

Bijlage IV Onderzoek geluid

**Rapport geluidonderzoek t.b.v. planMER ZuidasDok Amsterdam -
Definitief rapport**
**Dit rapport heeft een separaat bijlagenrapport met nummer 20102332-
14**

Datum 20 januari 2012
Referentie 20102332-13

Referentie 20102332-13
Rapporttitel Rapport geluidonderzoek t.b.v. planMER ZuidasDok Amsterdam - Definitief rapport
Dit rapport heeft een separaat bijlagenrapport met nummer 20102332-14

Datum 20 januari 2012

Opdrachtgever: Zuidas Amsterdam
Postbus 79092
1070 NC AMSTERDAM

Contactpersoon Mevrouw S. Thesing

Behandeld door De heer ing. F.P. van Dorresteyn
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV
Wibautstraat 129
1091 GL AMSTERDAM
Postbus 94204
1090 GE AMSTERDAM
Telefoon 020-6967181
Fax 020-6634962

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Alternatieven, omschrijving plan- en studiegebied en relevante geluidbronnen	5
2.1	Omschrijving alternatieven	5
2.2	Plangebied planMER en studiegebied	6
2.3	Relevante geluidbronnen binnen het studiegebied	8
2.3.1	Wegen	8
2.3.2	Spoorwegen	9
2.3.3	Industrie	9
2.3.4	Luchtvaart Schiphol	11
3	Uitgangspunten en invoergegevens	13
3.1	Gebouwoontwikkelingen Zuidas Flanken en Dokzone en aantallen mensen	13
3.2	Wegverkeergegevens	13
3.3	Spoorweggegevens	14
3.4	Rekenmethoden geluidbelastingen	15
3.4.1	Wegverkeerslawaaï rekenmethode	15
3.4.2	Rekenmethode spoorweglawaaï	16
3.4.3	Cumulatie geluidbelastingen $L_{VL,cum}$	16
3.5	Invoergegevens en uitgangspunten rekenmodellen	16
4	Beoordelingswijze akoestische effecten bestaande omgeving	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Studiegebied	19
4.3	Effectvergelijking	19
4.4	Beoordeling geluideffecten	20
5	Alternatiefvergelijkingen – aanpak	21
6	Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 1/MLT 2020	23
6.1	Flanken gebied ten westen van tunnel fase 1/MLT 2020	23
6.2	Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 1/MLT 2020	24
6.3	Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 1/MLT 2020	25
6.4	Totaal Flankengebied fase 1/MLT 2020	26
6.5	Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 1/MLT 2020	28
6.6	Conclusies effectbeoordeling fase 1/MLT 2020	29
7	Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 2a 2030	33
7.1	Flanken gebied ten westen van tunnel fase 2a 2030	33
7.2	Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 2a 2030	34
7.3	Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 2a 2030	35
7.4	Totaal Flanken gebied fase 2a 2030	36
7.5	Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2a 2030	38
7.6	Conclusies effectbeoordeling fase 2a 2030	39

8	Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 2b 2030	42
8.1	Flanken gebied ten westen van tunnel fase 2b 2030	42
8.2	Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 2b 2030	43
8.3	Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 2b 2030	44
8.4	Bovengronds gebouwprogramma Dok fase 2b 2030	45
8.5	Totaal gebied Flanken + Dokzone fase 2b 2030	47
8.6	Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2b 2030	49
8.7	Conclusies effectbeoordeling fase 2b 2030	50
9	Resultaten effectbeoordeling variant korte tunnel	51
9.1	Omschrijving korte tunnel fase 1/MLT 2020	51
9.2	Flanken gebied ten westen van korte tunnel fase 1/MLT 2020	53
9.3	Flanken gebied ter hoogte van korte tunnel fase 1/MLT 2020	54
9.4	Flanken gebied ten oosten van korte tunnel fase 1/MLT 2020	55
9.5	Totaal Flankengebied bij korte tunnel fase 1/MLT 2020	56
9.6	Conclusies effectbeoordeling korte tunnels 2020/MLT	58
10	Resultaten effectbeoordeling variant deels korte tunnel westzijde en korte tunnel oostzijde met luifels	60
11	Verdere optimalisatieslagen in geluidreductie	65
12	Indicatief onderzoek geluidbelastingen gebieden Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	66
13	Indicatief onderzoek geluideffecten bouwlawaai	67
14	Indicatief onderzoek geluideffecten keerspoor	68
15	Indicatief onderzoek geluideffecten busstation Zuid	69
16	Indicatief onderzoek geluideffecten trein- en metrostation Zuid	70

Voor de bijlagen van het rapport zie het separaat bijlagenrapport met nummer 20102332-13.

1 Inleiding

Ten behoeve van het planMER ZuidasDok is door Cauberg-Huygen een geluidonderzoek uitgevoerd. Het voorliggende rapport behandelt dit geluidonderzoek.

ZuidasDok is een combinatie van een gewenste stedelijke ontwikkeling en een gewenste verbetering van bereikbaarheid per weg en per openbaar vervoer. Voor deze ontwikkelingen wordt het planMER ZuidasDok uitgevoerd. In het planMER worden de referentiesituatie (toekomst zonder planontwikkelingen) en de voorkomende alternatieven voor de ontwikkelingen onderzocht.

De referentiesituatie en de drie alternatieven binnen het planMER zijn als volgt:

- 0 Referentiesituatie: de huidige infrastructuurbundel A10/sporen/metro op het dijklichaam inclusief autonome ontwikkeling met de aanwezige gebouwen aan weerszijden van de infrastructuurbundel.
1. ZuidasDok onder de grond: A10/sporen/metro deels in een tunnel, waarboven bouwprogramma.
2. Gestapelde sporen: A10 en sporen deels in een tunnel, metro en bouwprogramma bovengronds.
3. Sporen bovengronds: A10 deels in een tunnel, sporen/metro en bouwprogramma bovengronds.

Op het milieugebied geluid zijn binnen het planMER de volgende vier hoofdvraagstukken:

1. De beoordeling van de effecten van de ZuidasDok (gebruiksfase) op de bestaande omgeving en op de geluidgevoelige planontwikkelingen binnen ZuidasDok zelf.
2. De beoordeling van de effecten van de ZuidasDok (gebruiksfase) op de bestaande omgeving die zich langs de verlengde (spoor) wegvakken westelijk en oostelijk (A10/A4) en noordelijk (A10 West) van het studiegebied bevindt.
3. De beoordeling van de effecten van de aanleg/uitvoering van ZuidasDok op de bestaande omgeving.
4. De effecten door middel van geluidcontouren van de ZuidasDok (gebruiksfase) ter plaatse van nabijgelegen gebieden die onderdeel zijn van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS).

Voor het eerste vraagstuk is een vergelijking gemaakt van de aantallen geluidgehinderden in de situaties dat de plannen waarop het planMER betrekking heeft in de toekomst niet zijn gerealiseerd (de referentiesituatie) en dat deze plannen wel zijn gerealiseerd (alternatieven). Naast een effectvergelijking van de alternatieven is ook een kwalitatieve beschouwing gemaakt van de mogelijke oplossingen om bij nieuw te realiseren geluidgevoelige gebouwen de geluidgrenswaarden van de Wet geluidhinder niet te overschrijden.

De alternatieven zijn met de referentiesituatie vergeleken door middel van een 7 puntsschaal (lopend van -3 tot en met +3).

De effecten van de aanleg/uitvoering van ZuidasDok op de bestaande omgeving zijn indicatief onderzocht. Indicatief onderzoek is ook uitgevoerd voor een drietal voorkomende lokale planonderdelen, zijnde de keerspoorlocatie voor toekomstige hogesnelheidstreinen bij Diemen Zuid, een nieuw busstation ten zuiden van A10, ter hoogte van de Minerva-as en het uit te breiden dan wel te vernieuwen treinstation Zuid.

2 Alternatieven, omschrijving plan- en studiegebied en relevante geluidbronnen

2.1 Omschrijving alternatieven

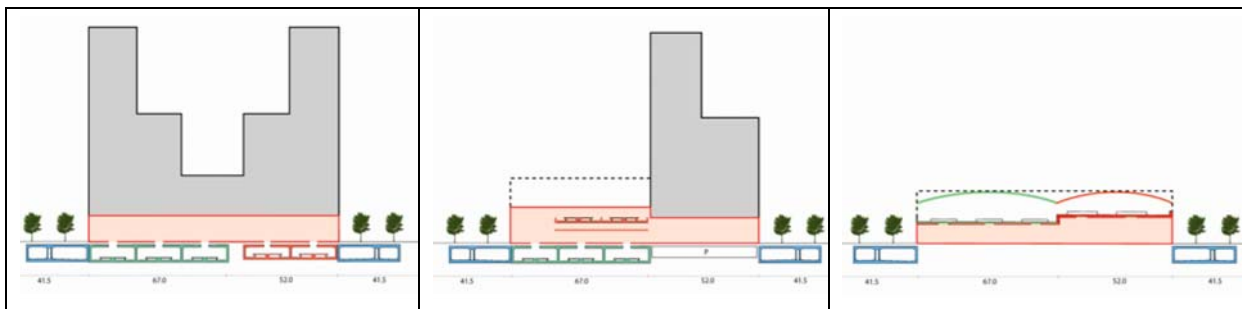
In het geluidonderzoek zijn geluidseffectberekeningen uitgevoerd op basis van een referentiesituatie (zonder planontwikkelingen) en een drietal alternatieven voor de planontwikkelingen. Onderstaand volgt een beknopte omschrijving.

Referentiesituatie en alternatieven:

De referentiesituatie en de drie alternatieven binnen het planMER zijn als volgt:

0. Referentiesituatie: huidige A10, sporen en metro op het dijklichaam met de aanwezige gebouwen inclusief het bouwprogramma van de Zuidas Flanken en VU/VUmc al gerealiseerd.
1. ZuidasDok onder de grond: A10/sporen/metro deels in een tunnel, waarboven bouwprogramma.
2. Gestapelde sporen: A10 en sporen deels in een tunnel, metro en bouwprogramma bovengronds.
3. Sporen bovengronds: A10 deels in een tunnel, sporen/metro en bouwprogramma bovengronds.

Figuur 2.1 geeft een impressie van de drie alternatieven ter hoogte van de tunnels. Figuur 2.2 toont de ligging van de aanwezige bebouwing inclusief de ligging van de Zuidas Flanken en de Dokzone.



Figuur 2.1 Impressies van alternatieven 1-3 met de ligging van A10 (blauw), spoor (groen) en metro (rood) (bron: notitie Reikwijdte en Detailniveau).

Fasen en peiljaren:

Binnen alle drie alternatieven zijn drie fasen te onderscheiden:

- Fase 1/Middellange termijn (MLT) met:
 - a. de uitgebreide A10 deels in tunnels gerealiseerd, peiljaar 2020.
 - b. inzet hogesnelheidstreinen met sporen uitgebreid naar 6 (middellange termijn).
- Fase 2a met het uitgebreide programma van de sporen en de metro's gerealiseerd, peiljaar 2030.
- Fase 2b met het bouwprogramma boven het Dok gerealiseerd, peiljaar 2030.

Opgemerkt wordt dat binnen de fase 1/MLT de alternatieven aan elkaar gelijk zijn (A10 deels in tunnel en 4 hogesnelheidstreinen per uur bij 6 sporen).

Het alternatief binnen fase 1/MLT is vergeleken met de referentiesituatie peiljaar 2020. De drie alternatieven binnen fasen 2a en 2b zijn met elkaar en met de referentiesituatie peiljaar 2030.

Opbouw A10 en sporen:

De A10 heeft in de referentiesituaties (2020 en 2030) 2x3 rijstroken plus spitsstroken. In alle drie alternatieven, in alle fasen heeft de A10 2-4-4-2 rijstroken (per richting 4 rijstroken voor doorgaand verkeer en 2 rijstroken voor afslaand/invoegend verkeer).

Binnen fase 1/MLT rijdt het treinverkeer exclusief metro over 4 sporen, geldend voor de referentiesituatie 2020. Binnen MLT rijdt het treinverkeer exclusief metro over 6 sporen, geldend voor alle drie alternatieven. Binnen fasen 2a en 2b rijdt het treinverkeer exclusief metro over 6 sporen, geldend voor alle drie alternatieven evenals voor de referentiesituatie 2030.

2.2 Plangebied planMER en studiegebied

Figuur 2.2 toont het plangebied, zoals opgenomen in de notitie Reikwijdte en Detailniveau, weergegeven.



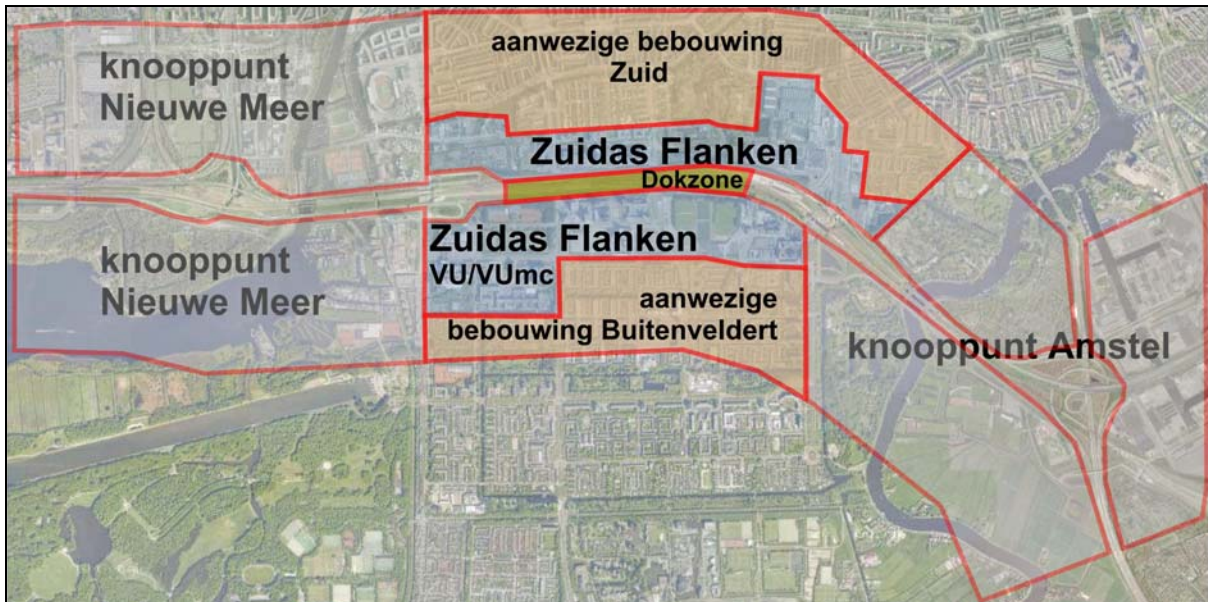
Figuur 2.2 Schets plangebied (bron: notitie Reikwijdte en Detailniveau)

Het studiegebied is samengesteld uit de volgende gebieden, zie ook figuur 2.3 op de volgende pagina:

- Het Zuidas Flanken gebied.
- Gebied ten zuiden van de Zuidas Flanken (deel van Buitenveldert).
- Gebied ten noorden van de Zuidas Flanken (delen van Zuid: de Stadion-/Beethovenbuurt en de De Mirandabuurt).
- Gebieden rond de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel inclusief de woonboten aan de Schinkel.

Voor deze gebieden zijn de geluideffecten op de volgende wijze vastgesteld:

1. Voor het gebied Zuidas Flanken, dat dicht bij de tunnels is gelegen en een hoge bebouwingdichtheid heeft, is gebruik gemaakt van computermodellen, waarin gedetailleerd de gebouwprogramma's van de deelgebieden van het Flanken gebied zijn opgenomen en waarin een groot aantal ontvangerpunten op de gebouwen zijn ingevoerd.
2. Voor de knooppuntgebieden, die verder van de tunnels zijn gelegen en waarin minder bebouwing is, zijn computermodellen opgesteld met een grof raster van ontvangerpunten.
3. Voor de gebieden ten zuiden en ten noorden van de Zuidas Flanken zijn de geluideffecten geschat op basis van de onder punten 1 en 2 verkregen berekeningsresultaten.



Figuur 2.3 Schets studiegebied geluid

Figuur 2.4 toont de ligging van de Ecologische Hoofdstructuur gebieden die deels in het studiegebied zijn gelegen.



Figuur 2.4 Gebieden Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ter hoogte van Amsterdamse Bos (links) en knooppunt Amstel (rechts) (exacte namen onbekend) (bron: http://geo.noord-holland.nl/ontwerp_natuurbeheerplan/start.html)

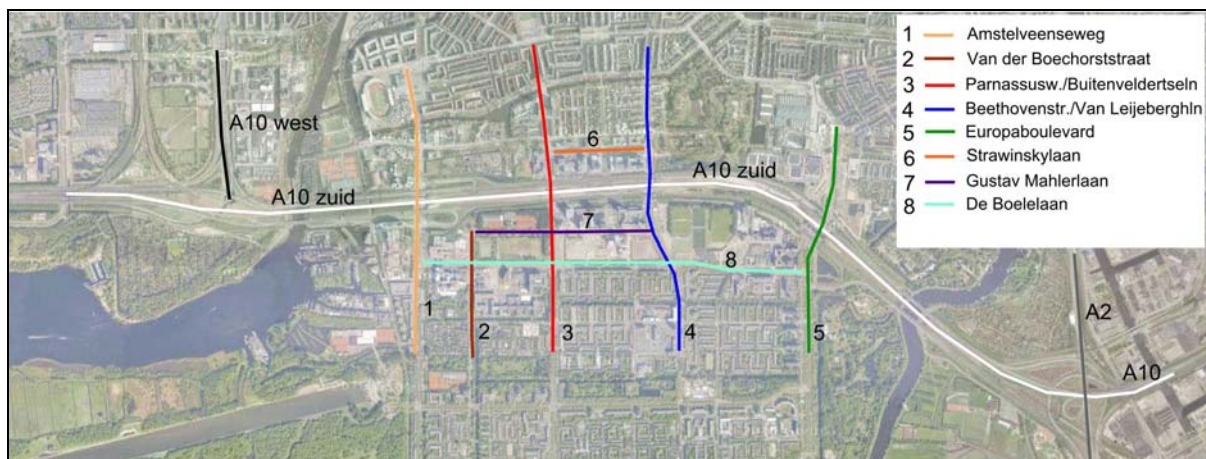
2.3 Relevante geluidbronnen binnen het studiegebied

In deze paragraaf worden de geluidbronnen besproken die voor het studiegebied in meer of mindere mate van invloed zijn op het akoestisch klimaat. In het te onderzoeken gebied is sprake van wegverkeerlawaai, spoorweglawaai, industrielawaai en luchtvaartlawaai.

2.3.1 Wegen

De relevante wegverkeerlawaaibronnen zijn de rijksweg A10 en een groot aantal wegen binnen de bebouwde kom. In figuur 2.5 op de volgende pagina zijn de meest relevante wegen schematisch op een plattegrond aangegeven.

Trams zijn conform het reken- en meetvoorschrift per 30 maart 2002 onderdeel van de weg en kunnen optioneel worden berekend. De praktijk is dat trangeluid wordt doorberekend omdat dit de geluidbelasting beïnvloedt. In de effectvergelijking in dit onderzoek is trangeluid meebeschoofd. De geluidbijdrage van de trams is verdisconteerd in de L_{den} -waarden.



Figuur 2.5 Globaal overzicht meest relevante wegen binnen studiegebied

Hoewel brommergeluid evenals trangeluid onderdeel is van wegverkeerslawaai en optioneel kan worden berekend (al vanaf 1981), is de praktijk dat brommergeluid niet wordt meegenomen in de geluidberekeningen. De brommerintensiteiten op wegen zijn ten opzichte van andere motorvoertuigen dusdanig laag dat brommergeluid tijdgemiddeld ondergeschikt is aan de totale geluidbelasting vanwege een weg. Brommergeluid is daarom in de effectvergelijking niet beschouwd.

Dat laat niet onverlet dat meer hinder wordt ondervonden van brommergeluid dan van andere motorvoertuigen (bron: "Hinder door milieufactoren en de beoordeling van de leefomgeving in Nederland Inventarisatie verstoringen 2003" van RIVM). Enkele kenmerken van de hinder van brommers zijn:

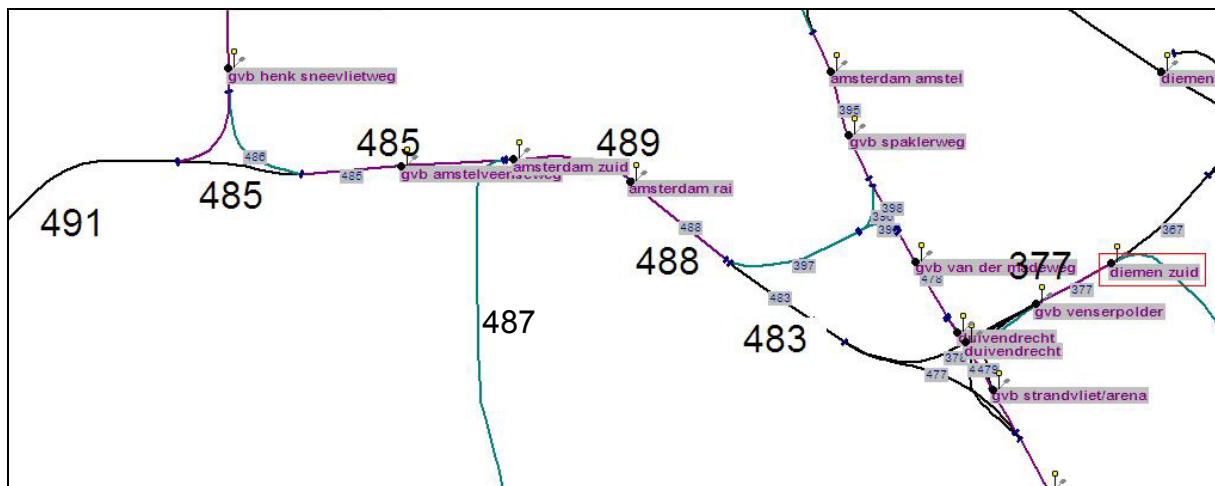
- Het geluid van bromfietsen 's avonds (19-23 uur) is het meest hinderlijk;
- Jongeren in de buurt zijn met 73% het meest hinderlijke type bromfietser.
- Naast geluid blijkt vooral het (roekeloos en luidruchtig) gedrag van bromfietrijders een belangrijke hinderbron.

Een deel van de hinderfactoren hebben een lokaal karakter. In de verdere uitwerking van de bovengrondse gebouwplannen voor de Dokzone zal hier rekening mee moeten worden gehouden, bijvoorbeeld de uitwerking van gescheiden fietspaden en van jeugdverzamelplekken.

Voorts geeft de Regeling typekeuring geluidproductie bromfietsen voorschriften voor de toegestane geluidproducties van rijdende en stilstaande brommers, waarop kan worden gehandhaafd.

2.3.2 Spoorwegen

Het spoortraject Amsterdam Duivendrecht – Schiphol (van west naar oost de trajecten 491, 485, 489, 488 en 483) evenals de metrolijnen langs dit traject en aftakkend naar Amstelveen Westwijk (traject 487) zijn benoemd in de Regeling zonekaart spoorwegen. Figuur 2.6 op de volgende pagina geeft een schematisch overzicht van de spoortrajecten evenals de globale ligging van station Diemen Zuid.

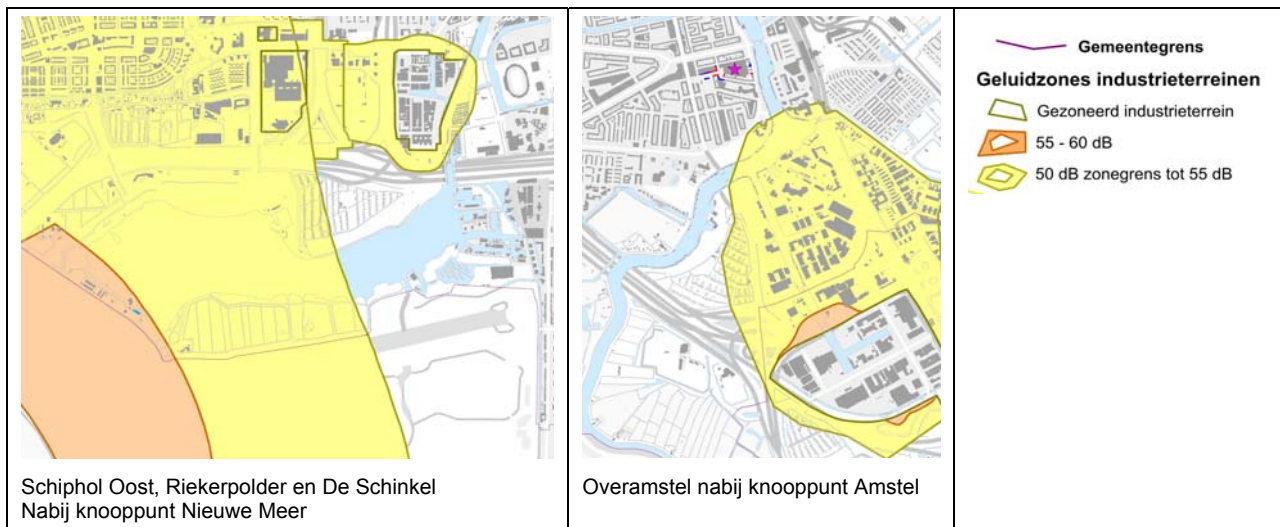


Figuur 2.6 Overzicht spoorwegen inclusief metrotracés binnen studiegebied

2.3.3 Industrie

Wet geluidhinder

Binnen het studiegebied (gebieden knooppunt Nieuwe Meer en knooppunt Amstel) bevinden zich de geluidzones vanwege geluid afkomstig van de gezoneerde industrieterreinen Schiphol-Oost, Riekerpolder, De Schinkel en Overamstel, zie ook figuur 2.7 op de volgende pagina. De aangegeven zones liggen hoofdzakelijk over gebieden waarbinnen sporadisch geluidgevoelige bestemmingen aanwezig zijn.



Figuur 2.7 Geluidzones gezoneerde industrieterreinen (bron: geluidkaart gemeente Amsterdam).

De geluidbelastingen binnen de aangegeven zones bedragen merendeel tussen de 50 en de 55 dB. De geluidbelastingen verschillen niet tussen de alternatieven en referentiesituaties.

Omdat het industrielawaai lokaal aanwezig is en omdat er geen verschillen in geluidbelastingen optreden, zijn de geluidbelastingen vanwege gezoneerde industrieterreinen in de berekeningen van de gecumuleerde geluidbelastingen $L_{VL,cum}$ verder buiten beschouwing gelaten.

Vergunningen Wet milieubeheer

In het studiegebied is een aantal voorzieningen met bedrijfsmatige, geluidrelevante activiteiten. Geluidrelevante activiteiten vinden onder meer plaats bij VU en VUmc en het beurs- en congrescentrum Amsterdam RAI.

De genoemde inrichtingen vallen niet onder de invloedssfeer van de Wet geluidhinder en hebben geen geluidzone conform de Wet geluidhinder. De genoemde inrichtingen beschikken over een vergunning conform de Hinderwet of de Wet milieubeheer.

Geluid afkomstig van de traumahelikopter van VUmc valt onder het Besluit hefschroefvliegtuigen bij ziekenhuizen milieubeheer. Het besluit stelt alleen een eis aan het geluidvermogeniveau van de traumahelikopter. Er worden geen toegestane geluidniveaus ter plaatse van geluidgevoelige gebouwen voorgeschreven.

Voor ambulances met ingeschakelde sirenes van VUmc gelden geen wettelijke grenswaarden.

Voor het nieuw te realiseren keerspoor ten behoeve van de hogesnelheidstreinen zal een vergunning Wet milieubeheer moeten worden aangevraagd. In dit onderzoek wordt beknopt ingegaan op de geluideffecten.

Melding Wet milieubeheer – Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer

Andere geluidrelevante activiteiten (werkzaamheden of gebouwinstallaties) vinden plaats bij bedrijven als winkels, kantoren en horeca of bij bijvoorbeeld sportevenementen op buitenvelden. Deze activiteiten vallen onder het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Dit besluit schrijft toegestane geluidniveaus voor ter plaatse van geluidgevoelige gebouwen.

Goede ruimtelijke onderbouwing

Ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing voor het bestemmen van nieuwe geluidgevoelige gebouwen dient onder meer het geluid dat afkomstig is van geluidrelevante activiteiten door inrichtingen met een milieuvergunning of die vallen onder een van de genoemde besluiten te zijn onderzocht.

Ook voor het bestemmen van activiteiten die niet worden aangemerkt als inrichting, maar die wel als geluidrelevante zijn aan te merken dient een geluidonderzoek te worden ingesteld. Dit geldt voor het toekomstige busstation ten zuiden van A10.

Beoordeeld moet worden of met de komst van geluidgevoelige gebouwen nabij inrichtingen of andersom een goed woon- en leefklimaat wordt gewaarborgd. Enerzijds wordt onderzocht of de bedrijfsvoering van de inrichting door de aanwezigheid van de geluidgevoelige gebouwen niet worden beperkt en anderzijds of enige geluidhinder ter plaatse van de geluidgevoelige gebouwen tot een aanvaardbaar niveau wordt beperkt.

Industrielawaai door bedrijven of bedrijvigheid is verder in dit onderzoek niet beschouwd omdat dit niet relevant is in de effectvergelijking. In de verdere uitwerking van plannen moet wel rekening worden gehouden met de bestaande en toekomstige bedrijfsactiviteiten, die in de regel een lokaal karakter hebben en om die reden om een adviesaanpak met maatwerk vragen.

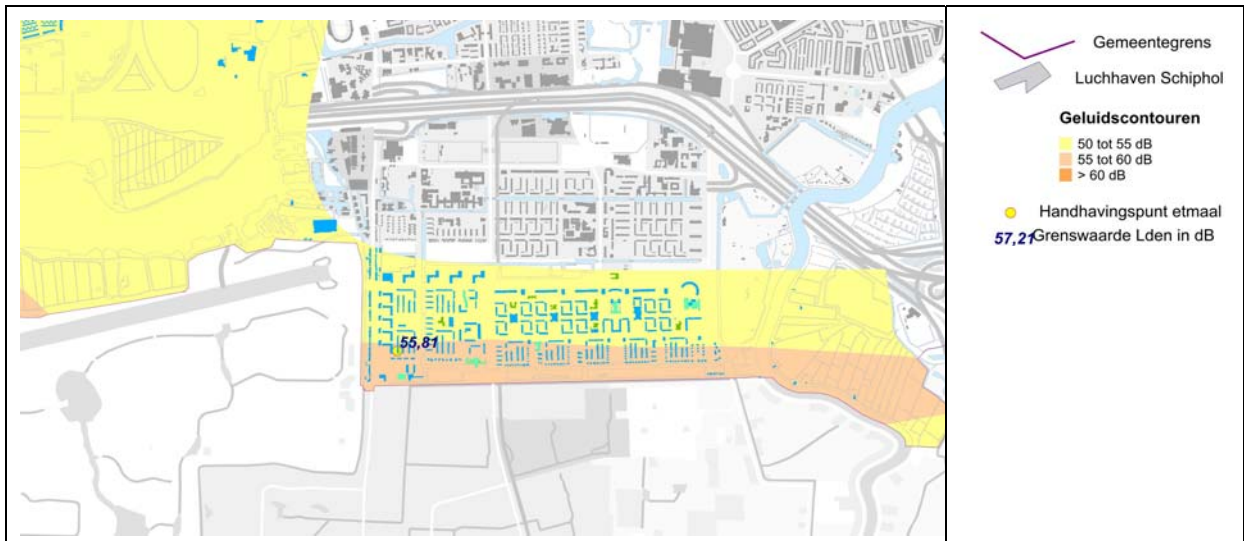
2.3.4 Luchtvaart Schiphol

Het studiegebied is gelegen in het beperkingengebied zoals dat is vastgelegd in het Luchthavenindelingbesluit (LIB), echter het plangebied maakt geen deel uit van de in het LIB aangewezen gronden 1 tot en met 4, volgens bijlage 3A en 3B van het LIB, waaraan beperkingen zijn opgelegd aan het gebruik van de grond. Nieuwbouw of vernieuwbouw van woningen of andere geluidgevoelige gebouwen zijn volgens het LIB binnen het plangebied mogelijk.

De geluidcontouren L_{den} van luchthaven Schiphol zijn weergegeven in de geluidskaart van de gemeente Amsterdam. Figuur 2.8 op de volgende pagina toont een fragment van de kaart. De studiegebieden knooppunt Nieuwe Meer en knooppunt Amstel zijn deels gelegen binnen de zone 50-55 dB.

De geluidbelastingen binnen de aangegeven zones bedragen merendeel tussen de 50 en de 55 dB. De geluidbelastingen verschillen niet tussen de alternatieven en referentiesituaties.

Omdat het luchtvaartlawaai lokaal optreedt en omdat er geen verschillen in geluidbelastingen zijn, zijn de geluidbelastingen vanwege luchtvaartlawaai in de berekeningen van de gecumuleerde geluidbelastingen $L_{VL,cum}$ verder buiten beschouwing gelaten.



Figuur 2.8 Fragment geluidcontourenkaart Schiphol.

3 Uitgangspunten en invoergegevens

3.1 Gebouwoontwikkelingen Zuidas Flanken en Dokzone en aantallen mensen

Voor het onderzoek van de geluideffecten ter plaatse van Zuidas Flanken en Dokzone zijn, voor wat betreft de gebouwposities en –hoogten, zoveel mogelijk de plannen van Zuidas Flanken gebruikt conform de door de gemeenteraad vastgestelde Uitvoeringsbesluiten (Beethoven, Ravel, Kennis-kwartier enzovoorts) voor de diverse deelplannen. Voor VUmc is gebruik gemaakt van het Stedenbouwkundige Masterplan VUmc van 8 februari 2010. Voor Dokzone zijn voorbeeldverkavelingen van de bouwprogramma's gebruikt.

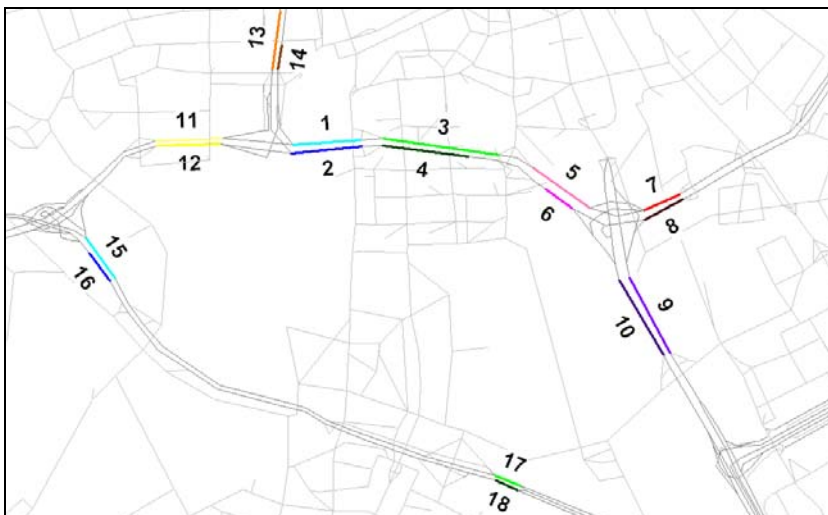
Alle bouwprogrammaonderdelen wonen, kantoren en voorzieningen van de genoemde gebieden en daarmee ook de aanwezige mensen in deze gebouwen zijn in het effectonderzoek beschouwd en gelijk over de gebouwen verdeeld: alle mensen die in geluidgevoelige gebouwen verblijven (woon-, onderwijs- en gezondheidszorggebouwen) evenals alle mensen die in kantoorgebouwen en voorzieninggebouwen verblijven zijn aangemerkt als mogelijk geluidgehinderde.

Het aantal mensen dat in de gebouwen verblijven zijn met behulp van de volgende kentallen berekend:

- Kantoor : 30 m² bvo (bruto vloeroppervlak) per arbeidsplaats.
- Voorzieningen (waar onder ook onderwijs en gezondheidszorg): 125 m² bvo per arbeidsplaats.
- Woningen: 1,7 inwoners per 125 m² per woning.

3.2 Wegverkeergegevens

De wegverkeergegevens zijn ontleend aan het verkeersrapport, zie de bijlage van het achtergrond-rapport van het planMER. In tabel 3.1 op de volgende pagina is voor een aantal wegvakken van de A10 de etmaalintensiteiten weergegeven.



Figuur 3.1: wegvakken A10, behorende bij tabel 3.1.

Tabel 3.1: intensiteiten motorvoertuigen/etmaal - 2030

Meetpunt, zie figuur 3.1	Autonoom	Aternatief 1			% groei
	totaal	totaal	banen doorgaand verkeer	banen bestemmingsverkeer	
1	121.800	146.900	93.100	53.800	20,6
2	124.000	160.200	101.700	58.500	29,2
3	114.000	122.500	93.100	29.400	7,4
4	111.600	136.400	101.700	34.700	22,2
5	118.800	126.400	93.100	33.300	6,4
6	121.000	144.300	101.700	42.600	19,2

3.3 Spoorweggegevens

De toekomstprognoses van het spoor, exclusief metro, zijn verstrekt door ProRail. De prognoses van de treinintensiteiten voor peiljaar 2020 hebben betrekking op het besluit OV-SAAL Middellange termijn, dat momenteel wordt voorbereid. Voor het peiljaar 2030 is gerekend met rijden van hogesnelheidstreinen op dit traject. Tabel 3.2 vermeldt de toekomstige treinprognoses.

Tabel 3.2 Treinprognoses 2020 en 2030

Voertuig-categorie ¹⁾	Gemiddeld # bakken per uur per richting in 2020			Gemiddeld # bakken per uur per richting in 2030			
	7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00	7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00	
8	16,7	14,4	4,6	16,7	14,4	4,6	obv 2xIC ShI-Amf ev
8	50,1	43,2	13,9	50,1	43,2	13,9	obv 6xIC ShI-Ut ev
8	50,1	43,2	13,9	50,1	43,2	13,9	obv 6x IC Gvc-Alm ev
8	50,1	43,2	13,9	50,1	43,2	13,9	obv 6x SPR Hfd-Wp ev
9	-/33,3 ²⁾	-/33,3 ²⁾	-/10,7 ²⁾	50,0	50,0	16,1	obv 5x V250 en 1xTVG

1) Omschrijving voertuigcategorieën:

8: Elektrisch reizigersmaterieel met uitsluitend schijfremmen en dieselelektrisch lightrailmaterieel.

9: Elektrisch hogesnelheidsmaterieel met voornamelijk schijfremmen en toegevoegde blokremmen op de motorwagens.

2) In 2020 rijden nog geen hogesnelheidstreinen ("shuttles"), binnen de middellange termijn (MLT) 4 shuttles per uur.

De toekomstprognoses van de metro zijn verstrekt door de Dienst Infrastructuur, Verkeer en Vervoer (dIVV). Tabel 3.3 vermeldt de toekomstige metroprognoses.

Tabel 3.3 Metroprognoses 2020 en 2030

Metrolijn		n/uur/richting 2020	n/uur/richting 2030
Ringdijk Sloterdijk	spitsuren	10	12
	daluren overdag	8	10
	avond/nacht	6	8
Ringlijn Bijlmer	spitsuren	10	12
	daluren overdag	8	10

Metrolijn		n/uur/richting 2020	n/uur/richting 2030
(Ringlijn Bijlmer)	avond/nacht	6	8
Noord-Zuidlijn	spitsuren	16	20
	daluren overdag	10	12
	avond/nacht	6	8

Uitgegaan is van 12 metrostellen per metrorit, ontleend aan de exploitatieberekeningen van diVV uit 2010.

3.4 Rekenmethoden geluidbelastingen

3.4.1 Wegverkeerslawaai rekenmethode

De berekeningen van de geluidbelastingen L_{den} op de gevels van gebouwen zijn uitgevoerd met behulp van het "Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006", zoals bedoeld in artikel 110 van de Wet geluidhinder (hierna te noemen: RMV2006). Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II uit bijlage III van het RMV2006.

Bij de berekeningen wordt de equivalente geluidniveaus van dag-, avond- en nachtperioden bepaald. Uit deze dag-, avond- en nachtwaarden wordt de geluidbelasting L_{den} vastgesteld. Deze geluidbelasting L_{den} wordt berekend met behulp van de volgende formule:

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

De onderwijsgebouwen zijn in de dagperiode en mogelijk ook in de avondperiode in gebruik. Kantoren en de meeste voorzieningen zijn alleen in de dagperiode in gebruik. De geluidbelastingen voor de avond- of nachtperioden zouden dan in de berekeningen van de geluidbelastingen L_{den} achterwege mogen blijven. L_{den} waarden komen met deze regel veelal lager uit.

In dit onderzoek is geen gebruik gemaakt van deze regel. Het doorvoeren van deze regel zou tot een te uitvoerige behandeling van de berekeningen leiden, die niet in verhouding staat met het behaalde, geringe effect op de resultaten.

Voor de berekeningen van de aantallen gehinderden is dus gerekend met L_{den} -waarden, met gebruikmaking van alle etmaalperioden.

Op de berekende geluidbelastingen mag, conform artikel 110g van de Wet geluidhinder, een correctie worden toegepast, dit omdat de geluidproductie van motorvoertuigen in de betrokken periode hoger ligt dan voor de toekomst redelijkerwijs is te verwachten.

Conform artikel 3.6 van het RMV2006 is de te hanteren aftrek 5 dB voor wegen waar de representatief te achten snelheid lager is dan 70 km/uur en 2 dB voor wegen waar een representatief te achten snelheid gelijk aan of hoger is dan 70 km/uur.

Voor de A10 is een aftrek van 2 dB toegepast, voor de overige wegen 5 dB.

3.4.2 Rekenmethode spoorweglawaai

De berekeningen zijn eveneens uitgevoerd met behulp van het RMV2006. Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II uit bijlage IV van het RMV 2006.

De berekeningen worden voor elke periode uitgevoerd. Uit deze dag-, avond- en nachtwaarden wordt de geluidbelasting L_{den} vastgesteld, welke op de hiervoor beschreven wijze wordt berekend.

3.4.3 Cumulatie geluidbelastingen $L_{VL,cum}$

De gecumuleerde geluidbelastingen $L_{VL,cum}$ zijn berekend voor de Zuidas Flanken gebied en de Dokzone.

De gecumuleerde geluidbelastingen $L_{VL,cum}$ zoals bedoeld in artikel 110a en 110f van de Wgh zijn berekend conform hoofdstuk 2 van bijlage I van het RMV 2006 (Scr. 2006, 249, laatst gewijzigd Scr. 2010, 14303). Hierbij wordt de geluidbelasting ten gevolge van alle geluidbronnen uitgedrukt in één getal. In dit onderzoek zijn alle geluidbelastingen voor wegverkeerslawaai en spoorweglawaai omgerekend naar een geluidbelasting voor wegverkeerslawaai $L_{VL,cum}$. Industrielawaai en luchtvaartlawaai zijn niet in rekening gebracht, zie paragraaf 2.3.3 en 2.3.4.

In de berekening van $L_{VL,cum}$ dienen volgens het RMV 2006 de deelgeluidbelastingen afkomstig van wegverkeer exclusief de aftrek ingevolge artikel 110g van de Wet geluidhinder te worden ingevoerd. Hiervan is afgeweken omdat waarden van $L_{VL,cum}$ met deelgeluidbelastingen van wegverkeer inclusief de aftrek beter kunnen worden vergeleken met de geluidbelastingen van wegen afzonderlijk of van alle wegen samen dan waarden van $L_{VL,cum}$ met wegverkeer zonder de aftrek. De geluidbelastingen van wegen afzonderlijk of van wegen samen zijn namelijk inclusief de aftrek.

Indien in de totale geluidbelasting $L_{VL,cum}$ het wegverkeerslawaai zonder aftrek zouden zijn ingevoerd, treden direct verschillen op met de geluidbelastingen vanwege de A10 of vanwege alle wegen samen. Er is dan nog onvoldoende inzicht in de mate van invloed van bijvoorbeeld spoorweglawaai op de totale geluidbelasting.

Bovendien leiden geluidbelastingen $L_{VL,cum}$, zonder dat daarin de aftrek voor wegverkeerslawaai is verwerkt, binnen de vergelijking van geluideffecten niet tot andere conclusies.

3.5 Invoergegevens en uitgangspunten rekenmodellen

Verkeerintensiteiten:

Gerekend is met de intensiteiten conform het verkeersrapport.

De typen wegdekverharding en de maximumsnelheden van stedelijke wegen zijn ontleend aan eerdere geluidonderzoeken die door ons zijn uitgevoerd. De typen wegdekverharding en de maximumsnelheden van de A10 zijn ontleend aan het rapport Akoestisch onderzoek MER/OWAB Rijksweg A4-A10, gedateerd augustus 2009 van Tauw BV. Daarbij geldt voor de A10 een wegdeklaag van Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB) en een maximumsnelheid van 100 km/uur voor lichte motorvoertuigen en 80 km/uur voor vrachtverkeer.

Voor alle binnenstedelijk gelegen wegen zijn een wegdeklaag van dicht asphalt beton (zogenaamde referentiewegdek) en een maximumsnelheid van 50 km/uur gehanteerd.

Aanwezige geluidschermen:

De aanwezige geluidschermen zijn ingevoerd in de berekeningsmodellen. De locaties en de hoogten van de aanwezige geluidschermen zijn ontleend aan het rapport Akoestisch onderzoek MER/OWAB Rijksweg A4-A10, gedateerd augustus 2009 van Tauw BV. Een overzicht van de geluidschermen is weergegeven in tabel 3.4 op de volgende pagina, zie ook bijlage I van het separate bijlagenrapport.

Tabel 3.4 Schermen langs het traject

Kilometrering	Lengte	Ligging t.o.v. richting kilometrering	Hoogte t.o.v. wegverharding
19,65 – 19,77	120 m	Rechts	3 m
19,70 – 20,72	1020 m	Rechts	3 m
19,51 – 20,08	570 m	Rechts	2 m
18,22 – 18,87	650 m	Rechts	2 m
16,92 – 17,74	820 m	Rechts	2 m
17,42 – 17,66	240 m	Rechts	2 m

Geluidschermen die in de alternatieven buiten de Dokzone zijn gelegen zijn gehandhaafd, de schermen ter hoogte van de Dokzone niet.

Spoor- en metrointensiteiten:

Gerekend is met de intensiteiten conform de tabellen 3.2 en 3.3.

Volgens de definitie van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 worden drie metrostellen als 1 eenheid beschouwd.

Voor de metrostellen is een geluidreductie van 2,5 dB ten opzichte van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 gehanteerd, ontleend aan de genoemde exploitatieberekeningen van dIVV.

Overige spoor- en metro-invoergegevens:

De gegevens van de trein- en metrosnelheden, de stopfracties en de bovenbouwconstructies zijn ontleend aan het Akoestisch Spoorboekje voor Windows (ASWIN), versie 2009. Gebruikt zijn de gegevens van het binnen ASWIN meest recente peiljaar 2007.

Computerprogramma:

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma Geomilieu v1.80 van DGMR. In bijlage I van het bijlagenrapport is een overzicht gegeven van de posities van de ingevoerde gebouwen en van de ontvangerpunten.

De ontvangerpunten in het Zuidas Flanken gebied hebben een of meer ingevoerde hoogten (tot maximaal 6). De eerste ingevoerde hoogte is 5 m, de tweede 15 m, de derde 25 m enzovoorts. Zo nodig is, indien een gebouw erg hoog is, een tweede ontvangerpunt op eenzelfde positie ingevoerd. In het Zuidas Flanken gebied zijn op deze wijze per alternatief per fase ruim 4900 geluidbelastingen berekend.

Invoer rijlijnen:

De rijstroken van de wegen zijn geschematiseerd tot rijlijnen:

- 1 rijlijn per stedelijke weg.
- 1 rijlijn per rijbaan (rijrichting) van de A10. Voor de alternatieven geldt 2 rijlijnen per richting: een voor doorgaand verkeer en een voor afslaand verkeer.

Deze schematisatie is ingevoerd omdat de verkeergegevens eveneens volgens deze schematisatie is aangeleverd. De schematisatie is afwijkend van het RMV2006 omdat het RMV2006 uitgaat van één rijlijn per rijstrook, maar voor de gemaakte effectvergelijkingen voldoende nauwkeurig. Het stringent opvolgen van de regels over het aantal rijlijnen conform het RMV2006 zou, gezien de afstanden van de wegen tot de ontvangerpunten, niet leiden tot andere, wezenlijke verschillen in geluidbelastingen (verschillen van minder dan 0,1 dB gemiddeld, lokaal maximaal tot 0,2 dB), in de effectvergelijking zou nog minder verschil optreden.

Geluidschermen:

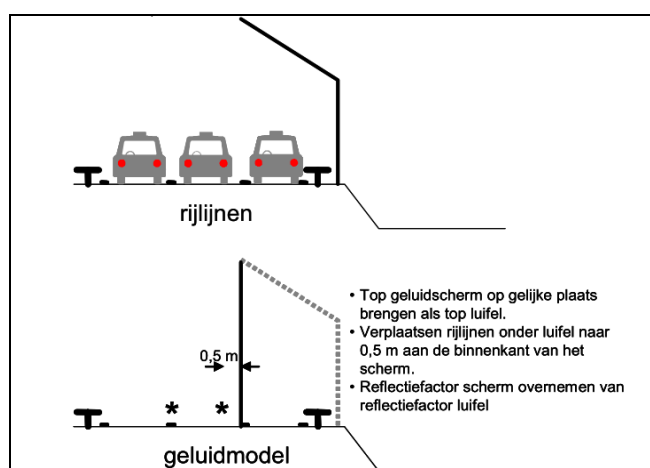
Aan de bestaande geluidschermen is een profielcorrectie C_p van 2 dB toegekend vanwege de veelal aanwezige begroeiing over de top van de schermen (bron: "Richtlijnen geluidbeperkende constructies langs wegen", publicatienummer 251 van C.R.O.W.). Een C_p van 2 dB betekent een verminderde geluidafschermend effect ten opzichte van een scherm zonder begroeiing. Aan de geluidschermen in de berekeningen van de alternatieven is wel een profielcorrectie C_p van 0 dB toegekend.

Luifels:

Een indicatie van het effect van luifels, zie hoofdstuk 9, is verkregen door de situatie volgens onderstaand principe te modelleren (figuur 3.2). Daarbij is de bovenste figuur de werkelijke situatie, de onderste figuur de geschematiseerde situatie zoals deze wordt ingevoerd in het geluidmodel. Deze methode kan voor haalbaarheidstudies worden toegepast.

In de voorliggende studie liggen alle rijbanen onder de luifelconstructie.

In het kader van een toetsing aan de grenswaarden, bijvoorbeeld een tracébesluit, zal met specialistische methoden moeten worden aangetoond dat deze methode toepasbaar is.



Figuur 3.2 Principe schematische invoer luifel

4 Beoordelingswijze akoestische effecten bestaande omgeving

4.1 Algemeen

In MER onderzoeken zijn de vergelijking van en de beoordeling van effecten de gebruikelijke onderzoeksmethoden. Ten behoeve van de beoordeling van de effecten op de aanwezige gebouwen zijn de toe- of afnamen van de geluidbelastingen berekend. De toe- of afnamen worden verkregen uit het verschil van de geluidbelastingen in de situatie dat de planontwikkeling waarop het planMER betrekking heeft in de toekomst niet is gerealiseerd (de referentiesituatie) en de situatie dat deze planontwikkeling wel is gerealiseerd (alternatief).

4.2 Studiegebied

Beknopt samengevat, zie ook paragraaf 2.2 en figuur 2.3 op pagina 7, is het studiegebied samengesteld uit de volgende gebieden:

- Het Zuidas Flanken gebied en de Dokzone.
- Gebied ten zuiden van de Zuidas Flanken (deel van Buitenveldert).
- Gebied ten noorden van de Zuidas Flanken (delen van Zuid: de Stadion-/Beethovenbuurt en de De Mirandabuurt).
- Gebieden rond de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel inclusief de woonboten aan de Schinkel.

Het Zuidas Flanken is voor de effectvergelijking tevens opgedeeld in het gebied ter hoogte van het Dok (Beethoven, Ravel, Gershwin enzovoorts), het gebied westelijk van/buiten het Dok (Kenniskwartier, VU, Vumc en Fred. Roeskestraat) en het gebied oostelijk van/buiten het Dok (Kop Zuidas en Vivaldi).

Zoals in paragraaf 3.1 is omschreven is het uitgangspunt in de effectvergelijking voor de Zuidas Flanken dat alle gebouwprogrammaonderdelen wonen, kantoren en voorzieningen van de genoemde gebieden en daarmee ook de aanwezige mensen in deze gebouwen zijn in het effectonderzoek beschouwd en gelijk over de gebouwen verdeeld. Het aantal mensen dat in de gebouwen verblijven zijn met behulp van de volgende kentallen berekend:

- Kantoor : 30 m² bvo (bruto vloeroppervlak) per arbeidsplaats.
- Voorzieningen (waar onder ook onderwijs en gezondheidszorg): 125 m² bvo per arbeidsplaats.
- Woningen: 1,7 inwoners per 125 m² per woning.

4.3 Effectvergelijking

De effectvergelijkingen – het verschil van geluidbelastingen – zijn niet per ontvangerpunt gedaan maar voor groepen ontvangerpunten binnen één gebied tegelijk door middel van percentielen. Het *k*e percentiel is een getal dat de *k*% kleinere data van de (100-*k*)% grotere scheidt. Het 95e percentiel is bijvoorbeeld een getal zodanig dat 95% van de data kleiner is of eraan gelijk en 5% groter of eraan gelijk. Een percentiel is een van de data zelf, of is het gemiddelde van twee opeenvolgende data.

Het 50e percentiel, de mediaan, geeft een goed beeld van de geluidbelastingen en (in vergelijking met de referentie) van het gemiddelde effect van een planontwikkeling.

Het 95e percentiel laat iets zien over de effecten in de hoogste geluidbelastingklasse.

Voor de deelgebieden binnen Zuidas Flanken, voor de Dokzone evenals voor de knooppuntgebieden Nieuwe Meer en Amstel zijn de effectvergelijkingen op grond van medianen en 95e percentielen gedaan voor de A10 en het spoorweglawaai.

Voor gebieden Zuidas Flanken en Dokzone totaal zijn de effectvergelijkingen eveneens voor het totale wegverkeerslawaai (A10 en stedelijke wegen samen) en de gecumuleerde geluidbelastingen voor weg- en spoorweglawaai gezamenlijk ($L_{VL,cum}$) gedaan.

4.4 Beoordeling geluideffecten

Een afname van de geluidbelasting in de bestaande omgeving wordt zonder meer geaccepteerd, een toename alleen indien deze toename voldoende klein is. Binnen de vigerende Wet geluidhinder wordt een toename van de geluidbelasting tot 2 dB (onafgerond 1,5 dB) als aanvaardbaar beschouwd, voor spoorweglawaai geldt dat bij een toename tot 3 dB. Voor deze effectvergelijking is één beoordelingswijze voor zowel wegverkeerslawaai als spoorweglawaai gehanteerd.

Voor de beoordeling van akoestische effecten is een 7 puntsschaal gehanteerd, lopend van -3, -2 enzovoorts tot en met +3. Tabel 4.1 tonen de scores en de bijbehorende akoestische effecten die zowel voor wegverkeerslawaai als spoorweglawaai zullen gelden.

Tabel 4.1 Beoordeling toe- of afnamen geluidbelastingen

Aspecten	7 puntsschaal						
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Toe- of afnamen L_{den}	Toename 4,5 dB of meer	Toename 3,0-4,5 dB	Toename 1,5-3,0 dB	Toename tot 1,5 dB, afname tot 1,5 dB	Afname 1,5-3,0 dB	Afname 3,0-4,5 dB	Afname 4,5 dB of meer

Een negatieve beoordeling kan bestaan uit een geluidtoename als gevolg van een verkeerstoename, een weguitbreiding of een wegverlegging, maar ook door het ontstaan van nieuwe geluidgehinderden als gevolg van nieuwe gebouwen, bijvoorbeeld in fase 2b binnen de Dokzone.

5 Alternatiefvergelijkingen – aanpak

In de volgende hoofdstukken 6 tot en met 8 worden de alternatieven op geluideffecten met elkaar en met de referentiesituatie vergeleken. De alternatiefvergelijkingen worden gedaan in de volgorde van de drie fasen:

Hoofdstuk 6: Fase 1/MLT met de uitgebreide A10 in tunnels gerealiseerd en 4 hogesnelheidstreinen per uur.

Hoofdstuk 7: Fase 2a met het uitgebreide programma van de sporen en de metro's gerealiseerd.

Hoofdstuk 8: Fase 2b met het bouwprogramma boven het Dok gerealiseerd.

De alternatiefvergelijkingen worden gedaan per gebied in een paragraaf omschreven volgens tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hoofdstuk- en paragraafindelingen

(Deel-)gebied, zie ook fig. 5.1	Hfdst. 6						Hfdst. 7						Hfdst. 8						
	Par. 1	Par. 2	Par. 3	Par. 4	Par. 5	Par. 6	Par. 1	Par. 2	Par. 3	Par. 4	Par. 5	Par. 6	Par. 1	Par. 2	Par. 3	Par. 4	Par. 5	Par. 6	Par. 7
Flanken gebied ten westen van tunnel	X						X						X						
Flanken gebied ter hoogte van tunnel		X						X						X					
Flanken gebied ten oosten van tunnel			X						X						X				
Bovengronds gebouwprogramma Dok															X				
Totaal Flanken gebied				X					X							X			
Knooppnt. Nieuwe Meer en Amstel					X					X							X		
Totaal studiegebied						X					X								X




Figuur 5.1 Overzicht (deel)gebieden.

Van het wegverkeerslawaai van de A10 en het spoorweglawaai worden voor de referentiesituatie en de alternatieven eveneens de aantallen geluidgehinderden per geluidbelastingklasse (klassen in stappen van 5 dB) gepresenteerd.

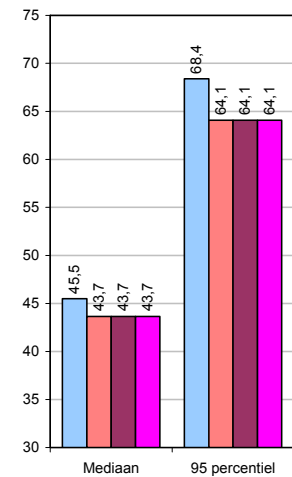
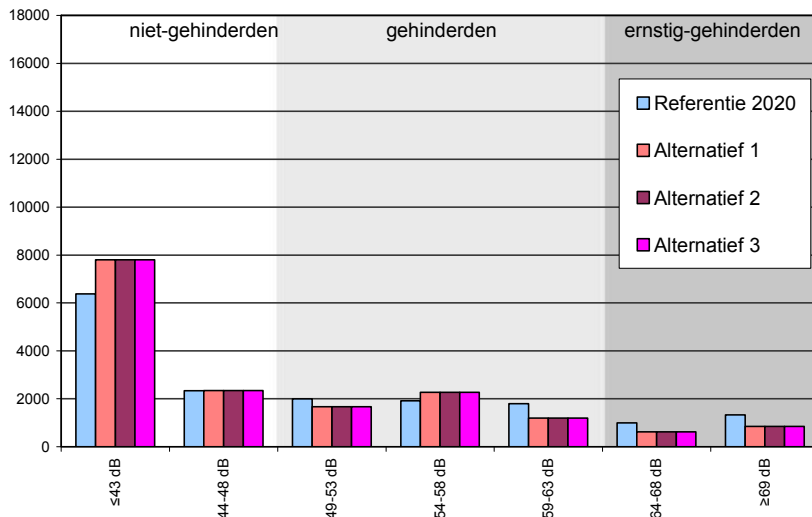
De geluidbelastingen worden weergegeven in medianen (50e percentielen) en 95e percentielen. De medianen geven een beeld van de gemiddelde geluidbelasting over de gebieden, de 95e percentielen van de geluidbelastingen in de hoogste geluidbelastingklasse in die gebieden.

6 Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 1/MLT 2020

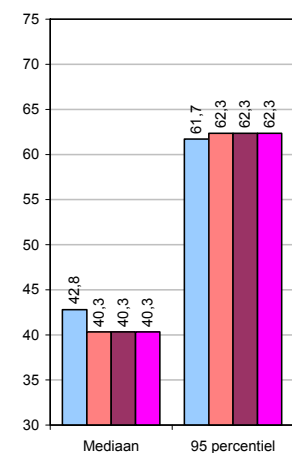
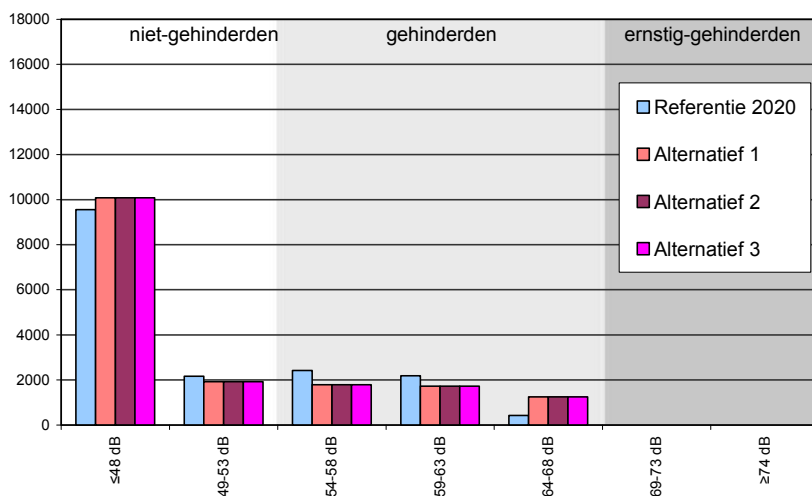
6.1 Flanken gebied ten westen van tunnel fase 1/MLT 2020

 <p>Kenmerken fase 1/MLT:</p> <ul style="list-style-type: none"> A10 deels in tunnels. Sporen MLT met 4 shuttles/uur. 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 ten opzichte van referentie. Gebied heeft deels voordeel van de A10 tunnels. 4 shuttles/uur in MLT: geluid-toename 0,6 dB in hoogste geluidbelastingklasse wegvallen Amstelveenboog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+1	+1	+1	
	Spoor/ metroweg	+1	+1	+1	


Wegverkeerslawaai A10



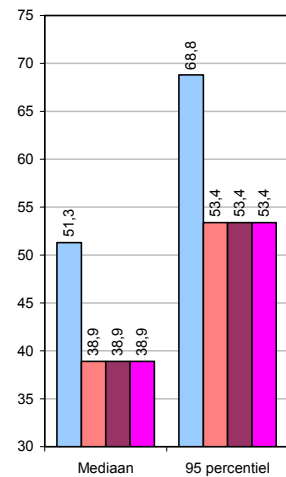
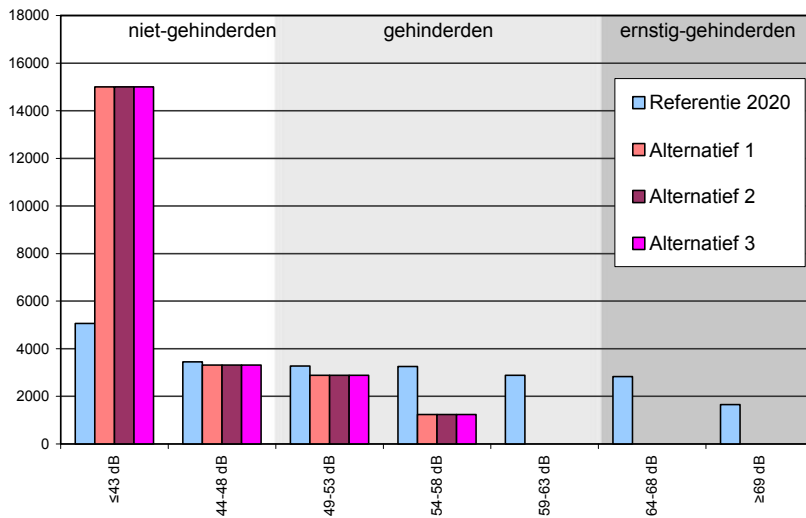
Spoorweglawaai



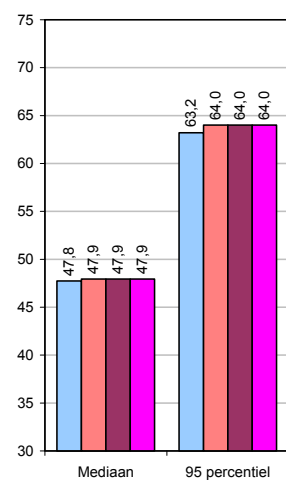
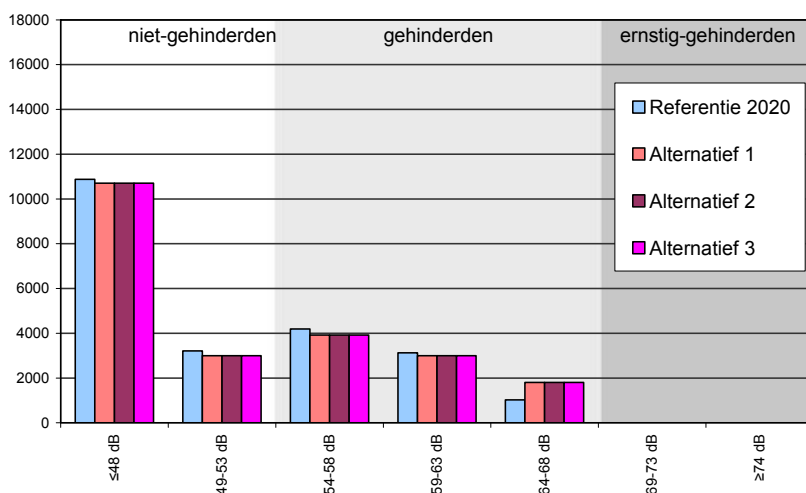
6.2 Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 1/MLT 2020

 <p>Kenmerken fase 1/MLT:</p> <ul style="list-style-type: none"> A10 deels in tunnels. Sporen MLT met 4 shuttles/uur. 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 ten opzichte van referentie. Gebied heeft voordeel van de A10 tunnels: geen ernstig-gehinderden meer. 4 shuttles/uur in MLT: geluid-toename 0,8 dB in hoogste geluidbelastingklasse wegvallen Amstelveenboog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	


Wegverkeerslawaai A10



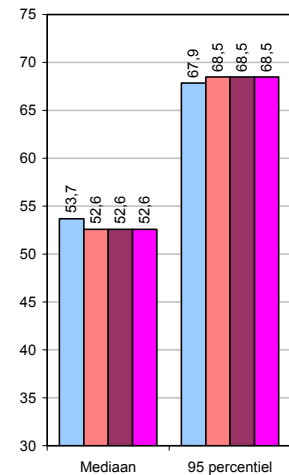
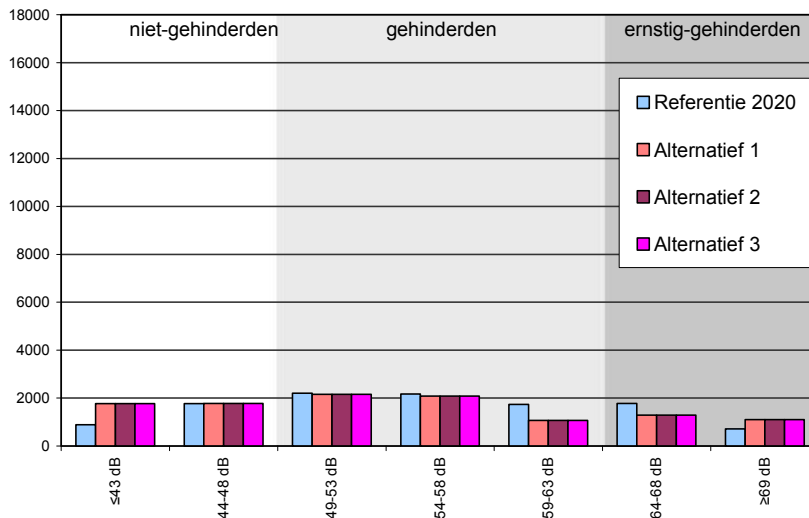
Spoorweglawaai



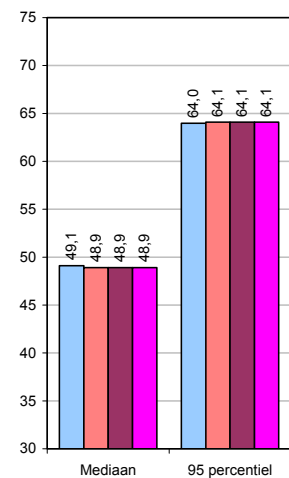
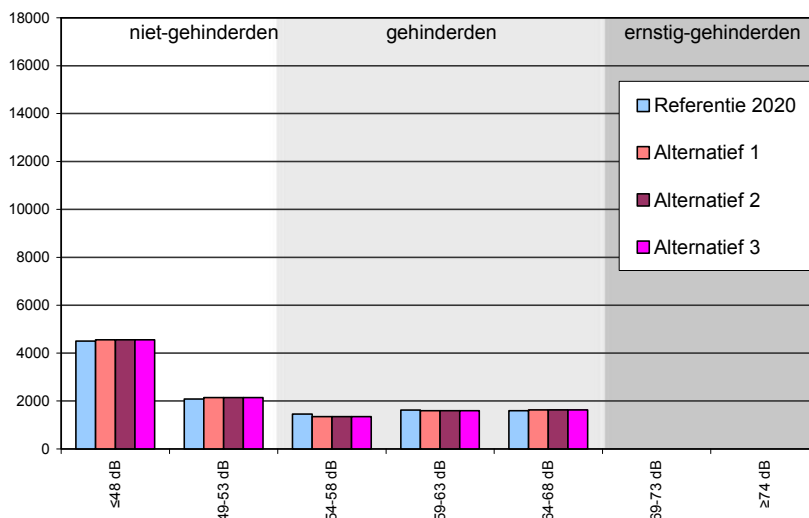
6.3 Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 1/MLT 2020

 <p>Kenmerken fase 1/MLT:</p> <ul style="list-style-type: none"> A10 deels in tunnels. Sporen MLT met 4 shuttles/uur. 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 ten opzichte van referentie. Gebied heeft ten dele voordeel van de A10 tunnels, in hoogste geluidbelastingklasse is nadelig effect door verlegging rijbanen. Spoorlawaaai: <ul style="list-style-type: none"> ten noorden (Kop Zuidas e.o.): geluidtoename 1,3 dB in hoogste geluidbelastingklasse. ten zuiden (Vivaldi e.o.): geluidtoename 0,2 dB in hoogste geluidbelastingklasse
	A10	0	0	0	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	


Wegverkeerslawaaai A10



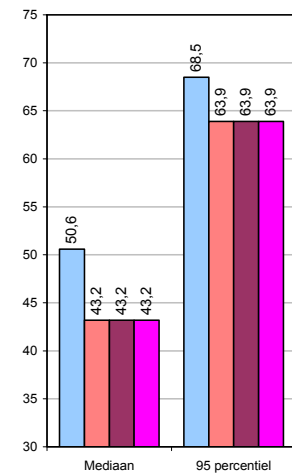
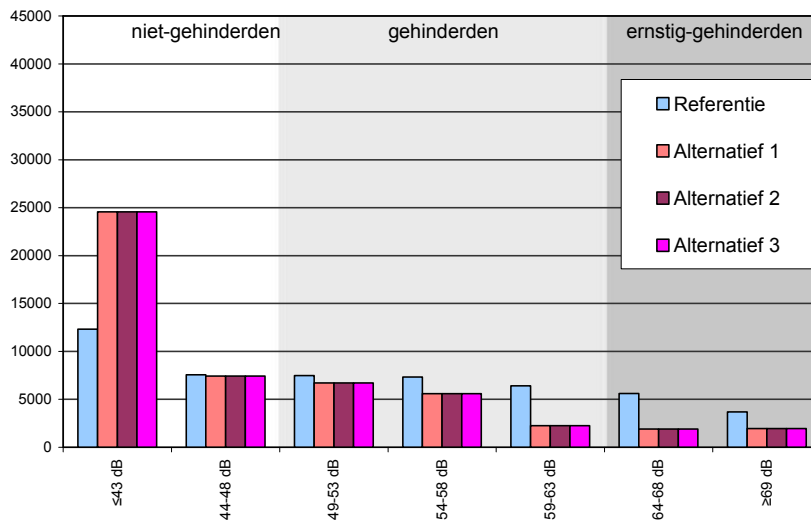
Spoorweglawaaai



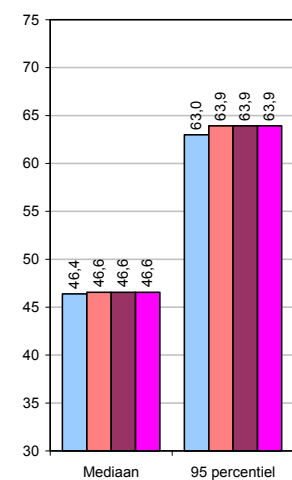
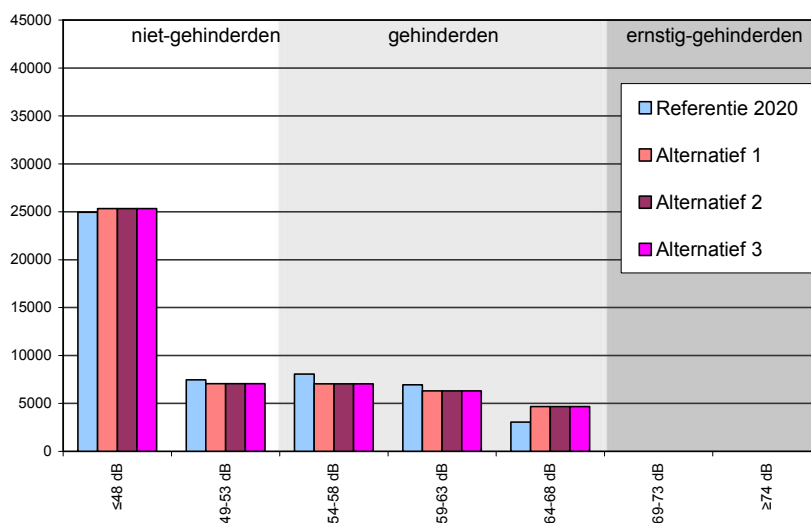
6.4 Totaal Flankengebied fase 1/MLT 2020

 Kenmerken fase 1/MLT: <ul style="list-style-type: none"> A10 deels in tunnels. Sporen MLT met 4 shuttles/uur. 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 ten opzichte van referentie. Gebied heeft voordeel van de A10 tunnels. 4 shuttles/uur in MLT: geluid-toename 0,8 dB in hoogste geluidbelastingklasse wegvallen Amstelveenboog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	

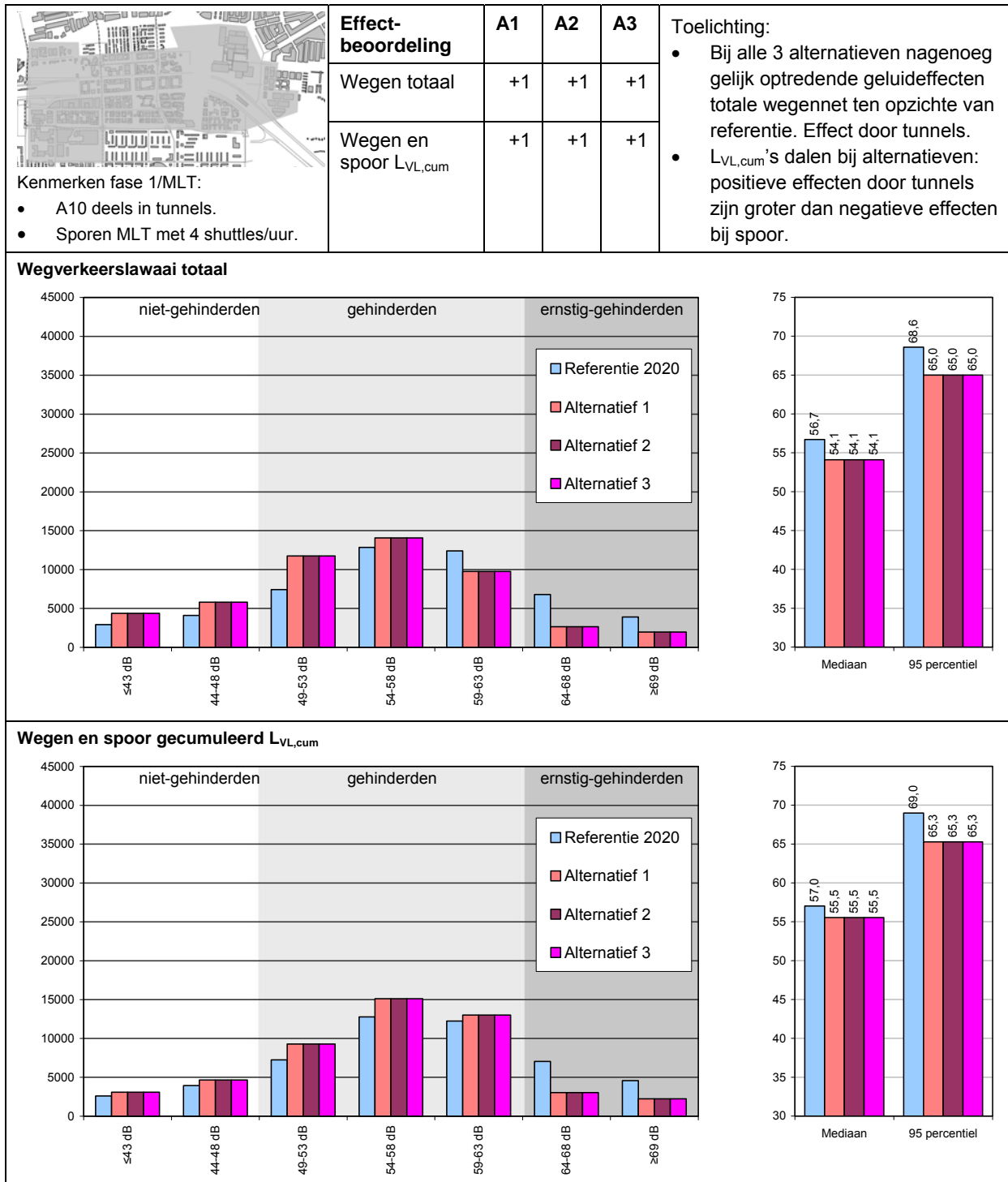
Wegverkeerslawaai A10



Spoorweglawaai



Voor het totale Flankengebied worden onderstaand ook de effecten en geluidbelastingen per klasse weergegeven voor het totale wegverkeerslawaai en voor het weg- en spoorweglawaai $L_{VL,cum}$ samen.



6.5 Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 1/MLT 2020

In tabel 6.1 worden de geluidbelastingen voor wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en de gecumuleerde geluidbelasting $L_{VL,cum}$ in medianen en 95e percentielen weergegeven voor de gebieden rond de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel. De medianen geven een beeld van de gemiddelde geluidbelasting over de gebieden, de 95e percentielen van de geluidbelastingen in de hoogste geluidbelastingklasse in die gebieden.

Geconcludeerd wordt dat de verbreding van de A10 leidt tot beperkte geluidbelastingtoenamen met een maximum van minder dan 1 dB. De geluidtoenamen tot circa 0,4 dB zijn het gevolg van een toename van de verkeersintensiteiten, verdere toenamen – voor dichtbijgelegen locaties – zijn het gevolg van de verlegging van beide rijbanen richting deze locaties.

De inzet van hogesnelheidstreinen in de middellange termijn, gecombineerd met de uitbreiding van 4 naar 6 sporen, leidt tot beperkte geluidbelastingtoenamen met een maximum van bijna 1 dB.

Tabel 6.1 Geluidbelastingen knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 1/MLT wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en $L_{VL,cum}$.

Knooppunt	Geluidsoort	Referentie 2020		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3		Effect-beoordeling alle alt.
		Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	
Nieuwe Meer	A10	53,2	61,7	53,8	62,2	53,8	62,2	53,8	62,2	0
	Spoorweglawaai	50,5	60,4	51,5	61,3	51,5	61,3	51,5	61,3	0
	$L_{VL,cum}$ ¹⁾	54,0	62,2	54,8	62,8	54,8	62,8	54,8	62,8	0
Amstel	A10	55,6	64,9	55,9	65,2	55,9	65,2	55,9	65,2	0
	Spoorweglawaai	53,1	64,7	52,9	65,3	52,9	65,3	52,9	65,3	0
	$L_{VL,cum}$ ¹⁾	56,5	66,6	57,2	66,8	57,2	66,8	57,2	66,8	0

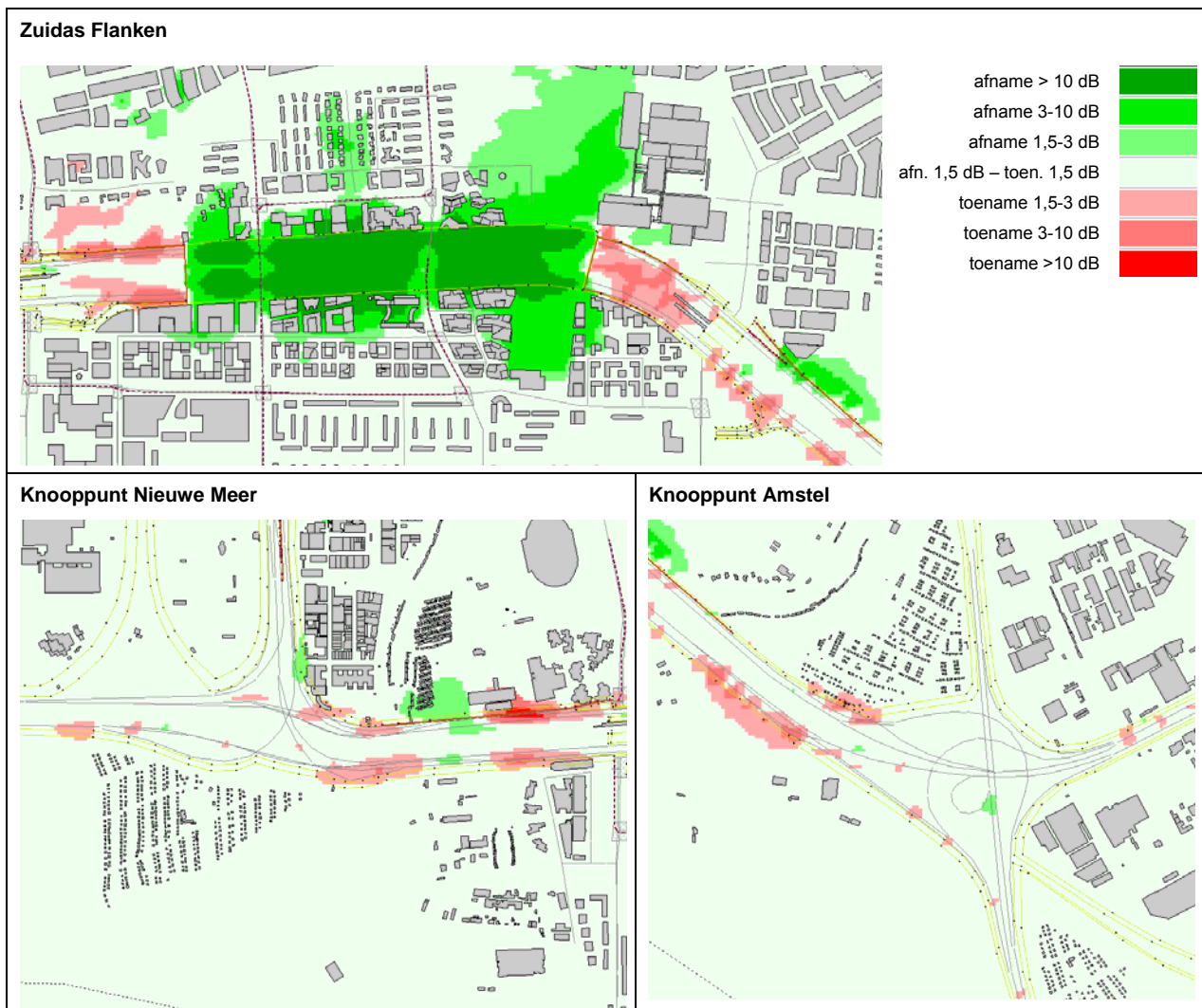
1) De medianen en 95e percentielen voor $L_{VL,cum}$ zijn berekend uit de reeks waarden van $L_{VL,cum}$. De mediaan $L_{VL,cum}$ is dus geen cumulatie van de mediaan A10 en de mediaan spoorweglawaai, en is de 95e percentiel $L_{VL,cum}$. geen cumulatie van de 95e percentiel A10 en de 95e percentiel spoorweglawaai

6.6 Conclusies effectbeoordeling fase 1/MLT 2020

Wegverkeerslawaaï

Het onderbrengen van de A10 in tunnels leidt ertoe dat het percentage ernstig-gehinderden door geluid afkomstig van de A10 in het Flanken gebied van 18% met 10% afneemt tot 8%. In het gebied ter hoogte van de Dokzone zijn geheel geen ernstig-gehinderden meer. Het percentage niet-gehinderden is voor wat betreft geluid van de A10 toegenomen: van 39% naar 63%.

Zoals verwacht verschillen de effecten tussen het Flanken gebied ter hoogte van de tunnels en de gebieden daarbuiten veel van elkaar: in het gebied ter hoogte van de tunnel zijn de effecten groot, in de gebieden ten westen en ten oosten van de tunnel treedt weinig effect op, zie figuur 6.1.



Figuur 6.1 Verschillen geluidbelastingen totaal wegverkeerslawaaï als gevolg van de wegverbreding en tunnels.

Figuur 6.2 geeft een indicatief overzicht van de locaties binnen Zuidas Flanken met een geluidbelasting hoger dan 53 dB vanwege de A10, zowel voor de referentiesituatie als voor de alternatieven. Te zien is dat in de deelgebieden Vivaldi, Ravel, Beethoven, Gershwin, Mahler en Strawinsky veel gebouwen niet meer boven de 53 dB uitkomen. Ook is te zien dat het geluid afkomstig van de niet overdekte wegdelen tot circa 350 m op lagere gebouwverdiepingen en tot bijna 600 m op de hoogste verdiepingen kan leiden tot niveaus boven de 53 dB.



Figuur 6.2 Locaties geluidbelasting A10 hoger dan 53 dB.

Spoorweglawaai

In fase 1/MLT is enerzijds sprake van de inzet van hogesnelheidstreinen en de uitbreiding van de sporen en anderzijds het wegvallen van de Amstelveenboog. Het totaalgebied beschouwd, treden nagenoeg geen veranderingen op in de percentages gehinderden: circa 64% niet-gehinderden en 36% gehinderden. Er zijn ten aanzien van spoorweglawaai geen ernstig geluidgehinderden.

In de huidige situatie van 4 sporen zullen, voorafgaand aan de uitbreiding tot 6 sporen, het meest noordelijke en het zuidelijke perronspoor als gevolg van perronverbredingen worden verlegd. Van deze verleggingen, over slechts enkele meters richting het Flanken gebied, is het geluideffect nihil.

Effectbeoordelingen

De effectbeoordelingen binnen fase 1/MLT zijn als volgt:

Tabel 6.2 Samenvatting effectbeoordelingen alternatieven (A) fase 1

	A10			Weg totaal			Spoor			L _{VL,cum}		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Flanken gebied westelijk van tunnel	+1	+1	+1	- ¹⁾	-	-	+1	+1	+1	-	-	-
Flanken gebied ter hoogte van tunnel	+3	+3	+3	-	-	-	0	0	0	-	-	-
Flanken gebied oostelijk van tunnel	0	0	0	-	-	-	0	0	0	-	-	-
Totaal gebied Flanken	+3	+3	+3	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1
Gebieden knooppunten Nieuwe Meer en Amstel	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0 ²⁾	0 ²⁾	0 ²⁾
Overige gebieden (schatting):												
- Ten zuiden van Flanken (Buitenveldert)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1
- Ten noorden van Flanken (Stadion-/Beethoven)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1
- De Mirandabuurt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) -: niet berekend

2) exclusief stedelijk wegennet

Toenamen van geluidbelastingen zijn hoofdzakelijk te verklaren door de toenamen van (spoor)verkeer en door de verlegging van wegen (A10) of de aanleg van nieuwe sporen, die dicht bij gebouwen komen te liggen. Naarmate de verhouding van nieuwe (alternatief) en oude verkeerintensiteiten (referentie) of de verhouding van de nieuwe afstanden en oude afstanden (afstand geluidbron tot ontvangerpunt) verder van het getal 1 komt te liggen, is het geluideffect (toe- of afname) groter. Dit leidt er toe dat geluidtoenamen veelal groter zijn ter plaatse van gebouwen die op korte afstanden liggen van de geluidbronnen dan die bij verder gelegen gebouwen. De hoogste geluidtoenamen zijn daarom doorgaans in de hoogste geluidbelastingklassen geconstateerd en zijn te herleiden uit de meeste van de gepresenteerde 95e percentielen.

Sporadisch treedt een geluidtoename op als gevolg van nieuw optredende geluidreflecties via wanden aan weerszijden van de A10 ter hoogte van de tunnelmonden.

Overweging geluidsschermmaatregelen

Opgemerkt wordt dat de effectvergelijkingen zijn gedaan met handhaving van de bestaande geluidschermen op die plaatsen waar geen tunnel komt, bijvoorbeeld ten noorden van de A10 ter hoogte van De Schinkel en ten noorden van de A10 ter hoogte van gebied Kop Zuidas. De geluidschermen zijn over een afstand opgeschoven, vergelijkbaar met die van de verlegging van de A10 rijbanen.

Indien de bestaande geluidschermen niet waren meegenomen in de toekomstsituatie, dan waren de geluideffecten van de verbreding/verlegging van de A10 op zeer korte afstand van de A10 ongunstiger, op grotere afstand in mindere mate ongunstiger. Of dit binnen het wettelijke toetskader,

dat van de Wet geluidhinder, leidt tot het treffen van geluidmaatregelen in de vorm van hogere geluidschermen is afhankelijk van veel factoren:

1. Zoals eerder als uitgangspunt is vermeld zijn in de effectvergelijkingen alle gebouwprogramma-onderdelen wonen, kantoren en voorzieningen en dus alle gebruikers ervan meegenomen. In de wettelijke beoordeling zijn alleen de in het bestemmingsplan aangewezen locaties van geluidgevoelige gebouwen relevant.
2. Al dan niet voorgeschreven dove gevels (of gebouwgebonden schermen). Geluidgevoelige bestemmingen met een dove gevel worden niet beschouwd in de wettelijke beoordeling van een geluideffect. Via bestemmingsplanregels kan mogelijk zijn geregeld dat dove gevels alsnog achterwege kunnen blijven indien geluidberekeningen kunnen aantonen dat aan de grenswaarden van de wet kan worden voldaan.
3. Al dan niet eerder vastgestelde hogere waarden voor gevels, bijvoorbeeld via een hogere waarden besluit in het kader van een bestemmingsplan.
4. De geluidbelastingwaarden in het peiljaar voor de aanvang van de uitvoering van de wegverbreding en van de tunnel. De geluidbelastingen in dit peiljaar zijn, samen met de eerdere vastgestelde hogere waarden onder punt 3, binnen de wettelijke beoordeling relevant voor de bepaling van de grenswaarden voor de huidige situatie, waaraan de toekomstige geluidbelastingen na de uitvoering worden getoetst. Het peiljaar voor de aanvang van de uitvoering is geen onderdeel van de verrichte effectvergelijking, de geluidbelastingen van dit peiljaar zijn dan ook niet bekend.
5. Het doelmatigheidscriterium, waarmee één of een combinatie van maatregelen wordt beoordeeld.

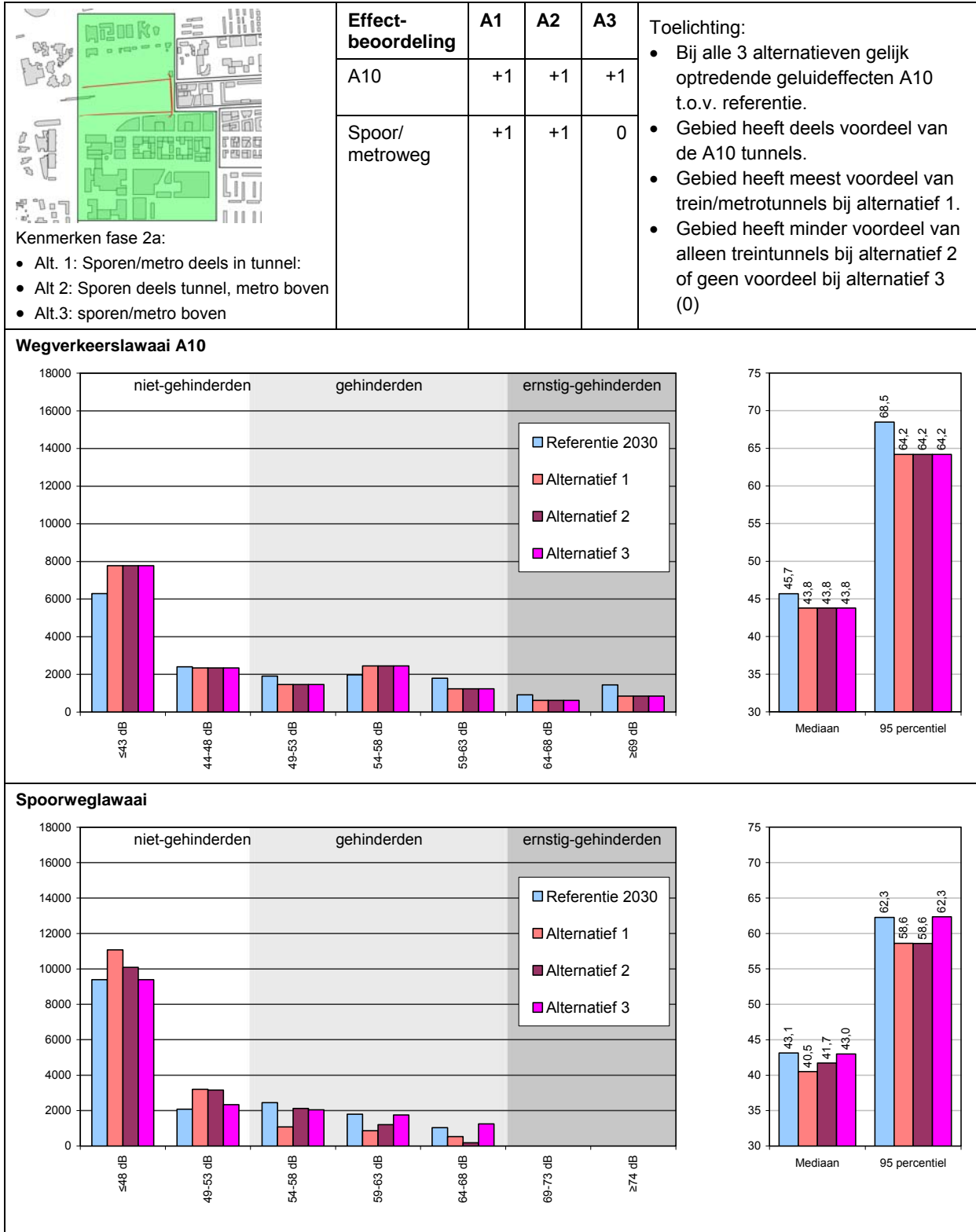
Gezien de bovenstaande factoren en gezien het voorschrift dat de geluidtoename als gevolg van de aanpassingen van de A10 moeten worden beoordeeld zonder toekomstige geluidafschermende maatregelen is het mogelijk dat op bepaalde locaties een geluidtoename van 2 dB (onafgerond 1,5 dB) of meer wordt vastgesteld. Onbekend echter is de omvang van de locaties met een geluidtoename van 2 dB of meer. Onbekend zijn dan ook de noodzakelijke afmetingen van maatregelen en de doelmatigheid van deze maatregelen.

Het huidige wettelijk toetskader, de Wet geluidhinder, zal (ondermeer) voor reconstructies van rijkswegen worden vervangen door een nieuwe wet die geluidproductieplafonds invoert (SWUNG 1). Omdat op dit moment de uitgangspunten waarmee de geluidproductieplafonds van rechtswege gaan worden vastgesteld onbekend zijn evenals de doelmatigheidscriteria in SWUNG I, kan op dit moment evenmin worden vastgesteld of en welke geluidmaatregelen op basis van deze nieuwe wet noodzakelijk zijn.


Geschat wordt dat schermen moeten worden geplaatst met tenminste de afmetingen van de bestaande geluidschermen.

7 Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 2a 2030

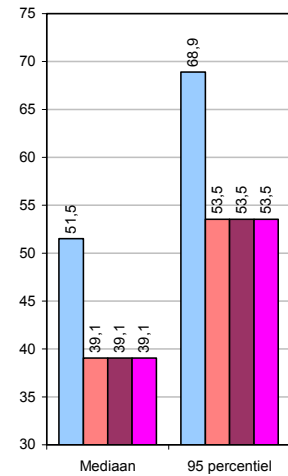
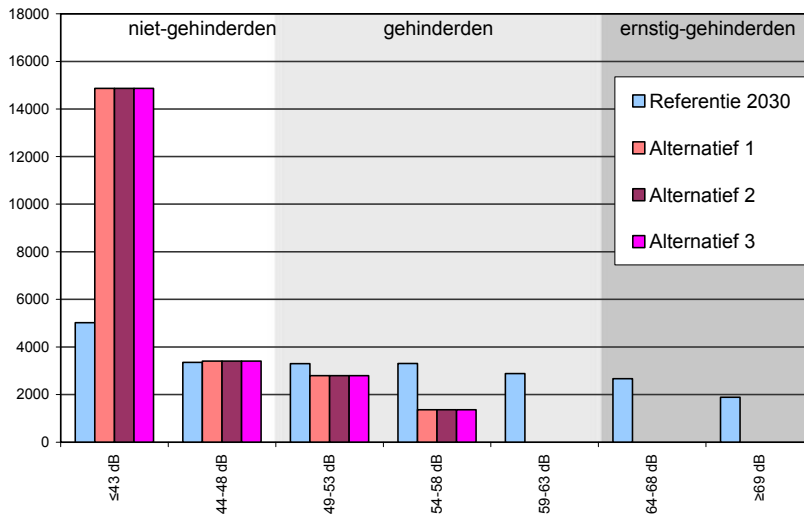
7.1 Flanken gebied ten westen van tunnel fase 2a 2030



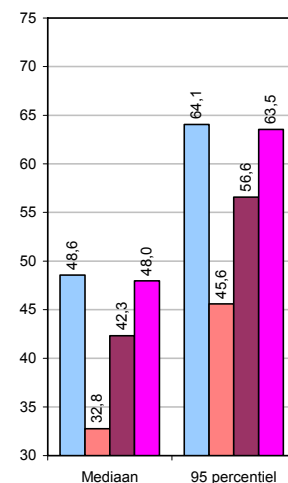
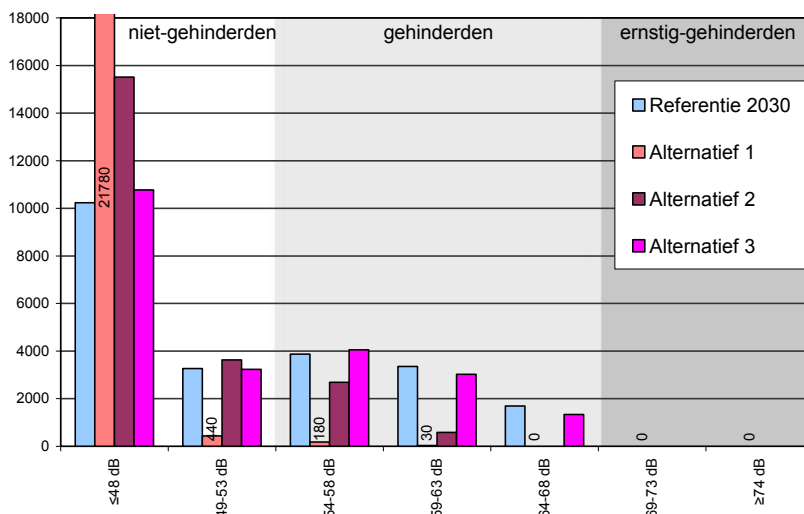
7.2 Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 2a 2030

 <p>Kenmerken fase 2a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alt. 1: Sporen/metro deels in tunnel: • Alt 2: Sporen deels tunnel, metro boven • Alt.3: sporen/metro boven 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 t.o.v. referentie. • Gebied heeft voordeel van de A10 tunnels. • Gebied heeft meest voordeel van spoortunnels bij alternatief 1, bij alternatief 2 is effect minder maar nog altijd erg goed. • Spoor bij alternatief 3 nagenoeg ongewijzigd: geen effect
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	+3	+3	0	

Wegverkeerslawaai A10



Spoorweglawaai



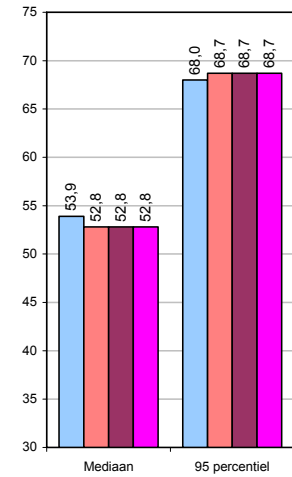
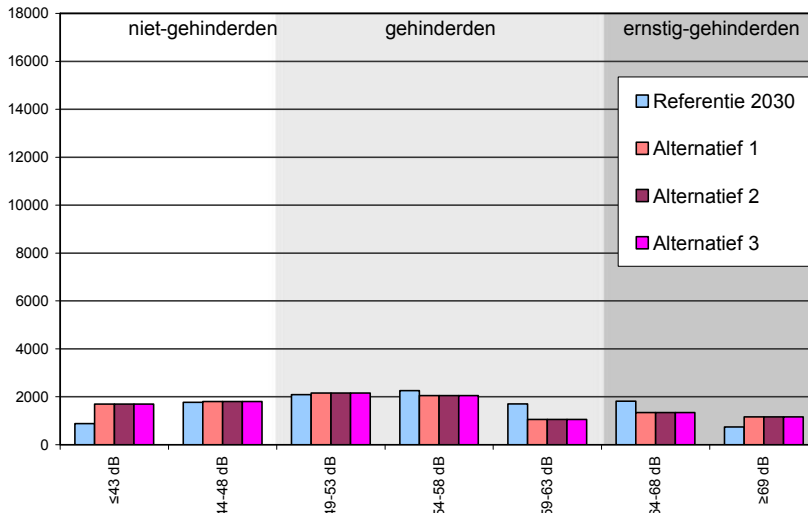
7.3 Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 2a 2030

	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 t.o.v. referentie. Gebied heeft ten dele voordeel van de A10 tunnels. Gebied heeft geringe voordeel bij spoortunnels.
	A10	0	0	0	
	Spoor/ metroweg	+1	+1	0	

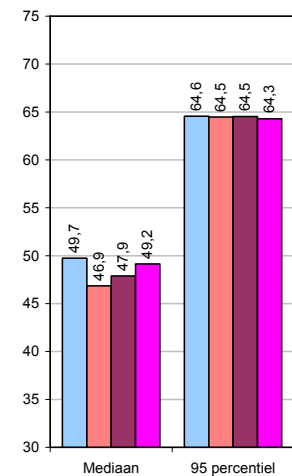
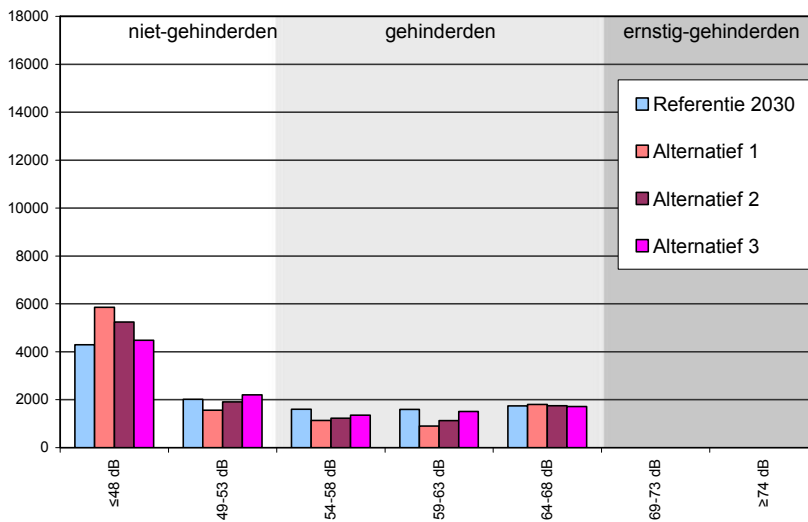
Kenmerken fase 2a:

- Alt. 1: Sporen/metro deels in tunnel:
- Alt. 2: Sporen deels tunnel, metro boven
- Alt.3: sporen/metro boven


Wegverkeerslawaai A10



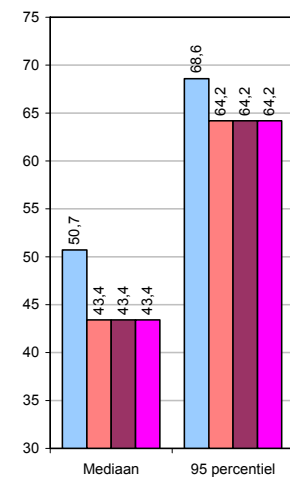
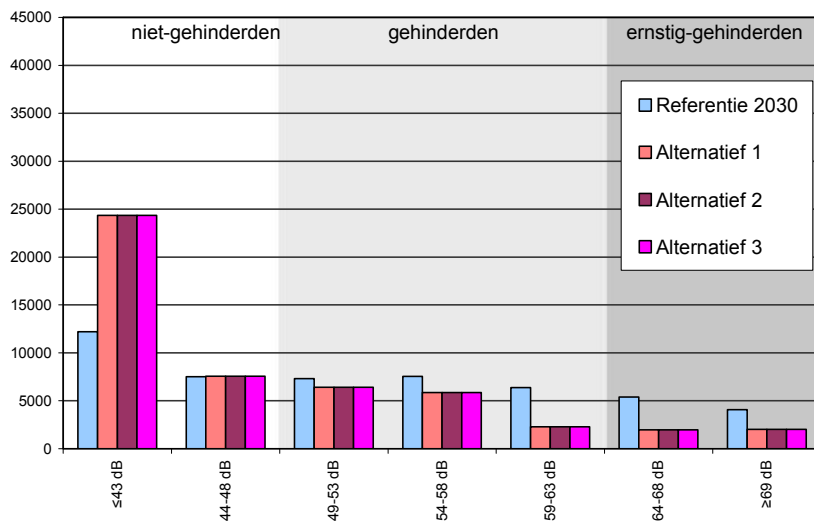
Spoorweglawaai



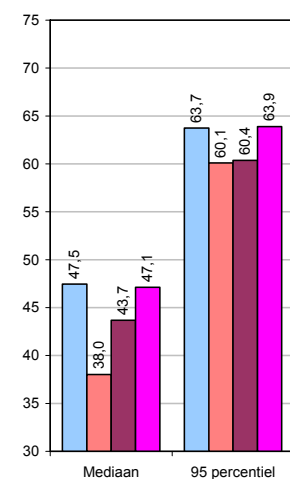
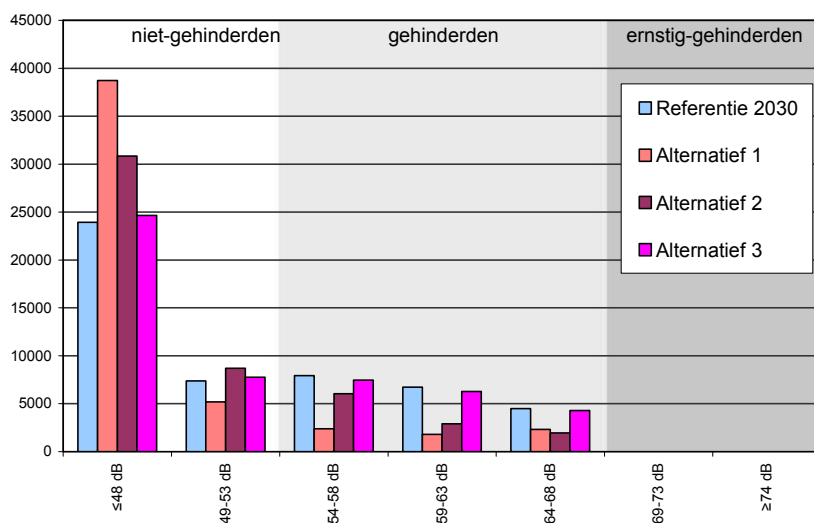
7.4 Totaal Flanken gebied fase 2a 2030

 <p>Kenmerken fase 2a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alt. 1: Sporen/metro deels in tunnel: • Alt 2: Sporen deels tunnel, metro boven • Alt.3: sporen/metro boven 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij alle 3 alternatieven gelijk optredende geluideffecten A10 ten opzichte van referentie. • Gebied heeft voordeel van de A10 tunnels. • Gebied heeft meest voordeel van spoortunnels bij alternatieven 1 en 2. • Spoor bij alternatief 3 nagenoeg ongewijzigd: geen effect (0)
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	+3	+2	0	

Wegverkeerslawaai A10



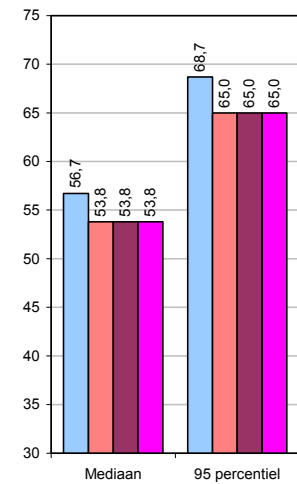
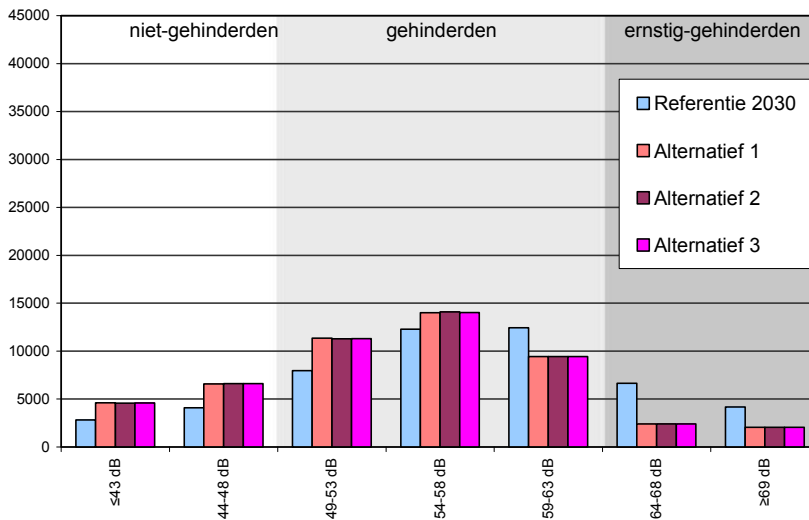
Spoorweglawaai



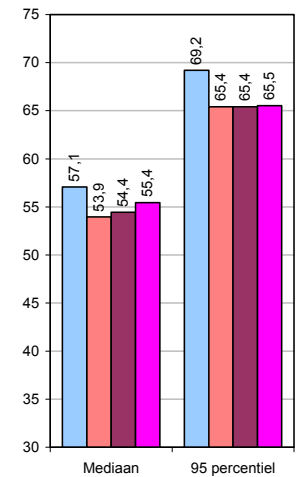
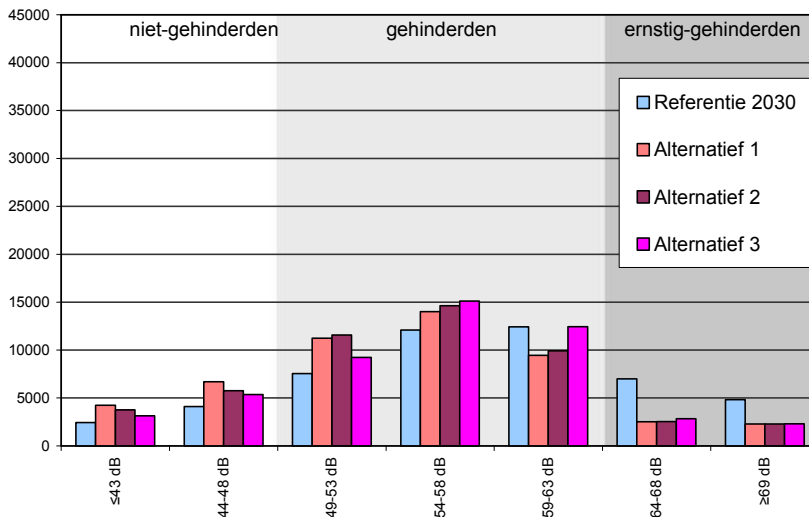
Voor het totale Flankengebied worden onderstaand ook de effecten en geluidbelastingen per klasse weergegeven voor het totale wegverkeerlawaai en voor het weg- en spoorweglawaai $L_{VL,cum}$ samen.

<p>Kenmerken fase 2a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alt. 1: Sporen/metro deels in tunnel: • Alt. 2: Sporen deels tunnel, metro boven • Alt.3: sporen/metro boven 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> • Bij alle 3 alternatieven nagenoeg gelijk optredende geluideffecten totale wegennet ten opzichte van referentie. Effect door tunnels. • Effecten bij spoor door tunnels geeft verbeterde beoordeling totale geluidbelasting van wegen en spoor samen t.o.v. fase 1/MLT.
	Wegen totaal	+1	+1	+1	
	Wegen en spoor $L_{VL,cum}$	+2	+1	+1	

Wegverkeerslawaai totaal



Wegen en spoor gecumuleerd $L_{VL,cum}$



7.5 Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2a 2030

In tabel 7.1 worden de geluidbelastingen voor wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en de gecumuleerde geluidbelasting $L_{VL,cum}$ in medianen en 95e percentielen weergegeven voor de gebieden rond de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel. De medianen geven een beeld van de gemiddelde geluidbelasting over de gebieden, de 95e percentielen van de geluidbelastingen in de hoogste geluidbelastingklasse in die gebieden.

Het geluid als gevolg van de A10 is, ten opzichte van de situatie met deels de ondertunneling in fase 1, toegenomen met maximaal 0,6 dB als gevolg van verkeerstoename.

De uitbreiding van de sporen leidt tot beperkte geluidbelastingtoenames met een maximum van bijna 1 dB. De geluidtoenames treden vooral op bij dichtbijgelegen locaties.

Tabel 7.1 Geluidbelastingen knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2a wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en $L_{VL,cum}$.

Knooppunt	Geluidsoort	Referentie 2030		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3		Effect-beoordeling alle alt.
		Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	
Nieuwe Meer	A10	53,3	61,8	53,8	62,6	53,8	62,6	53,8	62,6	0
	Spoorweglawaai	50,9	60,9	50,8	60,9	50,8	60,9	51,7	61,8	0
	$L_{VL,cum}$ ¹⁾	54,2	62,4	54,6	63,2	54,6	63,2	54,8	63,3	0
Amstel	A10	55,6	65,2	56,2	65,5	56,2	65,5	56,2	65,5	0
	Spoorweglawaai	53,5	65,1	53,0	65,4	53,0	65,5	53,1	65,5	0
	$L_{VL,cum}$ ¹⁾	56,6	66,8	57,0	67,0	57,0	67,0	57,0	67,0	0

1) De medianen en 95e percentielen voor $L_{VL,cum}$ zijn berekend uit de reeks waarden van $L_{VL,cum}$. De mediaan $L_{VL,cum}$ is dus geen cumulatie van de mediaan A10 en de mediaan spoorweglawaai, en is de 95e percentiel $L_{VL,cum}$ geen cumulatie van de 95e percentiel A10 en de 95e percentiel spoorweglawaai

7.6 Conclusies effectbeoordeling fase 2a 2030

De geluideffecten van de A10 deels in tunnels zijn vergelijkbaar met die in fase 1, zie paragraaf 6.6.

Het onderbrengen van de sporen (alternatief 1 en 2) en de metro (alternatief 1) in tunnels leidt ertoe dat het percentage geluidgehinderden in het Flanken gebied ten opzichte van de referentiesituatie wordt verminderd: in alternatief 1 van 38% naar 13% (25% afname) en voor alternatief 2 van 38% naar 22% (afname 16%). In het gebied ter hoogte van de tunnel zijn nagenoeg geen gehinderden meer.

Ten aanzien van spoorweglawaai al geen sprake van ernstig-gehinderden.

In alternatief 3 – treinen en metro bovengronds - is ten opzichte van de referentiesituatie sprake van een lichte toename van het percentage gehinderden van 2%.

Zoals verwacht verschillen de effecten tussen het Flanken gebied ter hoogte van de tunnel en de gebieden daarbuiten veel van elkaar: in het gebied ter hoogte van de tunnel zijn de effecten groot, in de gebieden ten westen en ten oosten van de tunnel treedt weinig of nagenoeg geen effect op. In figuur 7.1 en 7.2 op de volgende pagina's zijn de geluideffecten ten opzichte van de referentiesituatie weergegeven.

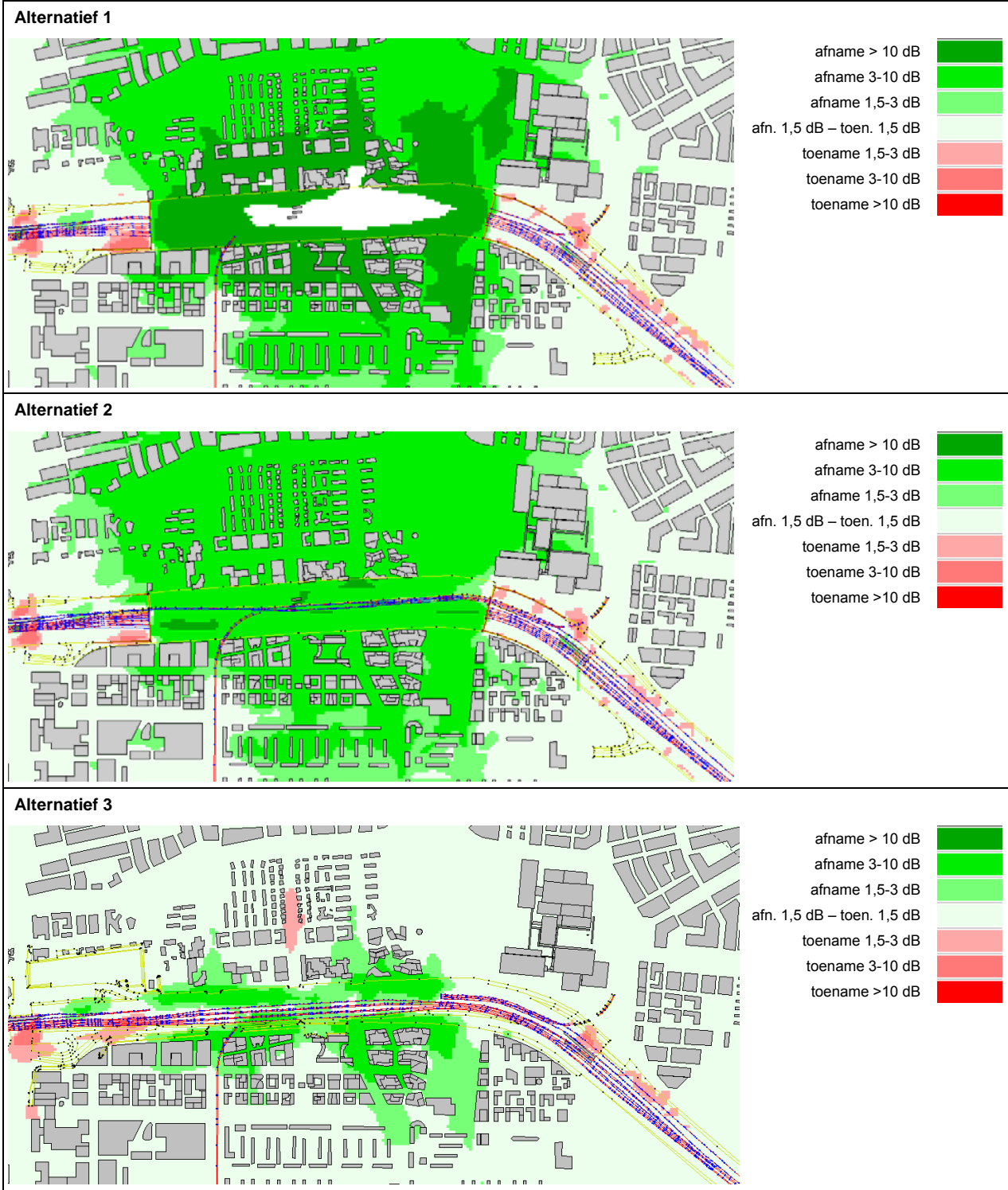
De effectbeoordelingen binnen fase 2a zijn als volgt:

Tabel 7.2 Samenvatting effectbeoordelingen alternatieven (A) fase 2a

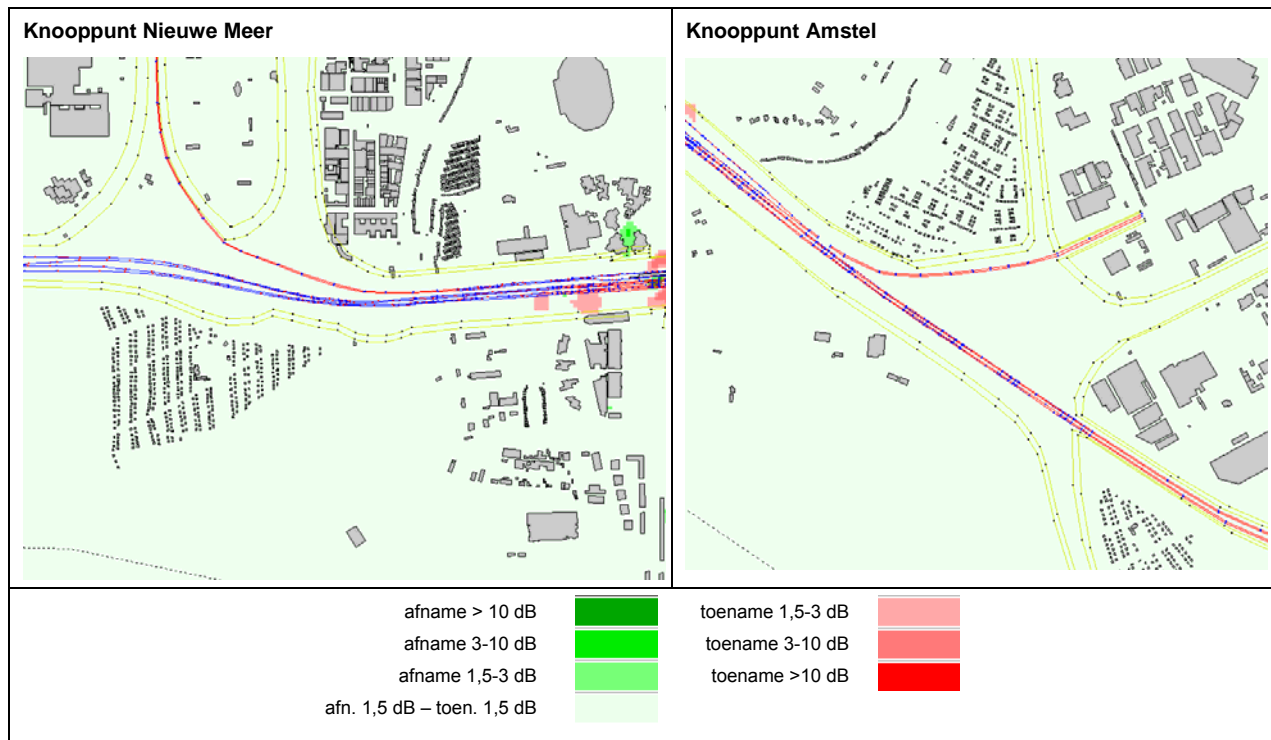
	A10			Weg totaal			Spoor			L _{VL,cum}		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Flanken gebied westelijk van tunnel	+1	+1	+1	- ¹⁾	-	-	+1	+1	+1	-	-	-
Flanken gebied ter hoogte van tunnel	+3	+3	+3	-	-	-	+3	+3	0	-	-	-
Flanken gebied oostelijk van tunnel	0	0	0	-	-	-	+1	+1	0	-	-	-
Totaal gebied Flanken	+3	+3	+3	+1	+1	+1	+3	+2	0	+2	+1	+1
Gebieden knooppunten Nieuwe Meer en Amstel	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0 ²⁾	0 ²⁾	0 ²⁾
Overige gebieden (schatting):												
- Ten zuiden van Flanken (Buitenveldert)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	0	+1	+1	0
- Ten noorden van Flanken (Stadion-/Beethoven)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	0	+1	+1	0
- De Mirandabuurt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) -: niet berekend

2) exclusief stedelijk wegennet



Figuur 7.1 Verschillen geluidbelastingen spoorweglawaai in 2030 fase 2a ter hoogte van de Zuidas Flanken.



Figuur 7.2 Verschillen geluidbelastingen spoorweglawaai in 2030 fase 2a ter hoogte van de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel.

Overweging geluidschermmaatregelen

Evenals bij wegverkeerslawaai is voor spoorweglawaai niet op voorhand vast te stellen of door het wettelijke toetskader van de Wet geluidhinder het treffen van geluidmaatregelen noodzakelijk is. Door veel nog onbekende factoren is het nu niet mogelijk of op bepaalde locaties een geluidtoename van 3 dB (onafgerond 2,5 dB) of meer gaat worden vastgesteld. Onbekend zijn dan ook de noodzaak en omvang van maatregelen en de doelmatigheid van deze maatregelen.

Het huidige wettelijk toetskader, de Wet geluidhinder, zal (ondermeer) voor reconstructies van spoorwegen worden vervangen door een nieuwe wet die geluidproductieplafonds invoert (SWUNG 1). Naar verwachting worden op basis van spoorgegevens van het Tracébesluit OV-SAAL Korte Termijn de geluidproductieplafonds van rechtswege vastgesteld. OV-SAAL Middellange Termijn, uitgangspunt van dit effectonderzoek, gaat uit van meer inzet van stillere treinvoertuigen ten opzichte van OV-SAAL Korte Termijn.

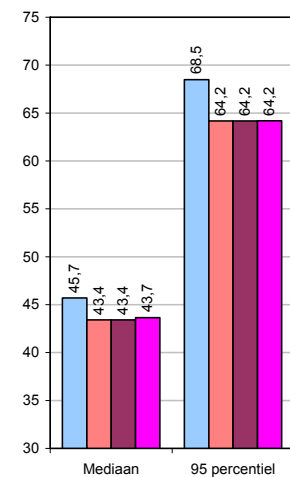
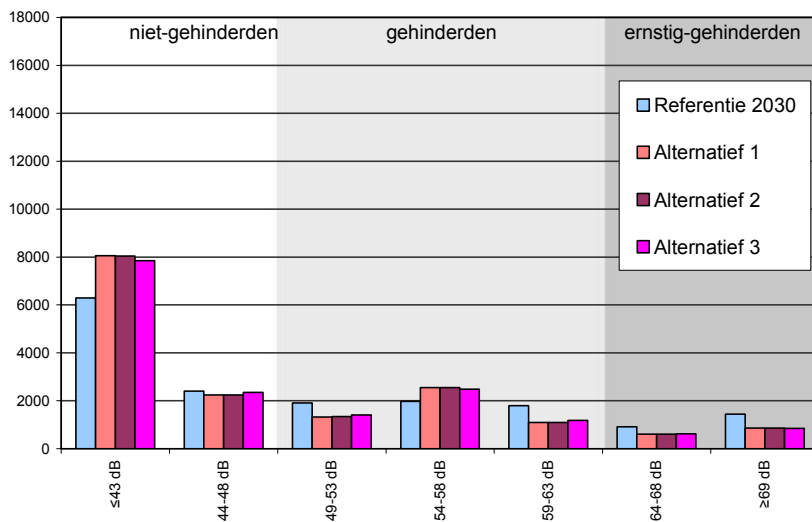
Verwacht wordt daarom dat geluidmaatregelen wettechnisch op kleine schaal noodzakelijk zijn. Wel kan voor de metro in alternatief 2 en voor de trein en metro in alternatief 3 gedacht worden aan bijvoorbeeld een overkapping van de sporen ter plaatse van het station. Dit geeft in deze alternatieven een bij de ambitie passende uitstraling en verlaagt het geluidniveau in het Flanken gebied aanzienlijk.

8 Resultaten effectbeoordeling alternatieven fase 2b 2030

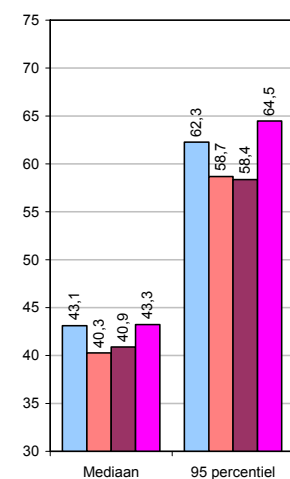
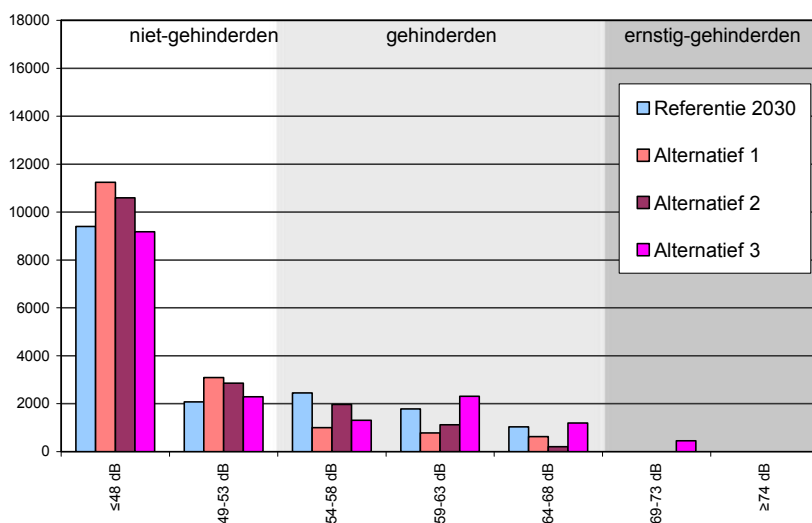
8.1 Flanken gebied ten westen van tunnel fase 2b 2030

<p>Kenmerken fase 2b:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijke geluideffecten A10 t.o.v. referentie, vergelijkbaar met fase 2. Gebied heeft meest voordeel van de trein/metro tunnels bij alternatief 1, vergelijkbaar met fase 2. Gebouwprogramma boven Dok heeft geen geluideffect op gebied.
	A10	+1	+1	+1	
	Spoor/ metroweg	+1	+1	0	


Wegverkeerslawaai A10



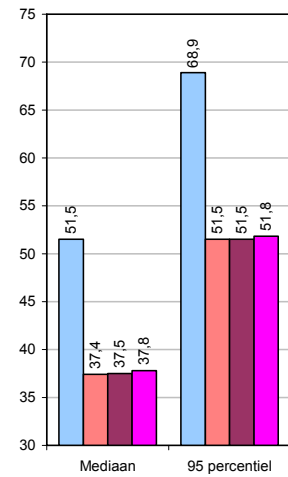
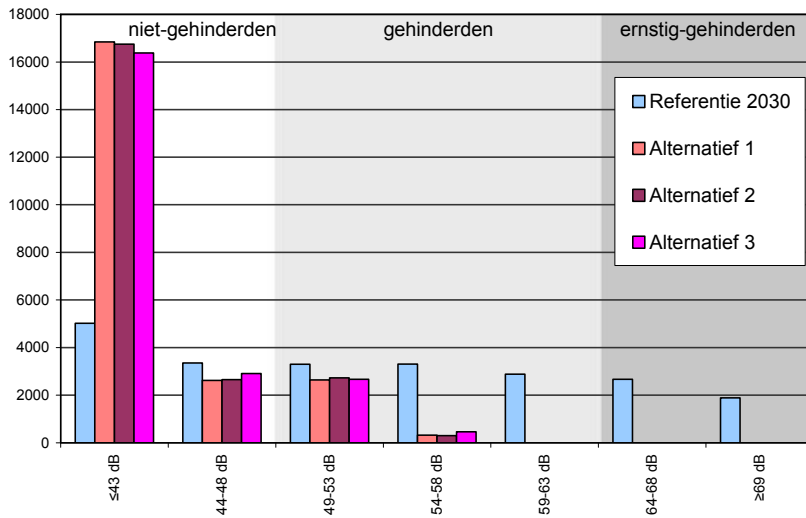
Spoorweglawaai



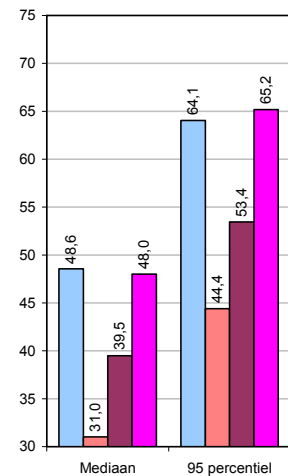
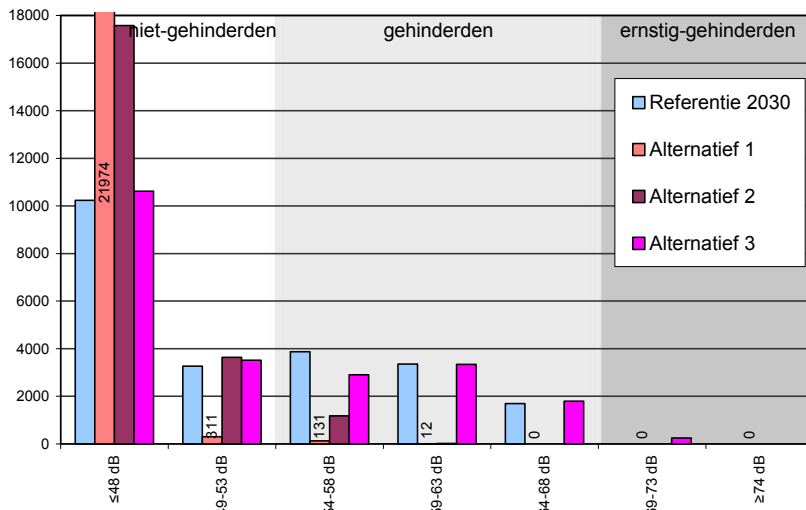
8.2 Flanken gebied ter hoogte van tunnel fase 2b 2030

 <p>Kenmerken fase 2b:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven nagenoeg gelijke geluideffecten A10 ten opzichte van referentie, beter dan in fase 2. Gebouwprogramma boven Dok heeft door afscherming een verhoogd geluideffect op gebied. Gebied heeft meest voordeel van spoortunnels bij alternatieven 1 en 2 (+3).
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	+3	+3	0	


Wegverkeerslawaai A10



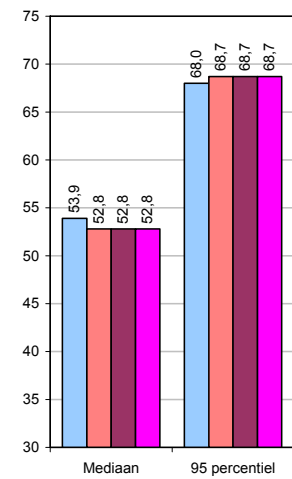
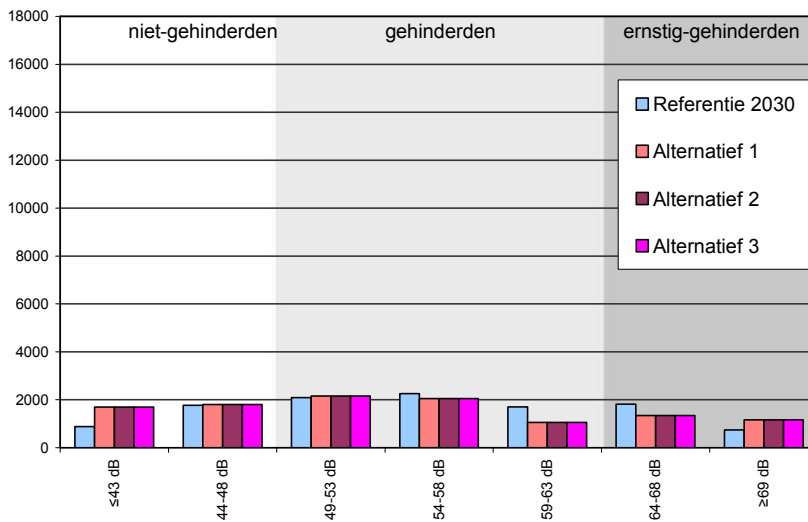
Spoorweglawaai



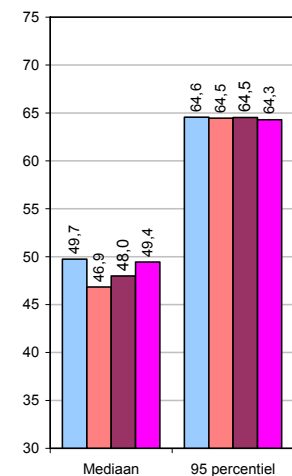
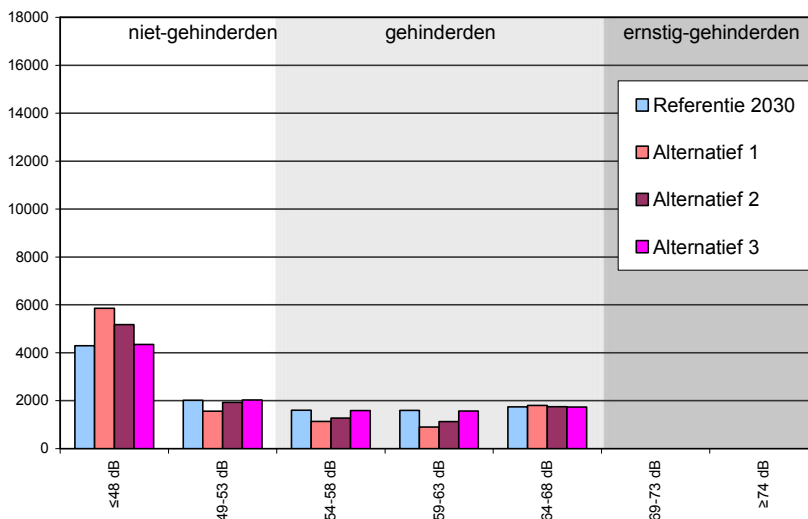
8.3 Flanken gebied ten oosten van tunnel fase 2b 2030

 <p>Kenmerken fase 2b:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven gelijke geluideffecten A10 t.o.v. referentie. Gebied heeft ten dele voordeel van de A10 tunnels. Gebied heeft geringe voordeel bij spoortunnels. Geen effectverschil door gebouwprogramma Dokzone
	A10	0	0	0	
	Spoor/ metroweg	+1	+1	0	

Wegverkeerslawaai A10



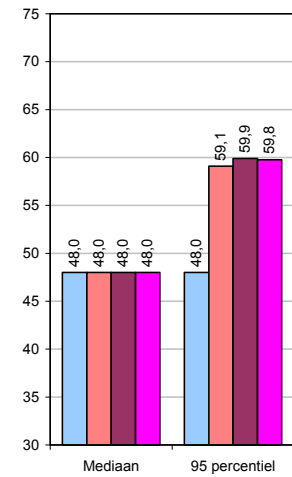
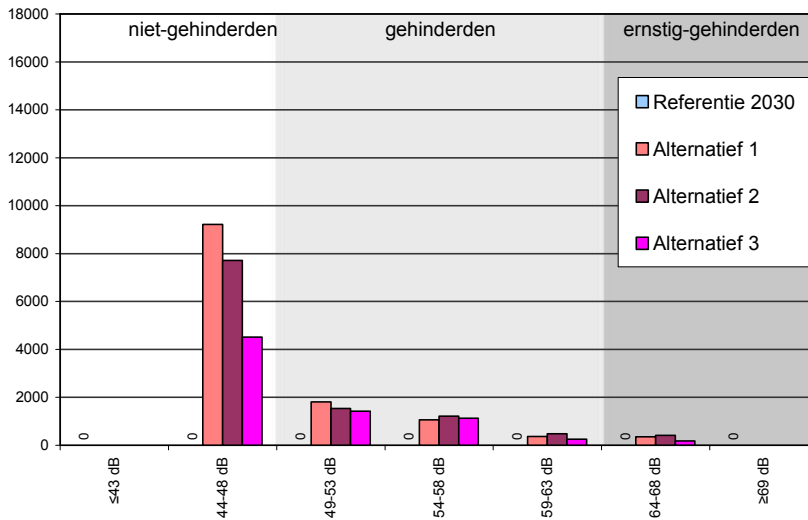
Spoorweglawaai



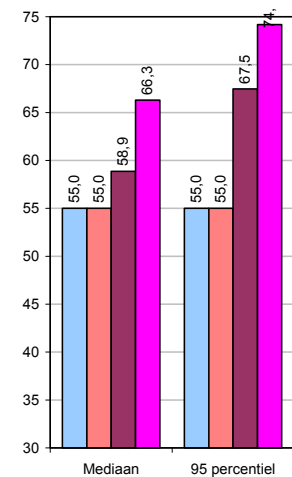
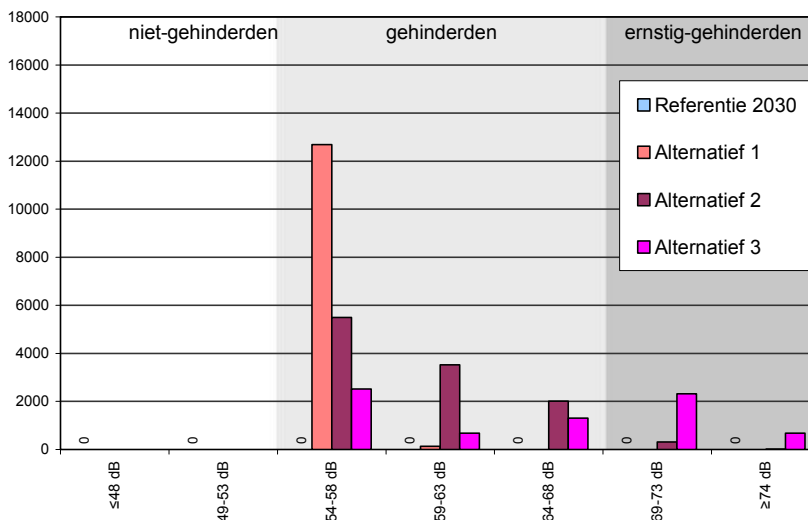
8.4 Bovengronds gebouwprogramma Dok fase 2b 2030

<p>Kenmerken fase 2b:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Van de A10 wordt matige hinder of ernstige hinder ondervonden. De mate van (ernstige) hinder vanwege spoorweglawaai is afhankelijk of sporen bovengronds worden aangebracht. In geval van geluidgevoelige bestemmingen kunnen te hoge geluidbelastingen optreden (>53 dB wegverkeerslawaai, >68 dB spoorweglawaai).
	A10	0	0	0	
	Spoor/ metroweg	0	-2	-3	

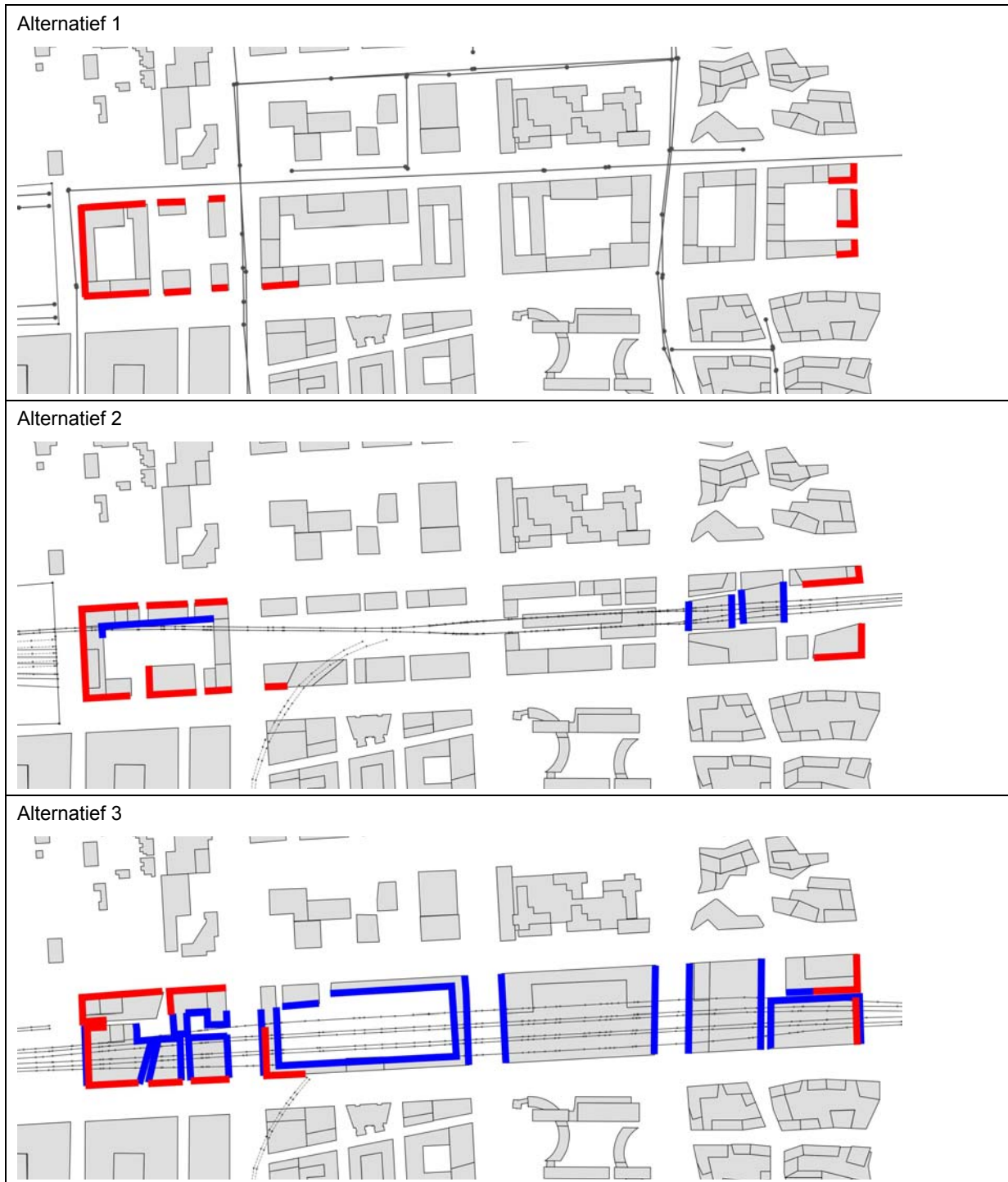
Wegverkeerslawaai A10



Spoorweglawaai




In figuur 8.1 zijn de locaties weergegeven waar de geluidbelastingen vanwege de A10 de waarde van 53 dB te boven gaan en waar de geluidbelastingen vanwege spoorweglawaai de waarde van 68 dB te boven gaan.

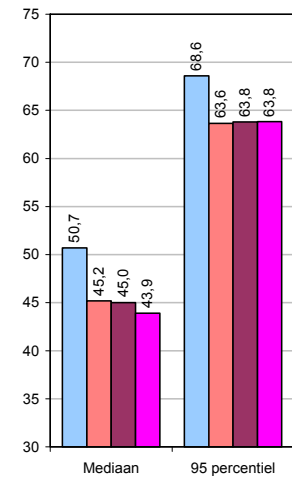
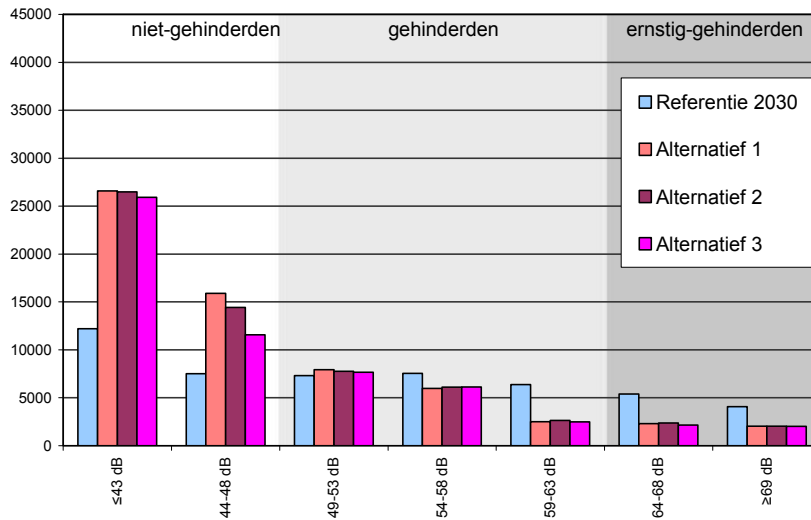


Figuur 8.1. Locaties Dokzone met geluidbelastingen A10 > 53 dB en geluidbelastingen spoorweglawaai >68 dB. Locaties met rood aangegeven is vanwege de A10, met blauw vanwege het spoor/metro

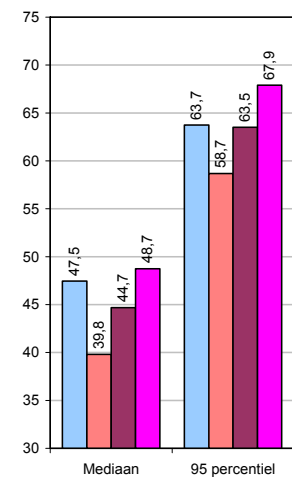
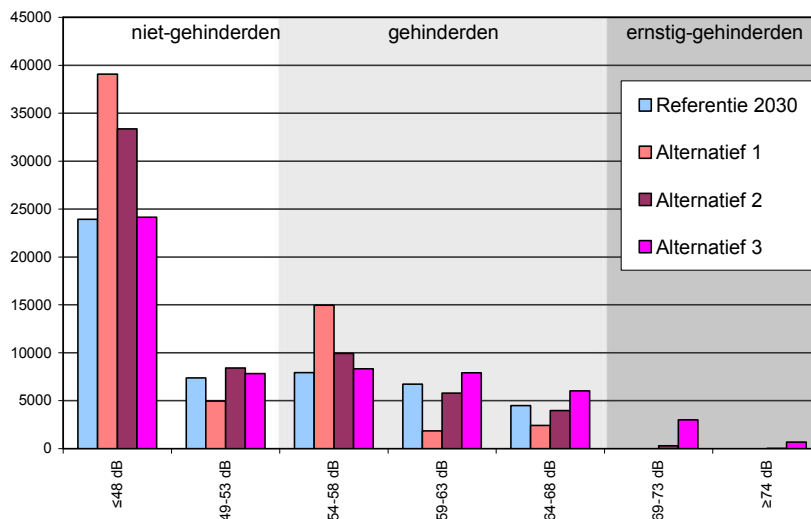
8.5 Totaal gebied Flanken + Dokzone fase 2b 2030

 Kenmerken fase 2b: <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> Flanken gebied: Gelijke geluideffecten A10 als bij fase 2. Dokzone: De mate van (ernstige) hinder op nieuwe Dokzone is afhankelijk van sporen bovengronds zijn. Totaalgebied: Nieuwe gehinderden in Dokzone: hogere medianen t.o.v. fase 2
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	+3	+2	0	


Wegverkeerslawaai A10



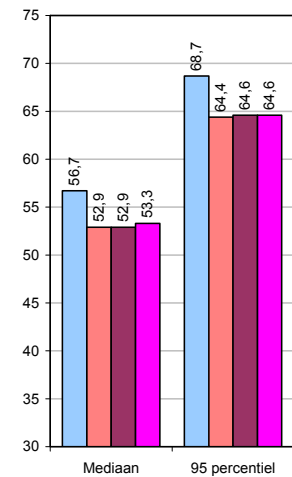
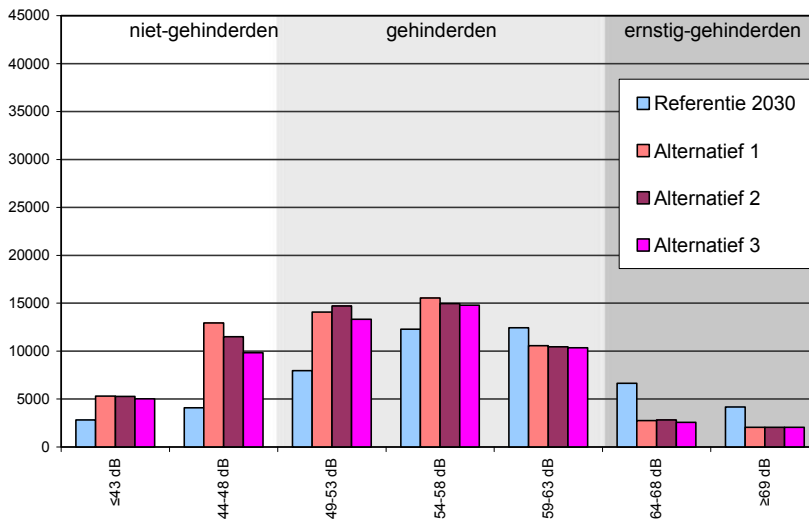
Spoorweglawaai



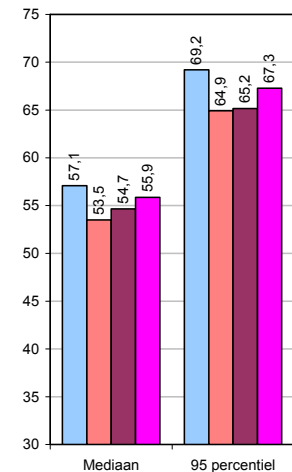
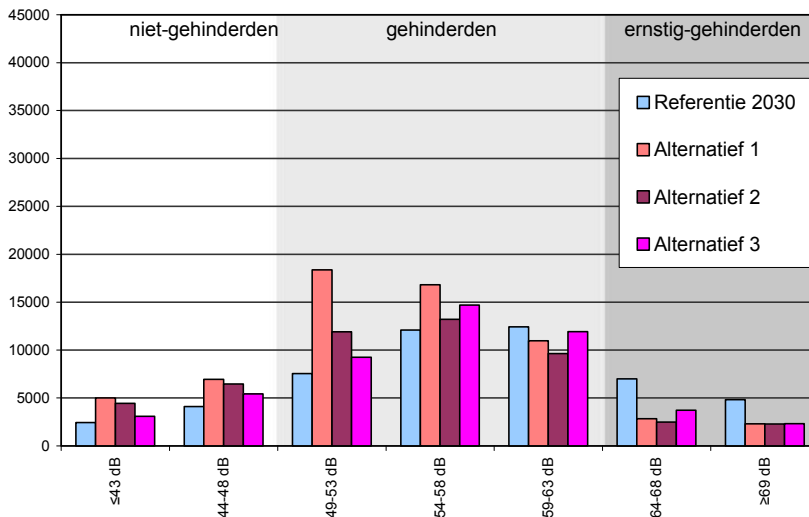
Voor het totale Flankengebied worden onderstaand ook de effecten en geluidbelastingen per klasse weergegeven voor het totale wegverkeerlawaai en voor het weg- en spoorweglawaai $L_{VL,cum}$ samen.

 Kenmerken fase 2b: <ul style="list-style-type: none"> Gebouwprogramma boven Dokzone 	Effect-beoordeling	A1	A2	A3	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> Bij alle 3 alternatieven nagenoeg gelijke geluideffecten totale wegennet ten opzichte van referentie. Effect door tunnels. Effecten bij spoor door tunnels geeft verbeterde beoordeling totale geluidbelasting van wegen en spoor samen t.o.v. fase 1/MLT.
	Wegen totaal	+2	+2	+2	
	Wegen en spoor $L_{VL,cum}$	+2	+1	0	

Wegverkeerslawaai totaal



Wegen en spoor gecumuleerd $L_{VL,cum}$



8.6 Knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2b 2030

In tabel 8.1 worden de geluidbelastingen voor wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en de gecumuleerde geluidbelasting $L_{VL,cum}$ in medianen en 95e percentielen weergegeven voor de gebieden rond de knooppunten Nieuwe Meer en Amstel. De medianen geven een beeld van de gemiddelde geluidbelasting over de gebieden, de 95e percentielen van de geluidbelastingen in de hoogste geluidbelastingklasse in die gebieden.

Er zijn in de gebieden rond de knooppunten, ten opzichte van de activiteiten binnen fase 2a, als gevolg van het bouwprogramma boven de tunnels geen andere geluideffecten ontstaan.

Tabel 8.1 Geluidbelastingen knooppunten Nieuwe Meer en Amstel fase 2b wegverkeerslawaai, spoorweglawaai en $L_{VL,cum}$.

Knooppunt	Geluidsoort	Referentie 2030		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3		Effect- beoordeling alle alt.
		Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	Gem. (Mediaan)	Max. (95e p)	
Nieuwe Meer	A10	53,3	61,8	53,8	62,6	53,8	62,6	53,8	62,6	0
	Spoorweglawaai	50,9	60,9	50,8	60,9	50,8	60,9	51,7	61,8	0
	$L_{VL,cum}$	54,2	62,4	54,6	63,2	54,6	63,2	54,8	63,3	0
Amstel	A10	55,6	65,2	56,2	65,5	56,2	65,5	56,2	65,5	0
	Spoorweglawaai	53,5	65,1	53,0	65,4	53,1	65,5	53,2	65,5	0
	$L_{VL,cum}$	56,6	66,8	57,0	67,0	57,0	67,0	57,0	67,0	0

1) De medianen en 95e percentielen voor $L_{VL,cum}$ zijn berekend uit de reeks waarden van $L_{VL,cum}$. De mediaan $L_{VL,cum}$ is dus geen cumulatie van de mediaan A10 en de mediaan spoorweglawaai, en is de 95e percentiel $L_{VL,cum}$. geen cumulatie van de 95e percentiel A10 en de 95e percentiel spoorweglawaai

8.7 Conclusies effectbeoordeling fase 2b 2030

Ten opzichte van fase 2a wijzigt binnen het Flanken gebied weinig in de geluideffecten. Toegevoegd is het gebouwprogramma van de Dokzone. Het gebouwprogramma biedt enerzijds enige geluid-afscherming voor het Flanken gebied, anderzijds heeft het ter plaatse van de eindblokken hoge geluidbelastingen vanwege de A10 en – binnen alternatief 2 en 3 – op delen van de binnengevels (binnenhofzijde) hoge geluidbelastingen vanwege spoorweglawaai (trein of metro).

De effectbeoordelingen binnen fase 2b zijn als volgt:

Tabel 8.2 Samenvatting effectbeoordelingen alternatieven (A) fase 2b

	A10			Weg totaal			Spoor			L _{VL,cum}		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Flanken gebied westelijk van tunnel	+1	+1	+1	- ¹⁾	-	-	+1	+1	+1	-	-	-
Flanken gebied ter hoogte van tunnel	+3	+3	+3	-	-	-	+3	+3	0	-	-	-
Flanken gebied oostelijk van tunnel	0	0	0	-	-	-	+1	+1	0	-	-	-
Gebouwprogramma boven Dok	0	0	0	-	-	-	0	-2	-3	-	-	-
Totaal gebied Flanken	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+3	+2	0	+2	+1	0
Gebieden knooppunten Nieuwe Meer en Amstel	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0 ²⁾	0 ²⁾	0 ²⁾
Overige gebieden (schatting):												
– Ten zuiden van Flanken (Buitenveldert)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	0	+1	+1	0
– Ten noorden van Flanken (Stadion-/Beethoven)	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+2	+2	0	+1	+1	0
– De Mirandabuurt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1) -: niet berekend

2) exclusief stedelijk wegennet

Overweging maatregelen

Zoals in paragraaf 7.6 al is omschreven kan voor de metro in alternatief 2 en voor de trein en metro in alternatief 3 gedacht worden aan bijvoorbeeld een overkapping van de sporen ter plaatse van het station. Dit geeft in deze alternatieven een bij de ambitie passende uitstraling en verlaagt het geluidniveau in het Flanken gebied aanzienlijk zodat een programma van wonen en werken mogelijk wordt.

9 Resultaten effectbeoordeling variant korte tunnel

9.1 Omschrijving korte tunnel fase 1/MLT 2020

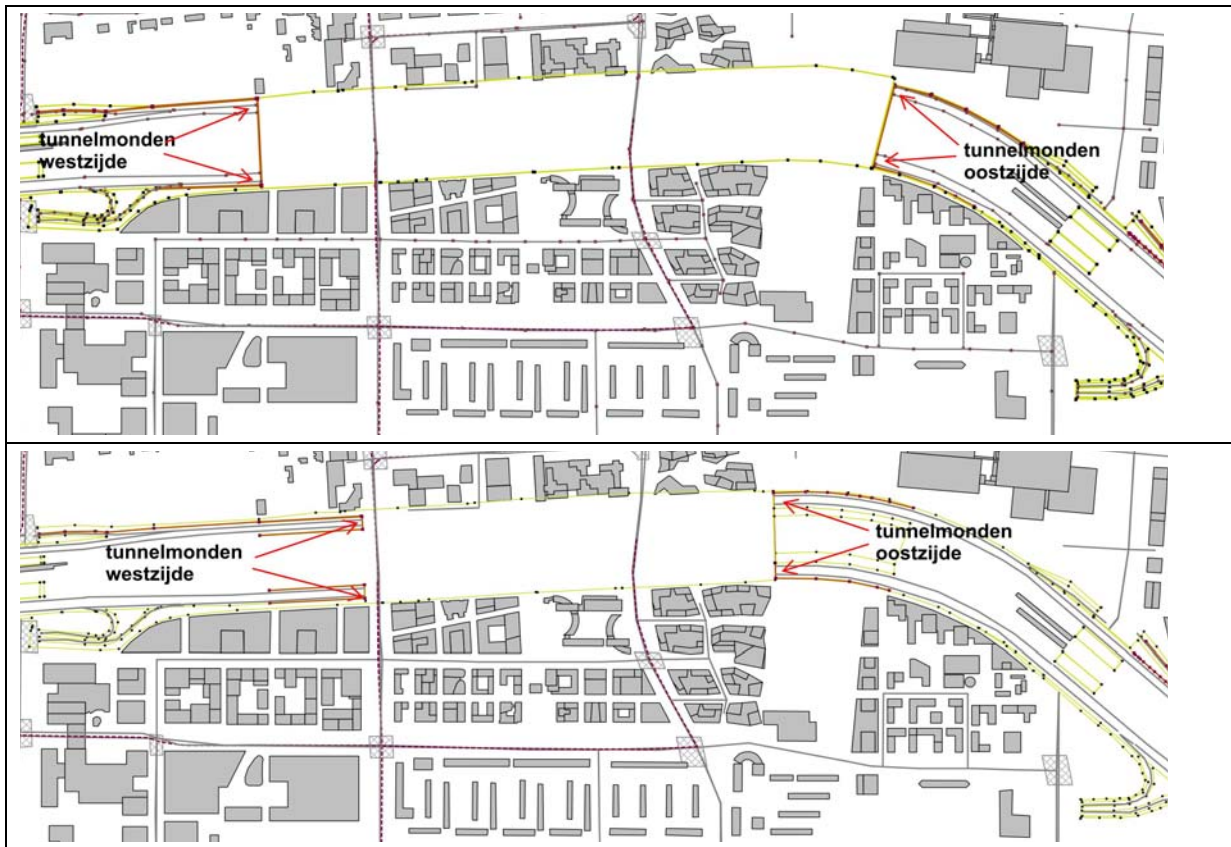
Een korte tunnel is op geluideffecten beoordeeld. De korte tunnel met een lengte van circa 875 m (ten opzichte van 1310/1350 m bij de lange tunnel) heeft de volgende kenmerken:

- De tunnelmonden aan de westzijde zijn op 10 m ten westen van de straatrand van de Parnassusweg.
- De tunnelmonden aan de oostzijde zijn, als gevolg van de kromming in de rijbanen, over verschillende lengten in westelijke richting verplaatst:
 - o Noordelijke rijbaan: circa 255 m.
 - o Zuidelijke rijbaan: circa 215 m.

Figuur 9.1 op de volgende pagina geeft de ligging van de tunnelmonden van de lange en de korte tunnel.


De mitigerende maatregel bestaat uit het aanbrengen van luifels over de noordelijke en zuidelijke rijbanen ten oosten van de tunnels. Alle rijstroken komen daarbij onder de luifelconstructie. De lengtes van de luifels zijn gelijk aan die van de verkortingen van de tunnels: 215 en 255 m. Het effect van de luifels is door de noodzaak tot schematische programma-invoer indicatief berekend, zie ook paragraaf 3.5.

In de paragrafen 9.2 tot en met 9.5 worden de effectresultaten van de korte tunnel en die van de korte tunnel met luifels gezamenlijk gegeven.

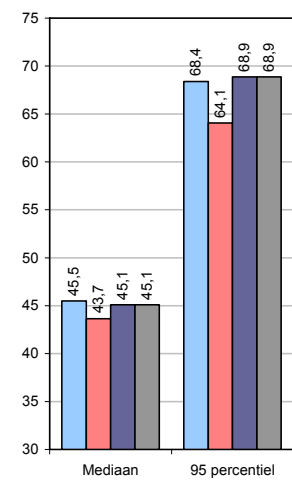
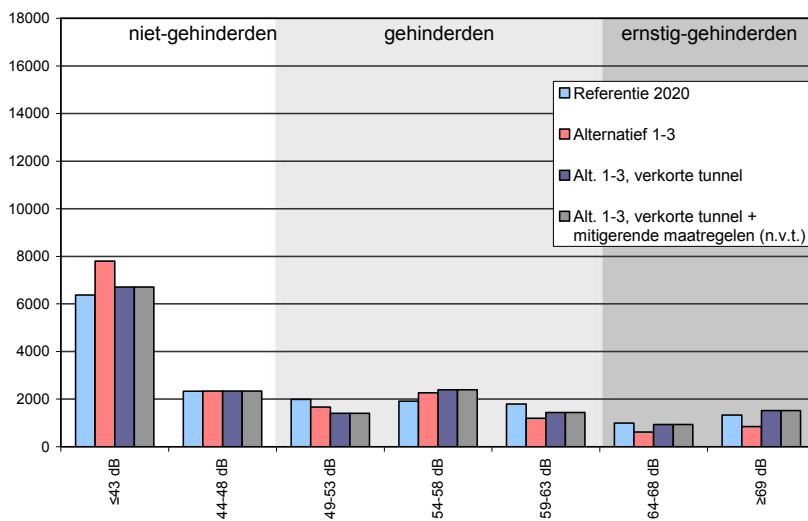


Figuur 9.1 Ligging tunnelmonden bij lange tunnel (boven) en korte tunnel (onder).

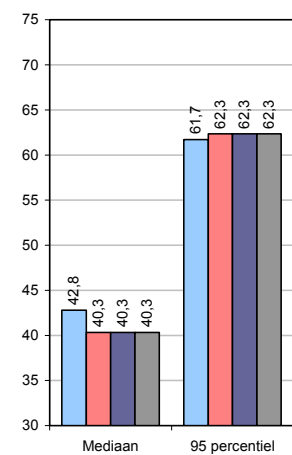
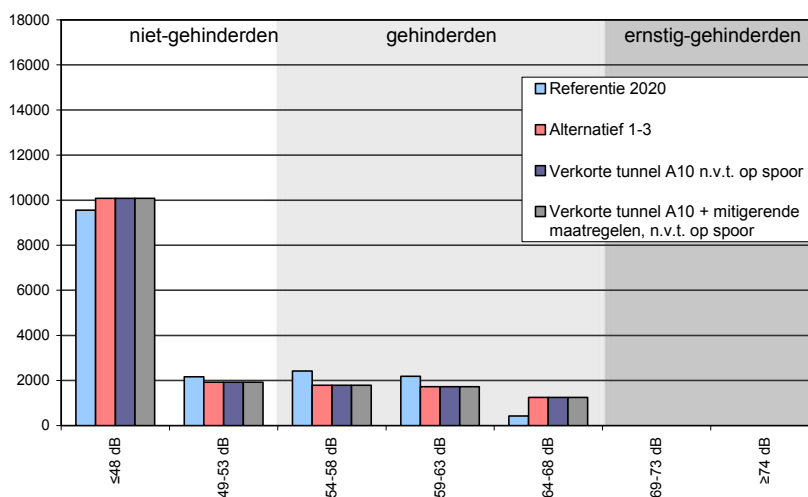
9.2 Flanken gebied ten westen van korte tunnel fase 1/MLT 2020

 Kenmerken korte tunnel: <ul style="list-style-type: none"> • Verkorting tunnel aan westzijde 220 m 	Effect-beoordeling	A1-3	Korte tunnel	Mitig. maatr (nvt)	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> • Gebied heeft sporadisch voordeel van de A10 tunnels. • Geen andere geluideffecten spoorweglawaai: o geluidtoename 0,6 dB in hoogste geluidbelasting-klasse o wegvallen Amstelveense-boog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+1	0	0	
	Spoor/ metroweg	+1	+1	+1	


Wegverkeerslawaai A10



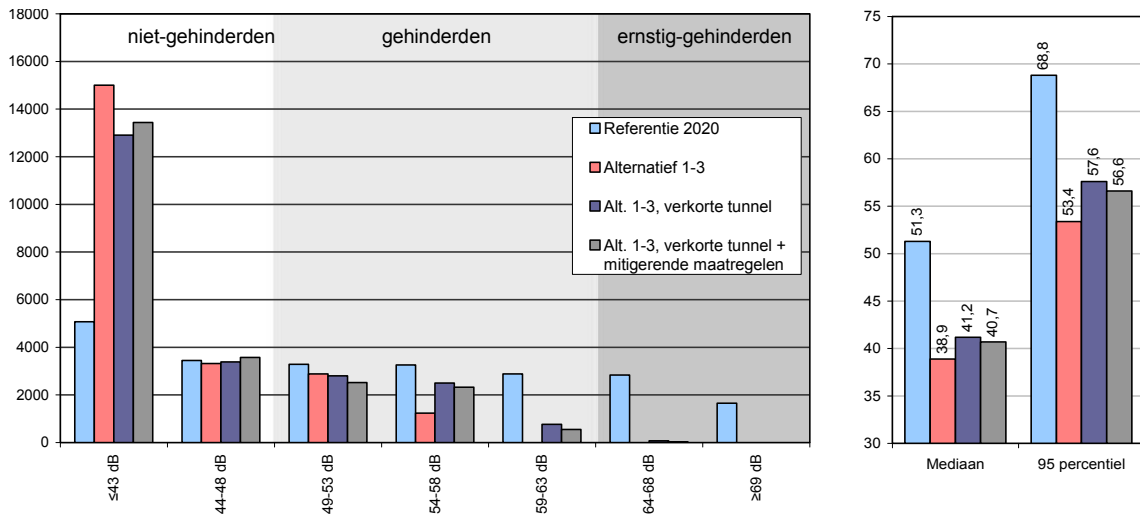
Spoorweglawaai



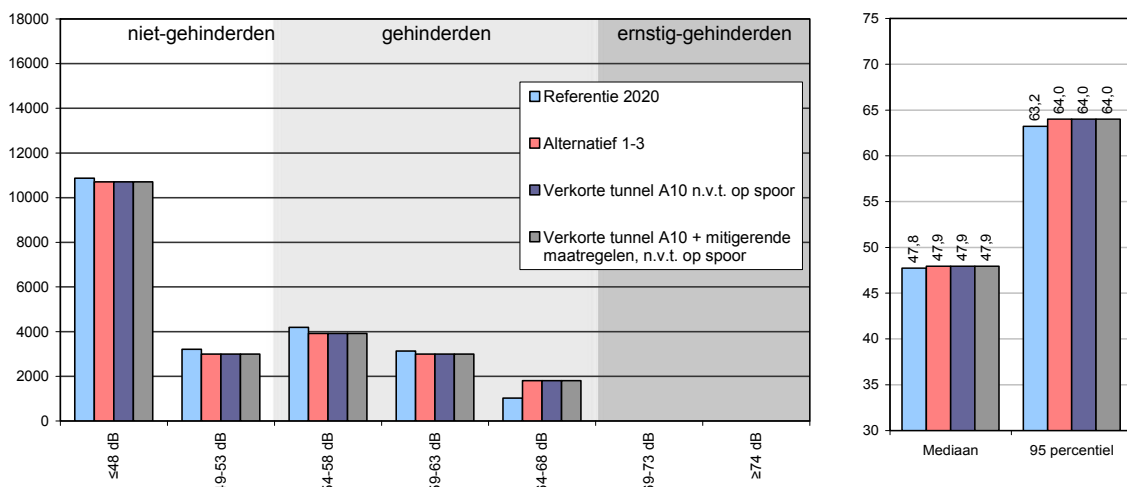
9.3 Flanken gebied ter hoogte van korte tunnel fase 1/MLT 2020

 <p>Kenmerken korte tunnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkorting tunnel westzijde 220 m en oostzijde 215/255 m. • Mitigerende maatregelen (luifels) aan oostzijde tunnels. 	Effect-beoordeling	A1-3	Korte tunnel	Mitig. maatr	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebied heeft ondanks kortere tunnel nog voordeel van de A10 tunnels. • Invloed A10 niet overdekte rijbanen reikt wel verder, zodat gunstig effect luifels alleen dicht bij tunnelmonden. • Geen andere geluideffecten spoorweglawaai: <ul style="list-style-type: none"> ○ toename 0,6 dB hoogste geluidbelastingklasse ○ wegvallen Amstelveense-boog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+3	+3	+3	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	


Wegverkeerslawaai A10



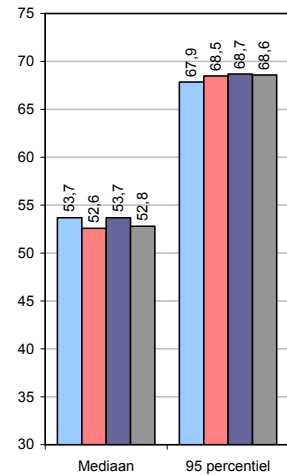
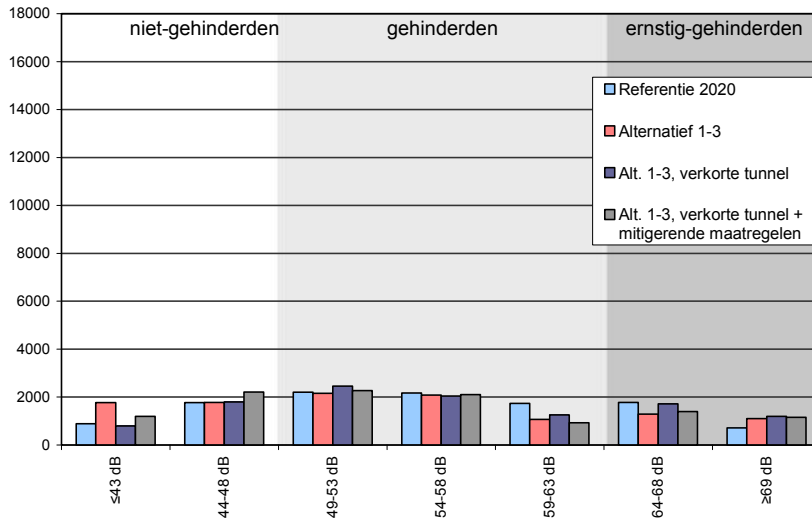
Spoorweglawaai



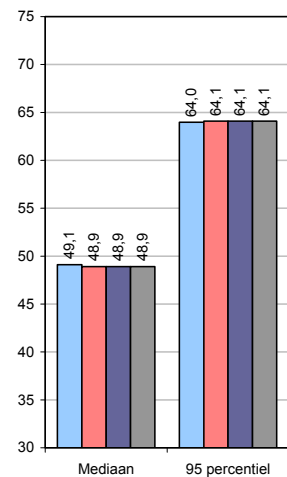
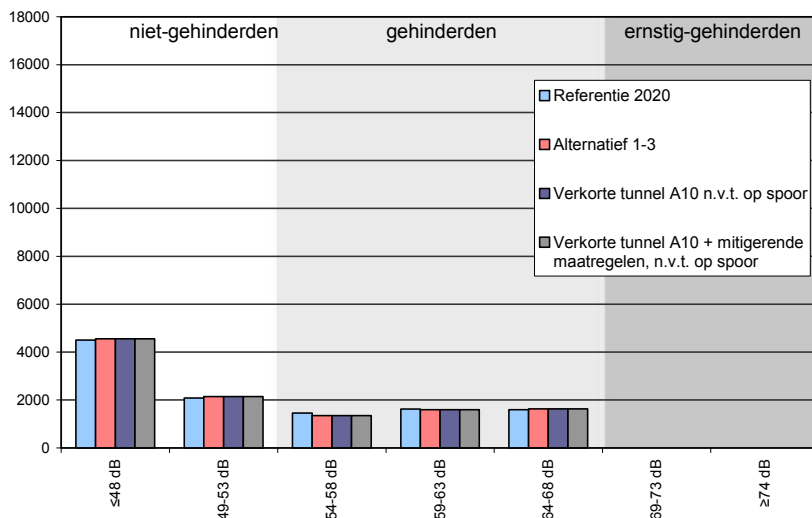
9.4 Flanken gebied ten oosten van korte tunnel fase 1/MLT 2020

 <p>Kenmerken korte tunnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkorting tunnel aan oostzijde 215 m (zuidzijde) en 255 m (noordzijde) 	Effect-beoordeling	A1-3	Korte tunnel	Mitig. maatr	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebied heeft nagenoeg geen voordeel van de A10 tunnels. • Geen andere geluideffecten spoorweglawaai: <ul style="list-style-type: none"> ○ ten noorden (Kop Zuidas e.o.): geluidtoename 1,3 dB in hoogste geluidbelastingklasse. ○ ten zuiden (Vivaldi e.o.): geluidtoename 0,2 dB in hoogste geluidbelastingklasse
	A10	0	0	0	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	

Wegverkeerslawaai A10



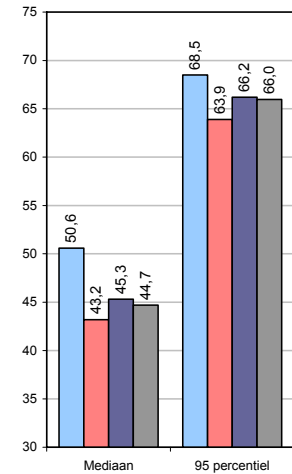
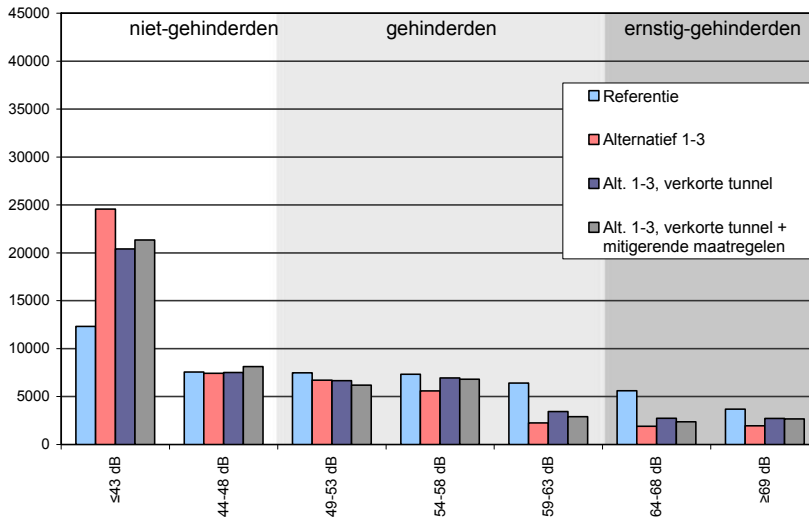
Spoorweglawaai



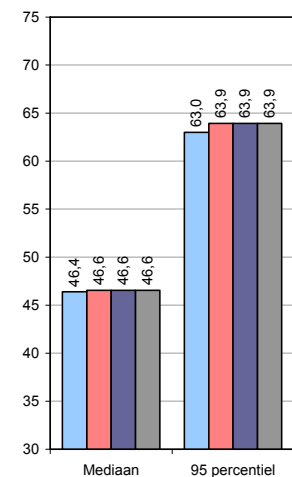
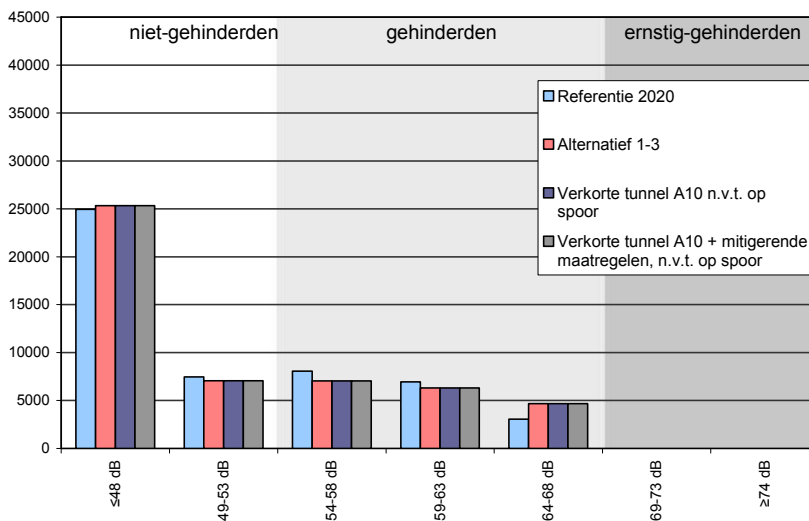
9.5 Totaal Flankengebied bij korte tunnel fase 1/MLT 2020

<p>Kenmerken korte tunnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkorting tunnel aan westzijde 220 m. • Verkorting tunnel aan oostzijde 215/255 m 	Effect-beoordeling	A1-3	Korte tunnel	Mitig. maatr	<p>Toelichting:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gebied heeft ondanks kortere tunnel voordeel van de A10 tunnels. • Geen andere geluידeffecten spoorweglawaai: <ul style="list-style-type: none"> ○ geluidtoename 0,9 dB in hoogste geluidbelasting-klasse ○ wegvallen Amstelveense-boog: op lokaal niveau minder gehinderden.
	A10	+3	+2	+2	
	Spoor/ metroweg	0	0	0	


Wegverkeerslawaai A10



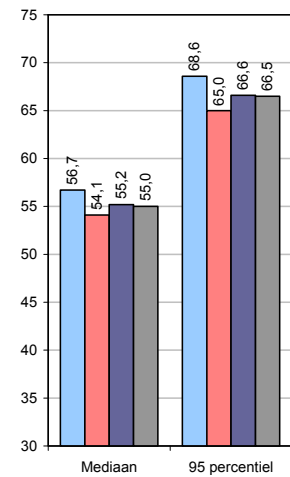
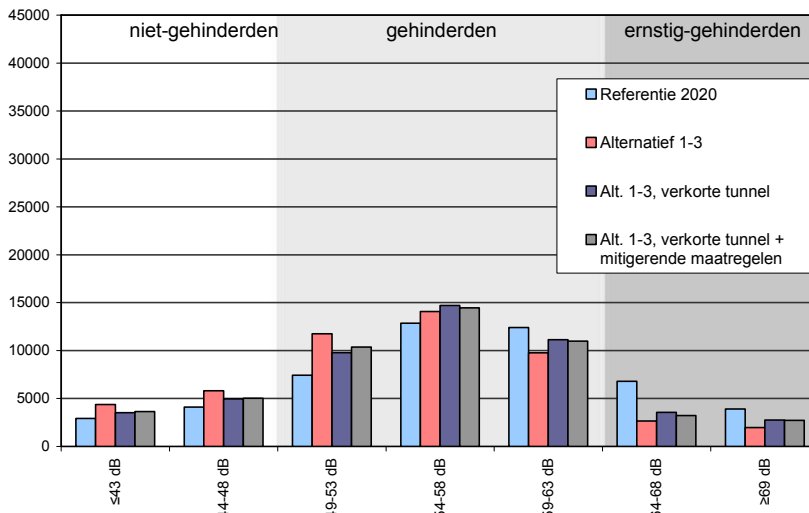
Spoorweglawaai



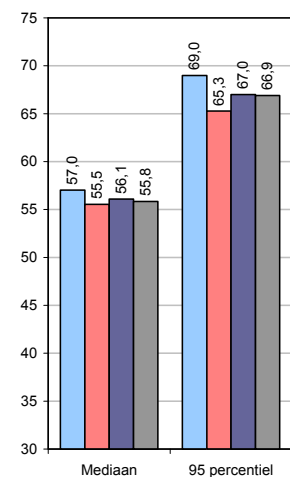
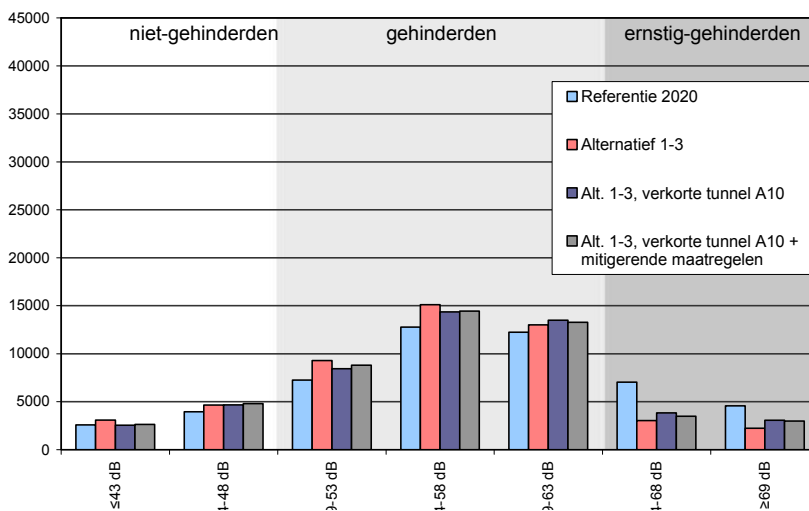
Voor het totale Flankengebied worden onderstaand ook de effecten en geluidbelastingen per klasse weergegeven voor het totale wegverkeerslawaai en voor het weg- en spoorweglawaai $L_{VL,cum}$ samen.

 <p>Kenmerken korte tunnel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkorting tunnel westzijde 220 m. • Verkorting tunnel oostzijde 215/255 m 	Effect-beoordeling	A1-3	Korte tunnel	Mitig. maatr	Toelichting: <ul style="list-style-type: none"> • $L_{VL,cum}$'s zijn bij korte tunnel lager t.o.v. referentiesituatie: positieve effecten door kortere tunnels zijn nog steeds groter dan geringe negatieve effecten bij spoor.
	Wegen totaal	+1	+1	+1	
	Wegen en spoor $L_{VL,cum}$	+1	0	0	

Wegverkeerslawaai totaal



Wegen en spoor gecumuleerd $L_{VL,cum}$



9.6 Conclusies effectbeoordeling korte tunnels 2020/MLT

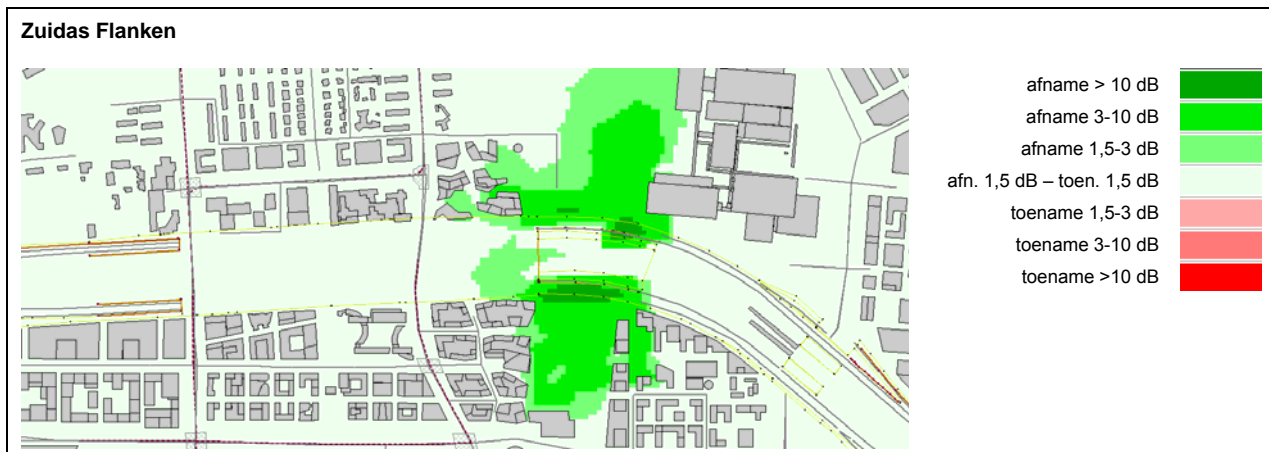
Het onderbrengen van de A10 in kortere tunnels leidt ertoe dat het percentage ernstig-gehinderden door geluid afkomstig van de A10 in het Flanken gebied van 18% met 7% afneemt tot 11% (ten opzichte van 10% afname bij lange tunnels). In het gebied ter hoogte van de Dokzone zijn geheel geen ernstig-gehinderden meer. Het percentage niet-gehinderden is voor wat betreft geluid van de A10 toegenomen: van 39% naar 55% (ten opzichte van 63% bij lange tunnels).

Het aanbrengen van luifelconstructies ten oosten van de kortere tunnels leidt – in vergelijking met het geluideffect van lange tunnels - tot een beperkte verbetering: het percentage ernstig-gehinderden door geluid afkomstig van de A10 in het Flanken gebied bedraagt 10%, het percentage niet-gehinderden bedraagt 57%. Zoals aangegeven zijn de effecten indicatief berekend als gevolg van de noodzaak tot schematische invoer. Specialistische berekeningen zijn in een verder ontwerpstadium vereist om de geluideffecten vast te stellen.

Het effect van de luifels is minder dan die van tunnels als gevolg van de gedeeltelijke overhuiving van de rijbanen: de rijbanen zijn aan de bovenzijde afgeschermd maar er blijven openingen tussen de luifeltop en het wegdek.

Het effect is bovendien alleen aanwezig op de gebouwen dicht bij de luifels. Het effect op verder, westelijker gelegen gebouwen wordt “afgetopt” als gevolg van de geluidbijdrage dat van de niet overdekte A10 rijbanen aan de westzijde afkomstig is. Zoals in paragraaf 6.6 bij de lange tunnels is toegelicht kan het geluid afkomstig van de niet overdekte wegdelen tot circa 350 m op lagere bouwverdiepingen en tot bijna 600 m op de hoogste verdiepingen leiden tot niveaus boven de 53 dB. Bij kortere tunnallengten gaan deze invloeden vanuit westelijke en oostelijke richting elkaar overlappen.

In figuur 9.2 is het geluideffect van de luifels ten opzichte van de verkorte tunnel weergegeven.



Figuur 9.2 Verschillen geluidbelastingen A10 als gevolg van de luifels oostzijde ten opzichte van korte tunnels.

Figuur 9.3 op de volgende pagina geeft een indicatief overzicht van de locaties binnen Zuidas Flanken met een geluidbelasting hoger dan 53 dB vanwege de A10, voor de situatie met lange tunnels, met korte tunnels en met korte tunnels gecombineerd met luifels aan de oostzijde. Te zien is dat in de deelgebieden ter hoogte van de korte tunnels nog steeds veel gebouwen niet meer boven de 53 dB uitkomen. Het geluid afkomstig van de niet overdekte wegdelen tot 300 – 500 m op hoge bouwverdiepingen leidt bij de korte tunnels wel vaker tot niveaus boven de 53 dB.



Figuur 9.3 Locaties geluidbelasting A10 hoger dan 53 dB.

10 Resultaten effectbeoordeling variant deels korte tunnel westzijde en korte tunnel oostzijde met luifels

Een deels verkorte tunnel aan de westzijde in combinatie met een verkorte tunnel aan de oostzijde in combinatie met luifels is op geluideffecten beoordeeld. Deze tunnelvariant heeft de volgende kenmerken:

- Aan de westzijde is de tunnelmond voor de noordelijke rijbaan gelijk gelegen als die van de lange tunnel, de tunnelmond voor de zuidelijke rijbaan is circa 110 m oostelijker gelegen in vergelijking met die van de lange tunnel.
- De tunnelmonden aan de oostzijde zijn, als gevolg van de kromming in de rijbanen, over verschillende lengten in westelijke richting verplaatst:
 - o Noordelijke rijbaan: circa 255 m.
 - o Zuidelijke rijbaan: circa 215 m.
- De tunnallengte bedraagt voor de noordelijke rijbaan circa 1095 en 985 m voor de zuidelijke rijbaan (ten opzichte van 1310/1350 m bij de lange tunnel).
- De mitigerende maatregel bestaat uit het aanbrengen van luifels over de noordelijke en zuidelijke rijbanen ten oosten van de tunnels. Alle rijstroken komen daarbij onder de luifelconstructie. De lengtes van de luifels zijn gelijk aan die van de verkortingen van de tunnels: 215 en 255 m.

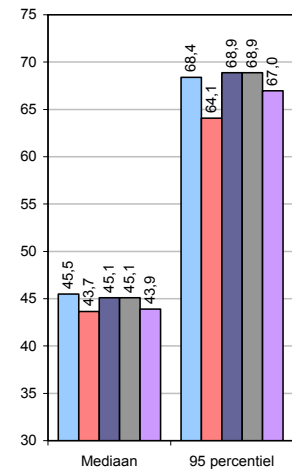
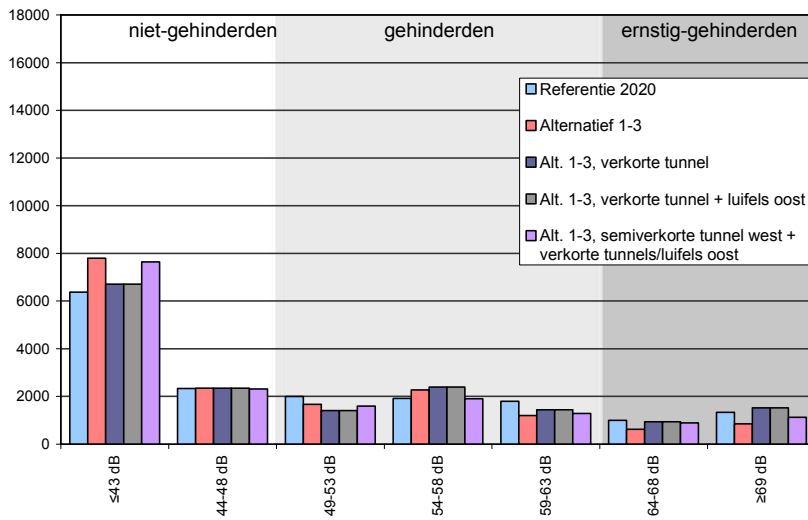
Figuur 10.1 geeft de ligging van de tunnelmonden van de lange en de korte tunnel.



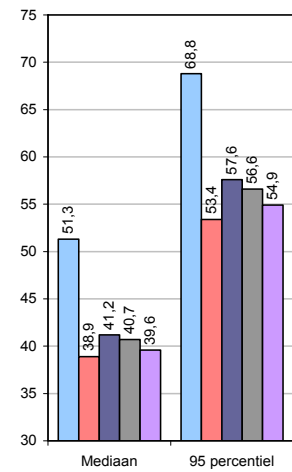
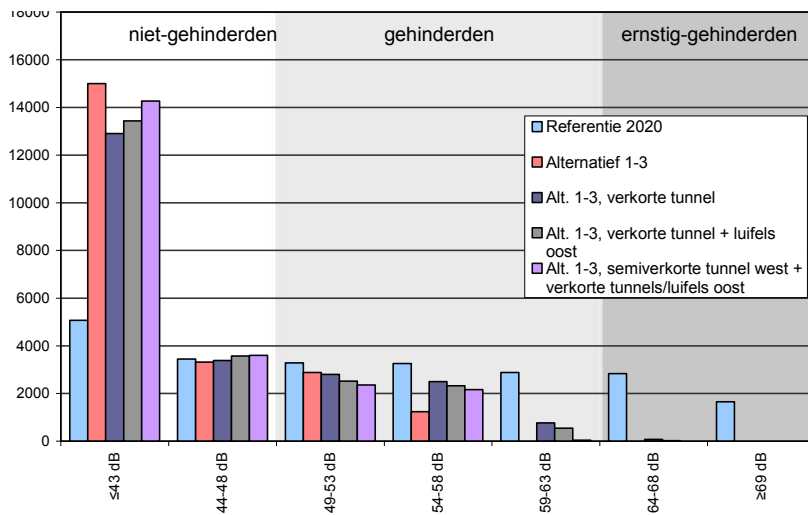
Figuur 10.1 Ligging tunnelmonden bij deels korte tunnel (west), korte tunnel oost en luifels (oost).

Op de volgende pagina's worden de effectresultaten van deze tunnelvariant voor het geluid van de A10 weergegeven, en voor het totaalgebied ook dat van de gecumuleerde geluidbelasting $L_{VL,cum}$.

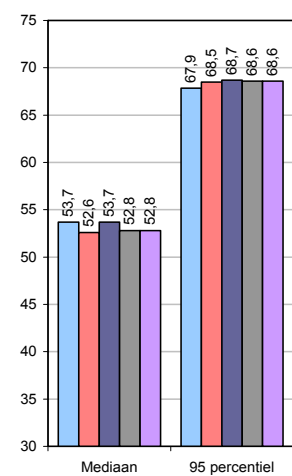
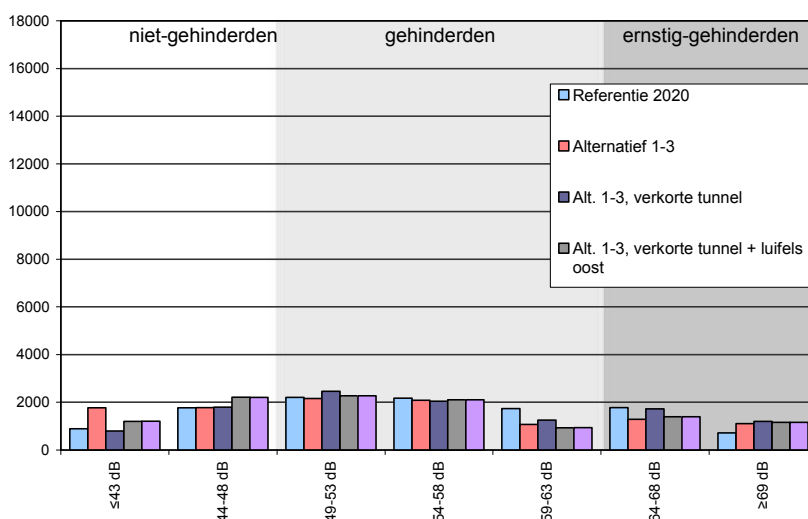
Flanken gebied ten westen van tunnel - wegverkeerslawaai A10



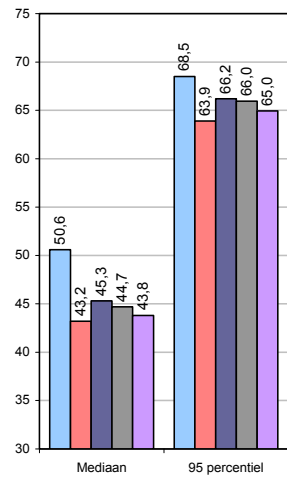
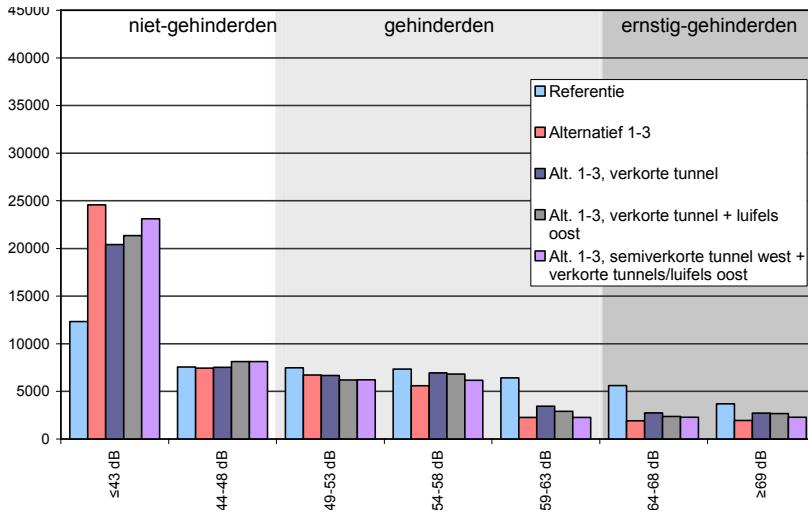
Flanken gebied ter hoogte van tunnel - wegverkeerslawaai A10



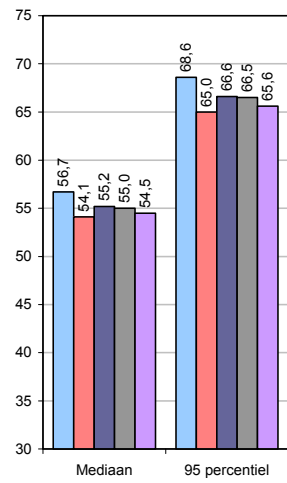
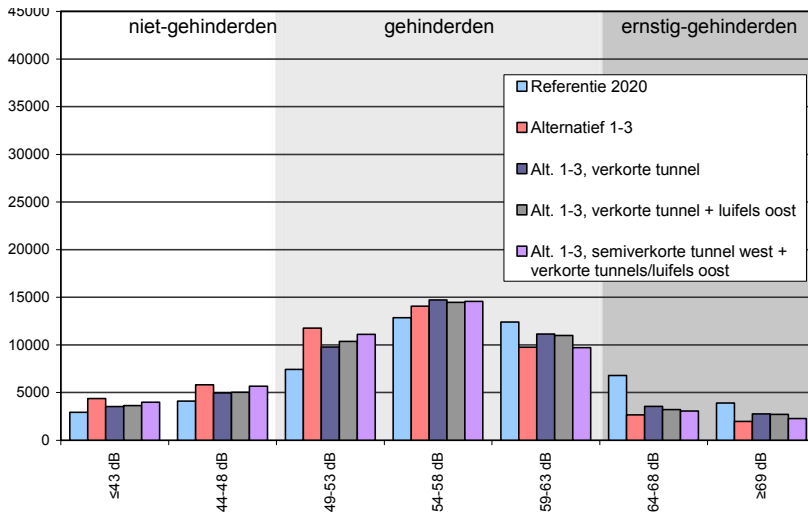
Flanken gebied ten oosten van tunnel - wegverkeerslawaai A10



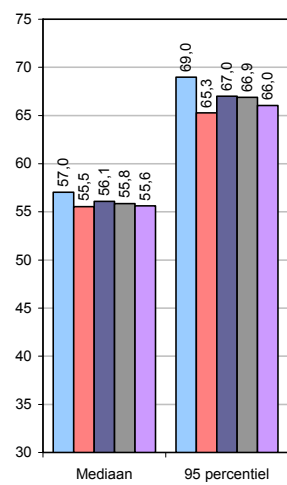
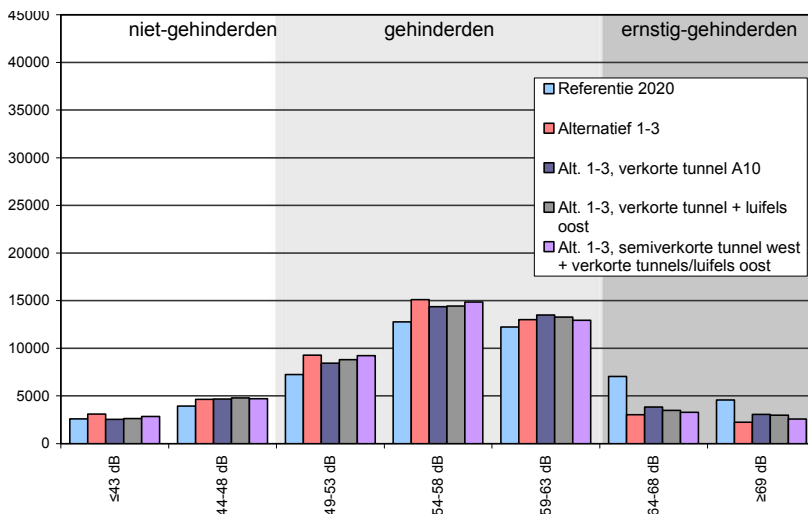
Flanken totaal gebied - wegverkeerslawaai A10



Flanken totaal gebied - wegverkeerslawaai totaal



Flanken totaal gebied - totale geluidbelasting LVL,cum

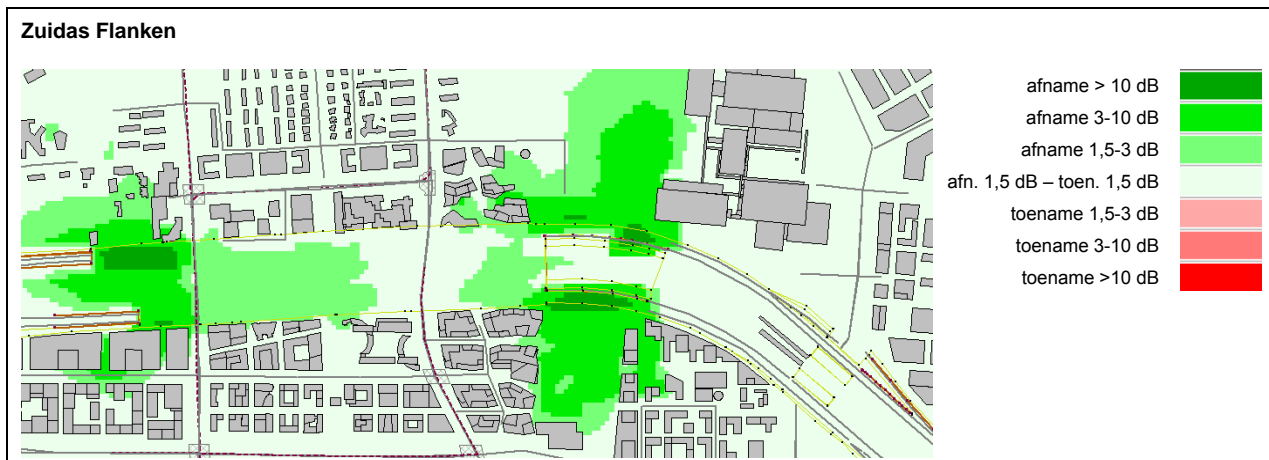


Figuur 10.2 geeft een indicatief overzicht van de locaties binnen Zuidas Flanken met een geluidbelasting hoger dan 53 dB vanwege de A10, voor de situatie met lange tunnels en voor de semikorte tunnels west gecombineerd met luifels aan de oostzijde.



Figuur 10.2 Locaties geluidbelasting A10 hoger dan 53 dB.

In figuur 10.3 is het geluideffect van de semiverkorte tunnel plus luifels ten opzichte van de verkorte tunnel weergegeven.



Figuur 10.3 Verschillen geluidbelastingen A10 tussen luifels oostzijde/semikorte tunnellenge westzijde ten opzichte van korte tunnels.

11 Verdere optimalisatieslagen in geluidreductie

In de verdere planvorming is uitgebreid onderzoek nodig van zowel de geluidbelastingen ter plaatse van alle geluidgevoelige gebouwen binnen de geluidzone of - met de aankomende wetgeving over geluidproductieplafonds – ter plaatse van referentiepunten als van de maatregelen om het geluid te reduceren. De wet geeft hierbij een voorkeursvolgorde van bron – overdracht – ontvanger aan.

Te overwegen maatregelen aan de bron zijn: geluidarm(er) asfalt of een verlaging van de maximumsnelheid. Op de eventuele komst van stillere motorvoertuigen - door mogelijke regelgeving afkomstig van de EU - kan niet op voorhand op worden geanticipeerd. Voor spoorweglawaai zijn dat raildempers.

Maatregelen in het geluidoverdrachtsgebied zijn geluidschermen of geluidwallen. Deze maatregelen kunnen worden overwogen langs die wegtracés die niet in tunnels worden ondergebracht of door luifels worden afgeschermd. Voor spoorweglawaai is dat een overkapping van het trein-/metrostation. Geluidschermen en –wallen zijn minder geluidreducerende maatregelen dan tunnels en luifels, maar goedkoper in bouw en onderhoud. Geluidschermen en –wallen zijn in de regel tenminste merkbaar geluidefficiënt ten aanzien van geluidniveaus op straatniveau. Ter illustratie van het geluideffect van een doorlopend geluidscherm langs de huidige A10 met een hoogte van 3 m: in eerder onderzoek is geprognosticeerd dat als gevolg van een dergelijk geluidscherm over 8 verdiepingen van een gebouw op 250 m afstand van de A10 de geluidbelasting verlaagd wordt tot 53 dB of minder.

Planologische maatregelen – het positioneren van geluidgevoelige gebouwen in de geluidluwte van afschermdende, niet geluidgevoelige gebouwen – is eveneens een vorm van geluidoverdrachtsmaatregel (afstand/afscherming).

12 Indicatief onderzoek geluidbelastingen gebieden Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Berekend zijn de geluidbelastingen in de Ecologische Hoofdstructuur gebieden binnen het geluidstudiegebied. De geluidbelastingen van het geluid afkomstig van de A10 zijn berekend.

De gebruikelijke beoordeling van geluid in EHS gebieden is door middel van de bepaling van de toename van het grondoppervlakte (verstoord gebied) dat als gevolg van de te beoordelen activiteiten een geluidbelasting heeft van meer dan 47 dB(A) in open gebieden of 42 dB(A) in gesloten gebieden. Uit diverse studies¹ van de onderzoekers Reijnen & Foppen (1992, 2003) is een aantal drempelwaarden voor broedvogels vastgesteld, namelijk:

- 42 dB(A): bosvogels
- 43 dB(A): kritische weidevogels
- 47 dB(A): weidevogels

Aangehouden zijn de grenswaarden 42 dB(A) etmaal/40 dB L_{den} en 47 dB(A) etmaal/45 dB L_{den} .



Figuur 12.1 Gebieden Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ter hoogte van Amsterdamse Bos (links) en knooppunt Amstel (rechts) (exacte namen onbekend).

Tabel 12.1 geeft de oppervlakten per geluidcontourklasse voor het EHS gebied bij het Amsterdamse Bos. Geconcludeerd wordt dat de grootte van het verstoord gebied toeneemt met 15 ha, uitgaande van een toetswaarde van 40 dB L_{den} en met 12 ha, uitgaande van een toetswaarde van 45 dB L_{den} .

Tabel 12.1 Oppervlakten per geluidcontourklasse in ha.

	<35 dB	35-40 dB	40-45 dB	45-50 dB	>50 dB	Gebied >40 dB	Gebied >45 dB
Referentiesituatie 2030	0	127	132	158	111	401	269
Alternatief 1 fase 2b	0	112	135	155	126	416	281

Ter plaatse van het EHS gebied nabij knooppunt Amstel is enkel sprake van geluidbelastingen boven 45 dB L_{den} , zowel in de referentiesituatie als bij de alternatieven.

¹ Bron: Rapport Externe werking op EHS gebieden A9 Alkmaar – Uitgeest Datum 15 oktober 2010 van Rijkswaterstaat directie Noord-Holland

13 Indicatief onderzoek geluideffecten bouwlawaai

Conform de Circulaire Bouwlawaai 2010 geldt voor bouw- en slooplawaai een voorkeursgrenswaarde (langtijdgemiddeld) van 60 dB(A) in dagperiode. Ontheffing is mogelijk tot een maximum van 80 dB(A) met dien verstande dat wordt geadviseerd om aan de hoogte van de ontheffing een maximum aan “blootstellingsdagen” aan te houden.

Ter indicatie zijn op grond van de opgegeven bouwverkeerintensiteiten geluidcontouren berekend. De afstanden van de 50 dB, 55 dB en 60 dB, gerekend vanaf de as van de bouwweg, zijn in onderstaande tabellen weergegeven.

Zoveel dient te worden voorkomen dat een geluidgevoelig gebouw is gelegen binnen een van de genoemde afstanden.

Tabel 13.1 Contourafstanden gedurende normale bouwwerktijden

	Afstand tot L _{dag} -contour [m]					
	50 dB		55 dB		60 dB	
	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde
Fase 1 – normale stromen	45	75	15	35	n.v.t.	12
Fase 2a – normale stromen	80	120	30	50	10	20
Fase 2b – normale stromen	125	95	50	35	20	10

Tabel 13.2 Contourafstanden gedurende pieken in de bouwwerkzaamheden

	Afstand tot L _{dag} -contour [m]					
	50 dB		55 dB		60 dB	
	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde	noordzijde	zuidzijde
Fase 1 – piek stromen	65	100	22	40	n.v.t.	15
Fase 2a – piek stromen	115	165	40	65	15	25
Fase 2b – piek stromen	140	130	65	45	25	15

Geluidbelastingen als gevolg van het trillen van damwanden en heiwerkzaamheden kennen grote variaties door de diverse typen trilblok of heiblok en door de totale duur van deze werkzaamheden gedurende de dagperiode.

14 Indicatief onderzoek geluideffecten keerspoor

Het geluideffect van het keerspoor voor de HSL-lijn is geschat voor traject 377 (Duivendrecht-Diemen Zuid) door middel van een indicatieve berekening. De basis zonder hogesnelheidstreinen is berekend met gegevens peiljaar 2007 +1,5 dB, waaraan de toekomstige hogesnelheidstreinen zijn toegevoegd (4 per uur overdag en avond, 2 per uur in de nacht).

Tabel 14.1 weergeeft de toename van de geluidbelasting als gevolg van de hogesnelheidstreinen van en naar het keerspoor. Deze toename bedraagt ruim 1 dB.

Tabel 14.1 Toename geluidbelasting als gevolg van de hogesnelheidstreinen van en naar het keerspoor.

Afstand tot hartlijn [m]	Geluidbelasting L_{den} [dB]		Toename [dB]
	Traject 377	Traject 377 + HSL keerspoor	
25	72,6	73,7	+1,1
50	68,4	69,4	+1,0
100	62,9	63,9	+1,0

Er is niet op voorhand vast te stellen of voor de geconstateerde geluidstoename binnen het bestaande wettelijke toetskader van de Wet geluidhinder het treffen van geluidmaatregelen noodzakelijk is. Door nog veel nog onbekende factoren is het nu niet mogelijk of op bepaalde locaties een geluidstoename van 3 dB (onafgerond 1,5 dB) of meer gaat worden vastgesteld. Onbekend zijn dan ook de noodzaak en omvang van maatregelen en de doelmatigheid van deze maatregelen.

Het huidige wettelijk toetskader, de Wet geluidhinder, zal (ondermeer) voor reconstructies van spoorwegen worden vervangen door een nieuwe wet die geluidproductieplafonds invoert (SWUNG 1). Onbekend is wat de uitgangspunten zullen zijn waarop de geluidproductieplafonds van rechtswege worden vastgesteld. OV-SAAL Korte Termijn had, in tegenstelling tot de sporen van de Zuidas, geen betrekking op dit traject. Onbekend zijn dan ook de noodzaak en omvang van maatregelen en de doelmatigheid van deze maatregelen.

15 Indicatief onderzoek geluideffecten busstation Zuid

Het nieuwe busstation zal circa 1875 busbewegingen moeten verwerken. Op basis van geluidonderzoeken aan vergelijkbare busstations zijn indicatief de geluidbelastingen op verschillende afstanden, gemeten vanaf de dichtstbijzijnde bushalte, berekend. Tabel 15.1 weergeeft deze geluidbelastingen voor diverse afstanden.

Als gangbare grenswaarden worden veelal 50 dB(A) etmaal voor gemiddelde geluidniveaus en 70 dB(A) etmaal voor piekniveaus gehanteerd. Deze gangbare normering is de grootste gemene deler die voor de meeste gebiedstypen passend is.

In de onderhavige situatie kunnen door het bevoegd gezag grenswaarden tot 55 dB(A) gemiddeld etmaal en 75 dB(A) piek etmaal als acceptabel worden geacht, gezien het grote belang dat het station heeft voor het gebied.

Deze waarden zullen ter plaatse van gevels van geluidgevoelige bestemmingen niet mogen worden overschreden.

Indien nieuwe geluidgevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen de geluidbelastingcontour van 55 dB(A) dient rekening te worden gehouden met het treffen van gebouwmaatregelen zoals dove gevels, gebouwgebonden schermen en gevelisolatie.

Tabel 15.1 Geluidbelastingen busstation op verschillende afstanden.

Afstand van haltes [m]	Geluidbelasting als gevolg van busstation Zuid [dB(A)]			
	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	Geluidbelasting B _i
25	62	54	50	62
35	59	51	47	59
45	56	49	45	45
55	55	47	43	55
65	53	45	42	53
75	52	44	40	52
85	51	43	39	51

16 Indicatief onderzoek geluideffecten trein- en metrostation Zuid

Het trein- en metrostation wordt aangemerkt als een inrichting die valt onder de Wet milieubeheer (Wm). Het trein- en metrostation (hierna: treinstation) is momenteel en ook binnen de fase 1/MLT en fase 2a op voldoende grote afstand van geluidgevoelige bestemmingen.

Binnen fase 2b worden op korte afstand van het treinstation gebouwen mogelijk gemaakt met daarin de mogelijkheid van woonbestemming. Ten behoeve van de ruimtelijke onderbouwing zijn die activiteiten geïnventariseerd die ter plaatse van deze woningen tot mogelijke geluidhinder kunnen leiden.

Optredende geluiden als gevolg van het treinstation kunnen zijn:

- Omroepgeluid via de stationsomroepinstallaties die vooral buiten staan en niet in een overkapt stationshal.
- In mindere mate (fluit)signalen vlak voor het vertrekken van treinen of metro's.
- In nog mindere mate spraakgeluiden van mensen op de perrons.

Het geluid van rijdende, afremmende en optrekkende treinen en metro's zelf worden gerekend onder spoorweggeluiden vallend onder het regime van de Wet geluidhinder.

Op grond van eerder onderzoek van het geluid afkomstig van treinstations zijn op een afstand van 15 m geluidbelastingen mogelijk van 55 dB(A) en circa 65 dB(A) piekgeluidniveau etmaal.

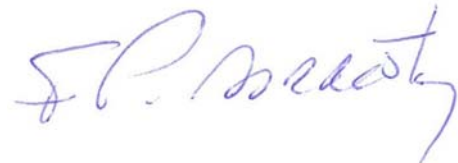
Als gangbare grenswaarden worden veelal 50 dB(A) etmaal voor gemiddelde geluidniveaus en 70 dB(A) etmaal voor piekniveaus gehanteerd. Deze gangbare normering is de grootste gemene deler die voor de meeste gebiedstypen passend is.

In de onderhavige situatie kunnen door het bevoegd gezag grenswaarden tot 55 dB(A) gemiddeld etmaal en 75 dB(A) piek etmaal als acceptabel worden geacht, gezien het grote belang dat het station heeft voor het gebied.

Deze waarden zullen ter plaatse van de woninggevels niet mogen worden overschreden.

Indien nieuwe geluidgevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen een afstand van 15 m dient rekening te worden gehouden met het treffen van gebouwmaatregelen zoals dove gevels, gebouwgebonden schermen en gevelisolatie.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV



De heer ing. F.P. van Dorresteyn
 Senior Specialist