe meer het geluid wordt gereflecteerd. Door het schuinplaatsen van het reflecterende scherm kan de reflectie in bepaalde richtingen worden verminderd. Om dit te bereiken moet het scherm tenminste 15 graden achteroverhellend worden uitgevoerd. In de fase TN/MER is dit verder niet van belang. Bij de concrete uitwerking kan hier indien noodzakelijk locatiespecifiek onderzoek naar worden uitgevoerd.

Voor de alternatieven zijn de geluidsschermen uit de referentiesituatie overgenomen. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Saneringsschermen die als autonome ontwikkeling langs het HWN nog worden gerealiseerd zijn in alle alternatieven en varianten aanwezig. Binnen het studiegebied zijn dit de bestaande geluidsschermen en de geluidsschermen die in het kader van het ZSM A13 (langs de A13) en geluidssanering A20 (langs de A20) nog gerealiseerd worden meegenomen (zie paragraaf 6.2).
- Alle bestaande geluidsschermen en saneringsschermen blijven gehandhaafd om de oorspronkelijke geluidsbelasting te handhaven. Een uitzondering betreft alternatief 2. Indien het nieuwe wegontwerp van de A13 over de geluidsschermen loopt, worden deze niet teruggeplaatst indien dit vanuit doelmatigheidsoverwegingen niet noodzakelijk is.

Geluidsgevoelige bestemmingen

In het studiegebied zijn een aantal verschillende typen geluidsgevoelige bestemmingen gelegen: woningen, onderwijsinstellingen, zorginstellingen en woonwagenstandplaatsen. De locaties van deze geluidsgevoelige bestemmingen zijn bepaald uit de data afkomstig van het Kadaster. In bijlage 3.2 in de kaartenbijlage zijn, behalve voor de woningen, de locaties van alle binnen het studiegebied gelegen geluidsgevoelige bestemmingen weergegeven. De locaties van woningen zijn bepaald op basis van het door Kadaster aangeleverde ACN-bestand. De adrespunten van dit bestand zijn gecorrigeerd voor de adressen die zijn gelegen op bedrijfsterreinen en de adressen die overeenkomen met de adressen van de overige geluidsgevoelige en niet-geluidsgevoelige bestemmingen.

Stiltegebieden

Binnen het studiegebied liggen delen van de stiltegebieden Midden Delfland en Polder Schieveen. De huidige begrenzing van deze stiltegebieden is weergegeven op de kaarten in kaartenbijlage 3.2.

Niet-geluidsgevoelige bestemmingen

Binnen het kader van deze studie heeft een inventarisatie plaatsgevonden naar een aantal niet-geluidsgevoelige bestemmingen die in het studiegebied zijn gelegen, zoals begraafplaatsen en woonbootlocaties. De locaties van deze niet-geluidsgevoelige bestemmingen zijn bepaald uit de data afkomstig van Rijkswaterstaat, het Ministerie van Defensie, de provincies en de gemeenten binnen het studiegebied. In kaartenbijlage 3.2 zijn de locaties van de binnen het studiegebied gelegen niet-geluidsgevoelige bestemmingen weergegeven.

Eerder vastgestelde hogere waarden

Binnen het kader van deze studie heeft een inventarisatie plaatsgevonden van eerder vastgestelde hogere waarden als gevolg van de binnen het afgebakende studiegebied aanwezige rijkswegen (A4, A13 en A20). De vaststelling van deze hogere waarden heeft in het verleden plaatsgevonden op basis van saneringsonderzoeken, wegaanpassingen, bestemmingsplan procedure e.d.

Uit de inventarisatie is naar voren gekomen dat binnen het studiegebied langs diverse wegvakken saneringsmaatregelen zijn getroffen, maar dat bij een aantal saneringsprojecten er geen hogere waarden zijn vastgesteld. In het kader van de Tracéwetprocedure is er dan sprake van een nog niet afgehandelde sanering. Voor de fase TN/MER is dit niet van belang. In de fase OTB zal dit nader in beeld worden gebracht binnen het studiegebied van het in die fase uit te werken tracé.

In de fase van TN/MER wordt voor de bestaande tracédelen (daar waar tevens sprake is van een fysieke wijziging) het standstill-principe gehanteerd. Volgens de formele wettelijke beoordeling in een OTB betekent dit dat daarbij ook rekening moet worden gehouden met de eerder vastgestelde hogere waarden. Deze afweging vindt dan plaats op een detailniveau dat boven het detailniveau van de TN/MER uitstijgt. Bij de uitwerking van aanvullende mitigerende maatregelen is daarom in de fase van TN/MER ook nog geen rekening gehouden met de vastgestelde hogere waarden.

Geluidsbronnen die relevant zijn voor cumulatie

Binnen het studiegebied zijn de volgende gezoneerde geluidsbronnen aanwezig die mogelijk relevant kunnen zijn voor cumulatie van het geluid. Het betreft gezoneerde spoorlijnen, Rotterdam Airport, enkele gezoneerde industrieterreinen en enkele lokale wegen.

In de bijlagen is een overzicht gegeven van de situering van de geluidsbronnen die plaatselijk kunnen leiden tot cumulatie met het geluid van autosnelwegverkeer.

Hierna wordt nader ingegaan op de gehanteerde uitgangspunten.

In het kader van dit akoestisch onderzoek wordt de gecumuleerde geluidsbelasting voor een aantal gebiedskarakteristieke rekenpunten in beeld gebracht. Deze rekenpunten zijn daarbij maatgevend voor een bepaald gebied. De methode van cumulatieberekening is verder overeenkomstig de methode zoals opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006.

Binnen de Wet geluidhinder worden geen strikte eisen gesteld aan de gecumuleerde geluidsbelasting. Wel is het beleidsmatig de bedoeling aan cumulatie aandacht te besteden, met als doel ernstige knelpunten in beeld te brengen. In het kader van het OTB kan vervolgens voor de

woningen waarvoor uiteindelijk een hogere grenswaarde moet worden vastgesteld (als gevolg van de aanleg of aanpassing van de A4DS of de A13/A16) een nadere afweging plaatsvinden met betrekking tot de gesignaleerde knelpunten.

Onderliggend wegennet

De provinciale en de belangrijkste gemeentelijke wegen, voor zover vallend binnen het studiegebied Geluid en trillingen zijn opgenomen in het akoestisch model. De geluidsbelastingen van het HWN en OWN worden op deze wijze binnen het geluidsmodel gecumuleerd. De verkeersintensiteiten voor het onderliggende wegennet zijn afkomstig uit de verkeersstudie van Rijkswaterstaat. In hoofdstuk 6 wordt daar nog nader op ingegaan.

Railverkeer

Binnen het afgebakende studiegebied liggen enkele gezoneerde spoorwegtrajecten. Deze spoorwegtrajecten zijn in een rekenmodel opgenomen. Vervolgens is ten behoeve van de cumulatie (plaatselijk effect) de geluidsbelasting op de maatgevende rekenpunten bepaald. In hoofdstuk 6 zijn de uitgangspunten nader beschreven.

Rotterdam Airport

In de huidige situatie is het vliegveld Rotterdam Airport gezoneerd op basis van KE-zones. In 2008 is een procedure gestart om te komen tot een aangepaste geluidszonering op basis van L_{den} geluidscontouren. De in dat kader vastgestelde geluidscontouren worden als basis gehanteerd voor de berekening van de gecumuleerde geluidsbelasting voor de maatgevende rekenpunten. In hoofdstuk 6 zijn de uitgangspunten nader beschreven.

De geluidszones van Rotterdam Airport zijn weergegeven in bijlage 1.5. De invloed van het vliegveld komt aan de orde bij de uitwerking van het onderdeel cumulatie van geluid (paragraaf 8.8).

Gezoneerde industrieterreinen

Binnen of aangrenzend aan het afgebakende studiegebied liggen enkele gezoneerde industrieterreinen. De geluidszones van deze industrieterreinen zijn weergegeven in bijlage 1.4.

De invloed van deze industrieterreinen is plaatselijk en komt aan de orde bij de uitwerking van het onderdeel cumulatie van geluid (paragraaf 8.8).

Toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen

Er heeft een inventarisatie plaatsgevonden van de ruimtelijke ontwikkelingen binnen het studiegebied. Daarbij is onderscheidt gemaakt tussen harde en zachte plannen. In de TN/MER A4DS wordt alleen rekening gehouden met de harde plannen, dat wil zeggen de plannen (bestemmingsplannen en bouwplannen) die op 1 juli 2008 zijn vastgesteld.

Voor een nadere uitwerking van de geïnventariseerde bouwplannen, de status daarvan en de informatie die bekend is met betrekking tot de concrete invulling wordt verwezen naar het Deelrapport Ruimtelijke Ordening. In hoofdstuk 6 wordt nader ingegaan op de ruimtelijke ontwikkelingen.

4.5 Mitigerende maatregelen¹⁶

Voor de nieuw aan te leggen wegen zijn maatregelen bepaald om overschrijdingen van de wettelijke grenswaarden te mitigeren (verzachten). Hiervoor is als peiljaar 10 jaar na de aanleg van de betreffende weg uitgegaan. Bij de verbreding van de rijkswegen is gestreefd naar een beperking van de toename van de geluidsbelasting. Daartoe is de toename van de geluidsbelasting tussen één jaar voor aanvang van de werkzaamheden en 10 jaar na realisatie van de verbredingen van belang. Indien er sprake is van een toename van de geluidsbelasting zijn maatregelen bepaald om deze toename te mitigeren. Hierbij is rekening gehouden met de maximale grenswaarde.

De mate van toename van de geluidsbelasting is bepalend voor de omvang van de te treffen maatregelen. Hierbij is de voorkeursvolgorde van de Wet geluidhinder gehanteerd:

- 1) Het treffen van maatregelen bij de bron (het toepassen van een stiller wegdek).
- 2) Het treffen van maatregelen in de overdracht (het plaatsen van geluidsschermen).
- 3) Het treffen van maatregelen bij de ontvanger (het realiseren van geluidsisolatie bij de woningen).

Het treffen van maatregelen bij de ontvanger wordt in het vervolgstadium, na vaststelling van het Tracébesluit, nader uitgewerkt.

¹⁶ Mitigerende maatregelen zijn de maatregelen ter beperking van de geluidhinder. De maatregelen moeten leiden tot het wegnemen dan wel verzachten van de (toename van de) geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten.

Nauwkeurigheid maatregelen voorstel

In het kader van het onderzoek is uitgegaan van een vereenvoudigde afweging voor het bepalen van de geluidsmaatregelen. Daarom kunnen de in het TN/MER gepresenteerde maatregelen afwijken van de maatregelen die uiteindelijk in het (Ontwerp) Tracébesluit ((O)TB) worden opgenomen.

Dit komt doordat in het TN/MER onzekerheden gelden ten aanzien van het uiteindelijke ontwerp van de weg, mogelijke beperkte wijzigingen in de verkeersgegevens, de vereenvoudiging van het omgevingsmodel en de afweging van de geluidsmaatregelen. Daarnaast kan het zijn dat de uiteindelijke schermconfiguraties verschillen van de in de TN/MER gepresenteerde schermen. Dat verschil kan ontstaan doordat in het TN/MER op hoog detailniveau geen rekening is gehouden met bron- en schermmaatregelen ten gevolge van saneringen, verleende hogere waarden en het eventuele bestaan van bezwaren van financiële, landschappelijke, stedenbouwkundige of verkeerskundige aard.

In het geluidsonderzoek voor het MER zijn vereenvoudigde stappen van 2 meter in schermhoogten gehanteerd. Voor het (O)TB, waarbij wordt uitgegaan van het meer gedetailleerde maatregelencriterium van Rijkswaterstaat, worden de uiteindelijke schermen bepaald.

Positie geluidsschermen

De vervangende en nieuwe schermen zijn gemodelleerd op 2 meter van de kant verharding, tenzij door omstandigheden (viaducten en dergelijke) een andere afstand gehanteerd moet worden.

4.6 Maatregelencriterium

Bij de bepaling van de effecten van de alternatieven en varianten zijn in de fase TN/MER de volgende uitgangspunten gehanteerd voor het ontwerpen van maatregelen (aanvullend op de standaard milieu- en geluidsmaatregelen):

De aanvullende maatregelen zijn bepaald om invulling te geven aan het effectcriterium geluidmaatregelen (zie paragraaf 5.4.3.). Tevens wordt door het maatregelencriterium inzicht gegeven welke maatregelen bij de latere uitwerking in de (O)TB fase kunnen worden verwacht.

Nieuwe tracédelen:

De volgende afweging is toegepast voor de nieuwe tracédelen:

- A1. Indien het nieuwe tracédeel langs woonwijken of andere geluidsgevoelige bestemmingen loopt wordt als eerste tweelaags ZOAB (of een daarmee in akoestische zin gelijkwaardige wegdekverharding) toegepast (bronmaatregel).

De lengte van het tweelaags ZOAB traject is dan minimaal 500 meter¹⁷ (in het kader van beheers- en onderhoudsaspecten).

Tweelaags ZOAB wordt in de regel niet toegepast bij één of een beperkt aantal woningen, maar wel bij een woonwijk, mits de voorkeursgrenswaarde van 48 dB zonder aanvullende maatregelen voor een groot aantal woningen in deze woonwijk wordt overschreden;

- B1. Indien vervolgens nog niet aan de voorkeursgrenswaarde (48 dB) wordt voldaan worden aanvullende geluidsschermen toegevoegd zodat wel aan de voorkeursgrenswaarde wordt voldaan ongeacht de doelmatigheid (beoordelingscriterium G3a). In de praktijk is deze waarde overigens niet altijd te realiseren (met name voor de hogere woningen in woonflats die op korte afstand van de weg zijn gesitueerd).
- B2. Indien na het toepassen van tweelaags ZOAB niet aan de maximaal toelaatbare grenswaarde (58 dB) wordt voldaan, worden aanvullende geluidsschermen toegevoegd zodat wel aan de maximaal toelaatbare grenswaarde wordt voldaan (beoordelingscriterium G3b).
- B3. Door middel van indicatieve berekeningen en een expert judgement (op basis van wat straks in OTB zal plaatsvinden) is een inschatting gemaakt van de doelmatige geluidsschermen. Nieuwe geluidsschermen worden doorgerekend met hoogten van 2 (alleen bij verdiepte wegligging), 4, 6, 8 en maximaal 10 meter ten opzichte van de weg. Een geluidsscherm dient minimaal 5 dB¹⁸ reductie te bewerkstelligen, waarbij elke verhoging van een geluidsscherm met 2 meter een minimaal effect van 3 dB op representatieve waarneemhoogte dient te behalen. Deze beoordelingsstap is ingebouwd om er zeker van te zijn dat een schermverhoging nog in een voldoende waarneembaar effect resulteert.
Indien er op representatieve waarneemhoogten¹⁹ op de eerste lijnsbebouwing geen 3 dB afname van de geluidsbelasting optreedt, of voor alle beoordelingspunten in vergaande mate aan de voorkeursgrenswaarde (48 dB) wordt voldaan, wordt de schermhoogte in vorige stap als doelmatig aangehouden.

¹⁷ Indien de maximaal toelaatbare grenswaarde wordt overschreden wordt altijd tweelaags ZOAB als uitgangspunt genomen (ook al is de te leggen lengte minder dan 500 meter).

¹⁸ In de TN/MER heeft deze toetsing op 5.0 meter plaatsgevonden (standaard rekenhoogte effectbepaling in TN/MER). In het maatregelencriterium (O)TB zal worden aangesloten op het dan geldende maatregelencriterium. In de regel vindt de 5 dB toets dan op 1.5 meter hoogte plaats. Dit zal niet leiden tot een wezenlijk anders maatregelenpakket.

¹⁹ de representatieve beoordelingshoogte is afgeleid uit de bouwhoogte van de geluidgevoelige bestemmingen waarvoor de maatregel wordt afgewogen. Deze hoogte bedraagt voor een woning met twee woonlagen 5.0 meter. Bij flatwoningen is de representatieve hoogte afgeleid uit het aantal bouwlagen.

Bestaande wegtracédelen met fysieke aanpassing:

De aanpassingstoets vindt alleen plaats daar waar bestaande wegen/knooppunten fysiek worden gewijzigd (hiervoor gelden dan de peiljaren 2011 en 2025 (A4 en A20) / 2029 (A13, A16 en A20). Daarbij vervolgens de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De bestaande geluidsschermen worden meegenomen in de eerste aanpassingstoets.
- Maatregelen worden alleen onderzocht indien een toename van 1,5 dB of meer wordt berekend. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen om aan de voorkeurswaarde en de maximaal toelaatbare waarde in de Wet geluidhinder te voldoen.

Daarna wordt de volgende afweging gemaakt:

- A1. Indien aanpassing aan de orde is wordt een geluidsreducerend wegdek ingezet dat in akoestische zin gelijkwaardig is met tweelaags ZOAB. Dezelfde afweginscriteria als voor nieuwe tracédelen zijn hierbij aangehouden;
- B1. Indien de toename niet met tweelaags ZOAB is weggehaald worden aanvullende geluidsschermen ingezet waarbij standstill (ten opzichte van de huidige situatie, eventueel met bestaande geluidsschermen) wordt nagestreefd (schermhoogten 2, 4, 6, 8, 10 meter). Dit zijn dus de schermen om aan de voorkeurswaarde te voldoen;
- B2. Indien het toepassen van tweelaags ZOAB niet voldoende is om aan de maximaal toelaatbare waarde (huidige waarde + 5 dB) te voldoen, worden aanvullende schermen bepaald, zodat aan de maximaal toelaatbare waarde wordt voldaan;
- B3. Vervolgens wordt op basis van indicatieve berekeningen en een expert judgement een inschatting gemaakt van de doelmatige geluidsschermen. Dit gebeurt op dezelfde wijze als voor de nieuwe tracédelen.

Bestaande wegen HWN en OWN (zonder fysieke aanpassingen):

Hier worden in het kader van de alternatieven TN/MER A4DS geen aanvullende maatregelen ontworpen.

Een uitzondering hierop is het tracédeel A4 tussen Prinses Beatrixlaan en de aansluiting Kruithuisweg. Op basis van eerder gedane toezeggingen wordt er bij dit tracédeel vanuit gegaan dat bij de aanleg van A4DS (zowel bij variant 1a, variant 1b en variant 1c) het wegvak A4 wordt voorzien van tweelaags ZOAB (of daarmee in akoestische zin gelijkwaardig).

Daar waar thans reeds tweelaags ZOAB is gelegd of is toegezegd, wordt blijvend uitgegaan van dat tweelaags ZOAB.

Stiltegebied Midden Delfland

De geluidmaatregelen om te voldoen aan de IODS-afspraken (bestuurlijke afspraken) bij het stiltegebied Midden Delfland zijn middels modelberekeningen bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II en aanvullend zijn door TNO berekeningen uitgevoerd met behulp van het rekenmodel TOMAS/PE. In paragraaf 8.7 wordt daar verder op ingegaan.

4.7 Trillingen

4.7.1. Algemeen

De effecten van trillingen kunnen in beginsel zijn schade (aan gebouwen) en hinder (voor personen in gebouwen). In Nederland is er geen formeel wettelijk kader voor de berekening (prognoseberekeningen) en toetsing van trillingen. Op basis van ervaringen is bekend dat schade aan gebouwen alleen optreedt bij trillingssnelheden van 2 mm/s of meer. Deze trillingssnelheden komen langs autowegen (gebruiksfase, en er vanuit gaande dat de weg voldoende weglakheid heeft en aan de noodzakelijke dilataties aandacht is besteed) niet voor. Hinderbeleving kan optreden indien voertuigpassages in woningen regelmatig voelbaar zijn. Bij het ontbreken van formeel wettelijke beoordelingsmethoden wordt in Nederland vaak aangesloten op de zogenoemde SBR-Richtlijnen.

In bijlage 5 van de SBR-Richtlijn Deel B is aanvullende informatie gegeven ter beoordeling van trillingshinder van weg- en railverkeer. Tabel 4.2 geeft deze aanvullende informatie waarbij de waarde van $V_{\max}$ is gekoppeld aan waarneming en een kwalificatie van de hinder. In de praktijk zal zoveel als redelijkerwijs mogelijk de hinder moeten worden beperkt.

Tabel 4.2
Subjectieve beleving van hinder uit SBR-Richtlijn B.

Vmax (mm/s)	Waarneming	Hinderkwalificatie
< 0,1	niet voelbaar	geen hinder
0,1 – 0,2	juist voelbaar	weinig hinder
0,2 – 0,8	juist voelbaar tot goed voelbaar	matige hinder
0,8 – 3,2	goed voelbaar tot sterk voelbaar	hinder
> 3,2	zeer sterk voelbaar	ernstige hinder

Buiten een afstand van 50 meter van een autoweg zal er in de gebruiksfase vrijwel nooit sprake zijn van duidelijk voelbare trillingen (een waarde van $V_{\max}$ van meer dan 0.2 mm/s). Binnen een afstand van 50 meter kan er sprake zijn van voelbare trillingen en op zeer korte afstand kan er soms sprake zijn juist tot goed voelbare trillingen. Gelet op het bovenstaande wordt 50 m als grens voor het onderzoeksgebied voor trillingen aangehouden.

4.7.2. Methodische aanpak

De in tabel 4.2 aangegeven waarde van 0,2 mm/s (juist voelbaar) wordt in de regel niet bereikt op een afstand van 50 meter of meer. Voor de wegdelen waar de weg in een tunnel of verdiept ligt is deze afstand meestal nog minder. Het is in de fase van TN/MER niet mogelijk om een nauwkeurige predictie te maken van de verwachte trillingsniveaus in woningen die op korte afstand van een wegvak zijn gesitueerd. Afgezien van het feit dat er onvoldoende gevalideerde predictiemethoden beschikbaar zijn, zijn ook een aantal relevante parameters (lokale bodemgesteldheid, constructieve opbouw woningen e.d.) thans onvoldoende bekend.

Wel kan inzicht worden gegeven waar woningen in de huidige en toekomstige situatie op korte afstand van een rijksweg zijn gesitueerd. Daarmede wordt het aandachtsgebied (met een kans op trillingshinder) in de fase van TN/MER in beeld gebracht. In een latere fase ((O)TB-fase) kan zonodig specifiek onderzoek met betrekking tot de potentiële knelpunten plaatsvinden.

De thans gehanteerde aanpak is voor de uitwerking in de fase TN/MER voldoende. Meer gedetailleerde uitwerking vraagt om meer gedetailleerde input (zoals gebouwfundaties e.d.). Voor de kritische situaties zal daar in de fase OTB zo nodig nadere aandacht aan worden geschonken.

De uitwerking van het criterium trillingshinder heeft zich gericht op de nieuwe delen van de alternatieven 1 en 2. Daarmede wordt inzichtelijk welk alternatief de meeste kans op nieuwe trillingshinder oplevert. Daar wordt verder op kwalitatieve wijze een oordeel over gegeven.

4.7.3. Uitwerking binnen TN/MER

Op basis van een GIS applicatie zijn voor het HWN (op basis van het ACN-puntenbestand) de aantallen woningen binnen 50 meter afstand van de buitenkant van de nieuwe tracédelen in stappen van tot 30 en tot 50 meter afstand in beeld gebracht. Bij de bepaling van de aantallen woningen is vervolgens een weging toegepast waarbij het aantal woningen op korte afstand zwaarder weegt dan het aantal woningen op grotere afstand. Daarmede wordt een extra gewicht toegekend op basis van de afstandsklasse en de praktijkervaring dat de kans op trillingshinder op afstanden groter dan 30 meter verder afneemt.

Tabel 4.3

Weging trillingsgevoelige
bestemmingen met kans op
trillingshinder

Afstand tot buitenkant weg	Weging
minder of gelijk aan 30 meter	1
31 – 50 meter	0,5

Binnen het totale studiegebied geluid liggen vele woningen op korte afstand van een weg (rijksweg, provinciale weg, gemeentelijke weg).

Omdat deze uitwerking, mede gelet de praktijk ervaring, voor het OWN een overschatting van de effecten oplevert, wordt de effectanalyse voor trillingen alleen gebaseerd op het HWN (binnen het studiegebied). Bovendien zal er langs het OWN geen nieuwe trillingshinder ontstaan als gevolg van de aanleg van de A4(DS) en de A13+A13/16.

Voor de beoordeling van het aspect trillingen is er voor gekozen de inventarisatie uitsluitend te richten op het HWN en daarbij specifiek in te zoomen op de nieuwe delen van de varianten 1a, 1b en 1c respectievelijk de variante 2a en 2b. Daarmede wordt inzichtelijk in welke mate voor het aspect trillingen de A4DS en A13+A13/16 varianten onderscheidend zijn.

5. Beoordelingskader

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het beoordelingskader weergegeven dat is gehanteerd in het deelrapport Geluid en trillingen voor de vergelijking en beoordeling van de alternatieven en varianten.

5.2 Informatievergaring

Voor het onderzoek en beoordelingen zijn de uitgangspunten en methodieken gehanteerd zoals vermeld in paragraaf 4.1. Daarnaast is rekening gehouden met de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER A4 Delft-Schiedam²⁰. Van deze Richtlijnen is voor het onderdeel geluid en trillingen een samenvatting gegeven in tabel 5.1

Tabel 5.1

Samenvatting richtlijnen Commissie MER voor het aspect geluid en trillingen

Aspect	Item	Voorgestelde methode in de richtlijnen	Toelichting
Geluid en trillingen	Geluidsbelaste woningen en overige geluidsgevoelige bestemmingen	Kwantitatief	Is als beoordelingscriterium uitgewerkt. Verder zijn in het Deelrapport Geluid en trillingen kenmerkende rekenpunten opgenomen waar het geluidverloop is weergegeven. Geïnteriseerd is waar knelpunten optreden en op die plaatsen zijn voorstellen gegeven voor aanvullende mitigerende maatregelen.
	Akoestisch ruimtebeslag	Kwantitatief	Is als beoordelingscriterium uitgewerkt (bij meerdere aspecten). In de deelrapporten Sociale aspecten en Recreatie

²⁰ Voor de Trajectnota MER A4 Delft – Schiedam hebben de Ministers van Verkeer en Waterstaat en VROM in juli 2004 de Richtlijnen vastgesteld en gepubliceerd. Zij hebben zich hierbij gebaseerd op de startnotitie van maart 2004 en adviezen van de wettelijke adviseurs, waaronder De Commissie MER.

		(recreatiegebieden) en Ecologie (Natuurgebieden inclusief EHS) worden de effecten van geluid op recreatie en natuur beschreven. Het akoestische beslag van het stiltegebied is als beoordelingscriterium opgenomen. Daarnaast zijn eerdere referentiemetingen in de rapportage Geluid en trillingen opgenomen. Verder is aanvullend getoetst of aan de IODS-afspraken kan worden voldaan.
Geluidsbelast stiltegebied	Kwantitatief	
Geluidbeperkende maatregelen	De alternatieven moeten met elkaar worden vergeleken met betrekking tot geluidbeperkende maatregelen	Dit is uitgewerkt op basis van en kwantitatieve analyse en een kwalitatieve beoordeling.
Trillingshinder	De effecten zullen moeten worden getoetst	Dit is uitgewerkt op basis van en kwantitatieve analyse en een kwalitatieve beoordeling. Er is aan de daarvoor geen harde norm, wel richtlijnen geldende norm.
Aandachtspunt	In beeld moet het geluidverloop in tijd	Uitgegaan is van de gebruikelijke wettelijke beoordelingswijze voor wegverkeer L_{den}^{21} . Daarbij vindt geen beoordeling van piekniveaus ($L_{A,max}$) plaats omdat deze dosismaat meer aansluit bij de beoordeling van industrielawaai.
Aandachtspunt	Toepassen aanpak bij de bron	Daar waar effectief wordt bij de overwegingen rekening gehouden met geluidarm asfalt.
Aandachtspunt	Aansluitende wegvakken	Uitgegaan wordt van de best beschikbare technieken in de vorm van geluidsschermen, stil asfalt en absorberende materialen. Binnen het studiegebied is het HWN en het OWN (meest

²¹ De Richtlijnen dateren van 2004. Op 1 januari 2007 is de Wet geluidhinder op onderdelen aangepast. Daarbij is voor de beoordeling van wegverkeerslawaaï de dosismaat L_{den} geïntroduceerd.

		belangrijke wegen) opgenomen. Afbakening studiegebied op basis van berekende intensiteiten. Uit controle blijkt op aantakende wegen geen grotere toename van afgerond 1 dB (overeenkomend met toename in intensiteit van meer dan 30%).
Aandachtspunt	Overschrijding grenswaarde	Bij de bepaling van de mitigerende maatregelen is uitgangspunt dat aan de Wet geluidhinder wordt voldaan.
Aandachtspunt	Cumulatie	De gecumuleerde geluidbelasting is op een aantal beoordelingspunten binnen het studiegebied gekwantificeerd.
Leefbaarheidsdoelstellingen		Voor het onderdeel geluid is daar op ingegaan in paragraaf 8.5

5.3 Beoordelingskader

In tabel 5.2 is een samenvatting gegeven van het toetsingskader voor het aspect geluid en trillingen. Dit toetsingskader is gebaseerd op de Richtlijnen voor de Trajectnota/MER A4 Delft – Schiedam, zoals vastgesteld door de Ministers van Verkeer en Waterstaat en VROM, het wettelijke kader en het beleidskader.

Tabel 5.2
Beoordelingskader Geluid en trillingen

Aspect	Criterium	Methode	Toetsing / norm
Geluid en trillingen	Geluidsbelaste woningen en overige geluidsgevoelige bestemmingen (G1)	Kwantitatief	Aantal geluidgevoelige bestemmingen > 48 dB
	Akoestisch ruimtebeslag studiegebied (G2a)	Kwantitatief	Aantal hectare > 48 dB
	Geluidsbelast stiltegebied (G2c)	Kwantitatief	Aantal hectare stiltegebied > 40 dB(A)
	Mitigerende maatregelen (G3)	Kwantitatief en kwalitatief beoordeeld	De omvang van het geïnventariseerd maatregelenpakket is van invloed op kosten, landschappelijke inpassing e.d en wordt niet getoetst aan de referentie situatie
	Trillingshinder (T1)	Kwantitatief en kwalitatief beoordeeld	Aantal gewogen woningen worden meegenomen in een kwalitatieve beschouwing.

Allereerst is zijn op basis van het gehanteerde beoordelingskader de effecten van de referentiesituatie bepaald. Vervolgens zijn op analoge wijze de effecten van de alternatieven en varianten bepaald. Door het toepassen van een scoringsmethodiek (maatlat op basis van expert judgement) wordt vervolgens een beoordeling gegeven van de effecten van de alternatieven en varianten. Daarbij is aangesloten bij de opzet die ook voor andere milieuaspecten is gehanteerd (7 – puntsschaal).

5.4 Toelichting beoordelingscriteria

5.4.1. Criterium aantal geluidsgevoelige bestemmingen (G1)

Binnen het afgebakende studiegebied wordt de verandering in het aantal geluidsgevoelige bestemmingen in beeld gebracht.

Tabel 5.3

Beoordelingscriterium aantal geluidsgevoelige bestemmingen (G1)

Aspect	Beoordelingscriterium
Aantal geluidsgevoelige bestemmingen (G1)	Aantal geluidsgevoelige bestemmingen in de klassen met een geluidsbelasting van: 49 – 53 54 – 58 59 – 63 64 – 68 > 68 dB

Toelichting op het criterium

Hiermede worden de bestaande akoestische knelpunten inzichtelijk gemaakt, wordt inzichtelijk in hoeverre deze knelpunten door de ingreep zonder aanvullende geluidsbeperkende maatregelen worden opgelost en of er nieuwe knelpunten aan de orde zijn.

Onderzoeksmethode

De effecten zijn vastgesteld op basis van modelberekeningen conform het in Nederland daarvoor geldende rekenvoorschrift (Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006). Voor de modellering van het hoofdwegenet is het hoogste detailniveau en nauwkeurigheid nagestreefd. De omgeving binnen het onderzoeksgebied is op basis van een woonwijkdetailniveau gemodelleerd.

Scoringsmethodiek

In onderstaande tabel wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierbij wordt aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Tabel 5.4

Scoringsmethodiek aantal
geluidsgevoelige bestemmingen (G1)

Score	Toelichting	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 20% of meer
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 10 tot 20%
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 5 tot 10%
0	Neutraal	Een afname of toename van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met minder dan 5%
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 5 tot 10%
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 10 tot 20%
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal aantal geluidsbelaste woningen boven de 48 dB met 20% of meer

5.4.2. Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2)

Binnen het afgebakende studiegebied wordt de verandering in het akoestisch ruimtebeslag in beeld gebracht.

Toelichting op het criterium

Hiermede worden de bestaande akoestische knelpunten inzichtelijk gemaakt en wordt inzichtelijk in hoeverre het akoestisch ruimtebeslag wijzigt als de varianten zonder aanvullende geluidsbeperkende maatregelen worden uitgevoerd.

Tabel 5.5

Beoordelingscriterium akoestisch
ruimtebeslag (G2)

Aspect	Beoordelingscriterium
Akoestisch ruimtebeslag (G2)	Het door wegverkeerslawaaai geluidsbelast oppervlak van het studiegebied in de klasse $L_{den} > 48$ dB (G2a) Het door wegverkeerslawaaai geluidsbelast oppervlak van het stiltegebied met een geluidsbelasting van $L_{dag} > 40$ dB(A), hoogte 1,5 m (G2c)

Het criterium geluidbelast oppervlak stiltegebied is tevens de basis voor de toets aan de IODS afspraken met betrekking tot het stiltegebied Midden Delfland en de uitwerking van aanvullende maatregelen (boven de standaardmaatregelen).

Onderzoeksmethode

De effecten zijn vastgesteld op basis van modelberekeningen conform het in Nederland daarvoor geldende rekenvoorschrift (Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006). Voor de modellering van het hoofdwegenet is het hoogste detailniveau en nauwkeurigheid nagestreefd. De omgeving binnen het onderzoeksgebied is op basis van een woonwijkdetailniveau gemodelleerd.

Scoringsmethodiek

In onderstaande tabel wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierbij wordt aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Tabel 5.6

Scoringsmethodiek akoestisch ruimtebeslag studiegebied (G2a)

Score	Toelichting	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 20% of meer
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 10 tot 20%
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 5 tot 10%
0	Neutraal	Een afname of toename van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met minder dan 5%
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 5 tot 10%
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 10 tot 20%
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB met 20% of meer

Tabel 5.7

Scoringsmethodiek akoestisch ruimtebeslag stiltegebied (G2c)

Score	Toelichting	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met 20% of meer
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met 10 tot 20%
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie	Een afname van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met 5 tot 10%
0	Neutraal	Een afname of toename van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met minder dan 5%
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het totaal geluidsbelaste oppervlak boven de 48 dB(A) met 5 tot 10%
--	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met 10 tot 20%
---	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie	Een toename van het geluidsbelaste oppervlak boven de 40 dB(A) ten opzichte van het totale stiltegebied met 20% of meer

5.4.3. Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen

Binnen het afgebakende studiegebied wordt het aantal m² nieuwe geluidsschermen in beeld gebracht. Hiervoor worden in eerste instantie de geluidsschermen beschouwd die nodig zijn om aan de voorkeurswaarde en de maximaal toelaatbare waarden te voldoen. Hiermee wordt een boven- en ondergrens (bandbreedte) aangegeven. Om te komen tot een voorstel voor de te plaatsen schermen wordt een nadere afweging gemaakt op basis van expert judgement. Hierdoor zullen de benodigde schermen volgens dit voorstel binnen deze bandbreedte liggen. Alle informatie gezamenlijk maakt het mogelijk om de varianten te vergelijken aan de hand van de mitigerende maatregelen.

Geluidsschermen hebben als voordeel dat de geluidbelasting door het treffen van deze mitigerende maatregel wordt verminderd.

Geluidsschermen/geluidwallen hebben in andere opzichten ook nadelen zoals bijvoorbeeld:

- visuele hinder;
- barrière werking.

Voor de toepassing van een stiller wegdek gelden genoemde nadelen niet. Bovendien zijn de meerkosten van stiller wegdek beperkt. Om deze redenen is de hoeveelheid stil wegdek niet als een afzonderlijk beoordelingscriterium meegenomen.

Onderzoeksmethode

De effecten zijn vastgesteld op basis van modelberekeningen conform het in Nederland daarvoor geldende rekenvoorschrift (Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006) en expert judgement. Voor de modellering van het hoofdwegennet is het hoogste detailniveau en nauwkeurigheid nagestreefd. De omgeving binnen het onderzoeksgebied is op basis van een woonwijkdetailniveau gemodelleerd.

Indien bestaande schermen worden verwijderd om vervolgens nieuwe schermen te plaatsen is bij de alternatieven in voorkomende situaties het netto effect meegenomen. Onder netto effect wordt daarbij verstaan het totale oppervlakte geluidsschermen, na aftrek oppervlak verwijderde schermen en na optelling oppervlak nieuwe geluidsschermen.

Beoordelingsmethodiek

Het totale oppervlak nieuwe geluidsschermen wordt niet direct gekoppeld aan de referentiesituatie. Geluidsschermen hebben als voordeel dat ze lokaal de geluidbelasting omlaag brengen, maar hebben daarnaast ook invloed op kosten, landschappelijke inpassing visuele hinder e.d. Anderszins worden geluidsschermen zeker in een stedelijke omgeving zeer frequent toegepast.

In de situatie bij autonome ontwikkeling staat er binnen het studiegebied nu reeds ca. 150.850 m² geluidscherm. Op basis van de verwachte aanvullende mitigerende maatregelen wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven.

5.4.4. Beoordeling aantallen trillingsgevoelige bestemmingen (T1)

Binnen het afgebakende studiegebied wordt het aantal woningen en trillingsgevoelige objecten waar trillingshinder kan worden verwacht in beeld gebracht

Onderzoeksmethode

Trillingshinder als gevolg van wegverkeer treedt alleen op in het geval er sprake is van een (zeer) korte afstand tussen de rijlijnen en de fundatie van de woningen en andere trillingsgevoelige objecten. De kans op trillingshinder is daarnaast van diverse andere parameters afhankelijk zoals bijvoorbeeld:

- lokale grondslag;
- fundatie van de weg (al dan niet in tunnel, bakconstructie e.d.);
- aanwezigheid oneffenheden en/of voegen in de wegconstructie e.d.

De aantallen woningen binnen een afstand van 30 en 50 meter ten opzichte van de buitenste kantstreep van het HWN worden met GIS bepaald.

Op deze aantallen vindt vervolgens een weging plaats. Vervolgens worden het aantal gewogen woningen per variant bepaald. Dit aantal is een parameter voor de kans op trillingshinder. Deze methode is niet wettelijk voorgeschreven maar is vastgesteld op basis van expert judgement.

Voor de kwalitatieve beoordeling wordt uitgegaan van de effecten die als gevolg van trillingen in de gebruiksfase wordt verwacht. Indien er door de ingreep als gevolg van trillingen schade aan gebouwen wordt verwacht dan moet dit als ontoelaatbaar worden beschouwd. Zoals in paragraaf 4.7.1. al is beschreven, komt dit in de gebruiksfase langs autowegen, er vanuit gaande dat de weg voldoende wegvlakheid heeft en aan de noodzakelijke dilataties aandacht is besteed, niet voor. Ook het optreden van goed voelbare trillingen dient als ontoelaatbaar te worden beschouwd.

Een negatieve beoordeling wordt gegeven indien bij een groot aantal woningen (meer dan 500 gewogen woningen) een kans bestaat op voelbaarheid van trillingen.

Een licht negatieve beoordeling wordt gegeven indien voor een beperkter aantal woningen de kans op voelbaarheid niet is uitgesloten.

6. Referentiesituatie

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie voor het aspect geluid en trillingen.

Na een inventarisatie van de eventueel nog aanwezige saneringssituaties binnen het studiegebied, wordt aan de hand van de relevante beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de Huidige Situatie (2011) en de Autonome Ontwikkeling (2020) (HSAO). De autonome ontwikkeling vormt de referentiesituatie.

6.2 Geluidssanering

Deze paragraaf is opgenomen om een beeld te geven of er in het studiegebied nog woongebieden aanwezig zijn, waar sprake is van sanering, en waar, min of meer als autonome ontwikkeling, nog saneringsmaatregelen in de vorm van nieuwe geluidschermen worden gerealiseerd.

Saneringssituaties zijn woningen die in het peiljaar 1986 reeds een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A)²² ondervonden. Deze definitie houdt tevens in dat alleen in 1986 aanwezige woningen als saneringswoningen kunnen worden aangemerkt. Saneringswoningen kunnen in beginsel voorkomen langs autosnelwegen en druk bereden provinciale wegen en druk bereden gemeentelijke wegen.

In de afgelopen decennia is al een omvangrijke saneringsoperatie uitgevoerd, waarbij ter plaatse van de knelpunten langs de A13 en A20 geluidschermen zijn gerealiseerd en/of woningen zijn voorzien van gevelmaatregelen²³.

²² Inclusief de correctie met 5 dB(A) die conform artikel 110g van de Wet geluidhinder op de berekende waarden wordt toegepast, voordat toetsing aan de saneringsgrenswaarde plaatsvindt).

²³ In praktische zin is daarmee de sanering opgelost. Indien ter afronding van de saneringsprocedure voor de relevante woningen geen hogere waarde is vastgesteld wordt er in het kader van de Tracéwet gesproken van een niet afgehandelde sanering. Voor de fase TN/MER is dit verder niet van belang. In de fase OTB zal hier, zonodig, voor afzonderlijke woningen nog nader uitwerking aan worden gegeven.

Voor de TN/MER heeft op basis van de verkeerscijfers 1986 een berekening plaatsgevonden om na te gaan waar de saneringgrenswaarde van 60 dB(A) wordt overschreden. Daarbij is de volgende aanpak gehanteerd:

- huidige wegligging en verkeersintensiteiten 1986;
- bestaande geluidsschermen zijn meegenomen;
- berekeningshoogte op representatieve hoogte (laagbouw of hoogbouw).

Op basis van de inventarisatie naar saneringslocaties binnen het studiegebied is geconcludeerd dat:

- Langs de rijkswegen A13 en A20 zijn binnen het studiegebied de saneringssituaties op de meeste plaatsen aangepakt. Meestal door de het plaatsen van geluidsschermen (o.a. bij Delft, Overschie en in Rotterdam langs de A20).
- Voor een deel betreft het pre-saneringen. Niet in alle gevallen is bij de uitwerking van de saneringsmaatregelen ook de daarbij behorende procedure afgerond. Op sommige plaatsen kan er dus in juridische zin nog sprake zijn van een niet afgehandelde sanering²⁴.

Op enkele plaatsen langs het HWN worden nog wel geluidsbelastingen berekend met een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A).

Het betreft een aantal plaatsen langs de A13 en A20 waar nog een hoge geluidsbelasting wordt berekend.

Tabel 6.1
Samenvatting inventarisatie
saneringssituaties binnen het
studiegebied

Wegvak	Sanering	Locaties
A4	nee	
A16	nee	
A13	ja	Delft en Overschie
A20	ja	Kethelplein, Crooswijk en Kleinpolderplein

²⁴ Voor de TN/MER fase is dit van ondergeschikt belang. In de fase OTB is het voor de juridische toets wel van belang. Een saneringssituatie waarvoor geen hogere waarde (MTG) is vastgesteld wordt gezien als een zogenoemde "niet afgehandelde saneringssituatie". Voor die situatie geldt op basis van de Tracéwet een voorkeursgrenswaarde van 48 dB. In geval er reeds maatregelen zijn getroffen, zal op basis van een doelmatigheidstoets (sanering/VROM) vaak blijken dat deze waarde niet gehaald wordt. Bij de doelmatigheidstoets (met betrekking tot verhogen en/of verlengen van een saneringsscherm) wordt wel rekening gehouden met de reeds aanwezige geluidsschermen. In de fase OTB zal dit nader op meer gedetailleerde wijze worden uitgewerkt.

Langs de bestaande A13 is op enkele plaatsen een waarde van meer dan 60 dB(A) berekend. Dit zijn woningen langs de A13 waar reeds schermen zijn gesitueerd, of waar in het kader van het ZSM-project A13 geluidsschermen zijn geprojecteerd (zie hiervoor het rapport A13 Aansluiting Zestienhoven - Delft zuid, Akoestisch onderzoek voor plan om geluidsbelasting terug te dringen, februari 2008).

Voor de A20 zijn waarden van meer dan 60 dB(A) berekend bij de knooppunten Kethelplein en Kleinpolderplein. Ter hoogte van afslag Crooswijk komen saneringssituaties voor, deze worden door middel van geluidsschermen opgelost. Tussen Kleinpolderplein en de afslag Crooswijk worden saneringssituaties in het kader van de pré-NoMo²⁵ opgelost. Voor het A4DS alternatief is verder van belang te vermelden dat enkele flatwoningen bij de aansluiting van de A4DS nabij het Kethelplein als gevolg van de bestaande A20 als saneringssituaties worden aangemerkt.

Voor de TN/MER is, op plaatsen waar nog een overschrijding wordt geconstateerd, alleen van belang of afschermdende maatregelen worden gerealiseerd. Deze saneringsschermen zullen in zowel de situatie 2011 als de autonome ontwikkeling en bij de effectbeoordeling van de alternatieven worden meegenomen.

Samenvattend

Binnen het studiegebied is een aantal ontwikkelingen geïnventariseerd die leiden tot aanvullende maatregelen. Dit zijn de volgende ontwikkelingen op of langs de hoofdwegen:

- aanvullende geluidsafscherming langs de A20;
- aanvullende maatregelen als gevolg van realisatie spitsstrook A13.

Aanvullende geluidsafscherming langs de A20

Uitgangspunt is dat langs de A20 (tussen km 29.5 en km 32.5) een saneringsscherm met een lengte van 3.000 meter en een hoogte van 3 meter wordt gerealiseerd. Dit op basis van een inschatting van Rijkswaterstaat, en gebaseerd op een voorstudie van de gemeente Rotterdam (rapport L2003.3089.A van adviesbureau dgmr). De uitvoering wordt ter hand genomen op basis van het Actieplan Omgevingslawaai rijkswegen.

²⁵ In het kader van het Actieplan omgevingslawaai van rijkswegen zijn doelstellingen en acties benoemd die voortkomen uit de Nota Mobiliteit. Projecten die worden gestart vooruitlopend op de uitwerking van de Nota Mobiliteit worden aangeduid als pre-NoMo projecten. Dit zijn vaak aangemelde projectgebonden saneringen waarbij rekening wordt gehouden met de doelstellingen uit de Nota Mobiliteit.

Aanvullende maatregelen als gevolg van realisatie spitsstrook A13.

Uitgangspunt is dat langs de A13 (tussen knooppunt Delft-Zuid en aansluiting Berkel en Rodenrijs; over een lengte van ongeveer 5 kilometer in de richting van Delft) een spitsstrook is gerealiseerd. Op basis van akoestisch onderzoek²⁶ is bekend dat de volgende maatregelen worden gerealiseerd.

Tabel 6.2

Voorgestelde afschermdende maatregelen (absorberende geluidsschermen) in het kader van ZSM-project A13

Hoogte x lengte	Locatie	Afstand tot kantverharding (m)	Van km	Tot km
3 x 262	Oost	4	16.15	16.41
2 x 189	West	4	16.13	16.32
4 x 180	West	3	15.25	15.43
3 x 189	West	4	14.55	14.74

Verder is in het Geluidplan ZSM A13 beschreven dat op de oostbaan het wegvak tussen km 16.6 en km 14.3 (totaal circa 2.300 meter) wordt voorzien van tweelaags ZOAB. Deze maatregel is inmiddels al uitgevoerd²⁷.

De maatregelen zullen plaatselijk leiden tot een reductie van de geluidsbelasting van een beperkt aantal woningen die langs het gedeelte van de A13 liggen waar de spitsstrook is gerealiseerd.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de afscherming die in de situatie bij autonome ontwikkeling wordt meegenomen een goed uitgangspunt geeft voor de bepaling van de referentiesituatie. De geluidsschermen die zijn meegenomen in de situatie bij autonome ontwikkeling (referentiesituatie) staan weergegeven in kaartenbijlage 3.13.

6.3 Beschrijving Huidige Situatie

De beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen is mede gebaseerd op de kaarten akoestische inventarisatie zoals opgenomen in kaartenbijlage 3.2.

Voor de beschrijving van de huidige situatie is een peildatum gehanteerd van 1 juli 2008.

²⁶ Rapport A13 Aansluiting Zestienhoven – Delft Zuid. Akoestisch onderzoek voor plan om geluidbelastingen terug te dringen, versie 8 (definitief) – 19 februari 2008. In het onderzoek zijn de peiljaren 1986, 2005 en 2017 gehanteerd.

²⁷ De aanleiding van het aanbrengen van tweelaags ZOAB is te vinden in het wegaanpassingsbesluit van 3 juni 2004 (Besluit in het kader van de Spoorwet Wegverbreding, voorafgaande aan het Geluidplan.

6.3.1. Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1)

In de huidige situatie liggen delen van enkele bestaande autosnelwegen in het studiegebied. Het betreft met name de bestaande A4 (ten noorden en westen van Delft), de bestaande A13 (ten oosten van Delft) en verder naar het zuiden de A20 (aansluitend op Overschie). De A20 ligt eveneens binnen het studiegebied (globaal het gedeelte Kethelplein (westzijde studiegebied) tot en met het knooppunt Terbregseplein (oostzijde studiegebied)).

Zowel in de gemeente Delft als de gemeente Rotterdam liggen woonkernen op relatief korte afstand van de autosnelwegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen. Langs de autosnelwegen zijn in het verleden reeds akoestische maatregelen in de vorm van geluidsschermen gerealiseerd. De bestaande geluidsschermen langs de autosnelwegen zijn opgenomen in kaartenbijlage 3.13.

Daarnaast liggen delen van een aantal provinciale wegen in het studiegebied. Het betreft delen van de volgende wegen N211 (Wiggepolderlaan), N223 (Woudseweg), N470 (Kruithuisweg), N468, N209 (Doenkade), N471 (G.K. van Hogendorpweg/Schieweg).

Op basis van de in het kader van de TN/MER A4(DS) uitgevoerde inventarisatie is bekend welke woningen in 1986 aanwezig waren en een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A) ondervonden. Dit zijn de zogenoemde saneringswoningen. Een overzicht van de inventarisatie van de binnen het studiegebied aanwezige saneringswoningen langs het HWN en het OWN is weergegeven in kaartenbijlage 3.1.

Binnen het studiegebied zijn langs de Rijkswegen in het verleden zogenoemde hogere waarden vastgesteld. Een overzicht van de inventarisatie van de binnen het studiegebied vastgestelde hogere waarden ten gevolge van de A4 is weergegeven in kaartenbijlage 3.12.²⁸

Naast het wegverkeer zijn binnen het afgebakende onderzoeksgebied ook andere geluidsbronnen aanwezig die lokaal een bepaalde geluidsbelasting veroorzaken. De belangrijkste geluidsbronnen zijn daarbij:

- railverkeer;
- gezondeerde industrieterreinen;
- Rotterdam Airport.

²⁸ Uit deze figuur blijkt dat er ook langs het tracé van A4(DS) hogere waarden zijn geïnventariseerd. Het betreft waarden die op basis van eerder doorlopen procedures in het kader van wijziging bestemmingsplan (voordat de Tracéwet van kracht was) zijn vastgesteld. Voor de TN/MER heeft dit geen consequenties. Het is wel een aandachtspunt voor de verdere uitwerking in de OTB-fase.

Hierna worden deze geluidsbronnen nader beschreven:

Railverkeer

Binnen het studiegebied liggen delen van de volgende spoortrajecten:

Tabel 6.3

Samenvatting gezoneerde
spoorwegtrajecten binnen het
studiegebied

Traject aanduiding binnen Aswin ²⁹	Wettelijke zonebreedte (m)
529	300
543	100
550	700
552	500
554	700
560	100
569	900
570	700
571	800
579	100
600	600
601	600
602	700
603	100
604	700
605	500
606	600
607	800
608	100
515 (HSL)	400

Voor het gebruik van deze spoorlijnen wordt uitgegaan van het akoestisch spoorboekje Aswin versie 2008.

De hogesnelheidslijn (HSL-Zuid) is aangelegd als nieuwe spoorlijn, waarbij zoveel als mogelijk de toen geldende voorkeursgrenswaarde voor railverkeer van 57 dB(A) is gerealiseerd. In het Tracébesluit van de HSL-Zuid van 1998 zijn de geluidbelastingen vastgelegd. Voor de gecumuleerde geluidbelasting binnen het studiegebied is de bijdrage van de HSL van ondergeschikt belang, mede omdat het tracé merendeels in een tunnel loopt.

De zonebreedte voor de HSL voor het traject 515 bedraagt 400 meter aan weerszijden van het tracé.

²⁹ Bron: zonekaarten behorend bij Regeling zonekaarten.

Gezoneerde industrieterreinen

Binnen het studiegebied zijn de volgende gezoneerde industrieterreinen geïnventariseerd:

Tabel 6.4

Samenvatting gezoneerde industrieterreinen binnen het studiegebied

Omschrijving	Gemeente	Toelichting
Warmkrachtcentrale T.U-wijk	Delft	
Industrieterrein Schieoevers	Delft	
DSM (Gist Brocdes/Calvé)	Delft	zie voetnoot ³⁰
Schiedam-Zuid	Schiedam	
Industrieterrein Spaanse Polder	Schiedam	
Terreinen Havens Noordwest	Schiedam, Vlaardingen en Rotterdam	
Plaspoelpolder	Rijswijk	
Pernis, Botlek	Rotterdam	
Havens Oost-Frankenland	Rotterdam	
Waal- en Eemhaven	Rotterdam	
Vettenoord, Vulcaanhaven	Vlaardingen	

De geluidzones³¹ zijn weergegeven op de kaarten in kaartenbijlage 3.2.

Rotterdam Airport

Het vliegveld Rotterdam Airport (voorheen Zestienhoven genaamd) ligt binnen het afgebakende studiegebied. De geluidscontouren (KE-contouren/ L_{den} contouren) strekken zich uit over delen van het studiegebied. Gelet de oost-weg situering van de start- en landingsbanen strekken zich de geluidscontouren zich ook vooral in die richtingen uit. Met name delen van de wijken Schiebroek (oostzijde), Overschie (zuidzijde) en Kerkbuurt/Spaland (westzijde) liggen binnen de 20 KE – contour huidige situatie.

De geluidcontouren (L_{den} contouren) zijn weergegeven op de kaarten in kaartenbijlage 3.2.

De geluidsbronnen (anders dan wegverkeer) kunnen plaatselijk leiden tot enige cumulatie van geluid. Dit is steeds een lokaal effect dat in relatie tot de alternatieven en varianten ook als een constante factor kan worden beschouwd. In de beoordeling van de alternatieven en varianten is daarom geen aanvullend criterium met betrekking tot cumulatie opgenomen.

³⁰ De zone is gebaseerd op een poldercontour. De werkelijke geluidbelasting zal in Delft (stedelijk gebied) meestal lager zijn.

³¹ De geluidzones geven de maximale geluidbelasting van het industrieterrein weer. Buiten de zone is de geluidbelasting als gevolg van het industrieterrein lager dan 50/45/40 dB(A) in respectievelijk de dag-/avond-/nachtperiode.

6.3.2. Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2)

De inventarisatie zoals vermeld in paragraaf 6.3.1. wordt ook gehanteerd bij de uitwerking van dit criterium. Het akoestisch ruimtebeslag wordt daarnaast gebaseerd op de geluidscontouren van de bestaande relevante wegen in het HWN en het OWN.

Het akoestisch ruimtebeslag wordt op zowel het stedelijk gebied als het buitenstedelijk gebied rondom de wegen betrokken. Binnen het studiegebied zijn een aantal speciale gebieden aanwezig waar de geluidsbelasting nadere aandacht behoeft. De volgende gebieden zijn daarbij geïnventariseerd:

- het milieubeschermingsgebied (stiltegebied) Midden-Delfland;
- het milieubeschermingsgebied (stiltegebied) Polder Schieveen (Akerdijkse Plassen).

Daarnaast zijn in de directe omgeving van de binnen het studiegebied aanwezige autosnelwegen meerdere gebieden die worden aangemerkt als natuur/groen gebied al dan niet vallend onder de EHS, weidevogel gebieden, recreatiegebieden e.d. In het Deelrapport Ecologie en het Deelrapport Sociale aspecten en Recreatie wordt daar nader op ingegaan.

6.3.3. Beoordeling oppervlakte geluidsschermen (G3)

Binnen het onderzoeksgebied is een groot aantal geluidsschermen aanwezig langs het hoofdwegennet, vooral langs de autosnelweg A13 bij Delft en Overschie en langs de autosnelweg A20. Bij het onderliggend wegennet zijn geluidsschermen aanwezig bijvoorbeeld langs de Kruithuisweg (N470).

In kaartenbijlage 3.13 zijn de resultaten van de inventarisatie bestaande geluidsschermen samengevat.

De bestaande geluidsschermen zijn in het verleden geplaatst om de geluidsbelasting van de woningen langs deze wegen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te reduceren.

In totaal is circa 151.000 m² bestaande geluidsschermen aanwezig in diverse uitvoeringsvormen (doorzichtig/deels doorzichtig/niet doorzichtig). In de oppervlakte bepaling is geen rekening gehouden met afscherming door grondwallen en taluds e.d.

6.3.4. Beoordeling aantallen trillingsgehinderden (T1)

Zoals in paragraaf 5.4.4. is aangegeven wordt deze beoordeling alleen toegepast op de nieuwe tracédelen in het HWN. Het aantal trillingsgehinderden in de huidige situatie is daarom niet geïnventariseerd.

6.4 Beschrijving Autonome ontwikkeling (2020)

Voor de beschrijving van de autonome ontwikkeling is een peildatum gehanteerd van 1 juli 2008.

6.4.1. Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1)

Met betrekking tot de beschrijving wordt aangesloten bij de beschrijving zoals vermeld in paragraaf 6.3.1.

In 2020 zullen de verkeersintensiteiten op het HWN en OWN als gevolg van autonome groei kunnen toenemen. Omdat een autonome groei niet altijd leidt tot aanvullende maatregelen zal ook het aantal gehinderden in de situatie bij autonome groei toenemen.

De geprognosticeerde verkeersintensiteiten (als gevolg van autonome groei) in 2020 zijn samengevat weergegeven in bijlage 1.1.

Toekomstige nieuwbouw locaties

Op basis van een inventarisatie van toekomstige ontwikkelingen is binnen een afstand van 1 kilometer rondom het HWN binnen het studiegebied een samenvatting gemaakt van de verwachte ruimtelijke ontwikkelingen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen harde en zachte plannen. Harde plannen zijn plannen waarover op 1 juli 2008 positieve besluitvorming heeft plaatsgevonden. In het Deelrapport Ruimtelijke ontwikkelingen is in paragraaf 6.4 daar nader op ingegaan. De harde plannen zijn ook op de geluidkaarten in kaartenbijlage 3.2 aangegeven.

De IODS-projecten (Integrale Ontwikkeling Delft Schiedam) vallen onder de categorie 'zachte plannen'. De uitkomst van deze voorgestelde plannen is nog onzeker, omdat zij pas worden uitgevoerd op het moment dat het werkelijke Tracébesluit is genomen.

Gelet op de afstand van de ontwikkelingen tot de bestaande wegen is aangenomen dat deze ontwikkelingen niet zullen leiden tot maatregelen aan de weg (bronmaatregelen) of langs de weg (aanvullende afscherming). Op dit moment is dat niet met zekerheid te stellen omdat bij een nadere uitwerking van de bouwplannen binnen de geluidzone van een weg er nog specifiek onderzoek moet plaatsvinden. Dat onderzoek zal dan zijn gebaseerd op de concrete inrichting van de bestemmingsplannen, de maximaal toelaatbare bouwhoogtes e.d.

De harde toekomstige ontwikkelingen, voor zover vallend de relevante geluidcontouren (beoordelingshoogte 5.0 meter), zijn op basis van het gebiedsoppervlak en de verwachte woningdichtheid middels GIS vertaald naar extra aantallen geluidgehinderde woningen per geluidbelastingsklasse.

Tabel 6.5
Resultaten aantal geluidsbelaste
bestemmingen (G1) - HSAO

Beoordelingscriterium G1 [L _{den} (dB)]	Huidige situatie 2011	Autonome ontwikkeling 2020
49 – 53	57129	61268
54 – 58	21289	23891
59 – 63	6550	8535
64 – 68	330	417
> 68	26	36
totaal > 48	85324	94147

Bij de bepaling van het aantal woningen per geluidbelastingsklasse is rekening gehouden met de groei van het autoverkeer en de harde plannen voor nog te ontwikkelen woningbouwlocaties.

Uit bovenstaande tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- Binnen het studiegebied liggen heel veel woningen met een geluidsbelasting als gevolg van wegverkeer van meer dan 48 dB. Deze woningen liggen zowel langs het HWN als het OWN.
- Als gevolg van de autonome groei van het wegverkeer (zowel HWN als OWN) en de harde bouwplannen neemt het aantal geluidsbelaste bestemmingen ten opzichte van de huidige situatie met 10 % toe.
- In de huidige situatie liggen binnen het studiegebied ca 26 adressen met een geluidsbelasting van meer dan 68 dB. In de situatie bij autonome ontwikkeling neemt dit aantal nog enigszins toe tot 36 adressen.

In kaart 6.1 zijn de bestemmingen, waarbij in de situatie bij een autonome ontwikkeling met peiljaar 2020 een geluidsbelasting van meer dan 68 dB optreedt, weergegeven.

Kaart 6.1
Bestemmingen met een geluidsbelasting
van meer dan 68 dB (AO 2020)



In de tellingen is rekening gehouden met de ontwikkeling van nieuwe woningen. Echter niet met de maatregelen die eventueel nodig zijn om de bouwplannen te realiseren (leemte in kennis).

Indien de plannen ontwikkeld worden zullen de aanvullende maatregelen tot gevolg hebben dat deze woningen doorschuiven naar een lagere geluidbelastingsklasse.

Autonome ontwikkelingen overige bronnen

Ook met betrekking tot de overige geluidsbronnen kunnen zich ontwikkelingen voordoen. De geluidscontouren, zoals opgenomen in kaartenbijlage 3.5, zijn gebaseerd op de verwachte situatie in het peiljaar 2020.

De ontwikkelingen met betrekking tot het railverkeer zijn gebaseerd op prognoses opgenomen in het akoestisch spoorboekje Aswin 2008.

Geluidszones gezoneerde industrieterreinen komen overeen met de vigerende zones.

De geluidszonering van Rotterdam Airport is aangepast en wordt uitgedrukt in L_{den} . Uitgangspunt is de gebruiksvaariant zoals opgenomen in de MER Airport Rotterdam (2008).

6.4.2. Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2)

De ontwikkelingen zoals opgenomen in paragraaf 6.4.1. zijn tevens uitgangspunt voor de bepaling van het toekomstige akoestische ruimte beslag.

Tabel 6.6

Resultaten door wegverkeer
geluidsbelast oppervlak van het
studiegebied (G2a) - HSAO

Beoordelingscriterium	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
G2a	2011 (hectare)	2020 (hectare)
$L_{den} > 48 \text{ dB}$	7919	8429

Uit bovenstaande tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- Binnen het studiegebied ondervindt een groot gebied een geluidsbelasting als gevolg van wegverkeer van meer dan 48 dB. Dit gebied ligt zowel langs het HWN als het OWN.
- De omvang van het geluidsbelaste gebied neemt bij autonome ontwikkeling ten opzichte van de huidige situatie toe met ca. 6%.

Stiltegebieden

Met betrekking tot het akoestisch ruimtebeslag van stiltegebieden zijn aanvullende berekeningen gemaakt op basis van de daarvoor geldende effectcriteria.

Tabel 6.7

Resultaten door wegverkeer
geluidsbelast oppervlak van het
stiltegebied (G2c) - HSAO

Beoordelingscriterium	Huidige situatie	Autonome ontwikkeling
G2c	2011 (hectare) (afgerond)	2020 (hectare) (afgerond)
$L_{dag} (1,5\text{m hoogte}) > 40 \text{ dB(A)}$	34	34

Uit bovenstaande tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- Binnen het studiegebied ondervindt een relatief klein deel (7 %) van het totale stiltegebied van 477 hectare een geluidsbelasting als gevolg van wegverkeer van meer dan 40 dB gedurende de dagperiode.
- De omvang van het geluidsbelaste gebied is bij autonome ontwikkeling vergelijkbaar met de huidige situatie.

Geluidmetingen in het stiltegebied

In 2006 zijn in het stiltegebied referentieniveaumetingen L_{95} uitgevoerd. De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in bijlage 4.

Het L_{95} geeft de waarde van het geluidniveau weer dat in 95% van de meettijd is overschreden. De gemeten waarden zijn afhankelijk van de windrichting en het tijdstip van metingen.

Voor de beoordeling van de geluidbelasting als gevolg van een (nieuwe) weg wordt in de regel niet uitgegaan van de waarde van het referentieniveau van het omgevingsgeluid, maar wordt uitgegaan van de dosismaat L_{den} in dB of L_{dag} in dB(A) zoals gedefinieerd in de Wet geluidhinder..

De provinciale milieuverordening Zuid-Holland geeft ook geen aanleiding om het referentieniveau van het omgevingsgeluid in de beoordeling te betrekken. Voor de beoordeling is daarom uitgegaan van de IODS-afspraken.

6.4.3. Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen (G3)

Door de geschetste situatie, zoals vermeld in paragraaf 6.2, zal het aantal m^2 geluidsscherm gelijk blijven.

Tabel 6.8
Resultaten oppervlakte geluidsschermen
- HSAO

Beoordelingscriterium G3	Huidige situatie 2011 (m^2)	Autonome ontwikkeling 2020 (m^2)
oppervlak bestaande geluidsschermen	150850	150850

Doordat de saneringsschermen die nog worden gerealiseerd in zowel de huidige situatie als de autonome ontwikkeling zijn meegenomen blijft het oppervlak van de geluidsschermen ongewijzigd.

Geconcludeerd kan worden dat binnen het studiegebied op veel plaatsen reeds geluidsschermen staan. Deze schermen zijn gerealiseerd om de geluidbelasting van bestaande woningen, als gevolg van de bestaande wegen (HWN), te beperken. De schermen staan in een stedelijke omgeving.

6.4.4. Beoordeling aantallen trillingsgehinderde bestemmingen (T1)

Er wordt er vanuit gegaan dat in de referentiesituatie de bestaande woningen langs de nieuwe tracédelen geen trillingsschade en geen trillingshinder ondervinden. Het aantal trillingsgehinderten in de referentiesituatie bedraagt dan 0.

7. Mitigatie en compensatie

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt, indien relevant, ingegaan op de mitigerende (effectbeperkende) en compenserende maatregelen met betrekking tot het aspect Geluid en trillingen in de gebruiksfase.

In het ontwerp zijn per alternatief/variant een aantal standaard-maatregelen opgenomen. Deze zijn beschreven in paragraaf 7.2.1. Op basis van het maatregelencriterium zoals vermeld in paragraaf 4.6 zijn per variant nadere mitigerende maatregelen ontwikkeld. Deze zijn beschreven in paragraaf 7.2.2.

In hoofdstuk 8 worden de effecten beschreven van de alternatieven en varianten, waarbij wordt uitgegaan van de standaardmaatregelen. Ook de eerste beoordeling van de alternatieven en varianten is daarop gebaseerd. Vervolgens wordt op basis van de effecten, die van de aanvullende mitigerende maatregelen worden verwacht, aangegeven wat de invloed daarvan is op de beoordeling van de alternatieven en varianten.

7.2 Mitigatie

7.2.1. Standaard voorziene maatregelen

In het ontwerp van de alternatieven en varianten zijn standaard enkele mitigerende maatregelen opgenomen. In de effectbeschrijving is hier rekening mee gehouden. Het betreft de volgende maatregelen:

Tabel 7.1
Standaard voorziene maatregelen

Effectbeperkende maatregel	Locatie
Tunnel in nieuwe tracédelen varianten A4DS 1a, 1b en 1c	Globaal van km 13,75 tot km 15,75
Verdiepte ligging ³² in nieuwe tracédelen varianten A4DS 1a, 1b en 1c	Globaal van km 9,70 tot km 13,75
Tweelaags ZOAB op bestaand deel A4 (tussen knooppunt Beatrixlaan en Kruithuisweg, varianten A4DS 1a, 1b en 1c	Globaal van km 3,75 tot km 9,10 (huidige hm 51,4 – 56,75)

³² Verdiepte ligging is gerekend vanaf het punt waar de A4 lager ligt dan omliggend maaiveld (-2,80 NAP).

Tweelaags ZOAB op wegvak ter plaatse verdiepte ligging A4DS, varianten A4DS 1a, 1b en 1c	Globaal van km 9,70 tot km 13,75
Geluidabsorberende afwerking tunnelbakconstructie ³³ ter plaatse verdiepte ligging A4DS, varianten A4DS 1a, 1b en 1c	Globaal van km 10,20 tot km 13,75
Aarden wallen langs nieuwe tracédeel A4DS ter plaatse van de verdiepte ligging	Globaal van km 9,70 tot km 10,20 (13,75 ³⁴)
Gedeeltelijk verdiepte ligging van het tracé A13 en landtunnel ter plaatse van Delft	Globaal van werkkm 7,55 tot km 9,15 (hm 13,4 – 15,0)
Verdiepte ligging en tunnelconstructie ³⁵ in de A13/A16 voor variant 2a	Globaal van km 10,05 tot km 13,95
Tunnelconstructie ³⁶ in de A13/A16 voor variant 2b	globaal van km 10,05 tot km 13,95

De standaard maatregelen voor de alternatieven 1 en 2 zijn afgeleid uit de problematiek (niet alleen geluid) die in de omgeving aan de orde is. Daarbij is voor beide alternatieven een vergelijkbaar niveau van standaardmaatregelen gehanteerd. Bijvoorbeeld tunnels en/of verdiepte ligging ter plaatse van geconcentreerde woongebieden op korte afstand en bij doorsnijdingen van gebieden met bijzondere waarde(n).

7.2.2. Toegevoegde mitigerende maatregelen (aanvullend op de standaard maatregelen)

Op basis van de methode zoals beschreven in paragraaf 4.6 zijn per variant de volgende maatregelen bepaald op basis van een inschatting van doelmatige maatregelen of de maximaal vast te stellen grenswaarde.

De aanvullende maatregelen zijn bepaald op basis van meer gedetailleerde berekeningen voor enkele karakteristieke rekenpunten. Deze karakteristieke rekenpunten zijn gesitueerd op enkele kritische objecten, zoals dichtbijgelegen woningen, waarbij een rekenhoogte is gehanteerd die overeenkomt met de beoordelingshoogte in de praktijk. De berekeningen zijn uitgevoerd voor 2025 (varianten 1a, 1b en 1c) en 2029 (varianten 2a en 2b).

³³ Van km 9,70 tot km 10,20 ligt de weg in een vliesconstructie, zonder verticale wanden en zonder geluidabsorberende beplating. Bij 10,20 begint de betonbak met verticale wanden.

³⁴ De verdiepte ligging vanaf km 10,20 bestaat uit een U-vormige betonbak waarvan de randen 2,5 m boven omliggend maaiveld uitsteken. Tegen deze wanden is een grondtalud aangebracht. De wallen die vanuit de weg gezien een geluidsbarrière vormen, lopen van 9,70 tot 10,20 (einde vliesconstructie). De bak is over de gehele lengte aangeaard, dus tot 13,75.

³⁵ Een tunnel zit in variant 2a van km 11,30 tot km 11,52 en van km 13,20 tot km 13,60. Een verdiepte bak met betonvloer en verticale wanden loopt van km 10,05 tot km 13,95.

³⁶ Voor variant 2b loopt het geheel dichte gedeelte (overdekt) van km 11,35 tot 13,60 en de bak met betonvloer en verticale wanden van km 10,05 tot km 13,95, dus identiek aan variant 2a.

De situering van deze karakteristieke rekenpunten is weergegeven in bijlage 3.1.

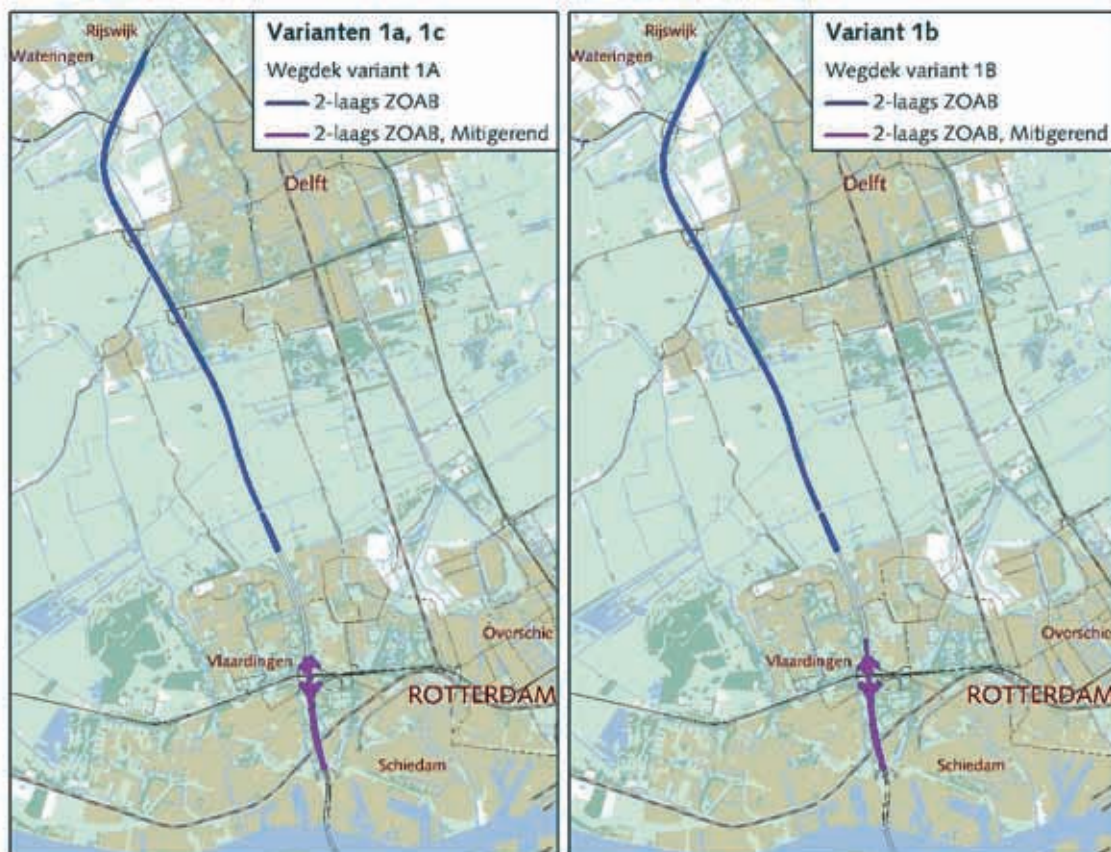
Kaart 7.1
Overzichtskaart mitigerende
maatregelen



Aanvullende mitigerende maatregelen A4(DS) varianten

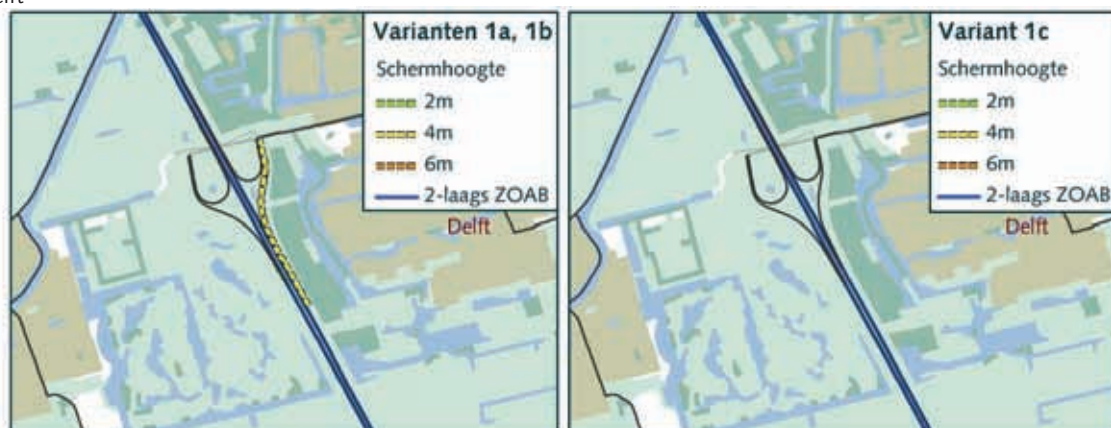
Kaart 7.2

Aanvullende mitigerende wegdektypen
A4(DS) varianten



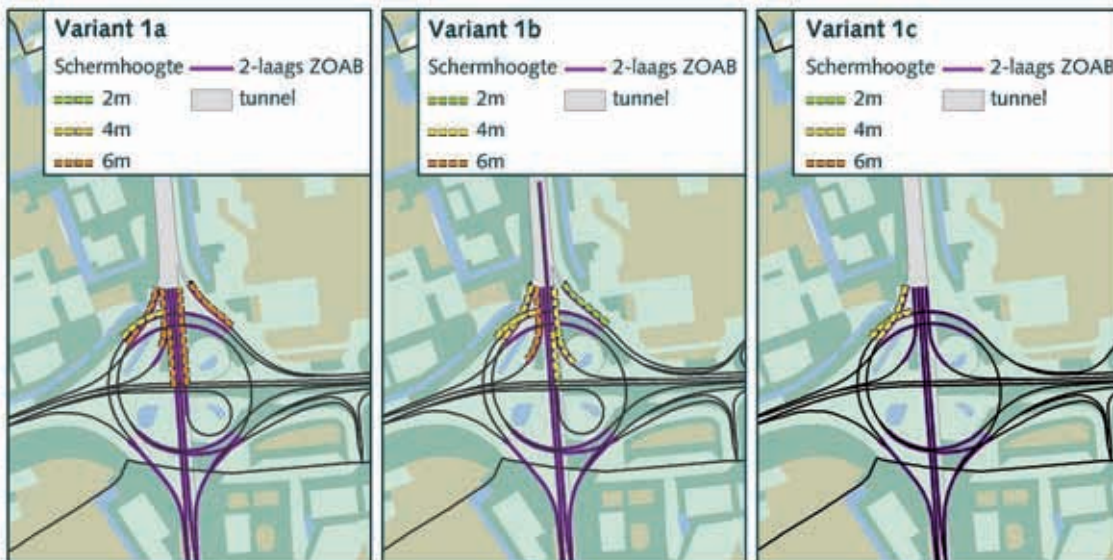
Kaart 7.3

Aanvullende mitigerende
geluidsschermen A4(DS) varianten nabij
Delft



Kaart 7.4

Aanvullende mitigerende
geluidsschermen A4(DS) varianten nabij
Kethelplein



Tabel 7.2

Effectbeperkende maatregelen
variant 1a

Effectbeperkende maatregel	Weg	Wegzijde	Ligging [van km tot km]	Lengte [meters]	Hoogte t.o.v. bovenkant weg	Locatie
Tweelaags ZOAB	A4	--	15.760 - 17.750	1990	--	Kethelplein
Geluidsscherm	A4	oost	9.125 - 9.900	775	4	Delft
	A4	oost	260 - 450	190	6	Kethelplein boog
	A4	oost	730 - 1030	300	6	Kethelplein hoofdbaan
	A4	west	15.890 - 16.070	180	6	Kethelplein hoofdbaan
	A4	west	0.0 - 185	185	6	Kethelplein boog
	A4	west	140 - 340	200	6	Kethelplein boog
	A4	west	675 - 825	150	4	Kethelplein boog

Tabel 7.3
Effectbeperkende maatregelen
variant 1b

Effectbeperkende maatregel	Weg	Wegzijde	Ligging [van km tot km]	Lengte [meters]	Hoogte t.o.v. bovenkant weg	Locatie
Tweelaags ZOAB	A4	--	15.760 - 17.750	1990	--	Kethelplein
Geluidsscherm	A4	oost	9.125 - 9.900	775	4	Delft
	A4	oost	430 - 620	190	2	Kethelplein boog
	A4	oost	150 - 410	260	4	Kethelplein boog
	A4	oost	15.900 - 16.065	165	4	Kethelplein hoofdbaan
	A4	west	0.0 - 240	240	6	Kethelplein hoofdbaan
	A4	west	140 - 340	200	4	Kethelplein boog
	A4	west	675 - 830	155	4	Kethelplein boog

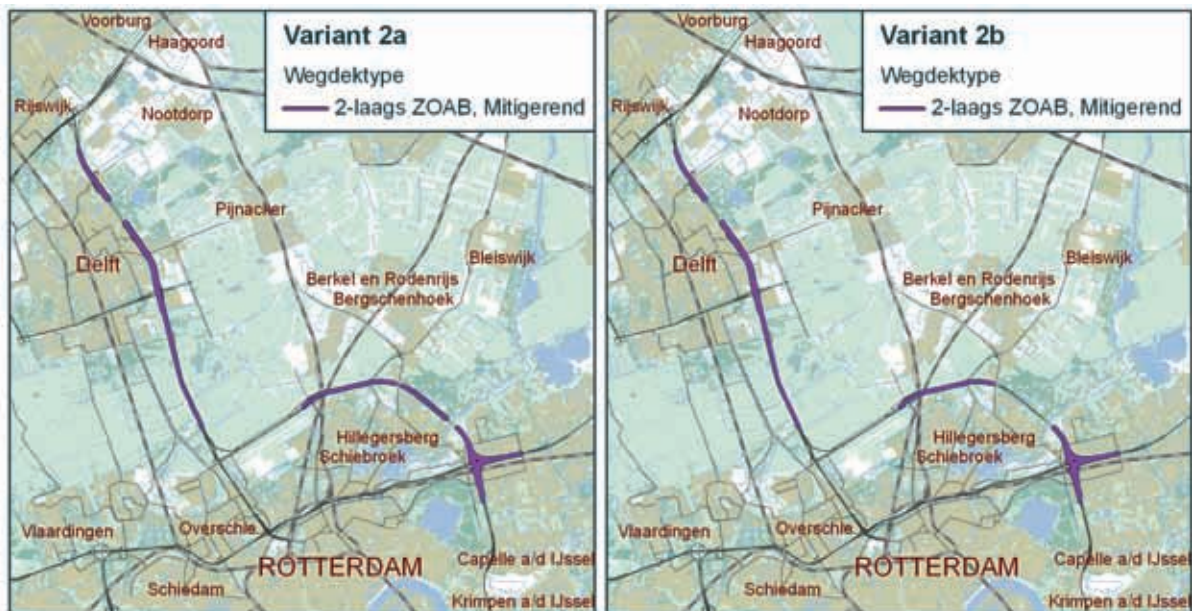
Tabel 7.4
Effectbeperkende maatregelen
variant 1c

Effectbeperkende maatregel	Weg	Wegzijde	Ligging [van km tot km]	Lengte [meters]	Hoogte t.o.v. bovenkant weg	Locatie
Tweelaags ZOAB	A4	--	15.760 - 17.750	1990	--	Kethelplein
Geluidsscherm	A4	west	140 - 340	200	4	Kethelplein boog
	A4	west	675 - 830	155	4	Kethelplein boog

Aanvullende mitigerende maatregelen 2 varianten

Kaart 7.5

Aanvullende mitigerende wegdektypen
2 varianten



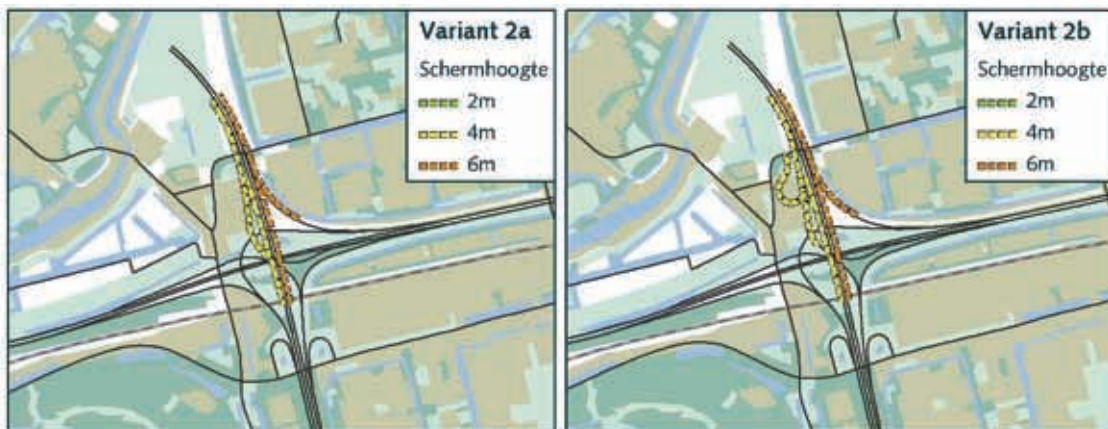
Kaart 7.6

Aanvullende mitigerende
geluidsschermen A13+A13/16
variantennabij Delft



Kaart 7.7

Aanvullende mitigerende
geluidsschermen A13+A13/16
variantennabij Terbregseplein



Tabel 7.5

Effectbeperkende maatregelen
variant 2a

Effectbeperkende maatregel	Weg	Wegzijde	Ligging [van km tot km]	Lengte [meters]	Hoogte t.o.v. bovenkant weg	Locatie
Tweelaags ZOAB	A13	--	250 - 2.000	1750	--	Ten noorden van landtunnel
	A13	--	2.900 - 5.850	2.950	--	Ten zuiden van landtunnel
	A13/A16	--	8.315 - 11.300	2.985	--	Schiebroeksepark
	A13/A16	--	11.520 - 13.210	1.690	--	Lage Bergse Bos
	A13/A16	--	13.600 - 16.000	2.400	--	Terbregseplein
	A20	--	35.700 - 37.150	1.450	--	Terbregseplein
Geluidsscherm	A13	West	0.0 - 740	740	4	Delft op/afrit 8
	A13	West	1770 - 2100	330	6	Delft op/afrit 9
	A13	West	2.000 - 2270	270	6	Delft hoofdbaan bij op/afrit 9
	A13	Oost	2.260 - 3.610	1.350	6	Delfgauw
	A13/A16	Oost	280 - 1.070	790	6	Terbregseplein boog
	A13/A16	Oost	14.440 - 15.090	650	6	Terbregseplein hoofdbaan
	A13/A16	West	14.405 - 15.085	680	4	Terbregseplein hoofdbaan
	A13/A16	West	13.940 - 14.110	875	4	Terbregseplein boog
			0.0 - 705			

Tabel 7.6
Effectbeperkende maatregelen
variant 2b

Effectbeperkende maatregel	Weg	Wegzijde	Ligging [van km tot km]	Lengte [meters]	Hoogte t.o.v. bovenkant weg	Locatie
Tweelaags ZOAB	A13	--	250 - 2.000	1750	--	Ten noorden van landtunnel
	A13	--	2.900 - 5.850	2.950	--	Ten zuiden van landtunnel
	A13/A16	--	8.315 - 11.300	2.985	--	Schiebroeksepark
	A13/A16	--	13.600 - 16.000	2.400	--	Terbregseplein
	A20	--	35.700 - 37.150	1.450	--	Terbregseplein
Geluidsscherm	A13	West	0.0 - 740	740	4	Delft op/afrit 8
	A13	West	1770 - 2100	330	6	Delft op/afrit 9
	A13	West	2.000 - 2270	270	6	Delft hoofdbaan bij op/afrit 9
	A13	Oost	2.260 - 3.610	1.350	6	Delfgauw

De in deze paragraaf vermelde maatregelen geven een eerste beeld van de maatregelen die bij de keuze van een alternatief/variant worden verwacht. In de fase OTB wordt dit voor het nog te selecteren OTB-alternatief nader uitgewerkt waarbij nog meer in detail rekening wordt gehouden met de locatiespecifieke omstandigheden en het maatregelen criterium dat Rijkswaterstaat voor de fase OTB/TB hanteert.

7.3 Compensatie

Voor het aspect Geluid en trillingen is voor de mensgerichte effecten compensatie niet aan de orde. Voor een beoordeling van de natuurgerichte effecten en recreatie wordt verwezen naar respectievelijk het Deelrapport Ecologie en het Deelrapport Sociale Aspecten en Recreatie.

8. Effectbeschrijving varianten

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de milieueffecten van de verschillende varianten in beeld gebracht met betrekking tot het aspect Geluid en trillingen. De geluidcontouren staan weergegeven in kaartenbijlage 3.3.

In paragraaf 8.2 tot en met paragraaf 8.5 wordt ingegaan op de effecten waarbij de standaardmaatregelen per alternatief/variant zoals beschreven in paragraaf 7.2.1. zijn toegepast. Door de aanvullende maatregelen nog niet mee te nemen, wordt het onderscheid tussen de effecten van de afzonderlijke alternatieven het grootst.

In paragraaf 8.6 wordt vervolgens nader ingegaan op de effecten die optreden na het toepassen van de aanvullende mitigerende maatregelen zoals beschreven in paragraaf 7.2.2.

In paragraaf 8.7 wordt vervolgens ingegaan op de akoestische beoordeling A4DS nabij verdiepte ligging stiltegebied Midden-Delfland. Tenslotte wordt in paragraaf 8.8 ingegaan op de beoordeling van de cumulatie van verschillende geluidbronnen.

8.2 Criterium aantallen geluidsbelaste bestemmingen (G1)

In onderstaande tabellen worden de aantallen geluidsgevoelige bestemmingen en de effectscores voor de verschillende varianten weergegeven. Na de tabellen volgt een toelichting.

Tabel 8.1
Resultaten aantallen geluidsgevoelige bestemmingen (G1)

Beoordelingscriterium aantallen G1 [L _{den} (dB)]	AO 2020	A4			A13+A13/A16	
		var. 1a	var. 1b	var. 1c	var. 2a	var. 2b
49 – 53	63295	64083	64018	63627	66871	66034
54 – 58	25290	24726	24640	24560	29495	29531
59 – 63	9164	8717	8717	8794	9048	8904
64 – 68	500	482	500	488	738	744
> 68	36	30	29	30	94	95
totaal > 48	98285	98038	97904	97499	106246	105308

Tabel 8.2
Effectscores geluidsgevoelige
bestemmingen (G1)

Beoordelingscriterium	A4			A13+A13/A16	
	var.	var.	var.	var.	var.
	1a	1b	1c	2a	2b
G1	0	0	0	-	-

Bij de bepaling van de effecten voor de referentiesituatie is rekening gehouden met de verwachte groei van het verkeer en de harde plannen (zonder aanvullende maatregelen die eventueel voor die plannen nog moeten worden ontwikkeld).

Uit bovenstaande kwantitatieve inventarisatie kan het volgende worden geconcludeerd:

- Het aantal bestemmingen met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB neemt, ten opzichte van de autonome ontwikkeling, voor de A4(DS) varianten (variant 1a, 1b, 1c) met minder dan 1 % af. De nieuw aan te leggen weg wordt tussen Schiedam en Vlaardingen in een tunnel aangelegd. De tunnel begint even ten noorden van het Kethelplein en eindigt voorbij de bebouwinggrens ten zuiden van de Woudweg. Het gevolg is dat er geen nieuwe woningen met een geluidbelasting van meer dan 48 dB bijkomen.
- Het aantal bestemmingen met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB neemt voor de A13+A13/A16 varianten (variant 2a en 2b) met respectievelijk 8 en 7 % toe. Ter hoogte van Delft is in de te verbreden A13 een landtunnel in het ontwerp opgenomen. Het blijkt dat hierdoor de geluidsbelastingen in Delft afnemen, waardoor de geluidsbelaste woningen naar lagere geluidsklassen verschuiven. De geluidsbelastingen nemen echter niet af tot 48 dB of minder. De tunnel leidt dus niet tot minder geluidsbelaste woningen. Daar tegenover staat dat er wel nieuwe geluidsbelaste woningen bijkomen in Hillegersberg, Terbregge en Ommoord. Bovendien is in deze variant het scherm langs de oostzijde van de A13 ter hoogte van Delfgouw niet meegenomen. Dit moet in verband met de aanpassingen van de rijksweg worden verwijderd. Het aantal geluidsbelaste woningen in Delfgouw neemt hierdoor toe.
- Met name in de geluidsbelastingklasse > 68 dB scoren de A4(DS)-varianten beter dan de A13+A13/A16 varianten. Maar daar hoort wel de volgende nuancering bij. De effectvergelijking is uitgevoerd zonder de mitigerende maatregelen. Dit leidt met name nabij de tunnelmonden in Delft tot een toename van de woningen in deze geluidsbelasting-klasse. Door maatregelen zal dit aantal worden beperkt. De A13+A13/A16 varianten zijn dan vergelijkbaar met de varianten 1a, 1b en 1c
- De varianten binnen de alternatieven zijn nagenoeg niet onderscheidend van elkaar en hebben dan ook gelijke effectscores.

Uit een nadere analyse blijkt dat binnen het gehele studiegebied, binnen de 48 dB (voor HWN en OVN) de volgende aantallen nieuwe woningen zijn geteld:

variant 1a	ca. 4366 woningen
variant 1b	ca. 4363 woningen
variant 1c	ca. 4323 woningen
variant 2a	ca. 4911 woningen
variant 2b	ca. 4939 woningen

De woningen liggen in de gebieden waar harde plannen zijn voor woningbouw (zie Deelrapport Ruimtelijke Ordening).

Er kan worden gesteld dat bij het A4(DS)- alternatief gemiddeld ca. 4350 nieuwe woningen binnen de 48 dB contour zijn geteld en dat dit voor het A13+A13/A16 alternatief gemiddeld ca 4925 woningen zijn. Binnen de 48 dB contour van het tracédeel A13+A13/A16 tracédeel liggen meer bouwlocaties dan langs het nieuwe tracédeel A4(DS).

8.3 Criterium akoestisch ruimtebeslag (G2)

Geluidsbelaste oppervlak studie- en stiltegebieden

In onderstaande tabellen worden de geluidsbelaste oppervlaktes en de effectscores van de studie- en stiltegebieden voor de verschillende varianten weergegeven. Na de tabellen volgt een toelichting.

Tabel 8.3
Resultaten door wegverkeer
geluidsbelaste oppervlak van het
studiegebied (G2a) en het stiltegebied
(G2c)

Beoordelingscriterium	AO 2020	A4			A13+A13/A16	
		var.	var.	var.	var.	var.
oppervlak (hectare)		1a	1b	1c	2a	2b
G2						
G2a, $L_{den} > 48$ dB	8429	8502	8498	8486	9163	9040
G2c, $L_{dag} > 40$ dB(A)	34	46	47	44	41	41

Tabel 8.4
Effectscores door wegverkeer
geluidsbelaste oppervlak van het
studiegebied (G2a) en het stiltegebied
(G2c)

Beoordelingscriterium	A4			A13+A13/A16	
	var.	var.	var.	var.	var.
effectscores G2	1a	1b	1c	2a	2b
G2a, $L_{den} > 48$ dB	0	0	0	-	-
G2c, $L_{dag} > 40$ dB(A)	-	-	-	-	-

Uit bovenstaande tabellen kan voor het studiegebied het volgende worden geconcludeerd:

- Het geluidsbelaste oppervlak van het studiegebied met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB neemt, ten opzichte van de autonome ontwikkeling, voor de A4(DS) varianten met 1 % toe. Deze toename is beperkt door de uitvoering van het tracé in een landtunnel, een verdiepte ligging en een halfverdiepte ligging.

- Het geluidsbelaste oppervlak van het studiegebied met een geluidsbelasting van meer dan 48 dB neemt voor variant 2a en 2b met respectievelijk 9 en 7 % toe. Ook hier geldt dat het beeld enigszins wordt vertekend doordat nog geen mitigerende maatregelen zijn beschouwd. Hierbij dient te worden vermeld dat het nieuwe tracé voor de A13/16 ter plaatse van het Lage Bergse Bos wel in een tunnel of verdiepte ligging is uitgevoerd, maar het deel langs de Doenkade ligt op maaiveld. Dit leidt tot een toename van het geluidsbelaste oppervlak.
- De varianten binnen de alternatieven zijn niet onderscheidend van elkaar en hebben dan ook gelijke effectscores.

Uit de tabellen kan voor het stiltegebied het volgende worden geconcludeerd:

- Het geluidsbelaste oppervlak van het stiltegebied met een geluidsbelasting van meer dan 40 dB(A) neemt, ten opzichte van het totale stiltegebied van 477 hectare, voor alle varianten (zowel de A4(DS) als de A13+A13/16) met 9 tot 10 % toe.
- Ten gevolge van de aanleg van de A4 bij de A4(DS) varianten neemt het geluidsbelaste oppervlak (> 40dB(A)) van het stiltegebied Midden-Delfland binnen het studiegebied met circa 10 tot 13 hectare toe. De toename vindt plaats aan de randen van het stiltegebied.
- De toename bij de A13+A13/16 varianten is met circa 7 hectare kleiner dan de toename bij de A4(DS) varianten. Dit kan worden verklaard door de aanwezigheid van de A13 in de referentiesituatie. Hierdoor bedraagt de geluidsbelasting ter plaatse van het stiltegebied Polder Schieveen (Akerdijkse Plassen) binnen het studiegebied al meer dan 40 dB(A).
- De varianten binnen de alternatieven zijn niet onderscheidend van elkaar en hebben dan ook gelijke effectscores.

In paragraaf 8.7 wordt nader ingegaan op het akoestisch ruimtebeslag van het stiltegebied Midden-Delfland en de toetsing aan de IODS-afspraken.

8.4 Beoordeling oppervlakte nieuwe geluidsschermen (G3)

In onderstaande tabellen worden de oppervlaktes van de mitigerende geluidsschermen voor de verschillende varianten weergegeven. Voor de referentiesituatie is het totale oppervlak van de geluidsschermen bepaald (huidig inclusief de nog te plaatsen schermen waarover reeds concrete afspraken zijn gemaakt). Het totale oppervlakte schermen bedraagt dan 150.850 m². Bij de oppervlakte bepaling is geen rekening gehouden met grondwallen, taluds e.d.

Na de tabellen volgt een toelichting.

Tabel 8.5

Resultaten oppervlakte mitigerende (nieuwe) geluidsschermen voor voorkeurswaarde (G3a) en maximale toelaatbare waarde (G3b)

G3	AO 2020	A4			A13+A13/A16	
		var.	var.	var.	var.	var.
oppervlakte (nieuwe)	(totaal)	1a	1b	1c	2a	2b
mitigerende geluidsschermen (m ²)						
G3a, voorkeurswaarde	150850	32640	33300	31060	24100	26250
G3b, maximale toelaatbare waarde	150850	6950	4920	1410	40	870

Tabel 8.6

Effectscores oppervlakte mitigerende (nieuwe) geluidsschermen voor voorkeurswaarde (G3a) en maximale toelaatbare waarde (G3b)

Beoordelingscriterium	A4			A13+A13/A16	
	var.	var.	var.	var.	var.
Effectscores G3	1a	1b	1c	2a	2b
G3a, voorkeurswaarde	-	-	-	-	-
G3b, maximale toelaatbare waarde	0	0	0	0	0

Uit bovenstaande tabellen kan voor het oppervlak van de geluidsschermen het volgende worden geconcludeerd:

- Voor beide alternatieven neemt, om te voldoen aan zowel de voorkeursgrenswaarde als de maximale grenswaarde, het totale oppervlak geluidsschermen toe.
- Om te voldoen aan de voorkeursgrenswaarde neemt het totale geluidsschermoppervlak met circa 22 en 17 % voor respectievelijk alternatief 1 en 2 toe.
- Om te voldoen aan de maximale grenswaarde neemt het totale geluidsschermoppervlak met maar maximaal 4,6 % voor variant 1a toe.
- De toenames in het geluidsschermoppervlak neemt voor alternatief 2 minder toe ten opzichte van alternatief 1. Dit is onder andere een gevolg van de verbreding en de aanleg van een tunnel op de A13 in alternatief 2 waardoor circa 15.000 m² aan geluidsschermoppervlak verdwijnt.
- De varianten binnen de alternatieven zijn niet onderscheidend van elkaar.

Kwalitatieve beoordeling

De toename van de totale oppervlakte geluidsschermen om aan de voorkeursgrenswaarde te voldoen kan vanuit kosten, landschappelijke inpassing niet als positief worden beoordeeld. Om aan de maximaal toelaatbare waarde te voldoen is veel minder scherm nodig. Dit wordt als neutraal beoordeeld

Gelet het feit dat de nieuwe schermen worden geplaatst in stedelijk gebied nabij bestaande verkeersknooppunten, kan de schermplaatsing gezien op gebiedsniveau als licht negatief worden beoordeeld, maar wel toelaatbaar. Zeker als er bij de nadere uitwerking voldoende aandacht wordt geschonken aan de stedenbouwkundige/landschappelijke inpassing. Deze conclusie geldt zowel voor alle A4(DS) varianten als de A13+A13/A16 varianten.

8.5 Beoordeling aantallen trillingsgehinderde bestemmingen (T1)

In onderstaande tabel worden de effectinventarisatie voor de verschillende varianten weergegeven. De aantallen zijn afgerond op tientallen. Na de tabellen volgt een toelichting.

Tabel 8.7

Resultaten aantal gewogen bestemmingen met kans op trillingshinder (T1)

Beoordelingscriterium		A4			A13+A13/A16	
T1	AO 2020	var.	var.	var.	var.	var.
		1a	1b	1c	2a	2b
aantal bestemmingen	0	10	10	10	150	200

Tabel 8.8

Effectscores aantal gewogen bestemmingen met kans op trillingshinder (T1)

Beoordelingscriterium		A4			A13+A13/A16	
T1		var.	var.	var.	var.	var.
		1a	1b	1c	2a	2b
effectscores aantal bestemmingen		-	-	-	-	-

Uit bovenstaande tabel kan voor het aantal gewogen bestemmingen met kans op trillingshinder het volgende worden geconcludeerd:

- Bij beide alternatieven kan bij voorbaat de kans op trillingshinder niet worden uitgesloten. Het betreft dan woningen die op korte afstand van de nieuwe tracédelen komen te liggen.
- De aantallen woningen langs de nieuwe tracédelen met kans op trillinghinder zijn bij de alternatieven 2a en 2b hoger dan bij de alternatieven 1a, 1b en 1c. Dit betekent dat langs het nieuwe tracédeel de A4 varianten er minder woningen liggen dan binnen het nieuwe tracédeel van de A13+A13/A16 (althans binnen een afstand van 50 meter).

Kwalitatieve beoordeling

De kans op schade aan gebouwen in de gebruiksfase kan worden uitgesloten evenals ernstige hinder bij meer dan 500 woningen. Zeer negatieve effecten worden voor wat betreft het aspect trillingen in de gebruiksfase niet verwacht.

Of trillingshinder in de praktijk ook daadwerkelijk op zal treden is van meerdere factoren afhankelijk. Voor woningen die in de realisatiefase op korte afstand van een nieuw tracédeel komen te liggen zal, zonodig, een specifiek locatiegericht onderzoek worden uitgevoerd om de kans op trillingshinder verder te minimaliseren. Daarbij kan, naast het definitieve ontwerp, ook worden uitgegaan van de specifieke lokale grondslag en gebouwfundatie e.d. Daarnaast kan de kans op trillingen in de praktijk verder worden beperkt door toepassing van een vlak wegdek en speciale aandacht voor voegen en dilataties in het wegdek indien deze bij de nadere uitwerking nodig zijn en zijn gelegen op korte afstand van woningen.

8.6 Bespreking effecten van de aanvullende mitigerende maatregelen.

De mitigerende maatregelen zoals beschreven in paragraaf 7.2.2. zullen er toe leiden dat ten opzichte van de effecten zonder aanvullende maatregelen kunnen afwijken van de effecten zoals bepaald voor de situatie met de standaard maatregelen. In de volgende paragrafen wordt daar nader op ingegaan.

Op basis van onderstaande analyse met betrekking tot de alternatieven en varianten wordt in hoofdstuk 9 een aanvullende beoordeling gegeven voor de situatie met mitigerende maatregelen.

8.6.1. Aantallen geluidbelaste bestemmingen

Na het treffen van maatregelen zullen voor alle varianten het aantal geluidsbelaste woningen en het geluidbelaste oppervlak afnemen. De afname vindt lokaal plaats, daar waar de nieuwe schermen worden geplaatst.

Opgemerkt moet daarbij worden dat de maatregelen zijn ontworpen voor het HWN op basis van het gestelde maatregelencriterium. De inzet van tweelaags ZOAB is conform gemaakte afspraken deels al in de standaard-maatregelen voor de varianten 1a, 1b en 1c meegenomen. Voor deze varianten zijn de nieuwe geluidschermen alleen voorgesteld ter plaatse van de aansluitingen van het nieuwe tracédeel op de bestaande deel van de A4 (bij Delft) en bij de aansluiting van het Kethelplein. De doelstelling daarbij is dat voor de nieuwe tracédelen de geluidbelasting in ieder geval voldoet aan de wettelijke grenswaarde van 58 dB. Er is ter plaatse van de aansluitingen als gevolg van de bestaande wegvakken ook een bijdrage die, voor zover er sprake is van een aanpassing in de zin van de Wet geluidhinder, in ieder geval moet voldoen aan de grenswaarde van 68 dB.

Ter plaatse van de woningen op de bovenste verdiepingen van de flat, met name het flat aan de Van Beethovenlaan neemt de geluidsbelasting door de maatregel niet af tot 48 dB of minder. Het totale effect van de mitigerende maatregelen op studiegebiedniveau (en waarbij ook nog eens wordt uitgegaan van de geluidbelastingen van het HWN en OVN als

totaal) is dien ten gevolge zeer beperkt. Eenzelfde conclusie kan ook worden getrokken met betrekking tot het onderscheid tussen de gemitigeerde varianten 1a, 1b en 1c.

Bij alternatief 2 (variant 2a en variant 2b) komen de geluidschermen vooral bij Delft en de aansluitingen van het nieuwe wegvak op de A20. In Delft staan in de referentiesituatie reeds veel geluidschermen. Daardoor is er ten opzichte van de referentiesituatie sprake van een relatief beperkte verandering in geluidbelasting. Ter plaatse van Delfgouw zullen verbeteringen optreden, omdat de nieuwe schermen in combinatie met tweelaags ZOAB, de geluidsbelastingen in deze woonwijk zal verminderen. Ook nabij de aansluiting van de A13/A16 op de A20 nabij het Terbregseplein (varianten 2a en 2b) treden voor het nieuwe tracédeel ook grote effecten op door toepassing tweelaags ZOAB, absorberende tunnelwanden en geluidsschermen. Echter conform de systematiek van de Wet geluidhinder en de doelmatigheidsafweging van maatregelen zal de geluidbelasting als gevolg van de A20 en A16 er toe leiden dat de totale afname ook in dat gebied beperkt blijft. In variant 2a neemt het aantal geluidsbelaste woningen met circa 1.000 af door het de wanden van de verdiepte ligging absorberend uit te voeren.

8.6.2. Akoestisch ruimtebeslag

De geluidschermen worden toegepast in woongebieden. Het effect op het totale akoestisch ruimtebeslag is daarom beperkt. In woongebieden is in de referentiesituatie reeds rekening gehouden met aanwezige geluidschermen en de afscherming door de woningen/woonwijken zelf. Het effect van maatregelen in stedelijk gebied bij de bepaling van het akoestische ruimtebeslag is daardoor beperkt.

In het buitenstedelijk gebied kan de toepassing van tweelaags ZOAB een positieve uitwerking hebben op het akoestisch ruimtebeslag langs de tracédelen waar deze maatregel (aanvullend op de referentiesituatie) wordt toegepast. Een analyse heeft laten zien dat dit effect op studiegebied niveau beperkt is en dat het totale akoestisch ruimtebeslag door de toepassing van de mitigerende maatregelen nooit beter is dan de referentie situatie. Dit geldt voor alle onderzochte alternatieven en varianten.

8.6.3. Oppervlakte nieuwe geluidschermen

In de beoordeling van de varianten met standaardmaatregelen is uitgegaan van de twee situaties, namelijk de maximale en minimale benadering. De hoeveelheid geluidschermen op basis van het doelmatigheidscriterium (zie paragraaf 7.2.2) ligt tussen deze twee benaderingswijzen in. De aangegeven maatregelen geven een goede indicatie wat in de fase OTB op basis van een meer gedetailleerder onderzoek kan worden verwacht.

Daarmede de conclusie te trekken dat met realistische voorzieningen (aanvullend op de standaard maatregelen) ieder alternatief en variant kan voldoen aan de randvoorwaarden uit de Wet geluidhinder. Op de effectscore heeft een wijziging in het totaal te realiseren nieuw schermoppervlak weinig invloed.

8.6.4. Aantallen trillingsgehinderden

De beoordeling heeft zich gericht op de nieuwe tracédelen, waarbij met name afstand van woningen tot de wegas enig onderscheid levert. Voor trillingen zijn verder geen mitigerende maatregelen voorgesteld, omdat de noodzaak daarvan in de fase TN/MER niet is gebleken.

8.7 Akoestische beoordeling A4DS nabij verdiepte ligging stiltegebied Midden-Delfland

Met betrekking tot het stiltegebied Midden-Delfland heeft een nadere toetsing plaatsgevonden of aan de IODS afspraak wordt voldaan. De IODS-afpraak met betrekking tot het stiltegebied is vastgelegd in het IODS-convenant 2006, zie ook paragraaf 3.3

De volgende tekst is overgenomen uit artikel 4^e van het convenant: "Dit betekent dat het geluid in de stiltegebieden maximaal 40 dB(A) (gemiddeld) mag zijn op een afstand variërend tussen 250 en 500 meter buiten de weg en waarbij de maximale walhoogte langs de A4 is gesteld op 2,5 meter vanaf maaiveld. Door middel van innovatief aanbesteden probeert Verkeer & Waterstaat het geluidsniveau van 40 dB(A) op een afstand van 250 meter vanaf de weg te bereiken".

De waarde van 40 dB(A) wordt gezien als de equivalente (energetische gemiddelde) waarde binnen de dagperiode van 07.00 uur tot 19.00 uur inclusief aftrek art 110g.

In deze paragraaf is aangegeven op welke wijze aan de IODS-afpraak kan worden voldaan. Allereerst wordt ingegaan op de modelmatige berekeningen (paragraaf 8.7.1). Daarbij is uitgegaan van berekeningen met Geonoise. Dit rekenpakket is gebaseerd op Standaard Rekenmethode II. Vervolgens wordt ingegaan op aanvullende berekeningen met het model TOMAS/PE (paragraaf 8.7.2, nader onderzoek). TOMAS/PE is een meer geavanceerd rekenmodel dat toepasbaar voor wegconfiguraties waarin Standaard Rekenmethode II niet voorziet.

Tot slot zijn de conclusies van het onderzoek vermeld in paragraaf 8.7.3.

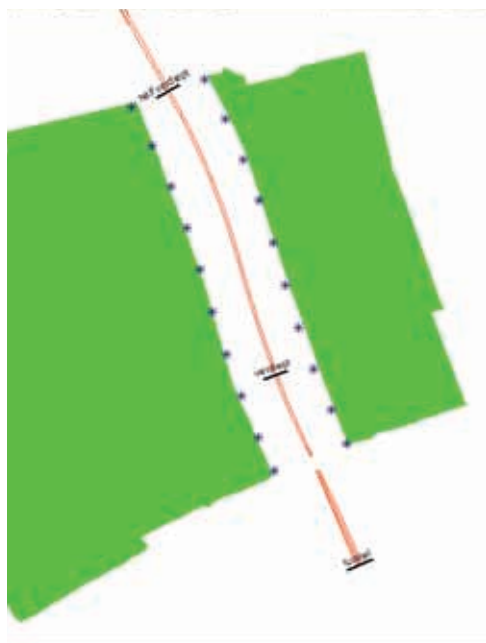
8.7.1. Modelmatige berekeningen

Omdat de situatie nog niet is gerealiseerd wordt uitgegaan van een modelmatige toetsing. Hiertoe zijn met betrekking tot de A4(DS) varianten nadere detailberekeningen uitgevoerd op een aantal rekenpunten die zijn gesitueerd op 250 meter van de weg met een waarneemhoogte van 1,5 meter ten opzichte van lokaal maaiveld. Gekozen is omuit te gaan van variant 1b. De uiteindelijke beoordeling is vanwege de optredende verkeersintensiteiten en het ontwerp niet afhankelijk van de variant. Varianten 1a en 1c zouden tot dezelfde conclusies leiden. De 40 dB(A) geluidcontour van de variant 1b op basis van de standaard maatregelen is opgenomen in kaartenbijlage 3.4.

In onderstaande figuur zijn deze rekenpunten weergegeven. In bijlage 3.1 is een gedetailleerde weergave van de rekenpunten opgenomen.

Figuur 8.1

Rekenpunten ter plaatse van het stiltegebied Midden-Delfland



In figuur 8.1 zijn de rekenpunten aangegeven waar achtereenvolgens de gemiddelde, de maximale en minimale waarden zijn berekend, zoals vermeld in tabel 8.11.

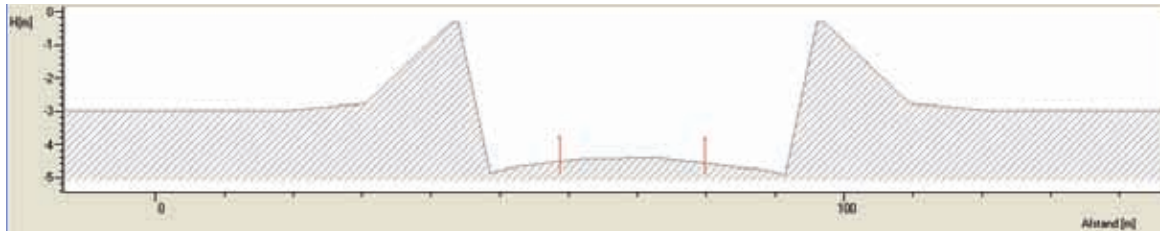
In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de akoestische effecten van de verdiepte ligging van het wegvak A4DS ter plaatse van het stiltegebied Midden-Delfland. In onderstaande figuur is op basis van het ontwerp een aantal representatieve doorsneden weergegeven:

- 1) aansluiting halfverdiepte ligging: tot km 10.290
- 2) halfverdiepte ligging: km 10.290 - km 12.366
- 3) verdiepte ligging: km 12.366 - km 13.750
- 4) tunnel (gesloten): km 13.750 - km 15.700

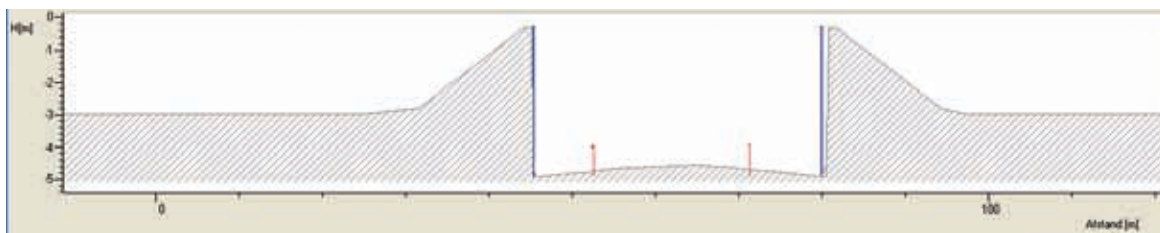
Figuur 8.2

Representatieve doorsneden ten
behoefte van de modelmatige toetsing
IODS-afpraak

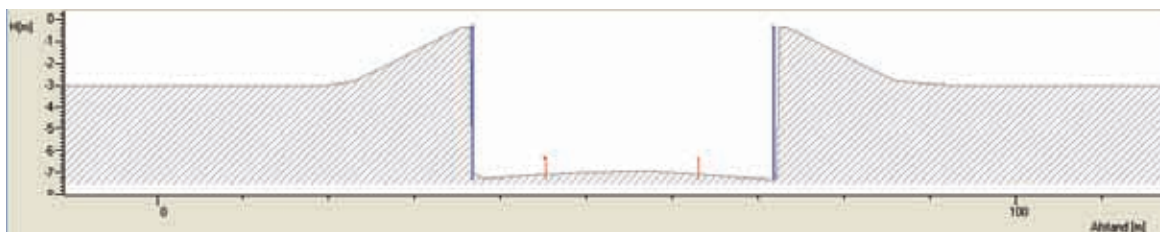
1.



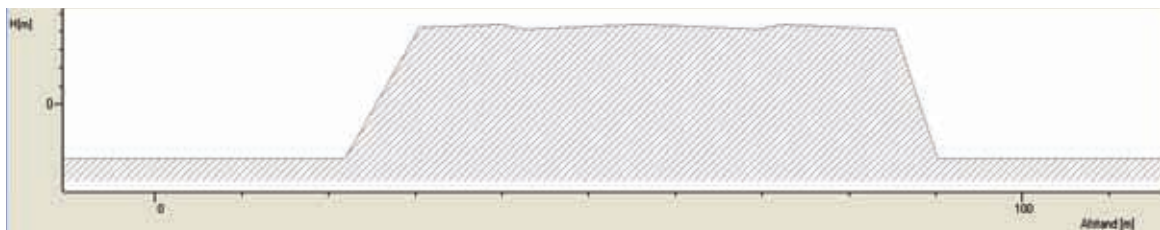
2.



3.



4.



8.7.2. Uitgangspunten modelmatige toetsing

Berekeningen zijn uitgevoerd voor alternatief 1, variant b (wegontwerp "111-Te-063-D01 A4 VO variant 2 3D dwm" d.d. 26-05-2008) en de verkeerscijfers (zie bijlage 1.1) aangeleverd in de geluidsmodellen d.d. 16-10-2008 met als peiljaar 2020. Hierbij is op basis van etmaalintensiteit variant 1b (zie tabel 7.9) en een verkeerskundige analyse, de onderstaande voertuigverdeling per etmaalperiode gehanteerd. Uitgangspunt is een etmaalintensiteit van 109.600 motorvoertuigen per etmaal voor peiljaar 2020.

Tabel 8.9
De onderverdeling van de
voertuigcategorieën naar etmaalperiode

rijrichting	dagperiode			avondperiode			nachtperiode		
	07:00-19:00 uur			19:00-23:00 uur			23:00-07:00 uur		
	lv	mzv	Zv	lv	mzv	zv	Lv	mzv	zv
zuid	2541	333	191	1559	54	69	385	44	21
noord	3636	376	219	1863	70	40	889	80	45

De representatieve snelheid bedraagt 100 km/uur (100-80-80)³⁷ en het wegdektype is tweelaags ZOAB.

De geluidsbelastingen zijn berekend op 1,5 meter hoogte t.o.v. het maaiveld en een afstand van 250 meter van de weg. Om zoveel mogelijk te voldoen aan de 40 dB(A) eis gedurende de dagperiode, zijn de onderstaande situaties onderzocht:

Basissituatie

1. tweelaags ZOAB en absorberende tunnelbakwanden

Aanvullende mitigerende maatregelen

2. tweelaags ZOAB en absorberende tunnelbakwanden met T-top
3. tweelaags ZOAB, absorberende tunnelbakwanden met T-top en middenbermscherm (Cp=0)
4. fijn tweelaags ZOAB, absorberende tunnelbakwanden met T-top en middenbermscherm (Cp=0)

Aanvullende indicatieve berekeningen³⁸:

5. fijn tweelaags ZOAB, absorberende tunnelbakwanden en middenbermscherm beide met T-top
6. fijn tweelaags ZOAB, absorberende tunnelbakwanden met T-top en middenbermscherm (MBS)

Voor de absorberende wanden en het middenbermscherm zijn de volgende reflectiefactoren gehanteerd.

Tabel 8.10
De reflectiefactoren van de
absorberende wanden en schermen

frequentie [Hz]	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
absorberend ³⁹	0,20	0,18	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04

³⁷ Conform het Handboek Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai, wordt van de representatieve rijsnelheden uitgegaan. Deze bedraagt 100 km/uur voor de lichte motorvoertuigen en 80 km/uur voor de middelzware en zware motorvoertuigen.

³⁸ Conform het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 mag het effect van een wand tussen twee rijbanen in een tunnelbak niet met behulp van een middenbermscherm worden bepaald omdat deze situatie extra complex is en voorsnog niet geverifieerd is of de effecten op een juiste wijze beschreven worden.

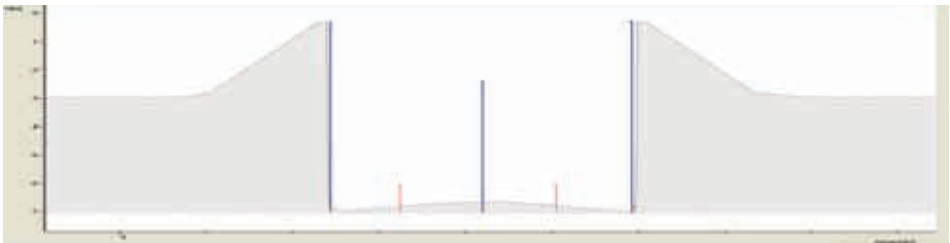
³⁹ Bron: TNO-rapport HAG-RPT-020024 "Akoestisch effect van luifels langs rijksweg A4 ter hoogte van Leiderdorp in de W4-variant", d.d. 21 februari 2002.

De bovenstaande varianten zijn in Geonoise 5.41 gemodelleerd. Enkele dwarsdoorsneden van de verdiepte ligging zijn ter verduidelijking in onderstaand overzicht toegevoegd.

Figuur 8.3
Dwarsdoorsneden wegprofiel bij stiltegebied zonder en met aanvullende maatregelen
reflecterende/absorberende tunnelwanden



absorberende tunnelwanden met middenbermscherm



Het middenbermscherm heeft een maximale hoogte van 4,3 meter t.o.v. het wegdek. De aarden wal mag gezien vanaf het maaiveld een maximale hoogte van 2,5 meter hebben.

8.7.3. Berekeningsresultaten

Aan de hand van het ontwerp voor de A4DS zijn verschillende berekeningen uitgevoerd. In tabel 8.11 zijn de resultaten voor de varianten opgenomen.

Tabel 8.11
De berekeningsresultaten van de verschillende situaties, inclusief correctie van artikel 110g Wgh

Situatie	Binnen toepassingsbereik[dB] SRMII	L _{dag} gemiddeld	L _{dag} minimaal [dB]	L _{dag} maximaal [dB]
1	ja	39,2	36,0	44,0
2	ja	38,2	35,0	43,8
3	ja	36,4	32,0	42,2
4	ja	35,7	31,3	41,6
5	nee	34,8	30,5	41,4
6	nee	34,6	29,6	41,5

Het geluidsniveau gedurende de dagperiode komt alleen ter plaatse van de meest noordelijk gelegen rekenpunten boven de 40 dB(A). Dit geldt voor alle onderzochte situaties. Doordat de bijdrage van de A4 ten noorden van de halfverdiepte ligging maatgevend is, hebben aanvullende maatregelen aan of in de tunnelbak nauwelijks meer effect. Voor een verdere reductie zou dan gedacht moeten worden aan aanvullende geluidsschermen. Dit conflicteert echter met de zichtgaranties.

Bij het toepassen van een middenbermscherm met een T-top dient volgens het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 een profielcorrectie (MBS/T-top) te worden toegepast. Echter Standaard Rekenmethode II is onvoldoende gevalideerd om een middenbermscherm **met** een T-top te berekenen. De MBS profielcorrectie heeft in combinatie met de tunnelwanden (met T-top) de grootste rekenkundige afschermende werking. Om deze reden zijn resultaten van situaties 5 en 6 indicatief. Om hier een beter beeld van te krijgen is door TNO nader onderzoek uitgevoerd.

8.7.4. Nader onderzoek TNO

Door TNO is een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de effecten van maatregelen aan de verdiepte ligging van de A4DS nabij het stiltegebied Midden-Delfland. Het doel van dat onderzoek was het effect van enkele maatregelenvarianten te onderzoeken, waarvan de toepassing gedeeltelijk buiten het bereik van de Standaard Rekenmethode II valt. Het onderzoek van TNO, waarbij gebruik is gemaakt van het rekenprogramma TOMAS/PE heeft zich gericht op de verdiepte ligging, geluidabsorberende tunnelwanden, met aarden wallen waarbij aanvullend de volgende maatregelenvarianten worden toegepast:

- a) een scherm in het midden van de weg, waarvan de top 2,5 meter boven het maaiveld uitsteekt;
- b) het scherm in het midden van de weg als bij maatregel a, voorzien van een T-top;
- c) T-toppen op de verticale wanden aan weerszijden van de weg, in combinatie met maatregel b.

De resultaten van het onderzoek van TNO zijn weergegeven in kaartenbijlage 3.4.

Uit het onderzoek van TNO⁴⁰ kan worden geconcludeerd dat (t.o.v. de standaardmaatregel) de volgende reducties optreden ter plaatse van de relevante beoordelingsplaats (in dit geval in het midden van het stiltegebied, op 250 meter afstand, bij een beoordelingshoogte van 1,5 meter):

- variant a: reductie 3,5 dB;
- variant b: reductie 4,5 dB;
- variant c: reductie 6,5 dB.

⁴⁰ Zie notitie "Resultaten geluidberekeningen A4 Midden Delfland" van TNO in bijlage 5

De aanvullende reducties gelden met name als maximale waarde. Aan de randen van de verdiepte ligging zal de afname minder zijn. Globaal kunnen daar de waarden zoals vermeld in tabel 8.11 worden gehanteerd.

8.7.5. Conclusie met betrekking haalbaarheid IODS afspraak

Op basis van de modelmatige toetsing op basis van de Standaard Rekenmethode II wordt verwacht dat met het standaard ontwerp van de verdiepte ligging wordt voldaan aan de streefwaarde van gemiddeld 40 dB(A) op 250 m afstand vanaf de weg.

Er treedt in alle onderzochte situaties een overschrijding op in noordelijke punten van het stiltegebied. Daar tegenover staat dat ter plaatse van het zuidelijke deel van het stiltegebied het geluidsniveau ruim onder 40 dB(A) ligt. Gemiddeld wordt over de hele lengte van het stiltegebied op 250 meter voldaan aan de IODS-grenswaarde. Dit geldt voor alle onderzochte situaties, inclusief de basissituatie. Niet op alle beoordelingspunten aan de randen van het stiltegebied Midden-Delfland wordt de waarde van $L_{dag} = 40$ dB(A) gehaald. Op een aantal plaatsen bedraagt de geluidsbelasting maximaal 42 dB(A) (situatie 3-6) tot 44 dB (basissituatie). De overschrijdingen treden op ter plaatse van de noordelijk deel van het stiltegebied.

Indien bij de uitwerking naast de standaard maatregelen (met geluidabsorberende tunnelbakwanden tevens en een geluidabsorberend middenbermscherm wordt gerealiseerd zal zeker aan de IODS afspraak kunnen worden voldaan. Een verlaging van de optreden geluidsniveaus is namelijk nog mogelijk tot maximaal 6,5 dB. Deze reductie geldt niet voor het noordelijke deelgebieden. De overschrijding aan de noordzijde zou eventueel ook met aanvullende geluidsschermen kunnen worden teruggebracht. Maar deze oplossing conflicteert met de zichtgaranties.

Op basis van bovenstaande analyse wordt voor het ontwerp van de A4(DS) van de volgende uitwerking uitgegaan:

- de standaardmaatregelen (verdiepte ligging);
- aarden wallen tot 2.5 meter ten opzichte van maaiveld bij de half-verdiepte ligging;
- geluidabsorberende tunnelwanden ter plaatse van de verdiepte ligging;

Deze maatregelen zijn al in het basisontwerp opgenomen.

8.8 Cumulatie van geluid

Binnen het studiegebied kan lokaal sprake zijn van cumulatie van geluid van verschillende geluidsbronnen. De cumulatieve geluidsbelasting is niet als afzonderlijk beoordelingscriterium genomen, omdat dit ten opzichte van andere criteria geen onderscheid op zal leveren en eventuele mitigatie van geluid van verschillende bronnen nadere uitwerking behoeft in de fase OTB.

In de TN/MER wordt wel inzicht gegeven in de geluidscumulatie die lokaal op kan treden. De gecumuleerde geluidsbelasting is berekend met de methode zoals opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006. Alleen gezoneerde bronnen zijn van belang voor de bepaling van eventuele cumulatie van het geluid vanwege de hoofdweg of eventuele overige (spoor)weg(en) binnen de invloedssfeer van het tracé. Het betreft enkele gezoneerde industrieterreinen, vliegveld Rotterdam Airport, enkele spoorlijnen en delen van het onderliggend wegennet.

De gecumuleerde geluidsbelasting is bepaald voor enkele maatgevende beoordelingspunten (zie bijlage 3.1).

Voor gezoneerde terreinen is uitgegaan van de bestaande geluidszones die door de zonebeheerder ter beschikking zijn gesteld.

De geluidscontouren van het vliegveld zijn eveneens aangeleverd. Op basis van deze geluidscontouren is een interpolatie gemaakt naar de maatgevende beoordelingspunten.

De geluidsbelasting op de maatgevende beoordelingspunten als gevolg van railverkeer is berekend met behulp van een rekenmodel.

Voor de berekeningen van de cumulatieve geluidsbelasting is voor het HWN uitgegaan van een volledige aansluiting op het Kethelplein, variant 1b, zonder aanvullende maatregelen.

De resultaten van de cumulatieberekeningen zijn weergegeven in bijlagetabel 3.2

Uit de uitgevoerde berekeningen kan worden geconcludeerd dat het wegverkeer (HWN+OWN) en in mindere mate de luchtvaart maatgevend zijn voor de cumulatieve geluidsbelastingen. Dit is enerzijds een gevolg van de situering van de beoordelingspunten, welke in de directe omgeving van het wegennet zijn gesitueerd. Anderzijds wordt railverkeerslawaaï als minder storend ervaren ten opzichte van wegverkeerslawaaï en zijn een beperkt aantal gezoneerde industrieterreinen binnen het onderzoeksgebied aanwezig.

Verder blijkt uit bijlagetabel 3.2 dat ter plaatse van de beoordelingspunten de varianten van zowel alternatief 1 als 2 weinig onderscheidend zijn.

Bij een nadere uitwerking in de fase van OTB zal met cumulatieve effecten rekening worden gehouden. De wettelijke basis voor de verplichting wordt gevormd door artikel 110a, lid 6 en artikel 110f van de wet geluidhinder en artikel 1.5 van het Besluit geluidhinder. In deze artikelen is opgenomen dat als woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen in twee of meer aanwezige of toekomstige geluidszones is gelegen dient het bevoegd gezag onderzoek te doen naar de gecumuleerde effecten en dient te worden aangegeven op welke wijze bij het bepalen van de mitigerende maatregelen hiermee rekening is gehouden. Bovendien kunnen hogere waarden slechts worden vastgesteld, als de cumulatie van geluidsniveaus naar het oordeel van het bevoegd gezag niet tot een onaanvaardbare geluidsbelasting leidt.

9. Effectvergelijking alternatieven en varianten

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt, met betrekking tot het aspect Geluid en trillingen, aan de hand van de effectscores uit hoofdstuk 8 een vergelijking plaats tussen de verschillende alternatieven en varianten. In paragraaf 9.2 staan de effectscores met de standaard maatregelen en deze worden in paragraaf 9.3 toegelicht. In paragraaf 9.4 worden de effectscores weergegeven rekening houdend met de effecten van mitigerende maatregelen.

Daarna wordt in paragraaf 9.5 ingegaan op de effecten tijdens de aanlegfase. Paragraaf 9.6 gaat in op de leefbaarheidsdoelstellingen.

9.2 Effectscores met standaard maatregelen

In de onderstaande tabel worden de effectscores voor de verschillende varianten weergegeven.

Tabel 9.1
Samenvatting effectscores varianten op basis van standaardmaatregelen

	Alternatief A4 Delft - Schiedam			Alternatief A13+A13/16	
	Variant 1a	Variant 1b	Variant 1c	Variant 2a	Variant 2b
Geluidsbelaste woningen (G1)	0	0	0	-	-
Geluidsbelaste oppervlak studiegebied (G2a)	0	0	0	-	-
Geluidsbelaste oppervlak stiltegebied (G2c)	-	-	-	-	-
Mitigerende maatregelen voorkeurswaarde (G3a)	-	-	-	-	-
Mitigerende maatregelen maximale grenswaarde (G3b)	0	0	0	0	0
Trillingen (T1)	-	-	-	-	-
Totaal score voor het aspect geluid en trillingen	-3	-3	-3	-5	-5

9.3 Toelichting vergelijking effectscores

De toevoeging van nieuwe tracédelen (of nu gekozen wordt voor een 1-alternatief of een 2-alternatief) leidt niet tot een verbetering van de totale akoestische situatie op gebiedsniveau. Ondanks de toegepaste mitigerende maatregelen zijn er bij alle varianten licht negatieve effecten.

Het A4 scoort in de vergelijking voor het aspect geluid en trillingen iets beter dan A13+A13/A16. Dat is ook logisch. Bij de 1-varianten worden de effecten van het nieuwe tracédeel van de A4DS in belangrijke mate gemitigeerd door de standaard opgenomen maatregelen (tunnel en verdiepte ligging). En tevens wordt er vanwege bestuurlijke afspraken bij de aanleg van het A4(DS) tweelaags ZOAB gelegd op het bestaande gedeelte van de A4 (globaal tussen aansluiting Kruithuisweg en knooppunt Ypenburg).

De (A13+A13/A16) -varianten zijn langer en relatief gezien in mindere mate voorzien van tunnels en verdiepte ligging e.d. Deze lengte heeft ook tot gevolg dat het totaal aantal gewogen woningen binnen 50 meter van de nieuwe tracédelen bij de 2-varianten wat hoger is dan bij de 1-varianten.

Voor het A4-alternatief is de toename van de geluidbelasting in Delft-West ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling vrijwel neutraal (mede door de inzet van tweelaags ZOAB).

Bij het A13+A13/A16 alternatief komt de A13 gedeeltelijk in een landtunnel te liggen (of een akoestisch vrijwel gelijkwaardig alternatief). Ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling is de verbetering in Delft Oost evenwel beperkt, omdat in de situatie bij autonome ontwikkeling daar langs de A13 over vrijwel het gehele gebied bestaande geluidsschermen staan.

Het onderscheid tussen de A4-varianten onderling is voor het aspect geluid en trillingen onderling ook beperkt. Dit is logisch omdat de ontwerpen voor de varianten 1a, 1b en 1c alleen lokaal van elkaar afwijken.

Het onderscheid tussen de A13+A13/A16-varianten onderling is voor het aspect geluid en trillingen onderling eveneens beperkt. Ook dit is logisch. De twee varianten verschillen alleen ter plaatse van het Lage Bergsche Bos. Daar treedt echter een beperkt verschil op.

9.4 Beoordeling varianten na maatregelen

Na het treffen van maatregelen zullen voor alle varianten het aantal geluidsbelaste woningen en het geluidbelaste oppervlak afnemen. De grootste reducties treden op in de varianten 2a en 2b. Ter plaatse van Delft en Delfgouw zullen verbeteringen optreden, omdat schermen de geluidsbelastingen in de woonwijken zal verminderen. Nabij de verdiepte ligging in het Lage Bergsche Bos (variant 2a) en nabij de aansluiting van de A13/A16 nabij het Terbregseplein (varianten 2a en 2b) treden ook grote effecten op door tweelaags ZOAB, absorberende tunnelwanden en geluidsschermen. Dit levert na mitigatie de volgende effectscore op: Het criterium 'oppervlak nieuwe geluidsschermen is hierin niet meegenomen, omdat deze voor de situatie na maatregelen niet relevant is.

Tabel 9.2
Effectscores inclusief mitigerende maatregelen

	Alternatief A4 Delft – Schiedam			Alternatief A13+A13/16	
	Variant 1a	Variant 1b	Variant 1c	Variant 2a	Variant 2b
Geluidsbelaste woningen (G1)	0	0	0	0	0
Geluidsbelaste oppervlak studiegebied (G2a)	0	0	0	0	0
Geluidsbelaste oppervlak stiltegebied (G2c)	-	-	-	-	-
Mitigerende maatregelen (doelmatigheidscriterium TN/MER)	-	-	-	-	-
Trillingen (T1)	-	-	-	-	-
Totaal score voor het aspect geluid en trillingen	-3	-3	-3	-3	-3

Ter vergelijking zijn hieronder ook de effectscores weergegeven voor de mitigerende maatregelen (voorkeursgrenswaarde) en mitigerende maatregelen (maximale grenswaarde).

Tabel 9.3
Effectscores mitigerende maatregelen voorkeursgrenswaarde en maximale grenswaarde

Mitigerende maatregelen voorkeurswaarde (G3a)	-	-	-	-	-
Mitigerende maatregelen maximale grenswaarde (G3b)	0	0	0	0	0

De varianten scoren alle gelijk en zijn dus niet onderscheidend.

Als gevolg van de mitigatie zijn de beperkte verschillen in beoordeling zoals vermeld in tabel 9.2 verder verkleind. Dit is mede een gevolg van het feit dat een beoordeling op studiegebiedniveau heeft plaatsgevonden. Voor individuele bewoners of bepaalde clusters van woningen is er natuurlijk wel onderscheid, maar dat geldt zowel voor de alternatieven 1 als de alternatieven 2 (en in beperkte mate ook bij de verschillende varianten).

9.5 Geluid en trillingen tijdens de aanlegfase

Voor de beoordeling van het aspect geluid en trillingen in de aanlegfase wordt verwezen naar het Deelrapport Effecten tijdens de aanlegfase. Uitgangspunt is dat in de aanlegfase nadere eisen zullen worden opgelegd aan de aannemer, zodanig dat ontoelaatbare geluid in trillingshinder wordt voorkomen.

9.6 Leefbaarheidsdoelstellingen

In deze paragraaf wordt voor het aspect geluid en trillingen het effect van de alternatieven op de leefbaarheid in de wijk beschreven. Deze kwalitatieve vergelijking is overeenkomstig de projectdoelstelling van de Trajectnota/MER uitgevoerd voor Delft, Overschie en Schiedam-Groenord. Het begrip leefbaarheid is breder dan alleen de beoordeling op het gebied van geluid en trillingen. In deze paragraaf worden enkele overwegingen en conclusies gegeven voor geluid. In het algemeen kan worden gesteld dat wanneer aan de Wet geluidhinder wordt voldaan er sprake is van akoestische acceptabele leefbaarheid. Echter de persoonlijke perceptie van bewoners speelt ook een rol. Dat laat zich niet direct kwantificeren.

De vergelijking is mede gemaakt op basis van de een verschilplot van etmaalintensiteiten. Deze verschilplots zijn opgenomen in kaartenbijlage 3.11. Op basis van deze plots kan worden geconcludeerd dat in Overschie en Schiedam-Groenord alle varianten leiden tot minder verkeer en daardoor tot een vermindering van de geluidsniveaus langs de OVN wegen. In Delft is in de A4 varianten sprake van enkele verbeteringen en enkele verslechtering, waardoor de eindbeoordeling neutraal uitvalt. In de A13+A13/16 varianten nemen de geluidsniveaus langs de OVN wegen in Delft iets af. In het algemeen zijn de verschillen in geluidsniveaus klein en kunnen als niet waarneembaar worden beoordeeld.

Uit het verkeersonderzoek is duidelijk geworden dat de aanleg van de A4DS of de A13+A13/A16 op het HWN tot gewijzigde etmaal-intensiteiten op de verschillende wegvakken binnen het studiegebied leidt. Afhankelijk van het alternatief en beoordelingslocatie kan een beperkte toename of afname in de etmaalintensiteit worden vastgesteld. Er is geen sprake van een aanzienlijke ontlasting van de verkeersintensiteiten op de A13 bij Delft en Overschie en de A20 in Rotterdam en Schiedam.

Tabel 9.4
Vergelijking wegvakintensiteiten
A13 (Overschie) en A20 (Rotterdam)

weg	wegvak	Huidig	Etmaalintensiteit(mvt/etmaal)					
			Autonoom (2020)	1a	1b	1c	2a	2b
A4	Delft West (6) ⁴¹	18.300	26.200	92.300	92.000	88.600	22.200	21.200
A13	Delft Oost (25)	146.100	147.300	154.200	154.200	154.800	250.100	248.600
A13	Overschie (20)	144.900	152.600	151.900	151.900	154.900	126.200	127.700
A20	Schiedam-Groenoord (11)	126.700	145.300	130.500	131.700	132.400	148.600	149.000

Delft

Bij de aanleg van het alternatief A4 neemt de intensiteit daar zonder aanvullende maatregelen toe. Echter op dit wegvak wordt bij realisatie tweelaags ZOAB toegepast, waardoor de toename in geluid wordt beperkt. Bij de realisatie van het alternatief A13+A13/A16 is er aan de westzijde een beperkte afname van de intensiteit te zien. Er is dan niet voorzien in de toepassen van tweelaags ZOAB.

Bij de realisatie van het A4 alternatief ligt de verkeersintensiteit op de A13 bij Delft Oost ca. 10% boven het niveau bij autonome ontwikkeling. De akoestische situatie is dan enkele tienden van een dB hoger dan de huidige situatie. Bij realisatie van het A13+A13/A16 alternatief neemt de intensiteit op de (verbrede) A13 aanzienlijk toe ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling. Echter in dat geval wordt ter hoogte van de woningen een tunnel aangelegd. Hoewel hier in de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling geluidsschermen staan, zal er toch een lichte verbetering optreden. Ter plaatse van de tunnelmonden zullen er ook aanvullende maatregelen worden getroffen waarbij in ieder geval het stand-still principe wordt gehanteerd. Ook in dat geval is de akoestische situatie te vergelijken met de huidige situatie (met geluidsschermen).

⁴¹ codering volgens Bijlage 1, figuur B.1.1

Overschie

De geluidbelastingen als gevolg van het wegvak 20 zal ook na aanleg van de A4 varianten (1a, 1b of 1c) grotendeels overeenkomen met de geluidbelastingen bij autonome ontwikkeling en de daarbij behorende beoordeling van (akoestische) leefbaarheid. Door de aanwezige geluidsschermen worden de wettelijke grenswaarden niet overschreden. Bij de realisatie van het alternatief A13+A13/A16 treedt er wel een ontlasting van het wegvak op (afname ca. 17% ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling). Dit betekent een afname in de geluidbelasting van ca. 0.8 dB.

Bij de realisatie van A13+A13/A16 treedt er ten opzichte van de autonome situatie op dit wegvak een verlaging van de etmaalintensiteit (voor zowel variant 2a en 2b ca. 17 %). Wanneer dit effect wordt vertaald naar een geluidreductie van dit wegvak dan is de reductie ca. 1 dB.

Schiedam-Groenoord

De geluidbelastingen als gevolg van de A20 zal na aanleg van de A4 varianten (1a, 1b of 1c) iets afnemen ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling en de daarbij behorende beoordeling van (akoestische) leefbaarheid. Bij de realisatie van het alternatief A13+A13/A16 treedt er wel een ontlasting van het wegvak op (afname ca. 17% ten opzichte van de situatie bij autonome ontwikkeling). Dit betekent een afname in de geluidbelasting van ca. 1 dB.

10. Leemtes in kennis en evaluatie

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderdelen leemten in kennis en evaluatie voor het aspect Geluid en trillingen. Beide onderdelen zijn standaardonderdelen van het MER, die vooral de relatie aangeven tussen het MER en het vervolg van het project in de aanleg- en gebruiksfase.

Voor het aspect Geluid en trillingen is de volgende leemtes in kennis geconstateerd:

- uit de inventarisatie is geconstateerd dat er harde plannen zijn om woningbouwlocaties te ontwikkelen binnen de geluidzones van het HWN. De concrete invulling van deze locaties is niet bekend. Voor bepaling van het aantal geluidbelaste woningen is een aanname gedaan op basis van de verwachte woningdichtheid;
- de maximale bouwhoogten voor de uitwerking is niet bekend (uitgegaan is van een representatieve hoogte van 5.0 meter);
- niet bekend is in welke mate de invulling van de nieuwe bouwplannen leidt tot uitbreiding/aanvulling van het pakket geluidmaatregelen.

In de fase OTB kan hier nader onderzoek naar worden verricht.

Aanzet tot een evaluatieprogramma

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat binnen de m.e.r.-procedure een verplichting tot het opstellen en uitvoeren van een evaluatieprogramma. Een evaluatieprogramma wordt gelijktijdig met het m.e.r.-plichtige besluit vastgesteld.

Doel van het evaluatieprogramma is te bezien of de werkelijke (milieu)effecten overeenkomen met de effecten zoals deze in het MER zijn beschreven. In onderstaande tabel zijn voor het aspect Geluid en trillingen aandachtspunten benoemd voor het evaluatieprogramma.

Tabel 11.1
Aandachtspunten voor
evaluatieprogramma (Geluid en
trillingen)

Effect	Methode	Mogelijke mitigerende maatregel
Geluid aanlegfase	Onderzoek op basis van de concrete uitvoering	Geluidarme bouwtechnieken (stand der techniek toepassen)
Geluid gebruiksfase	Verkeerstellingen Geluidmetingen in stiltegebied	Aanvullende afscherming e.d. n.v.t.
Trillingshinder aanlegfase	Onderzoek op basis van de concrete uitvoering	Trillingsarme bouwtechnieken (stand der techniek toepassen)
Trillingshinder gebruiksfase	In situ metingen indien er trillingshinder wordt geconstateerd	Bronidentificatie en gerichte oplossingen (vrijwel nooit noodzakelijk)

Met betrekking tot het aspect geluid en trillingen tijdens de aanlegfase wordt verder ook verwezen naar het Deelrapport Effecten in de aanlegfase.

Nadat besluitvorming heeft plaatsgevonden, zal het evaluatieprogramma nader worden uitgewerkt. De te onderzoeken effecten, de te hanteren onderzoeksmethoden, het te volgen tijdspad en de wijze van verslaglegging zullen nader worden gedetailleerd. Verder zal zonodig veldwerk worden geïnitieerd en worden bestuurlijke verantwoordelijkheden nader bepaald.

11. Referenties

1. Tracewet, 2000 (met later aanvullingen en wijzigingen)
2. Wet geluidhinder, met wijzigingen per 1 januari 2007
3. Besluit geluidhinder, 2007
4. Reken- en meetvoorschrift geluidhinder, 2006
5. Handboek Akoestisch onderzoek Wegverkeer, 2007
6. IODS-afspraken/IODS-convenant, 2006
7. Geluidkaarten en ontwerp Actieplan Geluid van de provincie Zuid Holland, 2008
8. Actieplan Geluid Delft, juni 2008
9. Geluidzonering Rotterdam Airport, geluidcontouren aanwijzingsbesluit in L_{den} (Adecs, 2008)
10. Akoestisch spoorboekje Aswin, versie 2007/2008
11. Rapport A13 Aansluiting Zestienhoven – Delft zuid, Akoestisch onderzoek voor plan om geluidsbelasting terug te dringen, Versie 8 (definitief) – 19 februari 2008 (Royal Haskoning)
12. SBR-richtlijn Deel A: Schade aan gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002
13. SBR-richtlijn Deel B: Hinder in gebouwen, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002
14. SBR-richtlijn Deel C: Trillingsgevoelige apparatuur, meet- en beoordelingsrichtlijn, SBR 2002
15. Trace/M.E.R.-procedure A4 Delft-Schiedam. Onderzoek geluid en trillingen (stap1), Haskoning 2006.
16. Actieplan omgevingslawaai van Rijkswegen, V&W 2008
17. Provinciale Milieuverordening Zuid-Holland (tot en met vijfde tranche, april 2007.
18. CROW-publicatie 200 “De methode C wegdek 2002 voor wegverkeersgeluid”, april 2004.

Verklarende woordenlijst

woord	verklaring
ACN-bestand	Adrescoördinatenbestand Nederland. Dit bestand bevat de coördinaten van elk in het terrein bekende en op een grootschalige basiskaart afgebeelde PTT-adres, exclusief postbussen. Onbebouwde straten woonwagens en woonboten zijn niet opgenomen in het ACN.
Akoestisch spoorboekje, Aswin	Een database van ProRail met gebruiksinformatie voor geluidsonderzoek.
Alternatief	Een mogelijke oplossing voor de aanleg A4(DS) en A13/A16. Binnen een alternatief kunnen verschillende varianten worden onderscheiden.
Autonome ontwikkelingen	De ontwikkelingen die in de toekomstige situatie wordt verwacht (exclusief de ingreep) en waarover op dit moment besluitvorming heeft plaatsgevonden.
Beoordelingsperiode	Een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de akoestische beoordeling: - dagperiode 07.00 - 19.00 uur; - avondperiode 19.00 - 23.00 uur; - nachtperiode 23.00 uur - 07.00 uur.
Bronmaatregel	Maatregel bij de bron gericht op de beperking van geluid.
Contour	Een lijn die punten met gelijke geluidbelasting met elkaar verbind.
Criterium	In deze TN/MER grootheid waaraan de effecten worden getoetst.
Cumulatie	Versterking van effecten door samenvoeging van meerdere mogelijk ongelijksoortige geluidsbronnen
dB	Maat voor het geluidsniveau
Geluid	Trillingen in de lucht die met het gehoor waarneembaar zijn.
Geluidgevoelig	Een gebouw of een terrein is in de zin van de Wet geluidhinder alleen geluidgevoelig als het in de Wet geluidhinder is genoemd. Voorbeelden zijn woningen, ziekenhuizen, scholen en dergelijke.
Geluidsschermen	Wanden van beton, kunststof of glas die langs de weg staan en waarmee het geluid wordt afgeschermd.
Gevelmaatregelen	Maatregelen aan de woning zoals geluidsgedempte ventilatie, geluidsisolerende beglazing, naad- en kierdichting en dergelijk.
Gezoneerd industrieterrein	Een industrieterrein waar grote lawaaimakers zijn gevestigd en waarbij de geluidzone wettelijk is vastgesteld.
Grondgebonden activiteiten	Activiteiten op een vliegveld exclusief het vliegen in de lucht.
Hogere waarde	Zie ontheffing.
HSAO	Afkorting voor <u>H</u> uidige <u>S</u> ituatie/ <u>A</u> utonome <u>O</u> ntwikkeling
HWN	Hoofdwegennet. Landelijke infrastructuur.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de voorgenomen activiteit te voorkomen, beperken of te compenseren.
MMA	Meest Milieu Vriendelijke Alternatief.
Nulalternatief	Bestaande situatie zonder aanpassingen.
Ontheffing	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel hogere waarde genoemd).
OTB	Ontwerp Tracébesluit.

	Het Ontwerp Tracébesluit wordt opgesteld door het Bevoegd Gezag als zij naar aanleiding van de TN/MER besluiten tot uitvoering van de voorgenomen activiteit over te gaan. In dit besluit wordt het voorkeursalternatief in detail uitgewerkt. Naar aanleiding van het publiceren van het OTB wordt opnieuw een inspraakronde gehouden.
OWN	Onderliggend wegennet. Provinciale en gemeentelijk wegennet.
Saneringssituatie	Een geluidsgevoelige bestemming die op 1 maart 1986 aanwezig was en toen een geluidbelasting van meer dan 60 dB(A) ondervond.
SBR-Richtlijn	Richtlijn voor de beoordeling van trillingen, uitgegeven door de Stichting Bouwresearch.
Studiegebied	Een afgebakend gebied waarbinnen de effecten worden bepaald.
Tracé	Ligging van de weg of wegvak.
Tracédeel	Gedeelte van een tracé.
Wgh	Wet geluidhinder.

Bijlagen

1. Uitgangspunten/Referentiesituatie

Samenvattende tabellen/figuren met betrekking tot uitgangspunten:

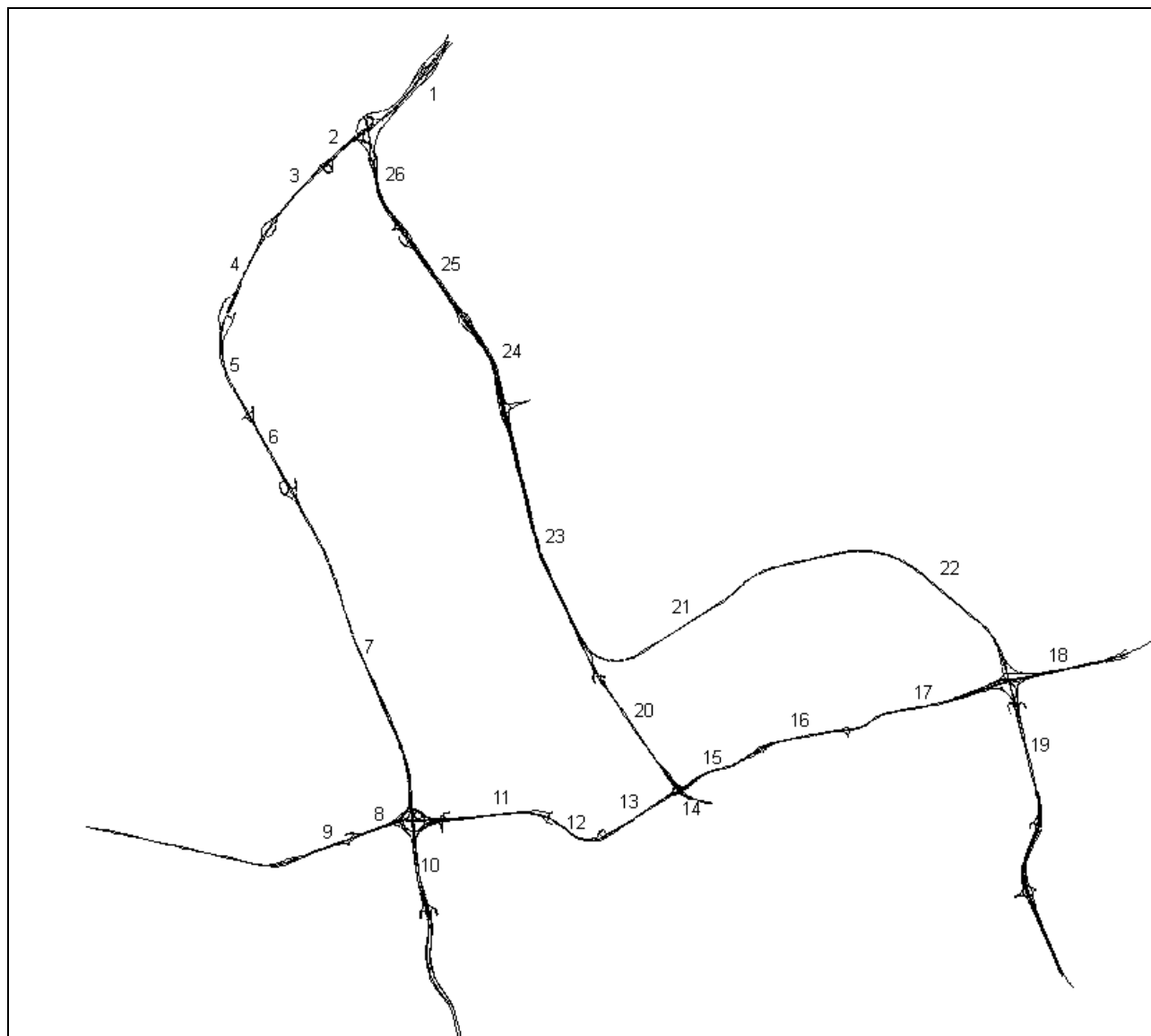
- 1.1 Uitgangspunten HWN (intensiteiten, rijsnelheden e.d.)
- 1.2 Uitgangspunten OWN (intensiteiten, rijsnelheden e.d.)
- 1.3 Uitgangspunten railverkeer (intensiteiten per voertuigcategorie e.d.)
- 1.4 Uitgangspunten industrielawaai
- 1.5 Uitgangspunten Rotterdam Airport

1.1 Uitgangspunten HWN

Figuur B.1.1

Aanduiding wegvakken in de tabellen

B.1 t/m B.3



Tabel B.1.1

Samenvatting verkeersgegevens HWN
HSAO (afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	Wegvak	Etmaalintensiteit		snelheid	wegdek
			2011	2020		
1	A4	knv Ypenburg- A12	209.100	238.600	100	ZOAB
2	A4	knv Ypenburg-Diepenhorstlaan	113.500	133.300	100	ZOAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	94.600	112.400	100	ZOAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	65.400	83.800	100	ZOAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	35.900	49.700	100	ZOAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	18.300	26.200	100	ZOAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	--	--	--	--
8	A20	Holysingel-Kethelplein	87.900	96.700	100	ZOAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	75.100	84.100	100	ZOAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	104.600	120.200	100	ZOAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	126.700	145.300	100	ZOAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	133.000	148.200	100	ZOAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	123.200	126.600	80/100	ZOAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	36.500	40.100	80	ZOAB
15	A20	knv Kleinpolderplein-N471 Schieplein	143.700	146.900	80	ZOAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	151.000	160.600	80	ZOAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knv Terbregseplein	146.400	152.900	100	ZOAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	146.000	155.000	100	ZOAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	197.800	202.300	100	ZOAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	144.900	152.600	80	ZOAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	--	--	--	--
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	--	--	--	--
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	160.400	174.300	100	ZOAB+ 2L-ZOAB (ZSM)
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	145.100	147.500	100	ZOAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	146.000	151.900	100	ZOAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	146.400	151.400	100	ZOAB

Tabel B.1.2

Samenvatting verkeersgegevens HWN

Alternatief 1 (2020)

(afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	wegvak	Etmaalintensiteit			snelheid	wegdek
			1a	1b	1c		
1	A4	knip Ypenburg- A12	258.700	258.100	257.800	100	ZOAB
2	A4	knip Ypenburg-Diepenhorstlaan	162.100	161.000	159.100	100	ZOAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	143.600	143.300	142.200	100	ZOAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	126.900	127.000	124.600	100	2laagsZOAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	90.400	90.400	87.900	100	2laagsZOAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	92.300	92.000	88.600	100	2laagsZOAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	110.600	109.600	95.800	100	2laagsZOAB
8	A20	Holysingel-Kethelplein	98.900	96.900	97.300	100	ZOAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	84.700	83.900	85.100	100	ZOAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	164.400	163.800	164.000	100	ZOAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	130.500	131.700	132.400	100	ZOAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	137.200	137.600	138.300	100	ZOAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	129.200	129.600	129.100	80/100	ZOAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	44.600	45.600	46.700	80	ZOAB
15	A20	knip Kleinpolderplein-N471 Schieplein	143.800	143.800	143.700	80	ZOAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	160.000	159.400	159.500	80	ZOAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knip Terbregseplein	152.100	151.900	152.400	100	ZOAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	153.000	152.600	152.800	100	ZOAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	197.100	196.500	197.500	100	ZOAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	151.900	151.900	154.900	80	ZOAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	--	--	--	--	--
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	--	--	--	--	--
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	166.500	167.000	172.400	100	ZOAB+2L ZOAB (ZSM)
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	149.000	149.100	151.800	100	ZOAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	154.200	154.200	154.800	100	ZOAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	153.900	154.100	155.100	100	ZOAB

Tabel B.1.3

Samenvatting verkeersgegevens HWN
 Alternatief 2 (2020)
 (afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	wegvak	Etmaalintensiteit		snelheid	wegdek
			2a	2b		
1	A4	knv Ypenburg- A12	276.400	274.400	100	ZOAB
2	A4	knv Ypenburg-Diepenhorstlaan	127.200	126.400	100	ZOAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	102.200	101.900	100	ZOAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	70.900	70.500	100	ZOAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	38.200	37.100	100	ZOAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	22.200	21.200	100	ZOAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	--	--	--	--
8	A20	Holysingel-Kethelplein	97.900	98.800	100	ZOAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	85.200	86.300	100	ZOAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	117.500	117.700	100	ZOAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	148.600	149.000	100	ZOAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	152.700	153.700	100	ZOAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	142.300	143.500	80/100	ZOAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	51.100	51.300	80	ZOAB
15	A20	knv Kleinpolderplein-N471 Schieplein	124.900	125.700	80	ZOAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	150.400	144.500	80	ZOAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knv Terbregseplein	140.100	133.200	100	ZOAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	162.900	165.500	100	ZOAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	241.200	242.700	100	ZOAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	126.200	127.700	80	ZOAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	123.800	121.700	100	ZOAB
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	123.800	158.100	100	ZOAB
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	270.100	267.400	100	ZOAB+ 2L ZOAB (ZSM)
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	254.500	252.200	100	ZOAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	250.100	248.600	100	ZOAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	245.800	243.100	100	ZOAB

Tabel B.1.4

Samenvatting verkeersgegevens HWN
Alternatief 1 (2025)
(afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	wegvak	Etmaalintensiteit			snelheid	wegdek
			1a	1b	1c		
1	A4	knip Ypenburg- A12	268.100	267.200	267.200	100	ZOAB
2	A4	knip Ypenburg-Diepenhorstlaan	168.000	167.000	165.000	100	ZOAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	149.100	148.800	147.700	100	ZOAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	131.900	132.000	129.700	100	2laagsZOAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	94.100	93.900	91.400	100	2laagsZOAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	96.100	95.800	92.100	100	2laagsZOAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	114.900	113.900	99.600	100	2laagsZOAB
8	A20	Holysingel-Kethelplein	102.600	100.600	100.800	100	ZOAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	87.900	87.000	88.300	100	ZOAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	171.100	170.600	170.900	100	ZOAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	135.400	136.600	137.500	100	ZOAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	142.300	142.800	143.500	100	ZOAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	134.100	134.400	134.000	80/100	ZOAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	46.100	47.100	48.100	80	ZOAB
15	A20	knip Kleinpolderplein-N471 Schieplein	149.600	149.600	149.500	80	ZOAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	166.500	165.900	165.900	80	ZOAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knip Terbregseplein	158.300	158.100	158.600	100	ZOAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	158.900	158.400	158.500	100	ZOAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	204.500	203.900	204.900	100	ZOAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	157.200	157.200	160.400	80	ZOAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	--	--	--	--	--
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	--	--	--	--	--
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	172.400	172.800	178.400	100	ZOAB+2L ZOAB (ZSM)
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	154.300	154.300	157.200	100	ZOAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	159.600	159.600	160.200	100	ZOAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	159.300	159.600	160.400	100	ZOAB

Tabel B.1.5

Samenvatting verkeersgegevens HWN

Alternatief 2 (2029)

(afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	wegvak	Etmaalintensiteit		snelheid	wegdek
			2a	2b		
1	A4	knv Ypenburg- A12	294.700	292.400	100	ZOAB
2	A4	knv Ypenburg-Diepenhorstlaan	135.500	134.600	100	ZOAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	109.200	108.800	100	ZOAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	75.800	75.200	100	ZOAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	40.504	39.400	100	ZOAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	23.600	22.600	100	ZOAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	--	--	--	--
8	A20	Holysingel-Kethelplein	104.800	105.800	100	ZOAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	91.500	92.700	100	ZOAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	127.200	127.200	100	ZOAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	159.600	160.100	100	ZOAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	163.900	164.800	100	ZOAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	152.800	153.900	80/100	ZOAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	53.900	54.100	80	ZOAB
15	A20	knv Kleinpolderplein-N471 Schieplein	133.900	134.700	80	ZOAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	161.000	154.700	80	ZOAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knv Terbregseplein	149.900	142.700	100	ZOAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	174.100	177.000	100	ZOAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	257.500	259.100	100	ZOAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	134.600	136.300	80	ZOAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	131.800	129.500	100	ZOAB
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	131.800	168.400	100	ZOAB
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	287.700	284.800	100	ZOAB+ 2L ZOAB (ZSM)
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	270.800	268.300	100	ZOAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	266.100	264.500	100	ZOAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	261.500	258.700	100	ZOAB

Tabel B.1.6

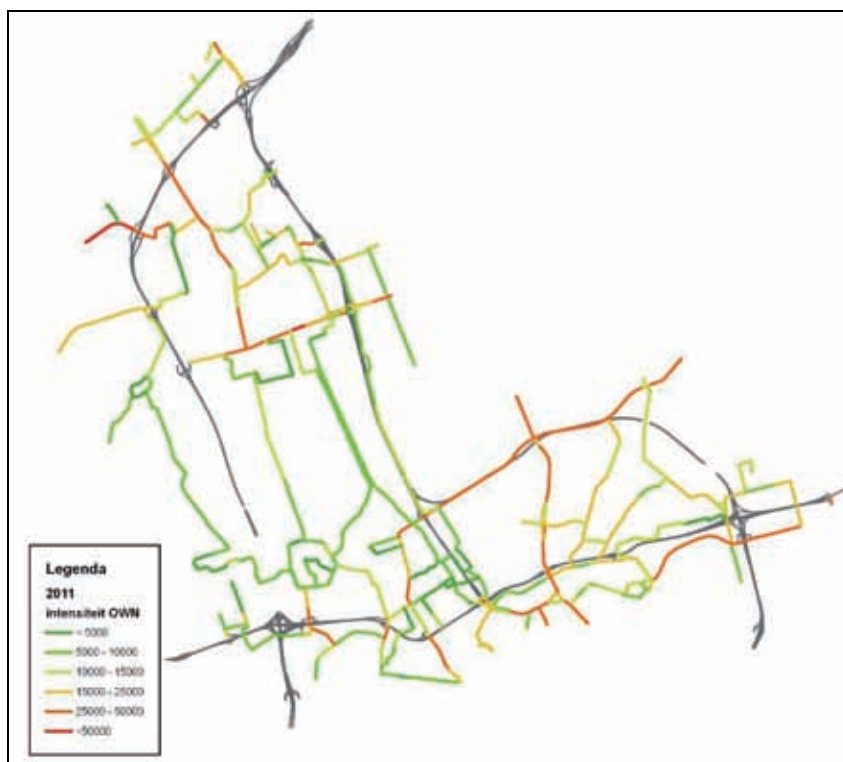
Samenvatting verkeersgegevens HWN
 Alternatief (1986)
 (afgeronde etmaalintensiteiten)

nr	weg	wegvak	Etmaalintensiteit	snelheid	wegdek
			1986		
1	A4	knp Ypenburg- A12	83.100	100	DAB
2	A4	knp Ypenburg-Diepenhorstlaan	31.000	100	DAB
3	A4	Diepenhorstlaan-Prinses Beatrixlaan	22.000	100	DAB
4	A4	Prinses Beatrixlaan-N211 Wippolderlaan	14.100	100	DAB
5	A4	N211 Wippolderlaan-N223 Woudseweg	7.200	100	DAB
6	A4	N223 Woudseweg-N470 Kruithuisweg	3.400	100	DAB
7	A4	N470 Kruithuisweg-Kethelplein	--	--	--
8	A20	Holysingel-Kethelplein	65.000	100	DAB
9	A20	Marathonweg-Holysingel	52.000	100	DAB
10	A4	Ten zuiden van Kethelplein	79.900	100	DAB
11	A20	Kethelplein-'s Gravelandseweg	97.000	100	DAB
12	A20	's Gravelandseweg-Giessenplein	98.000	100	DAB
13	A20	Giessenplein-Kleinpolderplein	102.000	100	DAB
14	A13	Ten zuiden van Kleinpolderplein	23.300	100	DAB
15	A20	knp Kleinpolderplein-N471 Schieplein	120.800	100	DAB
16	A20	Schieplein-Soetendaalsebrug	124.900	100	DAB
17	A20	Soetendaalsebrug-knp Terbregseplein	121.300	100	DAB
18	A20	Ten oosten van Terbregseplein	113.000	100	DAB
19	A16	Ten zuiden van Terbregseplein	144.600	100	DAB
20	A13	Kleinpolderplein-N209 Doenkade	110.500	100	DAB
21	A13/A16	N209 Doenkade- N471 Hogendorpweg	--	--	--
22	A13/A16	N471 Hogendorpweg-Terbregseplein	--	--	--
23	A13	N209 Doenkade-N470 Kruithuisweg	106.000	100	DAB
24	A13	N470 Kruithuisweg-Oostpoortweg	102.000	100	DAB
25	A13	Oostpoortweg-Brasserskade	100.000	100	DAB
26	A13	Brasserskade-knooppunt Ypenburg	110.000	100	DAB

1.2 Uitgangspunten OWN

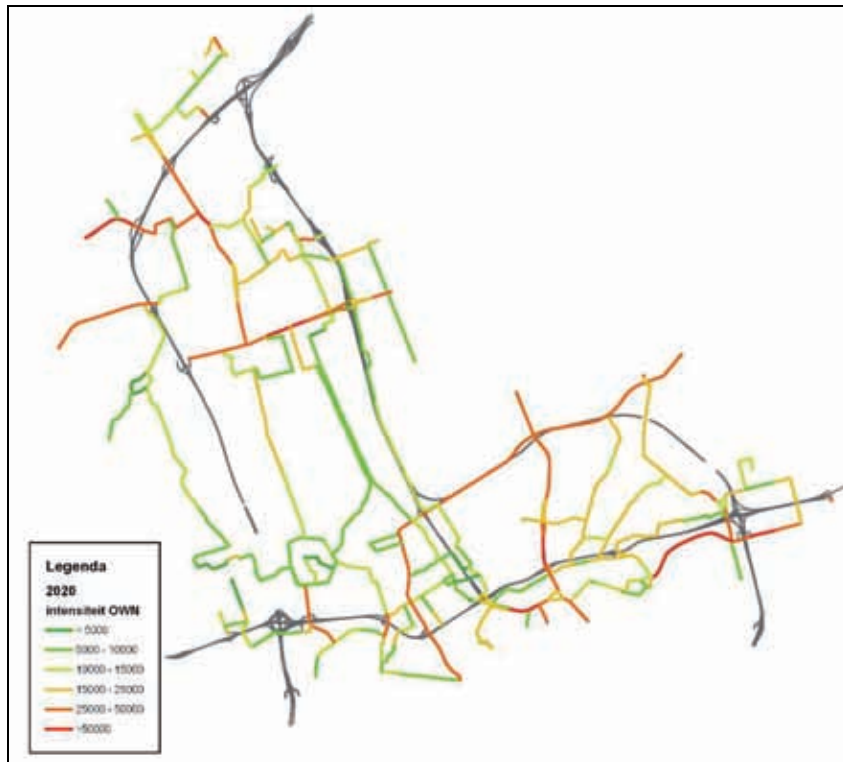
Figuur B.1.2

Etmaalintensiteiten OWN - 2011



Figuur B.1.3

Etmaalintensiteiten OWN - 2020



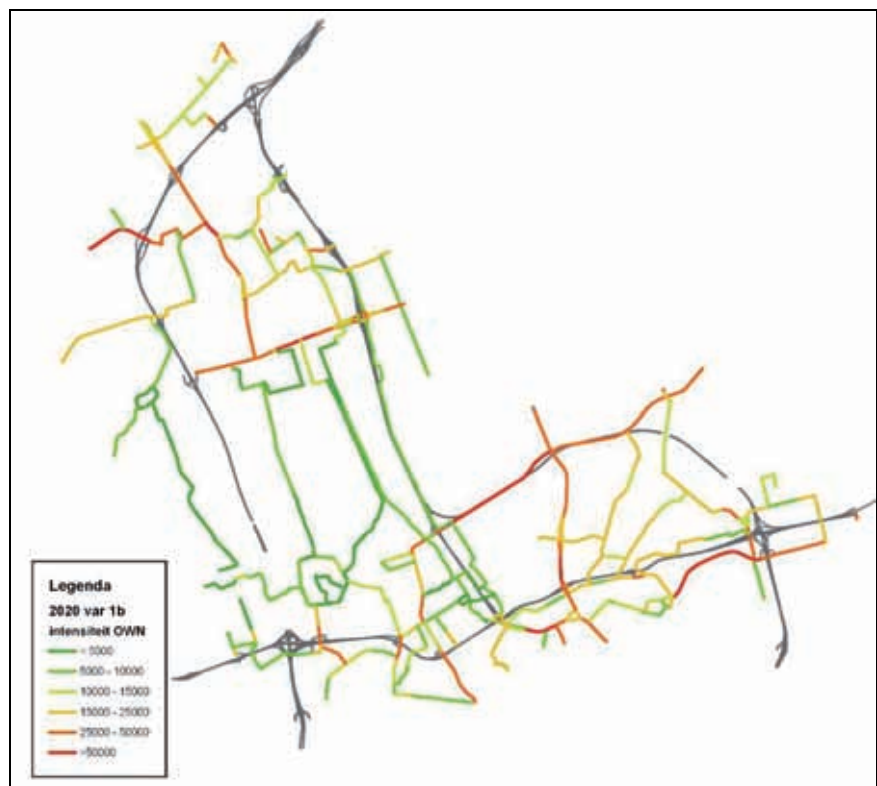
Figuur B.1.4

Etmaalintensiteiten OVN - variant 1a

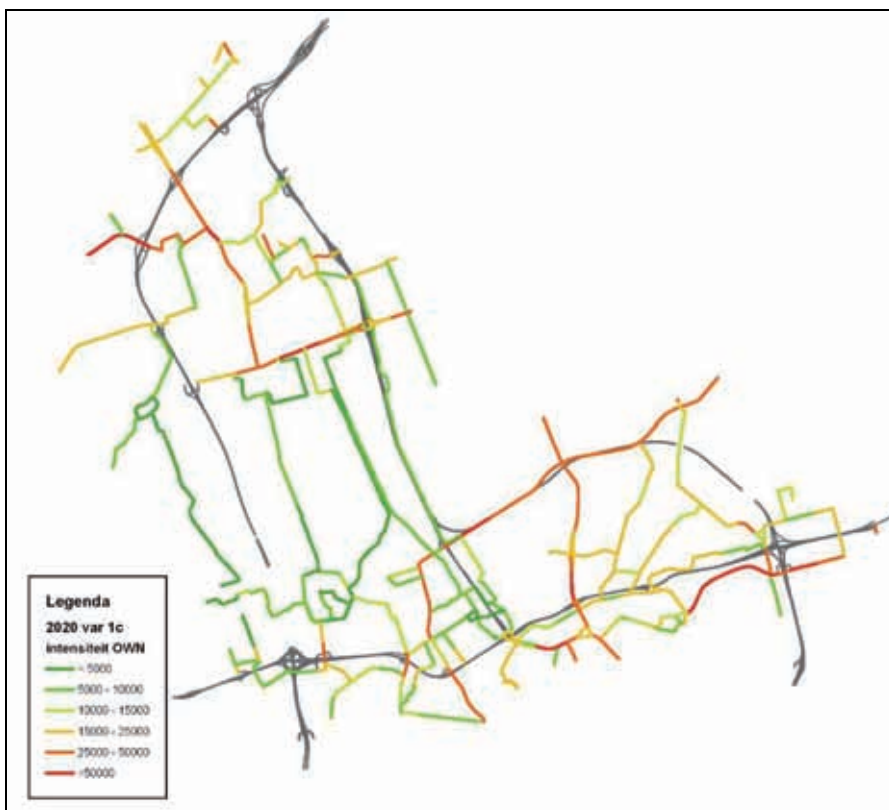


Figuur B.1.5

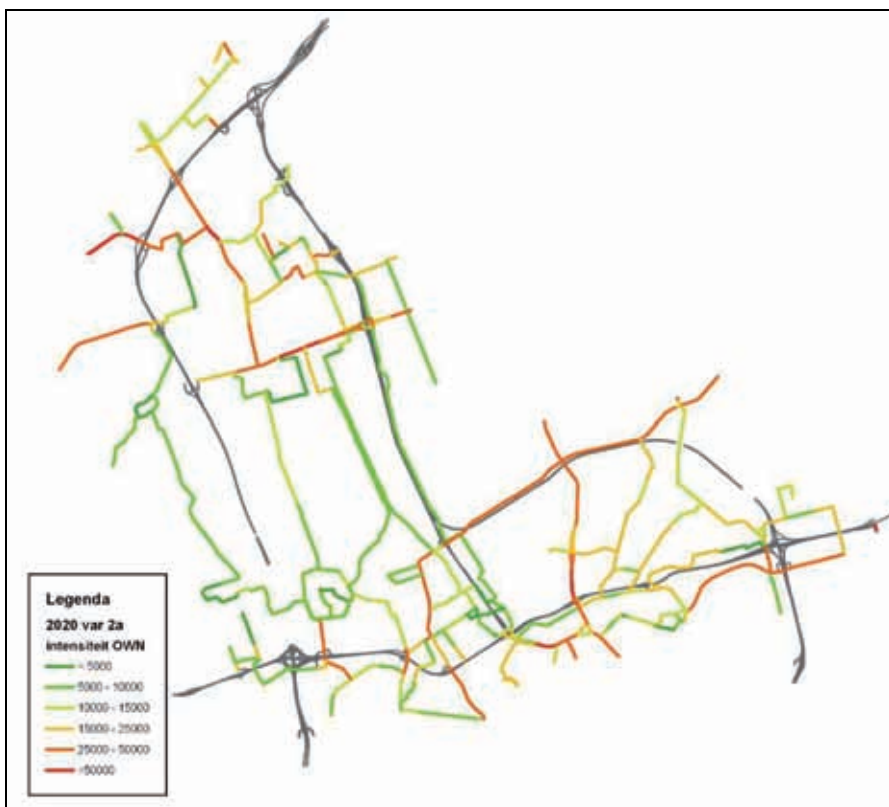
Etmaalintensiteiten OVN - variant 1b



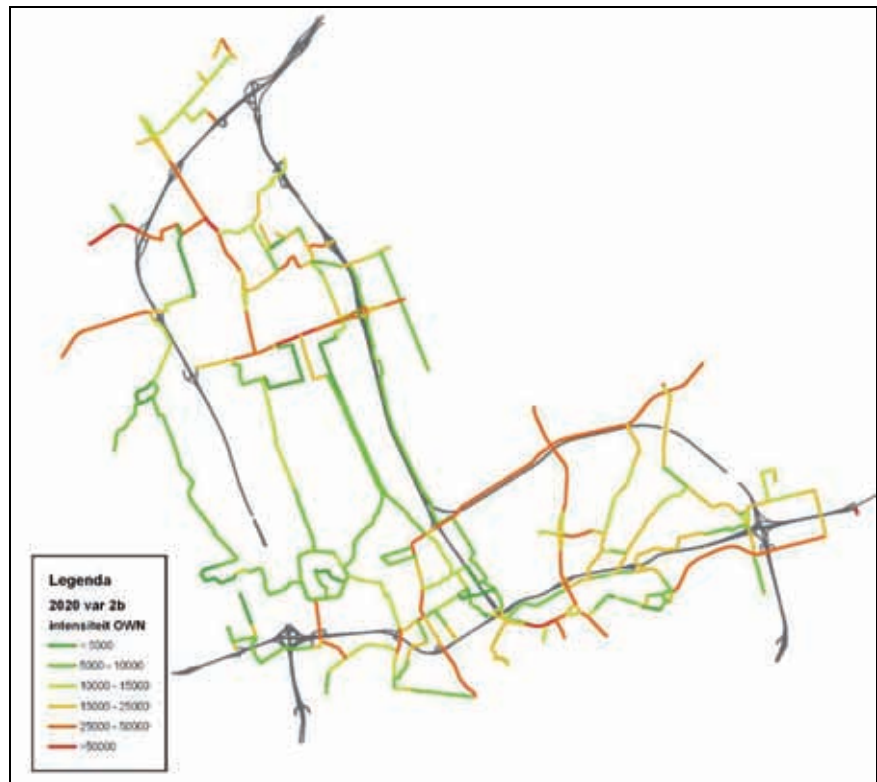
Figuur B.1.6
 Etmaalintensiteiten OWN – variant 1c



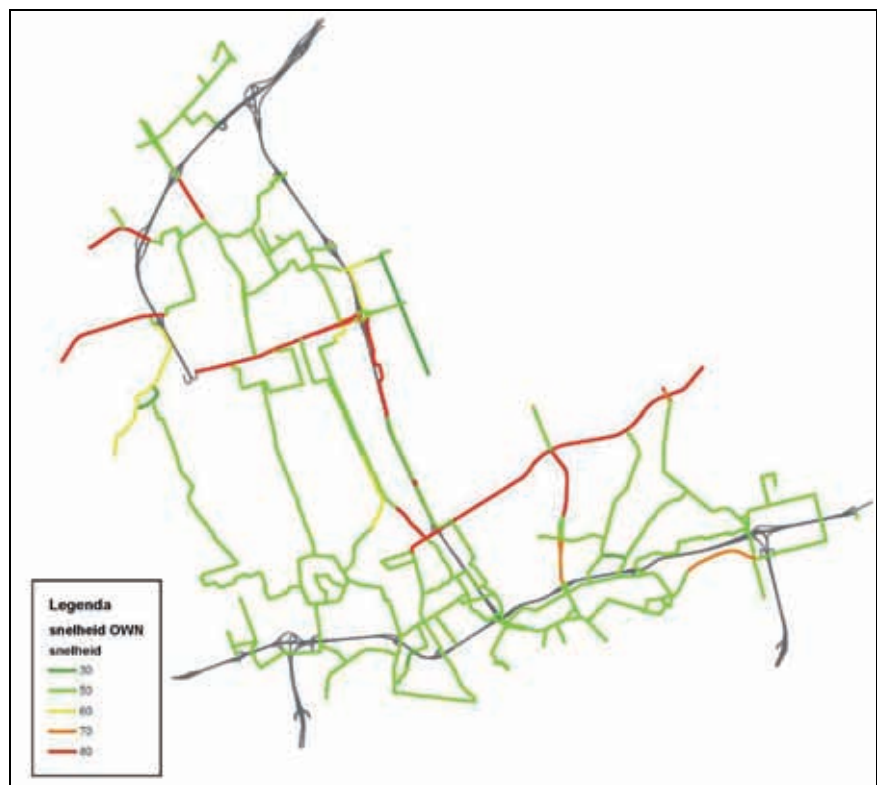
Figuur B.1.7
 Etmaalintensiteiten OWN – variant 2a



Figuur B.1.8
Etmaalintensiteiten OVN – variant 2b



Figuur B.1.9
Representatieve snelheden OVN
HSAO / Alt. 1 / Alt. 2



1.3 Uitgangspunten railverkeer

Voor railverkeer is gebruik gemaakt van ASWIN 2008, met als peiljaar 2006 voor de huidige situatie. De treintrajecten 529/543/550/552/554/560/569/570/571/579/600/601/602/603/604/605/606/607/608 liggen binnen het onderzoeksgebied en zijn in het geluidsmodel opgenomen, de metro en/of sneltramtrajecten zijn in het onderzoek achterwegen gelaten.

ASWIN 2008 geeft geen prognose voor de toekomstige situatie. Voor de toekomstige peiljaren wordt conform de opgave van Deltarail gebruik gemaakt van de volgende regel: geluidsbelasting huidig peiljaar (2006) + 1,5 dB.

Tabel B.1.5

Intensiteiten en zonebreedte railverkeer per traject

Traject	Zonebreedte (m)								
KmTot	DagDeel	Cat_ 1 ⁴²	Cat_ 2	Cat_ 3	Cat_ 4	Cat_ 5	Cat_ 6	Cat_ 8	Cat_ 9
515	400								
42830	1 Dag							40	57,6
42830	2 Avond							28	55
42830	3 Nacht							17,6	11,2
529	300								
22357	1 Dag	1,56	16,66	24,04	1,04		0,08	37,99	
22357	2 Avond	0,86	11,94	21,22	1,12		0,07	31,82	
22357	3 Nacht	1,12	1,98	10,41	3,15		0,17	7,05	
23900	1 Dag	1,58	16,77	24	0,99		0,08	38,07	
23900	2 Avond	0,86	11,98	21,22	1,26		0,07	31,85	
23900	3 Nacht	1,1	1,8	10,47	2,92		0,17	6,9	
543	100								
11045	1 Dag			5,32	0		0		
11045	2 Avond			3,88	0		0		
11045	3 Nacht			1,57	0		0		
15500	1 Dag			6,57	0		0		
15500	2 Avond			3,85	0		0		
15500	3 Nacht			1,63	0		0		
16100	1 Dag			6,57	0,09		0,04		
16100	2 Avond			3,85	0,07		0,02		
16100	3 Nacht			1,78	2,88		0,09		
550	700								
68000	1 Dag	24,81	20,97	0,02	2,2	0,01	0,15	110,31	7,29

⁴² Cat 1 staat voor voertuigcategorie 1. De categorie-indeling is verder uitgewerkt in o.a. het Akoestisch spoorboekje Aswin.

Traject	Zonebreedte (m)								
KmTot	DagDeel	Cat_ 1 ⁴²	Cat_ 2	Cat_ 3	Cat_ 4	Cat_ 5	Cat_ 6	Cat_ 8	Cat_ 9
68000	2 Avond	24,88	19,37	0,96	0,39	0	0,05	84,14	9,67
68000	3 Nacht	7,67	3,03	0,11	0,4	0	0,11	26,73	0,46
69483	1 Dag	24,81	20,97	0,02	3,7	0,01	0,2	110,31	7,29
69483	2 Avond	24,88	19,37	0,96	0,39	0	0,05	84,14	9,67
69483	3 Nacht	7,88	3,03	0,11	0,4	0	0,11	27,31	0,46
71320	1 Dag	24,81	20,83	0,02	3,96	0,01	0,2	110,01	7,29
71320	2 Avond	24,35	19,71	0,96	0,43	0	0,04	86,7	9,67
71320	3 Nacht	8,15	3,08	0,11	0,39	0	0,11	26,47	0,46
77700	1 Dag	24,7	20,83	0,02	3,91	0,02	0,19	110,01	7,29
77700	2 Avond	23,67	19,71	0,96	0,43	0	0,04	86,7	9,67
77700	3 Nacht	8,65	3,08	0,11	0,39	0	0,11	26,47	0,46
552	500								
79000	1 Dag	24,7	20,83	0,02	3,91	0,02	0,19	110,01	7,29
79000	2 Avond	23,67	19,71	0,96	0,43	0	0,04	86,7	9,67
79000	3 Nacht	8,65	3,08	0,11	0,39	0	0,11	26,47	0,46
554	700								
66770	1 Dag	24,81	20,97	0,02	2,2	0,15		110,31	7,29
66770	2 Avond	24,88	19,37	0,96	0,39	0,05		84,14	9,67
66770	3 Nacht	7,67	3,03	0,11	0,4	0,11		26,73	0,46
560	100								
4130	1 Dag		0	28,06	3,67	0,02	0,11	0,74	
4130	2 Avond		0	16,78	0,16	0,02	0	0	
4130	3 Nacht		0,43	8,46	0,02	0	0	0,52	
5576	1 Dag		0	28,06	3,63	0,02	0,11	0,74	
5576	2 Avond		0	16,78	0,2	0,02	0	0	
5576	3 Nacht		0,43	8,46	0,02	0	0	0,52	
7744	1 Dag		0	25,13	1,84	0	0,06	0,74	
7744	2 Avond		0	16,78	0,06	0	0	0	
7744	3 Nacht		0,43	7,98	0	0	0	0,52	
12100	1 Dag		0	25,13	1,82	0	0,06	0,74	
12100	2 Avond		0	16,78	0	0	0	0	
12100	3 Nacht		0,43	7,98	0	0	0	0,52	
569	900								
82900	1 Dag	24,59	20,83	28,04	7,47	0,04	0,3	110,75	7,29
82900	2 Avond	25,02	19,71	17,03	0,43	0,03	0,03	86,7	9,67
82900	3 Nacht	8,15	3,52	8,98	0,37	0	0,1	26,99	0,46
570	700								
79653	1 Dag	24,7	20,83	28,08	7,58	0,04	0,3	110,75	7,29
79653	2 Avond	23,67	19,71	17,74	0,59	0,03	0,04	86,7	9,67
79653	3 Nacht	8,65	3,52	8,56	0,41	0	0,11	26,99	0,46

Traject	Zonebreedte (m)								
KmTot	DagDeel	Cat_ 1 ⁴²	Cat_ 2	Cat_ 3	Cat_ 4	Cat_ 5	Cat_ 6	Cat_ 8	Cat_ 9
81500	1 Dag	24,59	20,83	28,04	7,6	0,04	0,3	110,75	7,29
81500	2 Avond	25,02	19,71	17,03	0,55	0,02	0,04	86,7	9,67
81500	3 Nacht	8,15	3,52	8,98	0,41	0	0,11	26,99	0,46
571	800								
82000	1 Dag	24,59	20,83	28,04	7,72	0,05	0,3	110,75	7,29
82000	2 Avond	25,02	19,72	17,03	0,89	0,04	0,04	86,7	9,67
82000	3 Nacht	8,15	3,52	8,98	0,54	0	0,11	26,99	0,46
579	100								
3100	1 Dag		0		0,12	0,01			
3100	2 Avond		0,01		0,34	0,02			
3100	3 Nacht		0		0,13	0			
600	600								
41165	1 Dag	1,87	16,52	19,21	30,59	0,59	0,78	35,3	
41165	2 Avond	1,2	11,58	12,32	41,13	0,51	1,06	31,54	
41165	3 Nacht	0,82	2,31	5,14	38,4	0,56	1,08	8,44	
43825	1 Dag	1,87	16,52	19,21	30,3	0,58	0,78	35,3	
43825	2 Avond	1,2	11,58	12,32	41,04	0,52	1,05	31,54	
43825	3 Nacht	0,82	2,31	5,86	38,71	0,56	1,1	8,6	
45908	1 Dag	1,87	16,52	19,03	30,28	0,58	0,78	35,3	
45908	2 Avond	1,5	11,58	12,56	41,1	0,52	1,05	31,54	
45908	3 Nacht	0,67	2,31	6	38,64	0,56	1,1	8,6	
47300	1 Dag	1,87	16,47	19,03	30,49	0,58	0,79	35,15	
47300	2 Avond	1,5	11,96	12,56	41,82	0,54	1,06	31,83	
47300	3 Nacht	0,67	2,19	6	37,82	0,56	1,06	8,67	
601	600								
48600	1 Dag	1,87	16,47	19,03	30,49	0,58	0,79	35,15	
48600	2 Avond	1,5	11,96	12,56	41,82	0,54	1,06	31,83	
48600	3 Nacht	0,67	2,19	6	37,82	0,56	1,06	8,67	
51050	1 Dag	1,87	16,47	19,03	30,35	0,67	0,8	35,15	
51050	2 Avond	1,5	11,94	12,56	41,54	0,59	1,06	31,83	
51050	3 Nacht	0,67	2,2	6	38,75	0,59	1,11	8,67	
52100	1 Dag	1,87	16,49	19,03	30,69	0,66	0,8	35,15	
52100	2 Avond	1,5	11,9	12,56	40,54	0,61	1,04	31,83	
52100	3 Nacht	0,67	2,2	6	38,75	0,59	1,11	8,67	
602	700								
54200	1 Dag	1,87	16,49	19,03	30,69	0,66	0,8	35,15	
54200	2 Avond	1,5	11,9	12,56	40,54	0,61	1,04	31,83	
54200	3 Nacht	0,67	2,2	6	38,75	0,59	1,11	8,67	
603	100								

Traject	Zonebreedte (m)								
KmTot	DagDeel	Cat_ 1 ⁴²	Cat_ 2	Cat_ 3	Cat_ 4	Cat_ 5	Cat_ 6	Cat_ 8	Cat_ 9
1550	1 Dag				0,25				
1550	2 Avond				0,46				
1550	3 Nacht				0,17				
2000	1 Dag				0,24				
2000	2 Avond				0,51				
2000	3 Nacht				0,17				
604	700								
54900	1 Dag	1,87	16,48	19,03	30,45	0,65	0,8	35,15	
54900	2 Avond	1,5	11,89	12,56	40,03	0,6	1,03	31,83	
54900	3 Nacht	0,67	2,2	6	38,58	0,58	1,1	8,67	
605	500								
83900	1 Dag	26,46	37,31	47,07	37,92	0,69	1,09	145,9	7,29
83900	2 Avond	26,52	31,6	29,59	40,46	0,63	1,06	118,54	9,67
83900	3 Nacht	8,81	5,72	14,98	38,95	0,59	1,2	35,67	0,46
606	600								
84425	1 Dag	24,9	21,15		38,23	0,7	1,12	108,22	8,21
84425	2 Avond	24,28	19,91		39,73	0,64	1,06	87,74	6,9
84425	3 Nacht	7,25	4,85		39,06	0,59	1,22	24,34	0,46
607	800								
48700	1 Dag	24,9	21,15		38,23	0,7	1,12	108,22	8,21
48700	2 Avond	24,28	19,91		39,73	0,64	1,06	87,74	6,9
48700	3 Nacht	7,25	4,85		39,06	0,59	1,22	24,34	0,46
608	100								
1000	1 Dag			5,38					
1000	2 Avond			3,71					
1000	3 Nacht			1,57					
2000	1 Dag			5,32					
2000	2 Avond			3,88					
2000	3 Nacht			1,57					

1.4 Uitgangspunten industrielawaai

Binnen het onderzoeksgebied liggen meerdere gezoneerde industrieterreinen met elk een eigen zone. In onderstaande tabel zijn de binnen het studiegebied aanwezige gezoneerde industrieterreinen opgenomen.

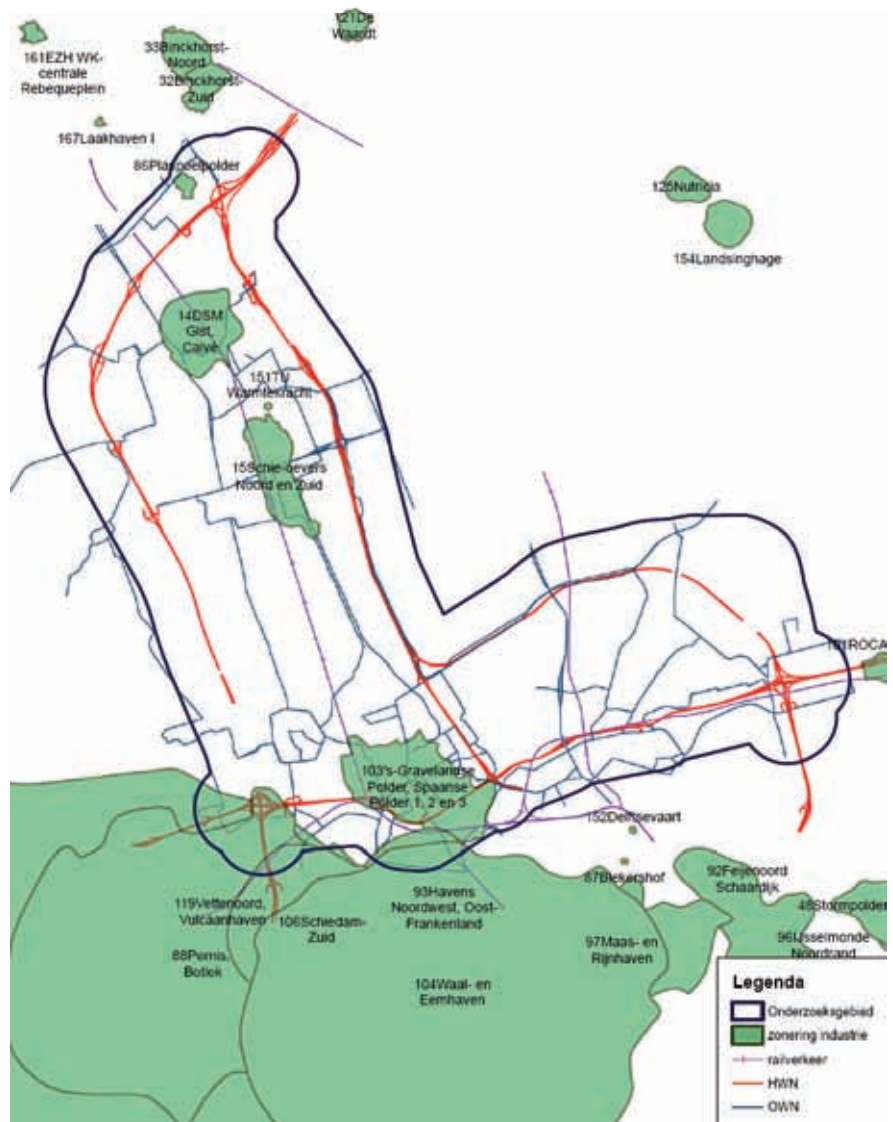
Tabel B.1.6

Gezoneerde industrieterreinen binnen studiegebied

Zonenummer	Industrieterrein	Gemeente
14	DSM Gist, Calvé	Delft
15	Schie-oevers Noord en Zuid	Delft
86	Plaspolder	Rijswijk
88	Pernis, Botlek	Rotterdam
93	Havens Noordwest, Oost-Frankenland	Rotterdam
103	's-Gravelandse Polder, Spaanse Polder 1, 2 en 3	Rotterdam, Schiedam
104	Waal- en Eemhaven	Rotterdam
106	Schiedam-Zuid	Schiedam
119	Vettenoord, Vulcaanhaven	Vlaardingen
151	TU Warmtekracht	Delft

De geluidsbelastingen zijn bepaald door de beoordelingspunten te koppelen aan de zoneringen. Voor beoordelingspunten die buiten de zoneringen vallen, wordt aangenomen dat deze een geluidsbelasting hebben welke lager dan of gelijk is aan de voorkeurswaarde van 50 dB(A). Beoordelingspunten die op de grens en binnen de zonering vallen, worden een geluidsbelasting van respectievelijk 50 en 55 dB(A) toegekend. In onderstaande figuur zijn de relevante zoneringen weergegeven.

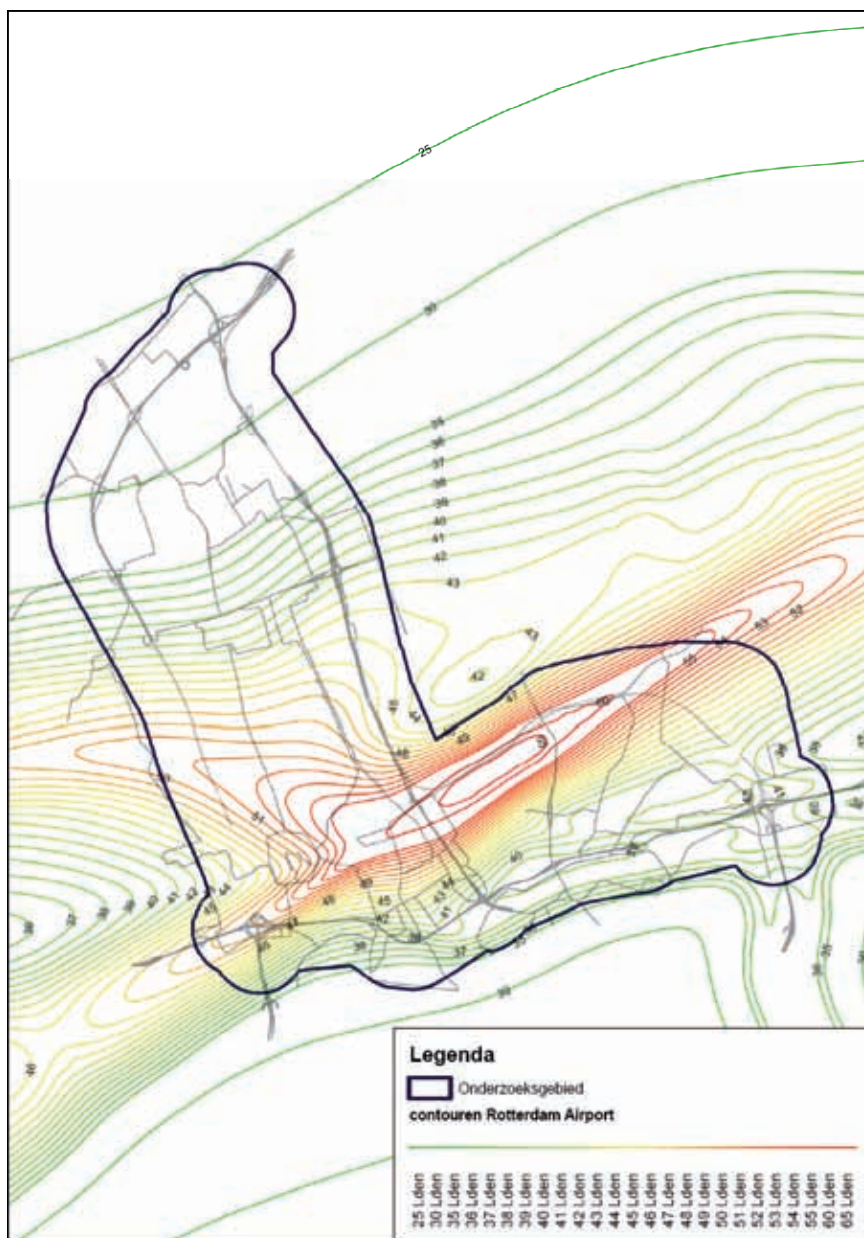
Figuur B.1.10
Zoning industrieterreinen



1.5 Uitgangspunten Rotterdam Airport

Binnen het onderzoeksgebied ligt het vliegveld van Rotterdam Airport. De aangeleverde geluidscontouren zijn in onderstaande figuur weergegeven. De geluidsbelastingen ten behoeve van de cumulatie zijn bepaald door de beoordelingspunten te koppelen aan de dichtstbijzijnde geluidscontour.

Figuur B.1.11
Geluidscontouren Rotterdam Airport

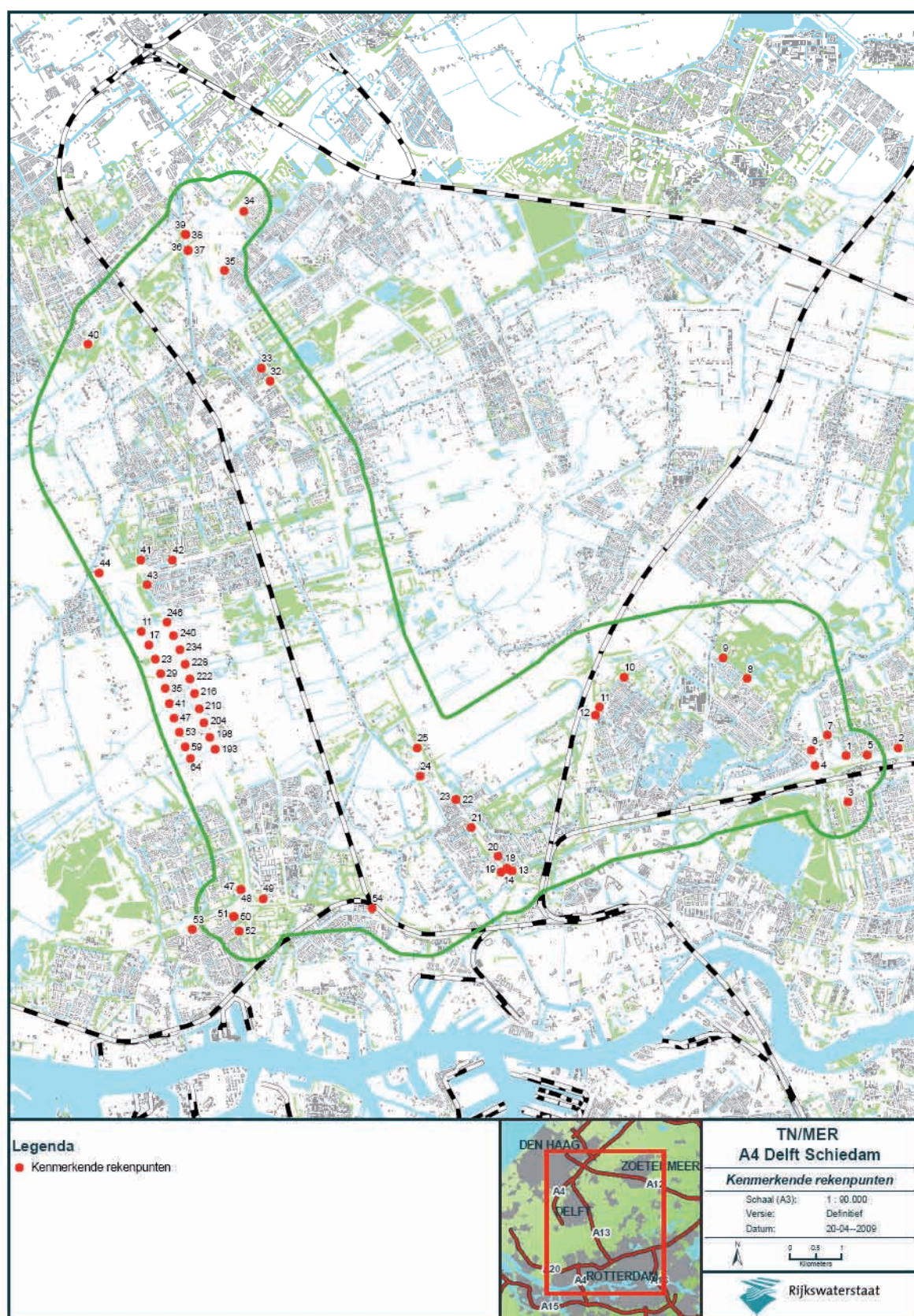


2. Informatie met betrekking tot kenmerkende rekenpunten

2.1 Situering kenmerkende rekenpunten

2.2 Tabellen met geluidsbelastingen kenmerkende rekenpunten

2.1 Situering kenmerkende rekenpunten



2.2 Tabellen met geluidsbelastingen kenmerkende rekenpunten

Tabel B.4.1

Geluidsbelasting HWN inclusief
correctie artikel 110g Wgh

rekenpunt	hoogte [m]	1986 [dB(A)]	2011 [dB]	2020 AO [dB]	2020 1a [dB]	2020 1b [dB]	2020 1c [dB]	2020 2a [dB]	2020 2b [dB]
10_A	1,5	23	23	23	23	23	23	50	50
10_B	4,5	25	25	25	25	25	25	51	51
10_C	7,5	27	25	25	25	25	25	51	51
11_A	1,5	22	33	34	45	45	45	33	33
11_A	1,5	28	29	29	29	29	29	47	47
11_B	4,5	31	32	32	31	31	31	49	49
11_C	7,5	31	32	32	31	31	31	49	49
12_A	1,5	31	33	33	33	33	33	45	45
12_B	4,5	34	35	35	35	35	35	47	47
12_C	7,5	35	36	35	35	35	35	47	47
13_A	1,5	55	56	56	56	56	56	55	55
13_B	4,5	59	61	62	61	61	61	61	61
13_C	7,5	63	65	66	65	65	65	65	65
14_A	1,5	56	56	56	56	56	56	54	54
14_B	4,5	61	61	62	61	61	61	60	60
14_C	7,5	64	65	65	65	65	65	65	65
15_A	1,5	56	56	56	56	56	56	55	55
15_B	4,5	60	61	61	60	60	60	59	59
15_C	7,5	63	63	63	62	62	63	61	62
15_D	10,5	64	64	64	64	64	64	63	63
15_E	13,5	65	65	65	64	65	65	64	64
15_F	16,5	65	65	65	65	65	65	64	65
16_A	19,5	65	65	66	65	65	65	65	65
16_B	22,5	66	66	66	66	66	66	65	65
16_C	25,5	66	66	66	66	66	66	65	65
16_D	28,5	66	66	66	66	66	66	65	65
16_E	31,5	66	66	67	66	66	66	65	65
16_F	34,5	67	67	67	67	67	67	65	66
17_A	1,5	20	29	31	43	43	42	30	30
17_A	1,5	56	58	58	57	57	57	58	58
17_B	4,5	61	62	62	61	61	61	62	62
17_C	7,5	63	63	64	63	63	63	63	63
17_D	10,5	64	65	65	65	64	65	64	65
17_E	13,5	65	65	66	65	65	65	65	65
17_F	16,5	65	66	66	65	65	66	65	65
18_A	19,5	65	66	66	66	66	66	66	66
18_B	22,5	66	66	66	66	66	66	66	66
18_C	25,5	66	66	67	66	66	66	66	66
18_D	28,5	66	66	66	66	66	66	66	66
18_E	31,5	66	67	67	66	66	66	66	66

rekenpunt	hoogte [m]	1986 [dB(A)]	2011 [dB]	2020 AO [dB]	2020 1a [dB]	2020 1b [dB]	2020 1c [dB]	2020 2a [dB]	2020 2b [dB]
18_F	34,5	66	67	67	66	66	66	66	66
193_A	1,5	32	34	34	39	39	38	33	33
198_A	1,5	30	32	32	39	39	38	32	32
19_A	1,5	60	60	61	60	60	60	61	60
19_B	4,5	64	65	65	64	64	64	64	64
19_C	7,5	68	68	68	68	68	68	67	67
1_A	1,5	55	56	56	56	56	56	58	58
1_B	4,5	58	59	59	59	59	59	61	61
1_C	7,5	59	60	60	60	60	60	62	62
204_A	1,5	29	31	31	40	40	40	30	30
20_A	1,5	52	52	52	52	52	52	51	51
20_B	4,5	56	56	56	56	56	56	55	55
20_C	7,5	61	61	61	61	61	61	60	60
20_D	10,5	66	66	66	66	66	66	65	65
210_A	1,5	28	30	30	41	41	40	29	28
216_A	1,5	27	30	30	41	41	41	28	28
21_A	1,5	54	54	54	54	54	54	53	53
21_B	4,5	58	59	59	58	58	58	58	58
21_C	7,5	64	65	64	64	64	64	63	63
222_A	1,5	27	30	30	41	41	41	29	29
228_A	1,5	27	31	31	41	41	41	30	30
22_A	1,5	61	63	63	63	64	63	66	65
22_B	4,5	63	65	65	65	66	65	67	67
22_C	7,5	65	66	66	66	66	66	68	67
22_D	10,5	67	68	68	68	68	68	69	69
22_E	13,5	69	70	70	70	70	69	70	70
22_F	16,5	70	71	71	70	70	70	70	70
234_A	1,5	27	31	32	42	41	41	31	31
23_A	1,5	18	27	28	42	42	41	28	27
23_A	19,5	71	71	71	71	71	71	70	70
23_B	22,5	70	70	70	70	70	70	70	70
23_C	25,5	70	70	70	70	70	70	70	70
23_D	27,5	70	70	70	70	70	70	70	70
23_E	30,5	70	70	70	70	70	70	70	70
240_A	1,5	27	32	33	43	43	42	32	32
246_A	1,5	27	33	34	45	45	45	34	34
24_A	1,5	52	53	53	53	53	53	54	53
24_B	4,5	55	57	56	56	56	56	57	57
24_C	7,5	56	57	57	57	57	57	58	58
25_A	1,5	63	57	56	56	56	56	56	56
25_B	4,5	66	62	61	60	60	60	61	61
29_A	1,5	16	25	26	41	41	40	25	25
2_A	1,5	51	52	52	52	52	52	53	53
2_B	4,5	54	55	55	55	55	55	56	56
2_C	7,5	56	57	57	57	57	57	58	58

rekenpunt	hoogte [m]	1986 [dB(A)]	2011 [dB]	2020 AO [dB]	2020 1a [dB]	2020 1b [dB]	2020 1c [dB]	2020 2a [dB]	2020 2b [dB]
32_A	1,5	54	56	56	55	55	55	50	50
32_B	4,5	59	61	61	60	60	60	52	52
32_C	7,5	63	64	64	64	64	64	53	53
33_A	1,5	54	56	55	55	55	55	53	53
33_B	4,5	58	60	59	59	59	59	55	55
33_C	7,5	62	64	64	64	64	64	55	55
34_A	1,5	48	50	51	51	51	51	51	51
34_B	4,5	51	54	54	55	54	54	55	55
34_C	7,5	52	55	55	56	56	56	56	56
35_A	1,5	14	22	24	40	40	39	23	23
35_A	1,5	49	51	51	51	51	51	52	52
35_B	4,5	51	53	54	54	54	54	54	54
35_C	7,5	53	54	54	55	55	55	56	56
36_A	1,5	54	59	59	60	60	60	59	59
36_B	4,5	57	62	62	63	63	63	62	62
36_C	7,5	58	62	63	64	64	64	63	63
37_A	1,5	51	54	54	54	54	54	55	55
37_B	4,5	53	56	56	57	57	57	57	57
37_C	7,5	54	58	58	58	58	58	58	58
38_A	1,5	53	57	58	59	58	58	58	58
38_B	4,5	55	60	60	61	61	61	60	60
38_C	7,5	56	61	61	62	62	62	61	61
39_A	1,5	51	55	55	56	56	56	56	56
39_B	4,5	53	57	58	58	58	58	58	58
39_C	7,5	54	58	59	59	59	59	59	59
3_A	1,5	53	54	54	54	54	54	55	55
3_B	4,5	54	56	56	56	56	56	57	57
3_C	7,5	56	57	57	57	57	57	57	57
3_D	10,5	56	58	58	58	58	58	58	58
40_A	1,5	42	48	48	49	49	49	48	48
40_B	4,5	45	51	51	52	52	52	51	50
40_C	7,5	46	52	52	53	53	53	52	52
41_A	1,5	14	22	23	40	40	39	22	22
41_A	1,5	32	44	45	49	49	49	44	44
41_B	4,5	33	44	46	50	50	50	45	44
42_A	1,5	29	36	37	40	40	39	37	37
42_B	4,5	32	37	38	42	42	42	38	38
42_C	7,5	33	38	39	43	43	43	39	39
43_A	1,5	31	44	45	53	53	52	44	44
43_B	4,5	33	44	46	54	54	53	45	45
43_C	7,5	33	45	46	54	54	54	45	45
44_A	1,5	31	41	42	46	46	46	41	41
44_B	4,5	32	42	43	47	47	47	42	42
47_A	1,5	22	25	25	39	39	39	25	25
47_A	1,5	57	58	58	60	60	60	58	58

rekenpunt	hoogte [m]	1986 [dB(A)]	2011 [dB]	2020 AO [dB]	2020 1a [dB]	2020 1b [dB]	2020 1c [dB]	2020 2a [dB]	2020 2b [dB]
47_B	4,5	59	60	60	62	62	62	60	60
47_C	7,5	59	60	61	62	62	62	61	61
47_D	10,5	60	61	61	63	63	63	61	61
47_E	13,5	60	61	61	63	63	63	61	61
47_F	16,5	60	61	61	63	63	63	61	62
48_A	19,5	60	61	62	63	63	63	62	62
48_B	22,5	60	61	62	63	63	63	62	62
48_C	25,5	60	61	62	63	63	63	62	62
48_D	28,5	60	61	62	63	63	63	62	62
48_E	31,5	60	61	62	63	63	63	62	62
48_F	34,5	61	61	62	63	63	63	62	62
49_A	1,5	62	62	63	63	62	61	63	63
49_B	4,5	64	65	66	66	65	64	66	66
49_C	7,5	64	65	66	66	66	65	66	66
49_D	10,5	64	65	66	66	66	65	66	66
49_E	13,5	65	65	66	67	67	65	66	66
4_A	1,5	51	52	52	52	52	52	52	52
4_B	4,5	55	56	56	56	56	56	56	56
4_C	7,5	58	59	59	59	59	59	59	59
50_A	1,5	58	58	58	58	58	58	58	58
50_B	4,5	60	60	61	61	60	60	60	60
50_C	7,5	61	61	61	61	61	61	61	61
50_D	10,5	61	61	62	62	62	62	62	62
50_E	13,5	61	62	62	62	62	62	62	62
50_F	16,5	61	62	62	62	62	62	62	62
51_A	19,5	62	62	62	62	62	62	62	62
51_B	22,5	62	62	62	62	62	62	62	62
52_A	1,5	51	52	52	54	54	54	52	52
52_B	4,5	54	55	55	56	56	56	55	55
52_C	7,5	55	56	56	57	57	57	56	56
52_D	10,5	56	56	57	58	58	58	56	57
53_A	1,5	25	27	28	39	39	39	28	28
53_A	1,5	57	58	58	58	58	58	58	58
53_B	4,5	59	60	60	60	60	60	60	60
53_C	7,5	59	60	61	61	61	61	61	61
54_A	1,5	57	58	59	58	58	58	59	59
54_B	4,5	59	60	60	59	60	60	60	60
59_A	1,5	28	30	30	39	39	38	30	30
5_A	1,5	54	55	55	55	55	55	56	56
5_B	4,5	57	58	58	58	58	58	59	59
64_A	1,5	30	31	32	39	39	38	32	32
6_A	1,5	50	51	51	51	51	51	57	58
6_B	4,5	52	53	53	53	53	53	59	60
7_A	1,5	47	48	48	48	48	48	60	61
7_B	4,5	50	51	51	51	51	51	62	62

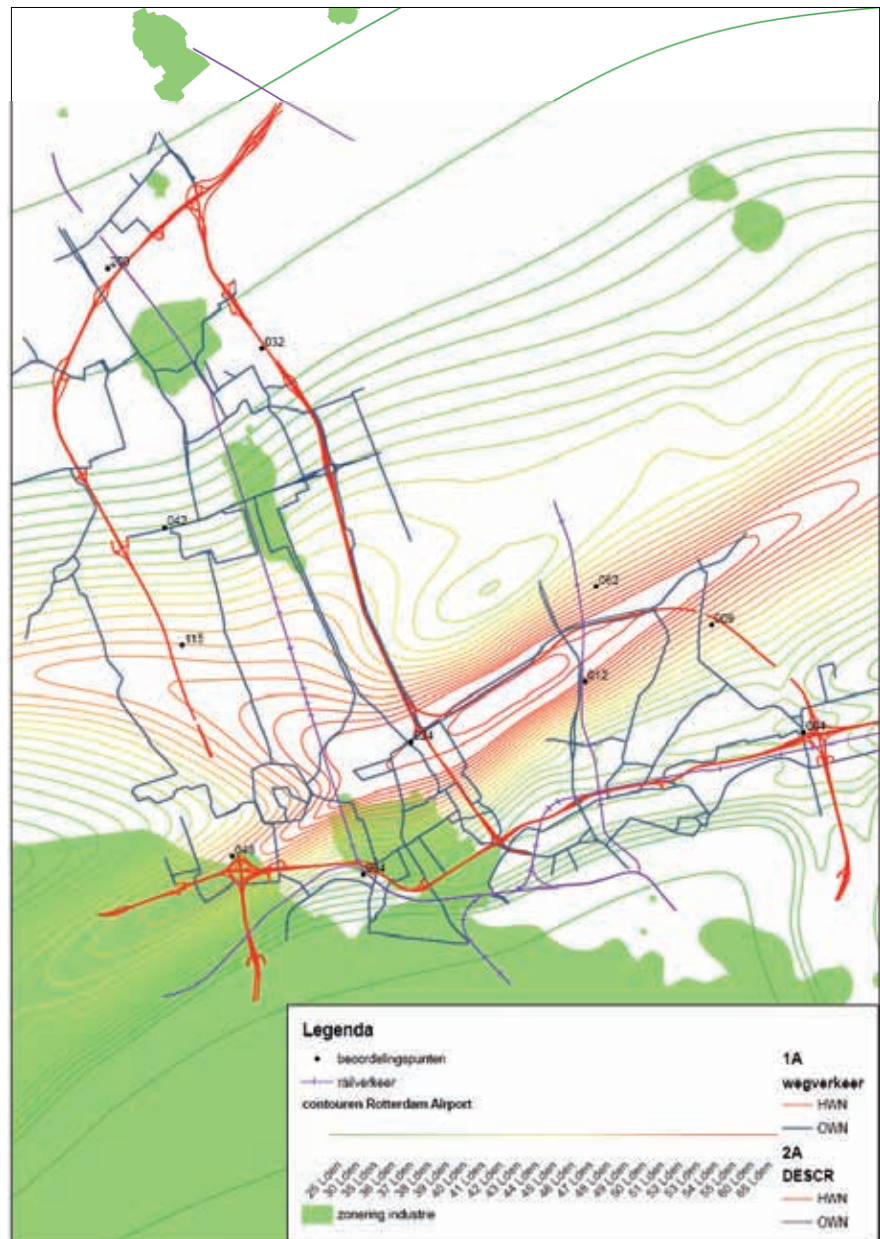
rekenpunt	hoogte [m]	1986 [dB(A)]	2011 [dB]	2020 AO [dB]	2020 1a [dB]	2020 1b [dB]	2020 1c [dB]	2020 2a [dB]	2020 2b [dB]
7_C	7,5	51	52	52	52	52	52	62	63
8_A	1,5	27	28	28	28	28	28	49	34
8_B	4,5	29	29	29	29	29	29	52	36
9_A	1,5	24	25	26	25	25	25	49	32
9_B	4,5	27	28	28	28	28	28	53	35

3. Informatie met betrekking tot cumulatie

3.1 Kaart met karakteristiek rekenpunten cumulatie

3.2 Berekeningsresultaten cumulatie

3.1 Kaart met karakteristiek rekenpunten cumulatatie



3.2 Berekeningsresultaten cumulatief

2011

Bepaling effect van de samenloop van verschillende geluidsbronnen

Versie 11-11-2008

situatie	id	wegverkeer [dB]	railverkeer [dB]	luchtvaart [dB]	industrielawaai [dB(A)]	cumulatieve geluidbelasting (L _{cum})	Milieu Kwaliteits Maat (MKM)*
HWN+OWN	004	65	57	42	--	65	slecht
	009	42	23	49	--	55	matig
	012	60	48	54	--	63	tamelijk slecht
	024	68	30	60	--	70	zeer slecht
	032	66	--	35	--	66	slecht
	042	63	40	39	--	63	tamelijk slecht
	048	63	35	49	50	64	slecht
	054	62	66	40	--	65	slecht
	062	46	34	50	--	56	matig
	115	37	37	49	--	55	matig
	200	59	56	25	--	60	tamelijk slecht
HWN	004	61	57	42	--	62	tamelijk slecht
	009	30	23	49	--	55	matig
	012	38	48	54	--	60	tamelijk slecht
	024	59	30	60	--	67	slecht
	032	66	--	35	--	66	slecht
	042	40	40	39	--	45	goed
	048	63	35	49	50	64	slecht
	054	62	66	40	--	65	slecht
	062	25	34	50	--	56	matig
	115	32	37	49	--	55	matig
	200	59	56	25	--	60	tamelijk slecht

* gecumuleerde Lden classificering milieukwaliteitsmaat (methode Miedema - 2 dB)	
< 48	goed
48 - 53	redelijk
53 - 58	matig
58 - 63	tamelijk slecht
63 - 68	slecht
> 68	zeer slecht

4. Samenvatting geluidmetingen stiltegebieden

Samenvatting geluidmetingen stiltegebieden

Zoals in paragraaf 3.3 is vermeld is door de reconstructiecommissie Midden Delfland gesteld dat op 250 meter uit de teen van de wal een grenswaarde van 40 dB(A)⁴³ geldt gedurende de dagperiode. Ter onderbouwing van deze eis zijn in 2006 referentieniveaumetingen verricht. Deze metingen vormen weliswaar een momentopname, maar geven wel een indicatie in hoeverre de genoemde grenswaarde (nog) realistisch is.

Het referentieniveau van het omgevingsgeluid is gedefinieerd als de hoogste waarde van:

- het L_{95} van het omgevingsgeluid exclusief de bijdrage van de niet-omgevingseigen bronnen;
- het optredende equivalente geluidsniveau in dB(A) veroorzaakt door zoneringsplichtige wegverkeersbronnen minus 10 dB(A).

Conform de Verordening Stiltegebieden is vliegveld Rotterdam Airport (Zestienhoven) aangemerkt als niet zijnde een omgevingseigen bron. De omgevingseigen bronnen zijn de bronnen die in het agrarische gebied thuishoren, zoals geluiden van vogels, koeien, tractoren en dergelijke. Ook de rijkswegen zijn geen omgevingseigen bronnen.

Op diverse locaties in de stiltegebieden, zijn referentieniveaumetingen verricht op een waarneemhoogte van 1,5 meter boven het plaatselijk maaiveld. Onderstaand zijn de resultaten van de metingen weergegeven.

meetpunt 1

Meetpunt 1 is gelegen op de kruising van de Oostveense weg met het zandlichaam van rijksweg 4 ter hoogte van de Nellyhoeve.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	15.00-15.30	4.5	N.O.	6/8	8	43
13-04-06	20.30-21.00	3.5	N.O.	5/8	8	39
13-04-06	23.00-23.30	3.0	N.O.	5/8	9	34
24-04-06	17.00-17.30	1.5	W	2/8	17	34
24-04-06	20.30-21.00	1.0	W	1/8	12	37
25-04-06	00.00-00.30	0.5	W	2/8	8	33

De gemeten geluidsniveaus werden op 13 april bepaald door vogelgeluiden, het wegverkeer op Rijksweg 20 (nat wegdek) en windinvloeden. Op 24 april zijn naast de vogelgeluiden de geluiden van agrarische activiteiten maatgevend geweest.

⁴³ Bij de beoordeling van het stiltegebied is gebruik gemaakt van de dosismaat L_{day} .

meetpunt 2

Meetpunt 2 is eveneens nabij het zandlichaam gelegen en wel in het verlengde van de Mandjeskade.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	15.00-15.30	4.0	N.O.	6/8	10	38
13-04-06	20.30-21.00	3.5	N.O.	4/8	8	39
13-04-06	23.00-23.30	2.5	N.O.	5/8	9	35
24-04-06	17.00-17.30	1.5	W	2/8	17	35
24-04-06	20.30-21.00	1.5	W	1/8	12	37
25-04-06	00.00-00.30	0.5	W	1/8	8	33

De gemeten geluidsniveaus werden op 13 april in de dagperiode bepaald door vogelgeluiden en geluiden afkomstig van agrarische activiteiten. In de nachtperiode waren vooral de vogelgeluiden maatgevend, terwijl 's nachts het geluid van rijksweg 20 waarneembaar was.

Op 24 april zijn zowel tijdens de dag- als nachtperiode vogelgeluiden bepalend geweest. In de avondperiode is ook een trein waargenomen.

meetpunt 3

Meetpunt 3 is gelegen nabij de Oostveenscheweg.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	20.00-20.30	3.5	N.O.	4/8	8	42
13-04-06	20.30-21.00	3.0	N.O.	6/9	9	34
24-04-06	16.00-16.30	1.5	W	1/8	17	36
24-04-06	20.00-20.30	1.5	W	1/8	12	42
25-04-06	23.30-00.00	0.5	W	1/8	8	35

Gedurende de avondperiode op 13 april werd het L₉₅ bepaald door schapen, vogels en een voorbijrijdende tractor. In de nachtperiode was het wegverkeer van Rijksweg 13 waarneembaar.

Het wegverkeer op Rijksweg 13 was, samen met een passerende trein, ook de maatgevende bron gedurende de dagperiode op 24 april. Gedurende de avondperiode vonden ook agrarische activiteiten plaats.

meetpunt 4

Meetpunt 4 is gelegen nabij de Willemoordseweg.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	19.00-19.30	3.5	N.O.	4/8	8	42
13-04-06	23.00-23.30	2.5	N.O.	6/8	9	34
24-04-06	16.00-16.30	1.5	W	1/8	17	36
24-04-06	19.30-20.00	1.5	W	1/8	12	37
24-04-06	23.00-23.30	0.5	W	1/8	8	37

Op 13 april werd het L₉₅ bepaald door het geluid van vogels. Ook gedurende de dag- en nachtperiode op 24 april was dit de maatgevende geluidbron. In de avondperiode van die dag was het wegverkeer op de Zouteveenseweg bepalend.

meetpunt 5

Meetpunt 5 is gelegen in de Duifpolder, midden tussen de Oostgaag en Vlaardingervaart.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	22.30-23.00	1.5	N.O.	6/8	10	34
13-04-06	01.30-02.00	2.0	N.O.	6/8	8	31
24-04-06	18.30-19.00	1.5	W	1/8	17	32
25-04-06	01.00-01.30	0.5	W	1/8	8	32

Het L₉₅ werd op beide dagen en gedurende alle perioden van de dag veroorzaakt door wegverkeerslawaaï. Vooral tijdens de tweede meetsessie is dit aan rijksweg 20 toe te wijzen geweest.

meetpunt 6

Meetpunt 6 is gelegen in de Dorppolder, ten westen van Schipluiden.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	22.00-22.30	2.5	N.O.	6/8	9	36
13-04-06	01.00-01.30	1.5	N.O.	3/8	8	32
24-04-06	18.00-18.30	1.5	W	2/8	17	37
24-04-06	22.30-23.00	1.0	W	2/8	12	35
25-04-06	01.00-01.30	0.5	W	1/8	8	32

Het L₉₅ werd op beide dagen en gedurende alle perioden van de dag veroorzaakt door wegverkeerslawaaï.

meetpunt 7

Meetpunt 7 is gelegen aan de Zweth in de Woutsepolder.

datum	meetperiode (uur)	wind		bewolking (-)	temperatuur (°C)	L95 [dB(A)]
		kracht (beaufort)	richting (-)			
13-04-06	18.30-19.00	4.5	N.O.	7/8	7	49
13-04-06	21.30-22.00	2.5	N.O.	7/8	9	44
13-04-06	01.00-01.30	2.0	N.O.	1/8	8	34
24-04-06	17.30-18.00	1.5	W	1/8	17	40
24-04-06	21.00-21.30	1.0	W	1/8	12	39
25-04-06	00.30-01.00	0.5	W	1/8	8	29

Het L₉₅ werd op beide dagen en gedurende alle perioden van de dag veroorzaakt door wegverkeer op Rijksweg 4.

conclusie

Het referentieniveau in de stiltegebieden bedraagt in de dagperiode, op een waarneemhoogte van 1,5 meter, gemiddeld 42 dB(A). Mede als gevolg van de windinvloeden zijn daarbij grote verschillen geconstateerd (verschil van 15 dB). Gedurende de avond- en nachtperiode nemen de referentieniveaus af tot respectievelijk 39 en 34 dB(A).

Op basis van het heersende referentieniveau gedurende de dagperiode lijkt de eis van 40 dB(A) op een afstand van 250 meter uit de teen van de wal voldoende te motiveren.

5. Notitie: Resultaten geluidsberekeningen A4 Midden-Delfland, TNO, 2008

**Aan**

Arcadis / Projectbureau 2AW
t.a.v. de heer L. Sturuss

Van

ir. A.R. Eisses

Onderwerp

Resultaten geluidberekeningen A4 Midden-Delfland

1. Inleiding

Projectbureau 2AW voert onderzoek uit naar de geluidbelasting van de toekomstige rijksweg A4, tussen Delft-Zuid en het knooppunt Kethelplein. In dit tracé doorkuist de weg een stiltegebied, waar voor de geluidbelasting de doelstelling is dat het equivalente geluidniveau gedurende de dagperiode (tussen 07:00 uur en 19:00 uur) op 250 meter afstand van de weg en 1,5 meter boven het maaiveld niet hoger mag zijn dan 40 dB(A).

Als maatregel om het geluid te beperken is een half verdiepte ligging met aarden wallen voorzien, waarbij de weg vanaf de aansluiting op de Kruithuisweg in Delft-Zuid naar beneden zakt tot 2,2 meter beneden maaiveld en op die hoogte door het grootste deel van het stiltegebied loopt. De aarden wallen kunnen daarbij maximaal 2,5 meter boven het maaiveld uitsteken.

Uit oriënterende berekeningen van Projectbureau 2AW is gebleken dat met deze configuratie van de weg en een wegdek van dubbellaags ZOAB (grof) nog niet overal kan worden voldaan aan de doelstelling voor geluid in het stiltegebied. Daarom zijn extra maatregelen voorgesteld:

- a) een scherm in het midden van de weg, waarvan de top 2,5 meter boven het maaiveld uitsteekt;
- b) het scherm in het midden van de weg als hierboven, voorzien van een T-top;
- c) T-toppen op de verticale wanden aan weerszijden van de weg, in combinatie met maatregel b.

Omdat het deze maatregelen, in combinatie met de half verdiepte ligging, gedeeltelijk buiten het toepassingsbereik liggen van de Standaard rekenmethode 2 van het *Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawai*, is TNO gevraagd om met specialistische rekenmethoden het effect van de maatregelen te bepalen.

Monitoring Systems

Stieltjesweg 1
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 15 269 20 00
F +31 15 269 21 11
info-lenT@tno.nl

Datum

18 december 2008

Onze referentie

MOM-MEM-033-DTS-2008-04108

Projectnummer

033.20831

E-mail

arno.eisses@tno.nl

Doorkiesnummer

+31 15 269 24 66

Doorkiesfax

+31 15 269 21 11



Datum

18 december 2008

Onze referentie

MOM-MEM-033-DTS-2008-04108

Blad

2/4

2. Onderzoeksmethode

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van berekeningen met het model 'TOMAS-PE', waarvan ook binnen het Europese project "Harmonoise" (harmonisatie van rekenmethoden voor verkeerslawaaï binnen de EU) gebruik is gemaakt. Als referentiemodel is binnen Harmonoise gekozen voor een stralenmodel (TOMAS) of (afhankelijk van de situatie) een numeriek model (BEM), in combinatie met een golfveldextrapolatiemodel (PE). Van alle beschikbare rekenmethoden wordt deze combinatie geacht de beste beschrijving te geven van de in werkelijkheid optredende geluidoverdracht (binnen zekere randvoorwaarden ten aanzien van praktische toepasbaarheid).

Het model 'TOMAS' heeft TNO vanaf 1982 ontwikkeld voor het berekenen van geluidsoverdracht in complexe situaties, die buiten het toepassingsbereik vallen van de zogenoemde standaard rekenmethoden volgens de reken- en meetvoorschriften voor weg- en railverkeerslawaaï. Berekeningen met TOMAS zijn in het verleden al vaker uitgevoerd voor situaties met geluidschermen die een andere vorm hebben dan verticale, rechte vlakken en kunnen worden gezien als "nader onderzoek" dat volgens de wettelijke reken- en meetvoorschriften in dergelijke situaties vereist is.

TOMAS berekent de geluidsoverdracht tussen de geluidbron en een waarneempunt door geluidgolven te representeren met geluidpaden ('stralen'), in de voortplantingsrichting van de golfvronten. De geluidpaden ontstaan uit de directe geluidsoverdracht, geluidreflecties tegen de bodem of obstakels en de diffractie (buiging) van het geluid rond obstakels zoals geluidschermen. Bij het sommeren van de bijdragen van de verschillende stralen houdt het model rekening met de fasen van de golfvronten die het waarneempunt bereiken. (Daarmee wijkt het model TOMAS af van de stralenmodellen die in de zaalakoestiek worden toegepast.) De geluidstralentheorie is gevalideerd, maar heeft een beperkte geldigheid met betrekking tot de afstand tot de geluidbron, omdat wordt uitgegaan van een homogene atmosfeer (met constante, niet in plaats variërende wind en temperatuur), waarbij het geluid zich langs rechte lijnen voortplant. Bij afstanden van meer dan typerend 100 m van de geluidbron gaan de weersomstandigheden (vooral wind) de geluidsoverdracht significant beïnvloeden. Daarom is TOMAS gekoppeld aan het PE-model, dat geschikt is voor overdrachtsberekeningen over grote afstand onder invloed van wind- en temperatuurverdelingen in de atmosfeer. (PE staat voor 'Parabolic Equation' en verwijst naar de numerieke formulering die de geluidvoortplanting stapsgewijs in één richting uitvoert.)

De opzet van de gecombineerde rekenmethode is nader beschreven binnen het project "Harmonoise"¹.

¹ Zie de website www.imagine-project.org, onder *Harmonoise methods* document D16, *Reference model – Final description*.



Datum

18 december 2008

Onze referentie

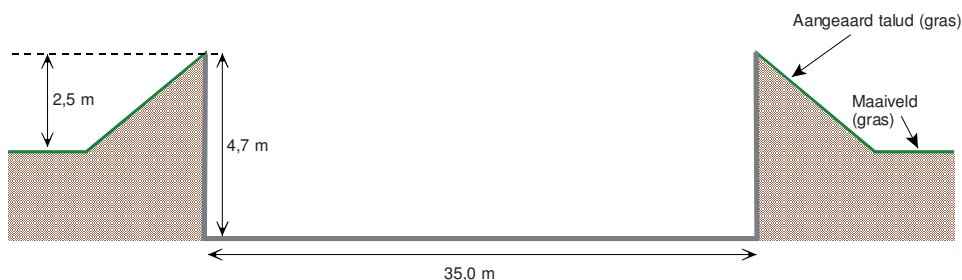
MOM-MEM-033-DTS-2008-04108

Blad

3/4

3. Uitgangspunten

In het onderzoek is uitgegaan van een half verdiepte tunnelbak van 35 meter breed met 2 x 2 rijstroken en verticale geluidabsorberende² wanden, zoals aangegeven in onderstaande figuur. De wanden hebben een reflectieverzwakking van 10 dB(A) bij het geluidsspectrum voor wegverkeer en voor het wegdek is uitgegaan van dubbellaags ZOAB (grof).



Op de rijbaan richting het zuiden rijden 2469 lichte, 288 middelzware en 165 zware voertuigen per uur (gemiddeld in de dagperiode). Voor de rijbaan richting het noorden zijn deze aantallen respectievelijk 3551, 311 en 181. De rijsnelheid bedraagt 100 km/h voor lichte voertuigen en 80 km/h voor middelzware en zware voertuigen.

Het waarneempunt ligt op 250 meter afstand van de dichtstbijzijnde wand van de tunnelbak, ter hoogte van het midden van het wegvak tussen de kruising met de Kruithuisweg en de ingang van de tunnel richting het Kethelplein. De waarneemhoogte is 1,5 meter boven het maaiveld. Zowel voor het maaiveld buiten de tunnelbak als het aangeaarde talud tegen de buitenzijde van de bakwanden is een grasbodem aangenomen met een stromingsweerstand van 200 kPa s m^{-2} .

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een maatgevende weerssituatie met wind in de richting van de weg naar het waarneempunt (meewind in de richting van de geluidsoverdracht) met een windsnelheid van 4 m/s op 10 m hoogte. Dit is de gemiddelde windsnelheid in Nederland.

4. Resultaten

Voor het vaststellen van de effecten van maatregelen is de geluidbijdrage berekend van het wegvak tussen de kruising met de Kruithuisweg en de ingang van de tunnel richting het Kethelplein, waarbij voor dit gehele wegvak een hoogte van het wegdek op 2,2 meter beneden het niveau van het maaiveld is aangehouden.

² Het hierbij horende geluidabsorptiespectrum is als volgt. De absorptiecoëfficiënten bij loodrechte inval bedragen voor de octaafbanden met middenfrequenties van 63 Hz t/m 500 Hz respectievelijk 0,2, 0,46, 0,76 en 0,96. In de hogere octaafbanden is de absorptiecoëfficiënt 0,99.



Datum

18 december 2008

Onze referentie

MOM-MEM-033-DTS-2008-04108

Blad

4/4

Het geluidreductie als gevolg van een maatregel is gelijk aan de geluidbijdrage van het genoemde wegvak in de referentiesituatie (de half verdiept gelegen weg met geluid-absorberende zijwanden, zoals geschetst onder punt 3) minus de geluidbijdrage van hetzelfde wegvak bij toepassing van die maatregel.

Een aan twee zijden geluidabsorberend scherm in het midden van de weg, met een reflectieverzwakking van 10 dB(A), levert in het waarneempunt op 250 meter afstand een geluidreductie van 3,8 dB. De geluidreductie van dit scherm kan tot 4,5 dB worden verhoogd door toevoeging van een T-top met geluidabsorberende bovenzijde, die aan beide kanten 1 meter uitsteekt. Wanneer dergelijke T-toppen op de verticale wanden aan weerszijden van de weg worden geplaatst is een extra reductie mogelijk van 2 dB. De totale geluidreductie die kan worden bereikt met de combinatie van deze onderzochte maatregelen bedraagt 6,5 dB.

Rijkswaterstaat, de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, werkt voor u aan droge voeten, voldoende schoonwater, vlot en veilig verkeer over de weg en water en bruikbare en betrouwbare informatie. www.rijkswaterstaat.nl

Dit is een uitgave van Rijkswaterstaat (november 2007)
Telefoon: 0800-8002 (gratis)
Website: www.rijkswaterstaat.nl/a4delftschiedam

