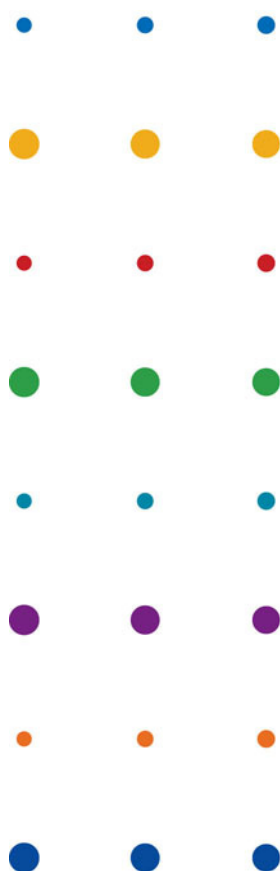


MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Geluid en trillingen



Deelrapport

Stadsgewest Haaglanden
mei 2007

MER verbetering bereikbaarheid Den Haag Geluid en trillingen

Deelrapport

dossier : A7841-01.001

registratienummer : WN-ZH20070200

Stadsgewest Haaglanden
mei 2007

INHOUD	BLAD
1 INLEIDING	3
2 BELEID EN REGELGEVING	5
2.1 Nationaal beleid	5
2.2 De Wet geluidhinder	5
2.3 Provinciaal beleid	6
3 UITGANGSPUNTEN	7
3.1 Inleiding	7
3.2 Afbakening studiegebied	7
3.3 Het basisgeluidmodel	7
3.4 Rekenmethode	9
3.5 Uitgangspunten bepaling gehinderden	9
3.5.1 Cumulatie	9
3.5.2 Dosis-effectrelatie	11
3.5.3 Artikel 103 van de Wet geluidhinder	12
3.5.4 Modellerings	12
4 DE CRITERIA/DEELASPECTEN	15
4.1 Geluid	15
4.2 Trillingen	15
4.3 Lawaai tijdens de bouw	15
5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	17
5.1 Geluid	17
5.1.1 Geluidgehinderden	17
5.1.2 Geluidbelast oppervlak	17
5.2 Trillingen	18
6 EFFECTBESCHRIJVING	19
6.1 Geluid	19
6.1.1 Geluidgehinderden	19
6.1.2 Geluidbelast oppervlak	20
6.1.3 Maatregelen	21
6.2 Trillingen	25
6.3 Beoordeling lawaai tijdens de bouw	26
6.4 Conclusie	26
7 COLOFON	31

DHV B.V.

1 INLEIDING

In de MER-studie Trekvljettracé worden verschillende milieuaspecten onderzocht, waaronder de effecten van de alternatieven voor geluid en trillingen.

In het kader van deze studie zijn de akoestische effecten bepaald van de alternatieven zoals in onderstaande tabel genoemd. De vervoersgegevens voor de alternatieven, met uitzondering van de huidige situatie (2003), zijn ontleend aan de verkeersmodellen voor het peiljaar 2020.

<i>Alternatieven</i>	<i>Omschrijving</i>
2003	Huidige situatie
Ref	bestaande wegenstructuur
C	bestaande wegenstructuur met verkeerskundige maatregelen
T2*) en T2F	Trekvljettracé 2.1 – aansluiting op het verlengde van de Binckhorstlaan
T3 en T3F	Trekvljettracé 3 – loodrechte aansluiting op de Binckhorstlaan
B	Beatrixtracé
H en HF	Haagwegtracé 2
M	Mercuriustracé
BTK	Boortunneltracé, korte variant
BTL	Boortunneltracé, lange variant
V2*) en V2 F	Voorburgtracé 2

*) Deze alternatieven zijn zowel in de vorm van een in situ-tunnel als boortunnel opgenomen.

Voor een aantal alternatieven is zowel een gewone als een F-variant doorgerekend. Hierbij staat de F-variant voor fasering: eerst wordt een gelijkvloerse aansluiting nabij het knooppunt Ypenburg gerealiseerd.

DHV B.V.

2 BELEID EN REGELGEVING

2.1 Nationaal beleid

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 formuleert een benadering waarbij voor geluid wordt uitgegaan van een gebiedsgerichte aanpak. Hoofddoel van het geluidsbeleid in dit document is het bereiken van het streefbeeld van akoestische kwaliteit in alle gebieden in 2030:

- In 2010 geen overschrijding meer van de grenswaarde van 70 dB(A)
- De akoestische kwaliteit in het stedelijk en landelijk gebied is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is een forse verbetering van de akoestische kwaliteit in het stedelijk gebied gerealiseerd mede door aanpak van rijksinfrastructuur
- De akoestische kwaliteit in de Ecologische Hoofdstructuur is in 2030 gerealiseerd. In 2010 is de ambitie dat de akoestische kwaliteit niet is verslechterd ten opzichte van 2000

In de Nota Ruimte en de Nota Mobiliteit is aangegeven dat het Rijk zich zal inspannen om de overschrijdingen van de grenswaarden in bebouwd gebied als gevolg van rijksinfrastructuur zal verminderen. Het Rijk wil de grote knelpunten (boven de 65 dB(A)) aanpakken bij wegen en spoorwegen. Er staan geen kwantificeerbare beleidsdoelstellingen in de beide nota's.

2.2 De Wet geluidhinder

In de Wet geluidhinder zijn regels en grenswaarden voor wegverkeerslawaai opgenomen. Deze regels gelden voor geluidgevoelige objecten die binnen de geluidzone van de weg zijn gelegen.

Met ingang van 1 januari 2007 is de Wet geluidhinder gewijzigd. Een van de meest kenmerkende wijzigingen is de vervanging van de dosismaat "Leq-etmaal" door "Lden". Het betreft hier een gewogen gemiddelde van het geluidniveau in dag-, avond-, en nachtperiode. Met de invoering van Lden is de toevoeging "(A)" achter "dB" vervallen. In algemene zin leidt de waarde in Lden tot 2 dB lagere geluidbelastingen dan de waarde in Leq-etmaal. Als gevolg hiervan zijn ook de normen in de Wet geluidhinder met 2 dB naar beneden bijgesteld.

Per saldo verandert er dus in de toetsing aan grenswaarden weinig: De geluidbelastingen zijn in Lden twee dB lager maar ook de normen zijn met 2 dB verlaagd.

Omdat het onderzoek voor het grootste deel in 2006 is uitgevoerd is er voor gekozen om het Leq-etmaal in deze studie te blijven hanteren. Ook de verwijzing naar artikelen van de Wet geluidhinder en uitvoeringsbesluiten is nog gebaseerd op de inhoud van de Wet geluidhinder van voor 1 januari 2007.

Een andere wijziging betreft de wijze waarop bij een wettelijke toetsing aan grenswaarde de cumulatieve effecten in beeld dienen te worden gebracht. Deze methode wordt nu in de Wet voorgeschreven en de in deze studie toegepaste cumulatie-methode wijkt daar vanaf. Omdat de nieuwe methode niet tot andere inzichten zal leiden, is hier de afwijkende "Miedema-methodiek" toegepast.

In het kader van het bestemmingsplan zal een meer gedetailleerd akoestisch onderzoek worden uitgevoerd en in dit onderzoek zal rekening worden gehouden met de gewijzigde Wet geluidhinder.

De geluidzones

In art. 74 van de Wet geluidhinder is bepaald dat elke weg een geluidzone heeft. Alleen wegen met een maximum snelheid van 30 km/uur en wegen op een woonerf zijn hiervan uitgezonderd. Met de geluidzone wordt het aandachtsgebied langs de weg afgebakend waarbinnen de regels van de Wet geluidhinder van kracht zijn. Het nieuwe tracé (een weg met 3 of meer rijstroken binnen stedelijk gebied) van heeft een geluidzone van 350 meter langs beide zijden van de weg.

De plicht tot toetsing aan grenswaarden

In de Wet geluidhinder is aangegeven op welke momenten een toets aan de grenswaarden dient te worden uitgevoerd. Het betreft de volgende situaties:

Bij wijziging van een bestaande weg

Bij wijziging van wegen met een geluidzone dient alleen een toetsing aan de grenswaarden plaats te vinden indien er sprake is van een 'reconstructie van een weg' zoals gedefinieerd in artikel 1 van de Wet geluidhinder. Dit houdt in dat er een toets dient te worden uitgevoerd als de geluidbelasting met 2 dB(A) toeneemt.

De voorkeursgrenswaarde wordt gevormd door de laagste van de twee volgende waarden:

- De in het verleden vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting
- De heersende geluidbelasting
- Hierbij is 50 dB(A) te allen tijde toelaatbaar

Wanneer er geen geluidbeperkende maatregelen mogelijk zijn of wanneer deze maatregelen niet voldoende effect hebben kan een hogere maximaal toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld. Deze waarde kan niet hoger zijn dan 5 dB(A) boven de voorkeursgrenswaarde. Bovendien is aan de toename een plafondwaarde van 70 dB(A) verbonden.

Bij aanleg van een nieuwe weg

Bij aanleg van een nieuwe weg vindt een toets aan de grenswaarden plaats bij opname van de weg in een bestemmingsplan. Hierbij geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). Wanneer er geen geluidbeperkende maatregelen mogelijk zijn of wanneer deze maatregelen niet voldoende effect hebben kan een hogere maximaal toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld. Deze waarde kan bij een weg in stedelijk gebied in relatie tot bestaande woningen maximaal 65 dB(A) bedragen.

Saneringssituatie

De Wet geluidhinder voorziet in een saneringsregeling voor woningen die op 1 maart 1986 een hogere geluidbelasting hadden dan 55 dB(A). Bij uitvoering van deze regeling vindt een toets aan grenswaarden plaats. In de Wet geluidhinder zijn geen termijnen opgenomen waarbinnen de sanering, en dus ook de toets aan de grenswaarden dient te worden uitgevoerd. Het initiatief voor de sanering ligt bij de gemeente maar men is afhankelijk van het budget dat het Rijk beschikbaar stelt.

Wanneer er geen geluidbeperkende maatregelen mogelijk zijn of wanneer deze maatregelen niet voldoende effect hebben kan een hogere maximaal toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld. Deze waarde kan in principe maximaal 70 dB(A) bedragen

2.3 Provinciaal beleid

De provincie heeft de bevoegdheid regels te stellen ten aanzien van zogeheten Stiltegebieden. Uit de inventarisatie is echter gebleken dat er binnen het invloedsgebied van een mogelijk nieuw tracé (binnen de 40 dB(A)-contour) er geen stiltegebieden zijn gelegen. De provincie stelt geen aanvullende regels op ten aanzien van grenswaarden van de Wgh.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Inleiding

Voor het berekenen van de geluidbelastingen in de te onderzoeken situaties is een akoestisch rekenmodel opgesteld. Onderstaand worden de verschillende aspecten van dit model beschreven alsmede de gehanteerde uitgangspunten:

- afbakening studiegebied
- het model van de weg en de omgeving;
- de te analyseren gebieden voor de effectbepaling;
- uitgangspunten voor de berekeningen: rekenmethodiek, correcties e.d.

3.2 Afbakening studiegebied

Het gebied omvat de hoofdverbindingen in het gebied dat wordt ingesloten door de rijkswegen A12, A4, de Beatrixlaan en de Bezuidenhoutseweg.

3.3 Het basisgeluidmodel

Er is een totaal akoestisch rekenmodel ("geluidmodel") samengesteld vanuit verschillende digitale basisbestanden. De basis hiervoor wordt gevormd door het SRM2-model van de gemeente Den Haag. Dit model is aangevuld met diverse deelbestanden van de gemeenten Rijkswijk en Voorburg. Deze bestanden zijn deels ontleend aan de verkeersmilieukaart van deze gemeenten en deels aan de Grootschalige Basiskaart. De analyse heeft zich beperkt tot de eerste lijnsbebouwing van de betreffende wegen.

Aan de modellen van de alternatieven zijn toegevoegd:

- de gegevens van het betreffende Trekvliet-tracé; het betreft hier uitsluitend die delen die buiten de tunnels zijn gelegen. Dit zijn met name de delen waar sprake is van verkeersuitwisseling en de delen waar een open bakconstructie wordt toegepast.
- De verkeersgegevens uit het verkeersmodel bestaan uit de uurintensiteiten voor de avondspits. Deze gegevens zijn volgens een vaste factor (9.63) omgerekend naar etmaalintensiteiten op basis van weekdaggemiddelden. De verdeling van deze etmaalintensiteit over de perioden van het etmaal en over de voertuigcategorieën is per wegvak voor alle alternatieven gelijk gehouden.

In de volgende tabel is een samenvatting gegeven van de uitgangspunten.

Onderdeel	Uitleg	Herkomst/waarde
Avondspitsuurintensiteit	Het gegeven waar de verkeersomvang voor de berekening op is gebaseerd	Questor-prognosemodel
Omrekeningsfactor van werkdagavondspitsuur naar etmaalintensiteit weekdag	Hiermee wordt vanuit de spitsuurintensiteit de etmaalintensiteit berekend	9.63 (op basis van MER Wijnhavenkwartier)
Verdeling van etmaalintensiteit over perioden van het etmaal	Het resultaat van de geluidberekeningen is de etmaalwaarde van het equivalente geluidniveau. Hiervoor zijn de gemiddelde uurintensiteiten in dag- avond- en nachtperioden bepalend. De verdeling is dus voor alle alternatieven identiek	Gemeente Den Haag: basis-geluidmodel Gemeenten Voorburg en Rijswijk: verkeersmilieukaart
Aftrek ex artikel 103 Wgh.	In verband met de verwachting dat auto's in de toekomst stiller zullen worden mag bij toetsing aan de grenswaarden een aftrek op de rekenresultaten worden toegepast.	Deze aftrek is bij het in beeld brengen van de effecten niet toegepast. Alleen bij toetsing aan de grenswaarden is deze aftrek wel in rekening gebracht.
Verdeling over de verschillende voertuigcategorieën	In de geluidberekening wordt onderscheid gemaakt tussen lichte, middelzware en zware mvt	Gemeente Den Haag: basis-geluidmodel Gemeenten Voorburg en Rijswijk: verkeersmilieukaart
Snelheden	De geluidbelastingen worden in principe gebaseerd op de maximum snelheden. Alleen voor de snelwegen wijken deze af van de maximum snelheid	Gemeente Den Haag: basis-geluidmodel Gemeenten Voorburg en Rijswijk: verkeersmilieukaart Trekvljet-tracé: 70 km/uur
Verharding	De emissieparameters voor deze wegdektypen zijn ontleend aan de CROW-publicatie 200 "De methode C_{wegdek} voor wegverkeersgeluid".	Gemeente Den Haag: basis-geluidmodel Gemeenten Voorburg en Rijswijk: verkeersmilieukaart Trekvljet-tracé: dicht asfaltbeton
(Hoogte-)ligging van de wegen	Alle wegen, met uitzondering van de rijkswegen en de trekvljet-tracés, liggen op niveau 0	De hoogteligging van de trekvljet-tracés is ontleend aan digitale ontwerpen met indicatieve hoogteligging De hoogteligging van de autosnelwegen is overgenomen uit het basis-geluidmodel
Ligging van de trambanen	Het hart van de sporen van de tramlijn	Overgenomen uit de GBKN-ondergrond
Intensiteiten trambanen	Het aantal voertuigen dat per dag over de tramlijn rijdt.	Ontleend aan gegevens van de gemeente Den Haag
Snelheden trambanen	De snelheid waarmee de trams rijden	Ontleend aan gegevens van de gemeente Den Haag
Verharding onder trambanen	De ondergrond van de trambaan: asfalt geeft een hogere emissie dan een ondergrond van gras	Standaard op asfalt voor alle alternatieven
geluidschermen en wanden	Als gevolg van reflecties tegen verticale	Geluidschermen en de wanden van

van tunnelbakken	vlakken kan aan de overzijde de geluidbelasting toenemen. Dit kan worden voorkomen door deze vlakken te voorzien van absorberend materiaal of door de vlakken onder een zodanige hoek te plaatsen dat reflecties de overzijde niet bereiken.	tunnelbakken zijn als absorberend in het geluidmodel ingevoerd.
Rekenhoogte	De hoogte boven het maaiveld waarvoor de geluidbelastingen zijn bepaald. In gedetailleerd akoestisch onderzoek wordt de geluidbelasting per verdieping bepaald.	De geluidbelastingen zijn berekend voor een representatieve hoogte van 5 meter boven maaiveld
Eerstelijns bebouwing	In het gebied zijn de geluidbelastingen bepaald voor de bebouwing die direct naast de weg is gelegen. Met direct wordt bedoeld de bebouwing die min of meer vrij zicht op de weg hebben.	De bebouwing is ontleend aan het basisgeluidmodel en aan de Gemeentelijke Basis Kaart Nederland (GBKN) van Rijswijk en Voorburg
Aantal inwoners per gebouw	Op basis van een gegevensbestand van de gemeenten is per gebouw het aantal inwoners bepaald	De gegevens zijn ontleend aan: Data trekvliettrace per XY.dbf
Rekenmodel spoor	De ligging van de spoorwegen in het gebied	Gebruik gemaakt van het geluidmodel van de spoorlijnen in het gebied dat is opgesteld voor de gemeente Den Haag. Hierin zijn de gegevens opgenomen voor het peiljaar 2010/2015 (Akoestisch Spoorboekje)

3.4 Rekenmethode

De geluidbelastingen zijn berekend overeenkomstig Standaardrekenmethode 2 van het Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaai 2002. De geluidbelastingen vanwege het spoorwegverkeer (niet tramverkeer) zijn berekend met Standaardrekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschriften Railverkeerslawaai '96.

3.5 Uitgangspunten bepaling gehinderden

De veranderingen in de ondervonden hinder zijn inzichtelijk gemaakt door per situatie de verschuivingen in het aantal mensen dat zich in meer of in mindere mate gehinderd zal voelen te kwantificeren.

Het aantal gehinderden is bepaald op basis van de totale geluidbelasting van woningen. Daarbij is uitgegaan van de totale geluidbelasting na cumulatie van de bijdragen van de verschillende geluidbronnen (zie paragraaf 4.1).

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de wijze waarop de cumulatie van de geluidbelasting van de verschillende bronnen is uitgevoerd en de manier waarop het aantal gehinderden is bepaald.

3.5.1 Cumulatie

Uit onderzoek is gebleken dat de beleving van lawaai sterk verschillend is onder mensen. Zo zal een bepaalde groep mensen zich ernstig gehinderd voelen bij een geluidbelasting van bijvoorbeeld 60 dB(A) en

een andere groep zal zich matig gehinderd voelen. Ook het type geluidsbron speelt bij de hinderbeleving een belangrijke rol. De relatie tussen geluidniveau, de bronsoort en de mate van hinder is beschreven in het rapport "Response functions for environmental noise in residential areas" van het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, publikatienummer 92.021. In dit rapport wordt onderscheid gemaakt in: matig gehinderden, gehinderden en ernstig gehinderden.

Hiervoor is een rekenmethode ontwikkeld waarmee een inschatting kan worden gegeven van de kwaliteit van een situatie waarin meerdere geluidbronnen een rol spelen. Deze wordt aangeduid als de methode "Miedema". Het basis-principe van deze methode is dat de geluidbelastingen vanwege de verschillende bronnen naar rato van hun hinderbijdrage worden opgeteld. Hierbij worden de geluidbelastingen van de verschillende bronnen omgerekend naar een standaard van stedelijk verkeer.

Onderstaand is een samenvatting van de in dit onderzoek gehanteerde methode gegeven.

1. Bepaal per bron de het maatgevende geluidsniveaus voor het etmaal, dit is het maximum van: de geluidbelasting dagperiode, de geluidbelasting avondperiode (incl. toeslag 5 dB(A)) en de geluidbelasting in de nachtperiode (incl. toeslag 10 dB(A))
2. Deel de geluidbronnen in volgens de categorieën uit onderstaande tabel

<i>Geluidbron</i>	<i>PL_i</i>	<i>a_i</i>
<i>weg verkeerslawaai¹</i>	40	1.00
<i>railverkeerslawaai</i>	40	0.82
<i>civiel-luchtvaartlawaai</i>	40	1.31
<i>niet-impulsachtig industrielawaai</i>	40	1.21
<i>impulslawaai</i>	20	0.84

3. Tel de geluidsniveaus per categorie van gelijke hinderlijkheid energetisch op.

$$Y_{\text{totaal}} = \sum \left[10^{\left(LA_{\text{eq},i}(\text{nacht}) + 10 - PL_i \right) / 10} \right] a_i$$

4. Bepaal de milieukwaliteitsmaat $L_{\text{etm,mkm}}$ voor de gecombineerde situatie volgens onderstaande formule

$$L_{\text{etm, mkm}} = 10 * \log (Y_{\text{totaal}}) + 40$$

Door de waarde van $L_{\text{etm,mkm}}$ te toetsen aan de volgende tabel kan een indruk worden verkregen van de akoestische kwaliteit van een bepaalde omgeving:

¹ Voor tramlawaai zijn geen dosis-effectrelaties bekend. Voor deze bron is de hinderscore voor wegverkeerslawaai toegepast.

Etmaalwaarde Milieukwaliteitsmaat	Beoordeling
<50 dB(A)	goed
50-55 dB(A)	redelijk
55-60 dB(A)	matig
60-65 dB(A)	tamelijk slecht
65-70 dB(A)	slecht
> 70 dB(A)	zeer slecht

3.5.2 Dosis-effectrelatie

In het rapport "Response functions for environmental noise in residential areas" van het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, publikatienummer 92.021 is ook de kans op hinder gerelateerd aan de hoogte van de geluidbelasting. In dit rapport wordt onderscheid gemaakt in: matig gehinderden, gehinderden en ernstig gehinderden.

Zoals reeds is vermeld wordt bij cumulatie de geluidbelasting van alle bronnen omgerekend tot het geluidniveau van stedelijk verkeer en alleen de dosis-effectrelaties voor dit type bron zijn dan ook gebruikt. De formules zijn vermeld in onderstaande tabel.

Tabel 3-1 Dosis-effectrelatie bij stedelijk verkeer (MKM)

Mate van gehinderd zijn	Dosis – Effect – Relatie
Percentage matig gehinderden	$\% = 1.92 * (L_{etm} - 35)$
Percentage gehinderden	$\% = 0.0179 * (L_{etm} - 40)^2 + 0.88 * (L_{etm} - 40)$
Percentage ernstig gehinderden	$\% = 0.034 * (L_{etm} - 45)^2$

In de volgende tabel is per overschrijdingsklasse het gemiddeld percentage ernstig gehinderden vermeld.

Tabel 3-4 Percentage ernstig gehinderden per geluidbelastingklasse

Etmaalwaarde Milieukwaliteitsmaat	Percentage ernstig gehinderden
50-55 dB(A)	1.9
55-60 dB(A)	5.3
60-65 dB(A)	10.4
65-70 dB(A)	17.2
70-75 dB(A)	25.7

Ter verduidelijking van het bepalen van het aantal gehinderden een paar voorbeelden:

- een bouwblok met daarin 100 inwoners telt bij een geluidbelasting van 52.5 dB(A) een aantal ernstig gehinderden van 1.9;
- een bouwblok met daarin 100 inwoners telt bij een geluidbelasting van 67.5 dB(A) een aantal ernstig gehinderden van 17.2

De hoogte van de geluidbelasting geeft dus niet aan of mensen matig of ernstig gehinderd zijn, maar wel het aantal mensen dat ernstig gehinderd is bij die geluidbelasting.

3.5.3 Artikel 103 van de Wet geluidhinder

In verband met de verwachting dat de motorvoertuigen in de toekomst stiller zullen worden, mag overeenkomstig artikel 103 van de Wet geluidhinder het berekend resultaat met een bepaalde waarde worden verminderd alvorens de toetsing aan de grenswaarden plaatsvindt.

Deze waarde is:

- 5 dB(A) in zones van wegen waarop de representatieve snelheid van lichte motorvoertuigen lager is dan 70 km/uur;
- 2 dB(A) in zones van wegen waarop de representatieve snelheid van lichte motorvoertuigen gelijk of hoger is dan 70 km/uur.

Bij de toetsing aan grenswaarden van de Wet geluidhinder is deze aftrek toegepast. Bij het kwantificeren van de effecten is deze aftrek echter niet in rekening gebracht.

3.5.4 Modelling

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is voor iedere situatie en alternatief een akoestisch model vervaardigd waarin de relevante wegen en de overige elementen zoals gebouwen zijn opgenomen.

De ligging van de wegen van de onderzochte alternatieven is overgenomen uit digitale ontwerptekeningen, in onderstaande tabel is aangegeven welke bronbestanden daarvoor zijn gebruikt.

<i>Alternatieven</i>	<i>Omschrijving</i>
2003	n.v.t. (huidige ondergrond)
Ref	n.v.t. (huidige ondergrond)
C	n.v.t. (huidige ondergrond)
T2*)	DW-X195102000-X-0002 Trekvliettracé 2.1
T2-F	zie bovenstaand ontwerp
T3	DW-X195102000-X-0005 Trekvliettracé 3
T3-F	zie bovenstaand ontwerp
B	DW-X195102000-X-0013 Beatrixtracé
H	DW-X195102000-X-0010 Haagwegtracé 2
H-F	zie bovenstaand ontwerp
M	DW-X195102000-X-0001 Mercuriustracé
BTK	DW-X195102000-X-0012 Boortracé
BTL	zie bovenstaand ontwerp
V2*)	DW-X195102000-X-0008 Voorburgtracé
V2-f	zie bovenstaand ontwerp

*) Deze alternatieven zijn ook als boortunnel opgenomen. Omdat een boortunnel in de gebruiksfase niet tot andere geluidemissies leidt, zijn de effecten van de boortunnel-varianten niet afzonderlijk, onderzocht.

DHV B.V.

4 DE CRITERIA/DEELASPECTEN

4.1 Geluid

Voor het aspect geluidhinder worden de alternatieven en varianten beoordeeld door middel van een kwantitatieve analyse van een drietal aspecten:

- aantal gehinderden;
- akoestisch ruimtebeslag voor “geluidgevoelige” gebieden zoals recreatieterreinen, natuurgebieden en dergelijke;
- locaties met overschrijdingen van de grenswaarden.

Er is geen afzonderlijk aandacht aan saneringsgevallen besteed; saneringsgevallen zijn woningen die in 1986 een hogere geluidbelasting hadden dan 55 dB(A); de hoogte van de toekomstige geluidbelasting is in deze definitie niet relevant. Het effect van de alternatieven voor saneringsgevallen is meegenomen in het aantal gehinderden.

De referentiesituatie waartegen de effecten van de alternatieven zijn afgezet, is het referentie-alternatief.

De uitgangspunten bij de berekeningen zijn:

- geluidbelastingen op basis van nachtuurintensiteiten voor het weekdaggemiddelde;
- de aftrek conform art. 103 Wet geluidhinder (Wgh) is uitsluitend toegepast voor de toetsing aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder en bij de daaruit voortvloeiende geluidsbeperkende maatregelen;
- rekenhoogte is steeds 5.00 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld.

4.2 Trillingen

In algemene zin kan worden gesteld dat bij woningen die langs een normale autoweg zijn gelegen, de kans op trillinghinder zeer gering is. Na een afstand van 50 meter wordt deze kans nihil geacht. Ook binnen deze afstand treedt over het algemeen weinig trillingshinder op. De eventuele hinder is echter afhankelijk van de wijze van fundatie en de bodemgesteldheid tussen de bron en de ontvanger.

In dit onderzoek is als indicator voor trillingshinder het aantal woningen dat binnen 50 meter van het midden van de rijbaan is gelegen gehanteerd. Binnen deze afstand wordt niet gedifferentieerd in kansen op hinder. Het hanteren van dit criterium houdt in dat er langs de bestaande wegen geen verschil in trillingshinder zal optreden. Het aantal woningen binnen 50 meter zal langs de bestaande wegen immers niet wijzigen.

4.3 Lawaai tijdens de bouw

Het geluid van bouwactiviteiten kan leiden tot hinder van bewoners. De mate van hinder is afhankelijk van de hoogte van het geluidniveau, de aard en duur van het geluid en de periode waarin het wordt geproduceerd. In algemene zin kan worden gesteld dat er twee technieken zijn voor de bouw van een ondergronds tracé; middels dagbouw en middels een boortunnel. Een boortunnel leidt tot de laagste geluidproductie de bron bevindt zich immers onder de grond; alleen de afvoer van materiaal aan het einde van tunnel is dan relevant. Bij de aanleg in dagbouw worden veel en veelal lawaaiige machines ingezet zoals heimachines en machines om damwanden in de grond te trillen en weer te verwijderen. Bovendien zal ook de aan- en afvoer van materiaal een bron van hinder kunnen zijn.

Aan bouwlawaai kunnen eisen worden gesteld middels de bouwvergunning en middels de APV. Als toetsingskader wordt de Circulaire Bouwlawaai aangehouden. In situaties met een korte afstand tussen bouwplaats en woningen zullen deze normen, ook bij de inzet van de stilste technieken worden overschreden. Voordat met de werkzaamheden wordt gestart zal een uitgebreid onderzoek moeten worden ingesteld waarin wordt nagegaan hoe de hinder kan worden beperkt. Het gaat daarbij om:

- Stille technieken
- Verboden voor werkzaamheden in avond en nacht
- Beperkingen aan de werkduur gedurende de dagperiode
- Spreiding of juist bundeling van werkzaamheden
- Ontheffingen van de APV
- Aanbieden van een tijdelijk verblijf elders.

5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

5.1 Geluid

5.1.1 Geluidgehinderden

Het aantal gehinderde personen is bepaald, hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effect-relaties waarbij het aantal gehinderden gerelateerd wordt aan de hoogte van de geluidbelasting.

De totale geluidbelasting is bepaald door de bijdragen van het wegverkeer, het tramverkeer en het spoorwegverkeer te cumuleren tot één geluidniveau. Bij de cumulatie wordt de hinderlijkheid van de verschillende bronnen aan de hand van een wegingsfactor gecorrigeerd tot een corresponderend geluidniveau voor wegverkeer (zie par. 3.5.1). Vervolgens is aan de hand van dosis-effectrelaties voor wegverkeer bepaald hoeveel personen ernstig gehinderd, gehinderd of matig gehinderd zijn.

In onderstaande tabel is het aantal ernstig gehinderden, gehinderden en matig gehinderden te zien voor de verschillende alternatieven.

Alternatief	Aantal gehinderden			Verskil t.o.v. referentiealternatief		
	Ernstig	Gehinderd	Matig	Ernstig	Gehinderd	Matig
2003	4200	10050	17600	-250	-300	-300
Ref	4450	10350	17900	0	0	0

Uit de resultaten blijkt dat de verschillen in aantallen (ernstig) gehinderden tussen de huidige situatie(2003)² en de autonome ontwikkeling (referentie) klein zijn. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn:

- een geringe verandering van de intensiteiten op het onderliggende wegennet;
- in gebieden waar het tracé wordt aangelegd bevinden zich relatief weinig woningen of er is hier al een weg aanwezig waardoor er reeds gehinderden zijn

De verschillen die zijn bepaald vallen binnen de onnauwkeurigheidsmarge van de gehanteerde modellen en methodiek.

5.1.2 Geluidbelast oppervlak

Als indicator voor het geluidbelast oppervlak is ervoor gekozen om per alternatief het geluidbelaste oppervlak te bepalen in agrarische en recreatieve gebieden.

Het bodemoppervlak met een geluidbelasting van 50 dB(A) of meer is bepaald voor de gebieden waar sprake is van het volgende grondgebruik (op basis van de CBS Bodemstatistiek):

- Dagrecreatie
- Parken en plantsoenen
- Sportterreinen
- Volkstuinen
- Glastuinbouw
- Overig agrarisch

² 2003 is gehanteerd voor de huidige situatie vanwege de consistentie met de verkeersanalyse. Het jaar 2003 is het basisjaar van het verkeersmodel.

In onderstaande tabel is aangegeven wat het akoestisch ruimtebeslag is voor de verschillende alternatieven is, daarbij is tevens het verschil t.o.v. het referentiealternatief aangegeven.

<i>Alternatief</i>	<i>Opp. >= 50 dB(A)</i>	<i>Vershil t.o.v. referentie</i>
Huidig	257 ha	-14
Ref	270 ha	0

De verschillen in oppervlaktes zijn dermate klein dat er niet kan worden gesproken van een significant verschil. Bovendien is een toe- of afname van het gebied uitsluitend te wijten aan een beperkte verschuiving van de contour over een grote lengte en deze verschuiving is het gevolg van een beperkte toename van de geluidemissie. Het is dus niet zo dat bij een toename nu opeens een geheel nieuw gebied wordt belast.

5.2 Trillingen

In algemene zin kan worden gesteld dat bij woningen die langs een normale autoweg zijn gelegen, de kans op trillinghinder zeer gering is. Na een afstand van 50 meter wordt deze kans nihil geacht. Ook binnen deze afstand treedt over het algemeen weinig trillinghinder op. De eventuele hinder is echter afhankelijk van de wijze van fundatie en de bodemgesteldheid tussen de bron en de ontvanger.

In dit onderzoek is als indicator voor trillinghinder het aantal woningen dat binnen 50 meter van het midden van de rijbaan is gelegen gehanteerd. Binnen deze afstand wordt niet gedifferentieerd in kansen op hinder. Het hanteren van dit criterium houdt in dat er langs de bestaande wegen geen verschil in trillinghinder zal optreden. Het aantal woningen binnen 50 meter zal langs de bestaande wegen immers niet wijzigen.

6 EFFECTBESCHRIJVING

6.1 Geluid

6.1.1 Geluidgehinderden

Voor de alternatieven is het aantal gehinderde personen bepaald, hierbij is gebruik gemaakt van dosis-effect-relaties waarbij het aantal gehinderden gerelateerd wordt aan de hoogte van de geluidbelasting.

De totale geluidbelasting is bepaald door de bijdragen van het wegverkeer, het tramverkeer en het spoorwegverkeer te cumuleren tot één geluidniveau. In alle alternatieven is de bijdrage van het tram- en spoorwegverkeer gelijk, er zullen geen veranderingen optreden in de intensiteiten van deze bronnen en dus ook geen veranderingen in de geluidbelastingen.

Bij de cumulatie wordt de hinderlijkheid van de verschillende bronnen aan de hand van een wegingsfactor gecorrigeerd tot een corresponderend geluidniveau voor wegverkeer (zie par. 3.5.1). Vervolgens is aan de hand van dosis-effectrelaties voor wegverkeer bepaald hoeveel personen ernstig gehinderd, gehinderd of matig gehinderd zijn.

In onderstaande tabel is het aantal ernstig gehinderden, gehinderden en matig gehinderden te zien voor de verschillende alternatieven.

Alternatief	Aantal gehinderden			Verschil t.o.v. referentiealternatief		
	Ernstig	Gehinderd	Matig	Ernstig	Gehinderd	Matig
2003	4200	10050	17600	-250	-300	-300
Referentie	4450	10350	17900	0	0	0
C	4450	10350	17900	0	0	0
T2	4300	10100	17600	-150	-250	-300
T2-F	4350	10150	17650	-100	-200	-250
T3	4300	10150	17650	-150	-200	-250
T3-F	4350	10200	17700	-100	-150	-200
B	4350	10250	17800	-100	-100	-100
H	4450	10350	17900	0	0	0
H-F	4400	10300	17800	-50	-50	-100
M	4450	10350	17900	0	0	0
BTK	4300	10100	17600	-150	-250	-300
BTL	4300	10100	17600	-150	-250	-300
V2	4300	10100	17600	-150	-250	-300
V2-F	4350	10150	17650	-100	-200	-250

Uit de resultaten blijkt dat de verschillen in aantallen (ernstig) gehinderden tussen de verschillende alternatieven klein zijn. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn:

- een geringe verandering van de intensiteiten op het onderliggende wegennet (minder dan 20% tot 30%, waardoor dit nauwelijks terug te zien is in het aantal dB(A)'s);
- in gebieden waar het tracé wordt aangelegd bevinden zich relatief weinig woningen of er is hier al een weg aanwezig waardoor er reeds gehinderden zijn

Geconcludeerd mag worden dat de alternatieven ongeveer gelijkwaardig scoren, de berekende verschillen zijn niet significant. De verschillen die zijn bepaald vallen binnen de onnauwkeurigheidsmarge van de gehanteerde modellen en methodiek.

6.1.2 Geluidbelast oppervlak

Als indicator voor het geluidbelast oppervlak is ervoor gekozen om per alternatief het geluidbelaste oppervlak te bepalen in agrarische en recreatieve gebieden.

Het bodemoppervlak met een geluidbelasting van 50 dB(A) of meer is bepaald voor de gebieden waar sprake is van het volgende grondgebruik (op basis van de CBS Bodemstatistiek):

- Dagrecreatie
- Parken en plantsoenen
- Sportterreinen
- Volkstuinen
- Glastuinbouw
- Overig agrarisch

In onderstaande tabel is aangegeven wat het akoestisch ruimtebeslag is voor de verschillende alternatieven is, daarbij is tevens het verschil t.o.v. het referentiealternatief aangegeven.

<i>Alternatief</i>	<i>Opp. >= 50 dB(A)</i>	<i>Verskil t.o.v. referentie</i>
Huidig	257 ha	-14
Referentie	270 ha	0
C	269 ha	-1
T2-F	266 ha	-4
T2	264 ha	-7
T3-F	273 ha	3
T3	265 ha	-5
B	262 ha	-9
H-F	266 ha	-4
H	265 ha	-5
M	269 ha	-1
BKL	264 ha	-7
BTL	266 ha	-5
V2-F	266 ha	-4
V2	264 ha	-7

De verschillen in oppervlaktes zijn dermate klein dat er niet kan worden gesproken van een significant verschil. Bovendien is een toe- of afname van het gebied uitsluitend te wijten aan een beperkte verschuiving van de contour over een grote lengte en deze verschuiving is het gevolg van een beperkte toename van de geluidemissie. Het is dus niet zo dat bij een toename nu opeens een geheel nieuw gebied wordt belast. De grote invloed van de rijkswegen speelt bovendien mee bij de gebieden langs de rijksweg: de aanleg van een nieuw alternatief heeft daar bijna geen invloed.

Opvallende verschillen in de resultaten zijn:

- de niet gefaseerde variant van de alternatieven scoort iets beter dan de F-variant: dit is een gevolg van de hogere verkeersintensiteiten op het nieuwe tracé als gevolg van de directe aansluiting op Ypenburg;
- het Beatrix-alternatief scoort beter dan het referentiealternatief, deze winst is toe te schrijven aan de mindere doorsnijding van het parkgebied langs de Beatrixlaan.

6.1.3 Maatregelen

Bij aanleg van een nieuwe weg en bij een fysieke wijziging aan een bestaande weg is de Wet geluidhinder (Wgh) van toepassing. Bij aanleg van een nieuwe weg geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). Wanneer maatregelen niet voldoende effect hebben of niet doelmatig zijn, kan een hogere maximaal toelaatbare geluidsbelasting worden vastgesteld. Deze kan voor een nieuwe weg in het stedelijk gebied bij bestaande woningen niet hoger zijn dan 65 dB(A).

Bij een fysieke wijziging aan een bestaande weg vindt ook een toetsing aan de regels van de Wet geluidhinder plaats. Deze regels houden globaal genomen in dat wanneer uit akoestisch onderzoek blijkt dat als gevolg van de fysieke wijziging de geluidbelasting met meer dan 1.5 dB(A) toeneemt, er een maatregelenonderzoek moet plaatsvinden.

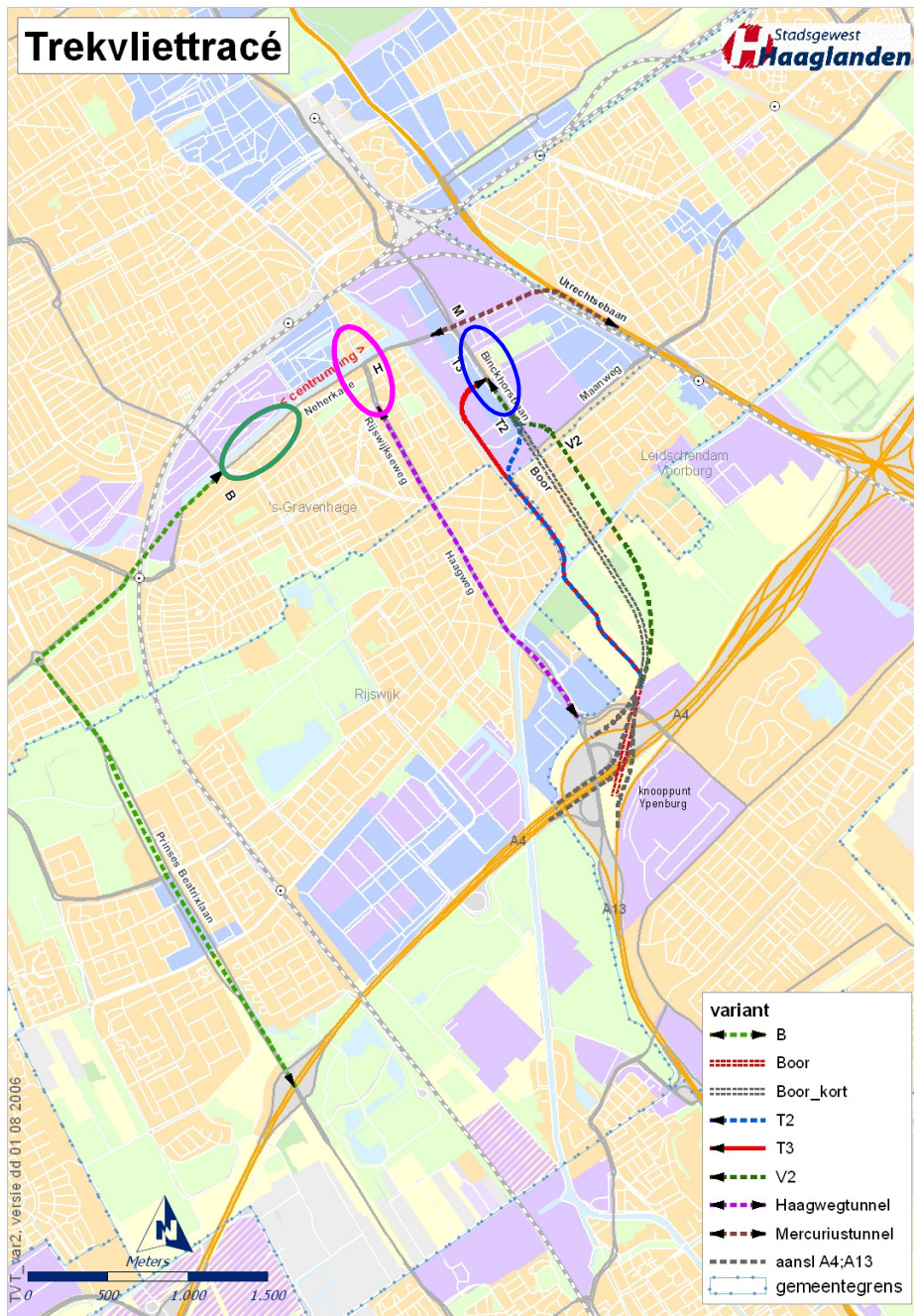
De voorkeursgrenswaarde wordt gevormd door de laagste van:

- de heersende geluidbelasting;
- een in het verleden vastgestelde maximaal toelaatbare geluidbelasting.

Hierbij is 50 dB(A) te allen tijde toelaatbaar.

Het maatregelenonderzoek is in het kader van dit MER alleen uitgevoerd voor de wegen waar het Trekvlies-tracé mee bundelt. Het betreft hier de alternatieven waarin het tracé in de vorm van een open bak met de bestaande infrastructuur bundelt. Dit is het geval op 3 locaties, namelijk bij:

1. de Binckhorstlaan
2. de Haagweg
3. de Neherkade



Bij wijziging van een bestaande weg wordt de voorkeursgrenswaarde gevormd door de laagste heersende geluidbelasting (de geluidbelasting in het jaar vóór aanvang van de wijziging) dan wel een in het verleden vastgestelde waarde. Wanneer blijkt dat niet aan deze voorkeursgrenswaarde kan worden voldaan, kan een hogere maximaal toelaatbare geluidbelasting worden vastgesteld. Deze waarde kan echter in normale gevallen nooit hoger zijn dan 5 dB(A) boven de voorkeursgrenswaarde. Bovendien geldt er een absoluut plafond van 70 dB(A).

Aangezien in dit MER-onderzoek slechts sprake is van globaal uitgewerkte tracés, waarbij de inpassing van de aansluiting op het bestaande wegennet nog niet is uitgewerkt, wordt indicatief aangegeven wat de

mogelijke gevolgen zijn van de reconstructie van de bestaande wegen. Hierbij is uitgegaan van een waarneemhoogte van 5 meter boven maaiveld. Als voorkeursgrenswaarde is de heersende geluidbelasting aangehouden. Omdat nog niet bekend is wanneer het tracé zal worden aangelegd, is de heersende geluidbelasting afgeleid van de geluidbelasting in het Referentiealternatief.

Ad 1. Globale toetsing reconstructie Binckhorstlaan (alternatieven T2, V2 en boortunnel lang en kort)

Omdat hier reeds een weg aanwezig is, zal op de realisatie van het Trekvliet-tracé hier het regime "reconstructie" van een bestaande weg van toepassing zijn. In dit regime wordt, zoals reeds gesteld, de voorkeursgrenswaarde gevormd door de geluidbelasting die zich in het jaar vóór de reconstructie voordoet. Het is nog niet bekend wanneer het Trekvliet-tracé wordt aangelegd en voor deze toetsing is de geluidbelasting die zich in het referentiealternatief voordoet, als grenswaarde aangehouden.

Het betreft hier een globale toetsing omdat nog niet bekend is hoe de parallelwegen ten opzichte van de tunnelbak worden aangelegd. Op deze parallelwegen wordt nog een forse intensiteit verwacht (ca. 22.000 mvt).

De geluidbelasting van de woningen die het dichtst op de weg staan, zijn maatgevend omdat hier de afscherpende werking van de bak gering of nihil is (de woningen "kijken" immers in de bak zodat er geen afscherming door de rand van de tunnelbak ontstaat).

Bij de toetsing zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- de wanden van de tunnelbak worden bekleed met absorberend materiaal ;
- de verharding van alle rijbanen bestaat uit dicht asfaltbeton;
- er zijn voor de betreffende woningen geen hogere grenswaarden vastgesteld.

Resultaten

Langs de open bak in alternatieven T2, V2 en boortunnel lang en kort zijn weinig woningen gelegen. Deze woningen liggen echter dicht op de weg. In het referentiealternatief bedraagt de geluidbelasting van deze woningen 68 dB(A). In het alternatieven neemt deze geluidbelasting toe tot circa 71 dB(A). De toename is daarmee 3 dB(A) terwijl de geluidbelasting tot boven de 70 dB(A) uitstijgt. Een toename tot boven de 70 dB(A) is in principe in strijd met de regels en grenswaarden van de Wet geluidhinder.

Een reductie kan worden bereikt door de verharding van de weg (zowel Trekvliet-tracé als de parallelwegen) te voorzien van geluidarm asfalt; de toepassing van een z.g. "dunne deklaag" zou de geluidbelasting tot onder 70 dB(A) kunnen beperken. De toename wordt daarmee weggenomen terwijl bovendien wordt voldaan aan de maximale waarde van 70 dB(A).

Geluidschermen zijn gezien de afstand tussen weg en gebouwen niet haalbaar.

Andere alternatieven zijn:

- Onttrekken van de woonbestemming van alle panden die direct aan de weg zijn gelegen
- Toepassing van een tweede gevel voor de gebouwen met een woonbestemming
- Realiseren van een gesloten tunnel

Ad 2. Globale toetsing reconstructie Haagweg (alternatief Haagwegtracé)

Langs de Haagweg liggen langs het deel, dat in een open tunnelbak wordt uitgevoerd, ca. 200 woningen. Het betreft in de huidige situatie een bestaande weg en hier zal het regime 'reconstructie' gelden. In dit regime wordt, zoals reeds gesteld de voorkeursgrenswaarde gevormd door de geluidbelasting die zich in het jaar vóór de reconstructie voordoet. Het is nog niet bekend wanneer het Trekvliet-tracé wordt aangelegd en voor deze toetsing is de geluidbelasting die zich in het referentiealternatief voordoet als grenswaarde aangehouden.

Ook hier betreft het een globale toetsing omdat nog niet bekend is hoe de parallelwegen ten opzichte van de tunnelbak worden aangelegd. De geluidbelasting van de woningen die het dichtst op de weg staan, zijn

maatgevend omdat hier de afscherpende werking van de bak gering of nihil is (de woningen “kijken” immers in de bak zodat er geen afscherming door de rand van de tunnelbak ontstaat).

Bij de toetsing zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- de wanden van de tunnelbak worden bekleed met absorberend materiaal
- de verharding van alle rijbanen bestaat uit dicht asfaltbeton
- er zijn voor de betreffende woningen geen hogere grenswaarden vastgesteld

Resultaten

In het referentiealternatief bedraagt de geluidbelasting van de dichtst bij gelegen woningen 67 dB(A). In het alternatief Haagweg neemt deze geluidbelasting toe tot 71 dB(A). De toename is daarmee 4 dB(A) terwijl de totale geluidbelasting tot boven de 70 dB(A) uitstijgt. Dit verschijnsel is in strijd met de regels en grenswaarden van de Wet geluidhinder. Een reductie kan worden bereikt door de verharding van de weg (zowel in de tunnelbak als op de parallelwegen) te voorzien van geluidarm asfalt; de toepassing van een z.g. “dunne deklaag” zou de geluidbelasting tot minder dan 70 dB(A) kunnen bedragen. Geluidschermen zijn gezien de afstand tussen weg en gebouwen niet haalbaar.

Andere alternatieven zijn:

- Onttrekken van de woonbestemming van alle panden die direct aan de weg zijn gelegen
- Toepassing van een tweede gevel voor de gebouwen met een woonbestemming
- Realiseren van een gesloten tunnel

Ad 3. Globale toetsing reconstructie Neherkade (alternatief Beatrixtracé)

Langs de Neherkade liggen langs het deel dat in een open tunnelbak wordt uitgevoerd ca. 150 woningen. Het betreft in de huidige situatie een bestaande weg en hier zal het regime ‘reconstructie’ gelden. In dit regime wordt, zoals reeds gesteld, de voorkeursgrenswaarde gevormd door de geluidbelasting die zich in het jaar vóór de reconstructie voordoet. Het is nog niet bekend wanneer het tracé wordt aangelegd en voor deze toetsing is de geluidbelasting die zich in het Referentiealternatief voordoet, als grenswaarde aangehouden.

Ook hier betreft het een globale toetsing omdat nog niet bekend is hoe de parallelwegen ten opzichte van de tunnelbak worden aangelegd. De geluidbelasting van de woningen die het dichtst op de weg staan, zijn maatgevend omdat hier de afscherpende werking van de bak gering of nihil is (de woningen “kijken” immers in de bak zodat er geen afscherming door de rand van de tunnelbak ontstaat).

Bij de toetsing zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- de wanden van de tunnelbak worden bekleed met absorberend materiaal
- de verharding van alle rijbanen bestaat uit dicht asfaltbeton
- er zijn voor de betreffende woningen geen hogere grenswaarden vastgesteld

Resultaten

In het referentiealternatief bedraagt de geluidbelasting van de dichtst bij gelegen woningen 68 dB(A). In het alternatieve Beatrixtracé neemt deze geluidbelasting toe tot 71 dB(A). De toename is daarmee 3 dB(A) terwijl de geluidbelasting tot boven de 70 dB(A) uitstijgt. Een toename tot boven de 70 dB(A) is in principe in strijd met de regels en grenswaarden van de Wet geluidhinder.

Een reductie kan worden bereikt door de verharding van de weg (zowel in de tunnelbak als op de parallelwegen) te voorzien van geluidarm asfalt; de toepassing van een z.g. “dunne deklaag” zou de geluidbelasting tot onder 70 dB(A) kunnen beperken. De toename wordt daarmee weggenomen terwijl bovendien wordt voldaan aan de maximale waarde van 70 dB(A). Er blijft wel sprake van een toename. Geluidschermen zijn gezien de afstand tussen weg en gebouwen niet haalbaar.

Andere alternatieven zijn:

- Onttrekken van de woonbestemming van alle panden die direct aan de weg zijn gelegen

- Toepassing van een tweede gevel voor de gebouwen met een woonbestemming
- Realiseren van een gesloten tunnel

Totale beoordeling maatregelen

Bij de beschouwde alternatieven zijn in totaal 3 locaties waar het tracé in de nabijheid van woningen in een open bak wordt aangelegd. Ervan uitgaande dat de overige trajectdelen zodanig worden vormgegeven dat er geen relevante geluiduitstraling naar buiten plaatsvindt, zijn dit ook de delen waarvoor een toetsing aan grenswaarden van de Wet geluidhinder zal moeten plaatsvinden.

Uit het globale onderzoek is gebleken dat de grootste toename in geluidbelasting overschrijding zich zal voordoen in alternatief Haagweg. Het gaat hier om een toename van 4 dB(A), wat een overschrijding van ca. 1 dB(A) bij ca. 200 woningen teweeg brengt. De geluidbelastingen ter hoogte van de open tunnelbakken kunnen bij alle alternatieven worden teruggebracht tot onder de 70 dB(A) door de verharding van de weg (parallelweg en het tracé zelf) te voorzien van een geluidarme dunne deklaag. Aanvullende voorzieningen zijn dan niet nodig. Daarbij is ervan uitgegaan dat de wanden van de tunnelbak worden voorzien van absorberend materiaal.

6.2 Trillingen

De verschillen zullen zich voordoen bij de nieuw aan te leggen tracédelen, het gaat dan om de alternatieven T2, T3, V2 en Boortunnel. Er is daarbij gekeken naar het aantal woningen langs het gehele tracé, dus ook langs de ondergrondse tunneldelen.

In onderstaande tabel is de toename van het aantal woningen gegeven (ten opzichte van het referentiealternatief) dat zich per alternatief binnen 50 meter uit het hart van de rijbaan bevindt. Aangezien er geen woningen binnen 50 meter van het knooppunt Ypenburg zijn gelegen, is er in de beoordeling geen verschil tussen de alternatieven met of zonder gefaseerde aansluiting.

<i>Alternatief</i>	<i>Toename aantal gehinderde woningen</i>
C	0
T2-F en T2	65
T3-F en T3	236
B	0
H-F en H	0
M	0
BTL/BTK	242
V2-F en V2	49

Uit de resultaten blijkt het volgende:

- alternatief T2 ligt in het verlengde van de Binckhorstlaan en heeft dus betrekkelijk weinig nieuw tracé dat slechts voor een klein deel door bebouwd gebied gaat;
- alternatief T3 en boortunnel gaan voor een groter deel door bebouwd gebied en scoren dus een groter aantal woningen; het betreft hier wel een deel dat geheel onder de grond ligt
- alternatief V2 loopt door het noordelijk deel van het gebied met een lage bebouwingsdichtheid en scoort daarom laag.

- in de nabijheid van het Mercuriustracé zijn binnen 50 meter geen woningen aanwezig.

Voor de trillingen tijdens de bouw wordt verwezen naar de Ontwerpnote en naar paragraaf 4.7 van het hoofdrapport.

6.3 Beoordeling lawaai tijdens de bouw

Gezien het feit dat de tunnels in de alternatieven T3, de Haagweg en het Combinatiealternatief en in z.g. dagbouw zullen worden gerealiseerd, scoren deze alternatieven negatief als het om lawaai tijdens de bouw gaat. Ditzelfde geldt voor de alternatieven T2 en V2 als deze ook in dagbouw worden aangelegd. Langs het tracé Haagweg liggen de meeste woningen dus dit alternatief scoort het slechtst, gevolgd door het Combinatiealternatief (dit alternatief voorziet in de aanleg van twee korte tunnels tussen de Rijswijkseweg-Haagweg en de Maanweg-Pr. Bernardslaan), het Beatrixtracé, T3, T2 en V2.

6.4 Mitigerende maatregelen

De effecten van de realisatie van de voorgenomen activiteit worden getoetst aan de regels en grenswaarden van de Wet geluidhinder. Bij overschrijding van de grenswaarden zullen geluidbeperkende maatregelen op effect en doelmatigheid moeten worden beoordeeld. Wanneer blijkt dat deze maatregelen doelmatig zijn, zullen deze in het bestemmingsplan worden opgenomen. Te denken valt hierbij aan:

- (aanvullende) verkeersmaatregelen (groene golf)
- toepassing van geluidarm asfalt (mits toepasbaar in verband met voortijdige slijtage en onderhoud)
- verlaging van de maximum snelheid (alleen zinvol bij snelheden hoger dan 50 km/uur)
- geluidschermen
- toepassing van absorberende maatregelen in de tunnelmonden en in de open tunnelbakken
- bouwen van niet geluidgevoelige gebouwen direct langs de wegen
- aanpassing van de woningindeling bij nieuwbouw
- gevelisolatie

6.5 Conclusie

In onderstaande tabel worden de onderzochte effecten van de alternatieven vergeleken met het referentiealternatief.

Alternatief	Gehinderden	Geluidbelast oppervlak	Maatregelen	Trillingshinder	Bouwlawaai
2003	0	0		0	0
<i>Referentiealternatief</i>					
C	0	0	0	0	-
T2 in situ	0	0	-	0/-	-
T2 boortunnel	0	0	-	-	0/-
T2-F	0	0	0	0/-	-
T3	0	0	0	-	-
T3-F	0	0	0	-	-

B	0	0	-	0	-
H	0	0	-	0	--
H-F	0	0	0	0	--
Merc	0	0	0	0	-
BTK	0	0	-	-	0/-
BTL	0	0	-	-	0/-
V2 in situ	0	0	-	0/-	-
V2 boortunnel	0	0	-	-	0/-
V2-F	0	0	0	0/-	-

De betekenis van deze scores is aangegeven in de volgende tabel; voor het aantal gehinderden en het geluidbelast oppervlak is tevens aangegeven welke criteria daarbij zijn gehanteerd. De toe te passen maatregelen en de bouwhinder zijn kwalitatief beoordeeld.

<i>Kwalitatieve score</i>	<i>Betekenis</i>	<i>Criterium gehinderden/oppervlak</i>
--	<i>zeer negatief effect</i>	<i>Toename > 20%</i>
-	<i>negatief effect</i>	<i>Toename 10 – 20%</i>
0/-	<i>Beperkt negatief effect</i>	<i>Toename 5 – 10%</i>
0	<i>Geen relevant effect ten opzichte van de referentiesituatie</i>	<i>5% afname tot 5% toename</i>
0/+	<i>Beperkt positief effect</i>	<i>Afname 5 – 10%</i>
+	<i>Positief effect</i>	<i>Afname 10 – 20%</i>
++	<i>Belangrijk positief effect</i>	<i>Afname > 20%</i>

De realisatie van het Trekvliet-tracé heeft in alle alternatieven relatief weinig gevolgen voor de verkeersomvang op de bestaande wegen (minder dan 20% afname of 30% toename van het verkeer). Daarmee zijn de akoestische gevolgen, vertaald in aantallen gehinderden en akoestisch ruimtebeslag, ook vrij beperkt. De tracés zelf worden in gebieden met veel bebouwing onder het maaiveld aangelegd en als gevolg hiervan zijn ook de akoestische effecten langs de tracés beperkt. De tracés bundelen met bestaande wegen en het regime van de Wet geluidhinder dat in deze gevallen moet worden toegepast, leidt er toe dat hier bij voorkeur ten opzichte van de huidige situatie geen toename van de geluidbelasting mag plaatsvinden. Dit zal tot gevolg hebben dat ook langs de 'open delen' van de tunnel er nauwelijks of geen toename van hinder zal zijn.

De wijze waarop de tracés worden gebouwd is zeer bepalend voor de hinder die tijdens de bouwfase wordt ondervonden. De boortunnel in de alternatieven T2, V2 BTK en BTL zal tot de minste hinder leiden.

Mitigerende maatregelen

DHV B.V.

7 LEEMTEN IN KENNIS

Bij het uitvoeren van het akoestisch onderzoek zijn weliswaar leemten in informatie geconstateerd maar deze zullen naar verwachting geen wezenlijke invloed hebben op de uitkomsten van dit onderzoek. De resultaten geven een globale indruk van de omvang van de veranderingen in het akoestisch klimaat en dienen uitsluitend als vergelijkingsmateriaal van de alternatieven onderling. In het kader van het op te stellen bestemmingsplan zal een nadere detaillering van de geluidseffecten en de benodigde geluidbeperkende maatregelen plaatsvinden. Met name de vormgeving van de aansluiting van de parallelwegen op de uitgang van de tunnels zal nog in detail bekeken moeten worden.

8 LITERATUURLIJST

- Besluit grenswaarden binnen zones langs wegen, Stb. 1981 688, versie Stb. 2002, 516; <http://wetten.overheid.nl>
- Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaaï 2002, Stcrt. 2002, 81
- Response functions for environmental noise in residential areas; het Nederlands Instituut voor Preventieve Gezondheidszorg TNO, publikatienummer 92.021
- Wet geluidhinder; 12 december 2002, Stb. 2002, 590 Sdu-uitgevers mr. F.V.A. Malaihollo, N.K.J. Wiggers,

DHV B.V.

9 COLOFON

Opdrachtgever	: Stadsgewest Haaglanden
Project	: MER verbetering bereikbaarheid Den Haag
Dossier	: A7841-01.001
Omvang rapport	: 31 pagina's
Auteur	: Jan Derksen
Bijdrage	: Bertus van 't Wout
Projectleider	: Bertus van 't Wout
Projectmanager	: Bart Humblet
Datum	: mei 2007
Naam/Paraaf	:
