Deelrapport TN/MER Akoestisch onderzoek

Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem/Nijmegen



Projectbureau ViA15

juli 2011
Definitief

Deelrapport TN/MER Akoestisch onderzoek

Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem/Nijmegen

dossier : D0804-006.001
registratienummer : WP1-BWO-01-20110331/MD-AF20111209/MK
versie : 4.0
classificatie : Openbaar

Projectbureau ViA15

juli 2011
Definitief

© DHV B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van DHV B.V. is gercertificeerd volgens ISO 9001.

INHOUD BLAD

1	INLEIDING	3
2	BELEIDSKADER, WET- EN REGELGEVING	5
2.1	Wettelijk kader	5
2.2	Beleidskader	7
2.3	Nadere uitwerking wettelijk kader en beleidskader	8
3	UITGANGSPUNTEN, METHODEN EN TECHNIEKEN	9
3.1	Afbakening van het onderzoeksgebied	9
3.2	Gehanteerde zichtjaren	11
3.3	Uitgangspunten onderzoek	11
3.4	Modellering	14
3.4.1	Rekenmodel huidige situatie	14
3.4.2	Rekenmodel autonome ontwikkeling	14
3.4.3	Rekenmodel alternatieven en varianten	15
3.4.4	Omgevingsmodel	15
3.4.5	Uitgangspunten modellering	15
3.5	Gehanteerde methodieken	16
3.5.1	Rekenmethodiek	16
3.5.2	Dosis-effectrelaties	17
3.5.3	Cumulatie	17
3.6	Aanpak onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen	18
3.6.1	Onderzoek naar doelmatige maatregelen	18
3.6.2	Noodzakelijke schermen	19
3.6.3	NoMo-woningen	19
3.6.4	Voorbeeld afweging maatregelen	19
3.6.5	Nauwkeurigheid maatregelenvoorstel	21
3.6.6	Maatregelenvoorstel	22
4	BEOORDELINGSCRITERIA EN METHODEN	25
4.1	Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen	25
4.2	Verandering van het geluidbelaste oppervlak	27
4.3	Oppervlak geluidbelast stiltegebied	28
5	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN	31
5.1	Niet afgehandelde saneringssituaties	31
5.2	Beschrijving huidige situatie	31
5.3	Beschrijving autonome situatie	33
5.4	Beoordeling huidige situatie en autonome ontwikkelingen	33
5.4.1	Aantallen geluidbelaste bestemmingen	34
5.4.2	Geluidbelast oppervlak	34
5.4.3	Geluidbelast oppervlak stiltegebied	35
6	ALTERNATIEVEN EN UITVOERINGSVARIANTEN	37
6.1	Nulalternatief	37
6.2	Doortrekking Noord	37

6.3	Doortrekking Zuid	38
6.4	Bundelingsalternatief A15	38
6.5	Regiocombi 1	39
6.6	Regiocombi 2	40
6.7	Overzicht alternatieven	42
6.8	Uitvoeringsvarianten	42
7	EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING ALTERNATIEVEN	45
7.1	Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen	45
7.2	Verandering van het geluidbelaste oppervlak	47
7.3	Oppervlak geluidbelast stiltegebied	47
7.4	Effecten alternatieven op overige wegen	48
7.4.1	Effecten op hoofdwegennet	48
7.4.2	Effecten op onderliggend wegennet	49
7.5	Beoordeling effecten	50
7.6	Gevoeligheidsanalyse tolheffing	50
8	EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING UITVOERINGSVARIANTEN	51
8.1	Uitvoeringsvariant maaiveldligging voor Doortrekking Noord	51
8.2	Uitvoeringsvarianten tunnel	52
8.2.1	Tunnel met kanteldijken	52
8.2.2	Tunnel met coupurekering	56
8.3	Uitvoeringsvariant verdiepte ligging met taluds Doortrekking Zuid	58
8.4	Beoordeling effecten uitvoeringsvarianten	60
9	MITIGATIE EN COMPENSATIE	61
9.1	Mitigerende maatregelen Alternatieven Doortrekking en Bundeling	61
9.2	Mitigerende maatregelen regiocombi-alternatieven	62
10	CONCLUSIES	65
11	LEEMTEN IN KENNIS	69
12	BEGRIPPENLIJST	71
13	COLOFON	73

BIJLAGEN

1	Invoergegevens rekenmodellen
2	Gehanteerde snelheden rekenmodellen
3	Gehanteerde verhardingen rekenmodellen
4	Overzicht geluidschermen huidig en autonoom
5	Knelpunten en geluidbelast oppervlak hoofdwegen zonder maatregelen
6	Beschrijving gehanteerd doelmatigheidscriterium
7	Geluidbelast oppervlak hoofdwegen na maatregelen
8	Totaal cumulatief geluidbelast oppervlak boven 48 dB
9	Geluidbelast oppervlak in stiltegebieden

1 INLEIDING

Voorliggend rapport is onderdeel van de Trajectnota/MER (hierna: TN/MER) voor het project 'Betere bereikbaarheid door een robuust wegennetwerk in de regio Arnhem-Nijmegen'. Om invulling te geven aan de projectdoelstellingen zijn vijf alternatieven vastgelegd die in de TN/MER onderzocht worden. Drie alternatieven betreffen het doortrekken van de A15 richting de A12 en twee andere alternatieven gaan uit van het verbeteren van het bestaande wegennet. Het onderzoek ten behoeve van de TN/MER richt zich op een breed scala aan onderzoeksthema's. Voorliggend deelrapport beschrijft de effecten van de alternatieven voor het aspect geluid.

Doel deelrapport geluid
Het doel van het deelrapport geluid is het in beeld brengen van de effecten op het aspect geluid als gevolg van de aanleg van de alternatieven en de daarbij horende varianten. De effecten worden zowel onderling als ten opzichte van de referentiesituatie (situatie bij autonome ontwikkelingen) in beeld gebracht. Specifiek voor geluid, conform de "Richtlijnen voor het MER" van 9-03-2009, wordt gekeken naar de effecten op het aantal geluidbelaste objecten en het geluidbelast oppervlak.

Voor een totale vergelijking van de alternatieven voor alle aspecten wordt verwezen naar het hoofdrapport TN/MER, waarin alle informatie uit de deelrapporten is samengebracht.

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader en het beleidskader voor het thema geluid uiteengezet, in hoofdstuk 3 de gehanteerde uitgangspunten, methoden en technieken. Hoofdstuk 4 behandelt het beoordelingskader en de wijze waarop de effecten beoordeeld worden. Vervolgens worden in hoofdstuk 5 de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het gebied in beeld gebracht. In hoofdstuk 6 worden de alternatieven en varianten daarbinnen beschreven. In hoofdstuk 7 worden vervolgens de effecten van de verschillende alternatieven beschreven en beoordeeld, gevolgd door de beschrijving en beoordeling van de uitvoeringsvarianten daarop in hoofdstuk 8. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op de mogelijkheden voor mitigatie en compensatie van negatieve effecten. Vervolgens volgen in hoofdstuk 10 de conclusies. Het rapport wordt in hoofdstuk 11 afgesloten met een hoofdstuk over de leemten in kennis.
Een overzicht en een verklaring van de gehanteerde begrippen in het onderzoek is opgenomen in hoofdstuk 12.

Bijlagen
Achter in dit deelrapport bevinden zich de bijlagen behorende bij dit onderzoek. Hieronder is een beknopte beschrijving gegeven van de inhoud van de bijlagen.

1. Overzicht van de gegevens die aan dit onderzoek ten grondslag liggen.
2. Uitgangspunten m.b.t. de in het onderzoek gehanteerde snelheden.
3. Uitgangspunten m.b.t. de in het onderzoek gehanteerde verhardingstypen.
4. Geluidschermen in de huidige situatie en bij autonome ontwikkeling.
5. Kaarten met het geluidbelaste oppervlak en overschrijdingen van de grenswaarden van de Wet geluidhinder t.g.v. de hoofdwegen.
6. Beschrijving toegepaste maatregelenafweging.
7. Kaarten met het geluidbelast oppervlak t.g.v. de hoofdwegen na toepassing van de geadviseerde maatregelen.
8. Kaarten met het totaal geluidbelast oppervlak.
9. Kaarten met het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden.

2 BELEIDSKADER, WET- EN REGELGEVING

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

2.1 Wettelijk kader

De wet- en regelgeving die relevant is voor het initiatief is opgenomen in onderstaande tabel.

Tracéwet	Het initiatief valt onder de werkingssfeer van de Tracéwet. Voor projecten die onder deze wet vallen zijn bepaalde delen van de Wet geluidhinder van toepassing.
Wet geluidhinder	Voor projecten voor aanleg of wijziging van een hoofdweg, die onder de Tracéwet vallen, is afdeling 2A van hoofdstuk 6 van de Wet geluidhinder van toepassing. In deze afdeling zijn onder andere de grenswaarden opgenomen die in acht dienen te worden genomen.
Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder	Deze wettelijke regeling bevat regels voor de beoordeling van kosten van geluidmaatregelen in relatie tot het effect van deze maatregelen. Op grond van deze regeling dienen ook maatregelen te worden afgewogen voor geluidgevoelige objecten die in het kader van de Nota Mobiliteit als knelpunt worden aangemerkt.
Wet milieubeheer	Op basis van de Wet milieubeheer kunnen eisen worden gesteld aan milieubeschermingsgebieden. Op grond van deze wet heeft de provincie Gelderland in haar Provinciale Milieuverordering regels gesteld over z.g. milieubeschermingsgebieden.
Gemeentewet/APV	Gemeenten kunnen op basis van de Gemeentewet in de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) regels stellen omtrent de geluidbelasting tijdens bouwwerkzaamheden.
Circulaire Bouwlawaai	Het betreft hier formeel gesproken geen wet of regeling maar de circulaire wordt als zodanig beschouwd bij de beoordeling van geluid tijdens bouwwerkzaamheden.

Huidige wetgeving

Van de bovenstaande wetten en regels is voor de gebruiksfase de Wet geluidhinder het meest relevant. De huidige Wet geluidhinder is, bij projecten die onder de Tracéwet vallen, gericht op het aanpakken van de volgende knelpunten:

- Het oplossen van niet afgehandelde saneringssituaties: woningen die in 1986 een geluidbelasting hadden van 61 dB(A) of meer.
- Het treffen van maatregelen voor z.g. “aanpassingssituaties” langs bestaande wegen: er is dan sprake van een toename van de geluidbelasting van 1.5 dB of meer ten opzichte van de grenswaarde. Deze grenswaarde is de laagste van de huidige geluidbelasting en een eventueel eerder vastgestelde hogere waarde.

- Bij nieuwe wegaanleg dient bij voorkeur voldaan te worden aan de grenswaarde van 48 dB en kan tot maximaal 58 dB ontheffing worden verleend.
- Bovendien dienen op grond van de “Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder” ook maatregelen te worden afgewogen voor geluidgevoelige objecten die in het kader van de Nota Mobiliteit als knelpunt worden aangemerkt

In deze TN/MER wordt voor de vergelijking van de verschillende alternatieven uitsluitend gekeken naar het oplossen van knelpunten vanwege aanpassing van een bestaande hoofdweg en vanwege nieuwe wegaanleg. Voor wegvakken die buiten het Tracébesluit vallen, zal uitsluitend worden beschreven wat de effecten zijn van de verschillende alternatieven. Er is geen wettelijke basis om voor deze wegvakken maatregelen te gaan treffen.

Nieuwe wetgeving
Momenteel is een wijziging van de Wet milieubeheer in voorbereiding die bekend staat onder de naam SWUNG1. Dit wetsvoorstel voorziet onder andere in de invoering van z.g. geluidproductieplafonds langs rijkswegen en hoofdspoorwegen. De inwerkingtreding van deze wetswijziging, die afdeling 2A van hoofdstuk 6 van de Wet geluidhinder zal vervangen, wordt op zijn vroegst verwacht op 1 januari 2012. De TN/MER zal voor deze datum worden vastgesteld en ter inzage worden gelegd.
Deze wijziging heeft met name consequenties voor bestaande wegen; voor deze wegen wordt op een vaste afstand de maximale geluidproductie van de weg vastgelegd in een register. Deze maximale geluidbelasting wordt gebaseerd op de situatie in het jaar 2008. Hierop wordt een z.g. werkruimte aangehouden van 1.5 dB. Voor hoofdwegen waarvoor na 2000 een besluit tot wijziging of aanleg is genomen, wordt de maximale geluidproductie gebaseerd op het zichtjaar dat in het besluit is opgenomen.
Na de inwerkingtreding van de wetswijziging, wordt jaarlijks aan deze geluidproductieplafonds getoetst. Voor nieuwe wegen zijn de consequenties beperkt omdat hierbij, net als bij de bestaande wet, wordt getoetst aan grenswaarden voor woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen. De geluidproductieplafonds worden dan gebaseerd op de maatregelen die uit deze toetsing voortvloeien.

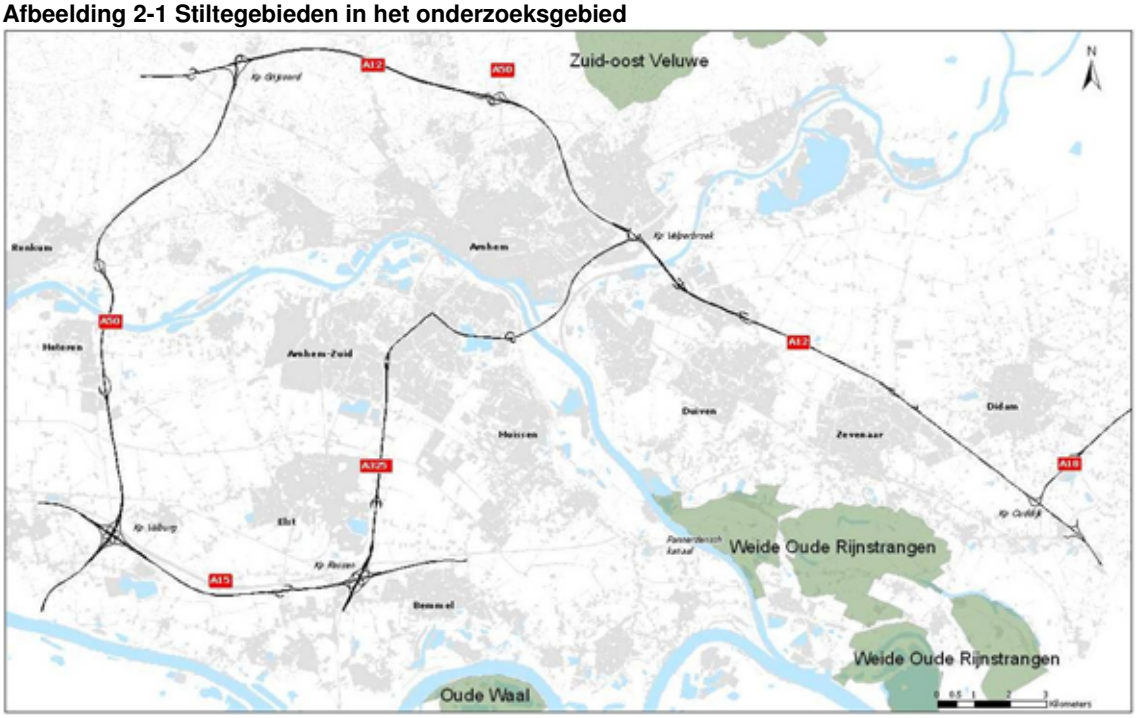
Op dit moment is deze wet nog een wetsvoorstel en is het nog niet duidelijk wanneer deze wet werkelijk van kracht wordt. Vanwege de onzekerheid van de besluitvorming rond deze wet en de planning van het project is gekozen om het onderzoek uit te voeren op basis van de huidige Wet geluidhinder.

2.2 Beleidskader

Voor het project TN/MER ViA15 zijn de volgende beleidsplannen relevant:

Nota Ruimte	In de Nota Ruimte wordt voor wat betreft de basiskwaliteit van het milieu rond infrastructuur verwezen naar de Nota Mobiliteit. In het deelrapport "Sociale Aspecten en Recreatie" wordt aandacht gevraagd voor de kwaliteit van in recreatiegebieden en daar wordt ook de akoestische kwaliteit tot gerekend.
Nota Mobiliteit	De Nota Mobiliteit heeft t.a.v. geluidhinder de ambitie om te hoge geluidsbelastingen door verkeer aan te pakken door het uitvoeren van regulier geluidbeleid, het ontwikkelen en toepassen van innovatieve geluidsreducerende maatregelen en de extra aanpak van knelpunten langs de weg. Dit is geconcretiseerd in de aanpak van knelpunten boven 65 dB in de periode 2010 tot 2020. Bij die aanpak hebben innovatieve bronmaatregelen de voorkeur en wordt getracht het plaatsen van geluidsschermen zo veel mogelijk te beperken. Deze doelstelling heeft zijn weerslag gevonden in de "Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder". Daarnaast is in de Nota Mobiliteit (deel III) ook een doelstelling (ambitie) opgenomen met betrekking tot de geluidbelasting in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Deze doelstelling komt erop neer dat in de EHS de akoestische situatie in 2010 niet is verslechterd ten opzichte van het jaar 2000 en dat in 2020 een verbetering zal zijn bereikt, om zo de gewenste akoestische kwaliteit in de EHS in 2030 te kunnen bereiken. Het begrip "akoestische kwaliteit" is daarbij niet expliciet gedefinieerd. Deel III van de Nota Mobiliteit is inmiddels vervangen door deel IV, de definitieve PKB. Hierin staat met betrekking tot de EHS het volgende vermeld: "(waar kosteneffectief) streven naar een stil wegdek, met een akoestische kwaliteit van tweelaags ZOAB". De effecten van de onderzochte alternatieven op de EHS zijn uitgewerkt in de deelrapportage Natuur.
Nationaal Milieubeleidsplan 4	Behalve de in de Nota Mobiliteit opgenomen doelstelling, is in dit beleidsplan een doelstelling opgenomen dat de gebiedseigen geluiden niet overstemd worden door niet-gebiedseigen geluid. Daarnaast moet het geluidsniveau passen binnen de functie van het gebied.
Provinciale Milieuverordening	De provincie heeft in haar provinciale milieuverordening z.g. milieubeschermingsgebieden aangewezen. Het betreft acht grote stiltegebieden. Bij elkaar vormen ze zes procent van het provinciale grondgebied. Milieubeschermingsgebieden zijn gebieden met natuur van hoge kwaliteit. Bovendien zijn ze belangrijk voor recreatie. In Afbeelding 2-1 zijn de stiltegebieden aangegeven die binnen het onderzoeksgebied liggen. Het Gelders Milieuplan 3 voorziet daarnaast nog in zgn. stiltebeleidsgebieden, waarin door middel van beleid wordt gestreefd naar de handhaving van deze stille gebieden en daar door provinciaal ruimtelijk beleid de geluidssituatie te verbeteren. In dit onderzoek worden deze gebieden verder niet betrokken.

Afbeelding 2-1 Stiltegebieden in het onderzoeksgebied



2.3 Nadere uitwerking wettelijk kader en beleidskader

Zoals reeds aangegeven bevat de Tracéwet noch de Wet geluidhinder voor de fase van Trajectnota/MER wettelijke bepalingen voor het aspect geluid. Een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder vindt pas plaats in de fase van het (Ontwerp-)Tracébesluit. Pas in deze fase worden dan de geluidmaatregelen die nodig zijn om aan de grenswaarden te voldoen bepaald. Niettemin dient in de TN/MER-fase globaal inzicht te worden gegeven in de maatregelen die nodig zijn om aan deze grenswaarden te voldoen. Dit is nodig omdat de effecten, die volgens de Richtlijnen van de MER dienen te worden onderzocht, afhankelijk zijn van deze geluidbeperkende maatregelen; met een geluidscherm is het geluidbelast oppervlak immers minder dan in de situatie zonder scherm. Bovendien is het van belang om na te gaan of de alternatieven van elkaar onderscheidend zijn als het gaat om de locatie en omvang van de geluidbeperkende maatregelen. Een alternatief met een scherm van 4 meter hoog zal op het aspect landschap anders worden beoordeeld dan een alternatief waarvoor op dezelfde locatie geen scherm nodig is.

Per alternatief heeft dan ook op globaal niveau een toetsing aan de grenswaarden plaatsgevonden en bij overschrijding van deze grenswaarden is, eveneens globaal, onderzocht welke maatregelen doelmatig zijn om deze overschrijdingen terug te brengen. In paragraaf 3.6 wordt nader ingegaan op de wijze waarop dit onderzoek is uitgevoerd.
Omdat bij het onderzoeken van maatregelen de regelgeving van de Wet geluidhinder is gevolgd, is in bijlage 6 de systematiek en normstelling van de Wet geluidhinder voor dit project uiteengezet. In deze bijlage wordt ook ingegaan op de “Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder”.

3 UITGANGSPUNTEN, METHODEN EN TECHNIEKEN

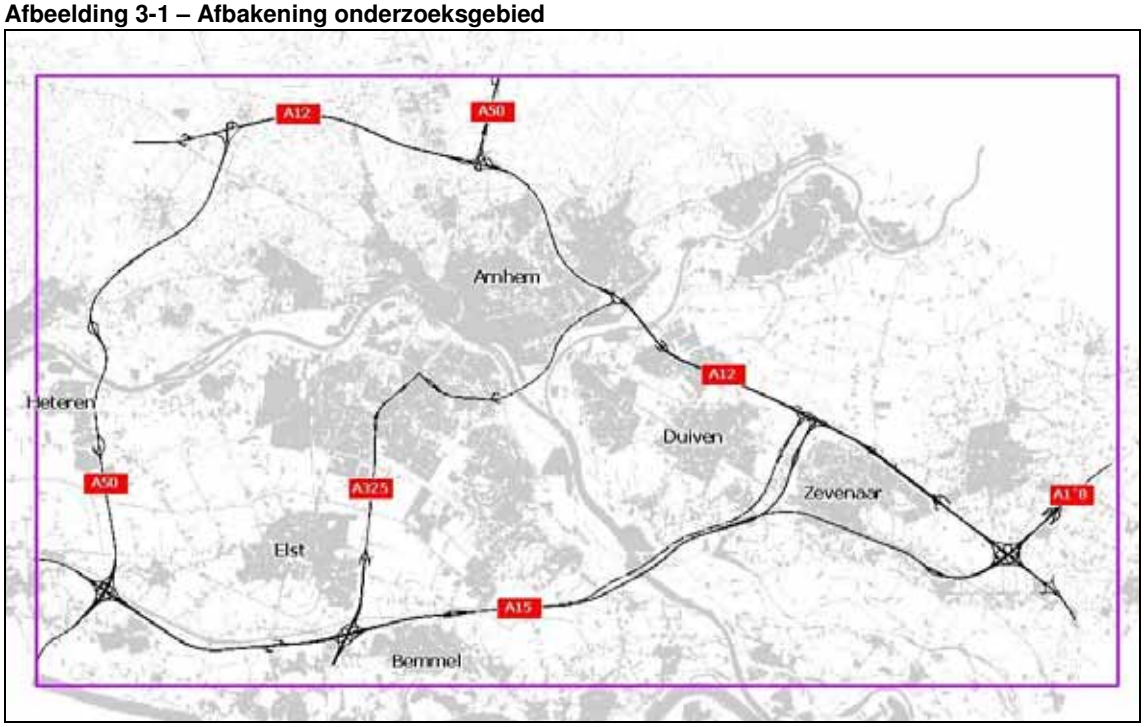
In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten beschreven op basis waarvan het akoestisch onderzoek is uitgevoerd en welke methoden en technieken daarbij zijn gehanteerd.
In paragraaf 3.1 is de afbakening van het gehanteerde studiegebied beschreven. In paragraaf 3.2 wordt ingegaan op de gehanteerde zichtjaren in het akoestisch onderzoek. Paragraaf 3.3 beschrijft de algemene uitgangspunten van het onderzoek zoals gehanteerde verkeersgegevens, eerder vastgestelde hogere waarden en nieuwe ontwikkelingen. In paragraaf 3.4 is beschreven op welke wijze de modellering van de rekenmodellen heeft plaatsgevonden en welke gegevens daarvoor zijn gebruikt.

3.1 Afbakening van het onderzoeksgebied

Afbakening van het onderzoeksgebied MER
Voor het geluidsonderzoek biedt het wettelijk kader, in tegenstelling tot een (O)TB-onderzoek, geen duidelijke richtlijn voor de afbakening van het onderzoeksgebied voor de fase TN/MER.

Er is daarom gekozen om als onderzoeksgebied het gehele gebied te hanteren waarbinnen de rijkswegen A12, A50 en A15 zijn gelegen. Het onderzoeksgebied is weergegeven middels een paars kader in afbeelding 2.

Afbeelding 3-1 – Afbakening onderzoeksgebied



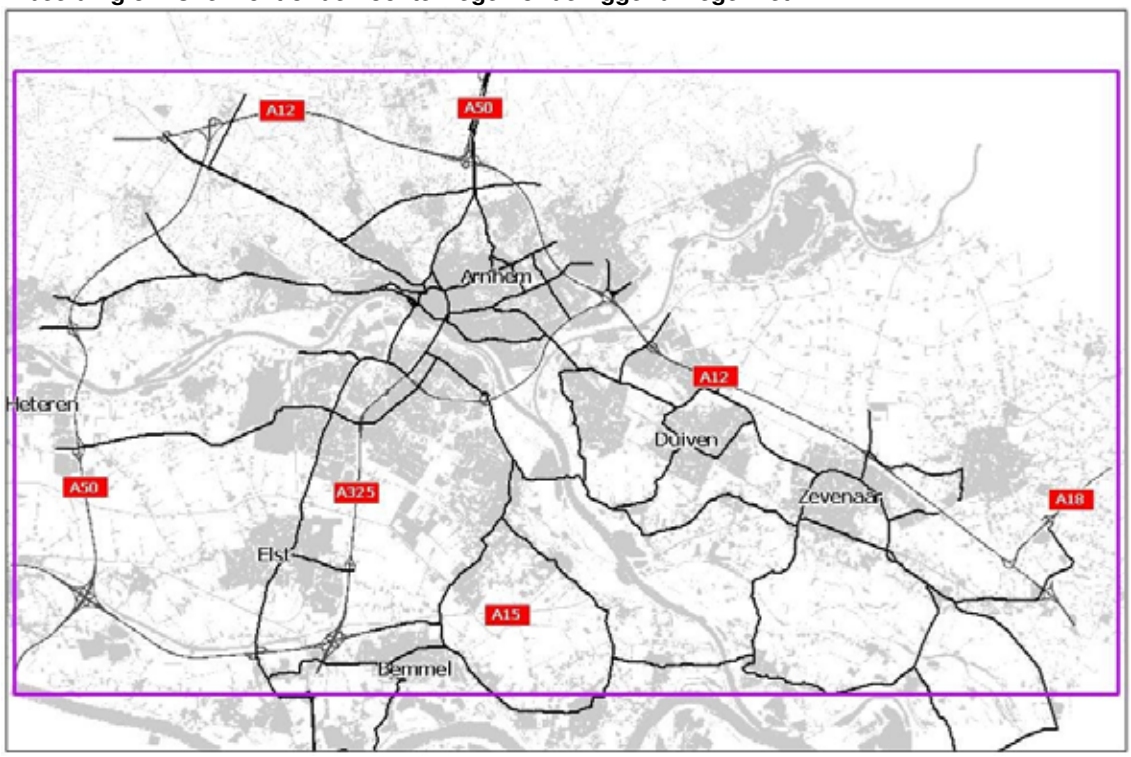
In het onderzoek naar de effecten zijn de volgende wegen betrokken:

- Alle hoofdwegen: de rijkswegen A50, A12, A18 en A15 en de A325/N325 (Pleijroute).
- Van het onderliggend wegennet zijn alle regionale wegen en hoofdwegen opgenomen waarop in enig alternatief, conform de richtlijnen voor het MER, in de intensiteit een toename van 30% of een afname van 20% ten opzichte van de referentiesituatie optreedt.

Als ondergrens voor het onderzoeken van de wegen wordt bovendien een intensiteit van 2500 mvt/etm aangehouden. Wegvakken met een lagere intensiteit dan 2500 mvt/etm zijn wel meegenomen in het onderzoek als ze onderdeel uitmaken van een doorgaande verbinding.

In Afbeelding 3-2 is een overzicht van de wegvakken van het onderliggend wegennet opgenomen die in het onderzoek zijn betrokken, in bijlagen 1d en 1e is een uitgebreid overzicht van deze wegen en de gehanteerde verkeersintensiteiten opgenomen.

Afbeelding 3-2 Overzicht onderzochte wegen onderliggend wegennet



Afbakening onderzoeksgebied maatregelenonderzoek

Voor de toetsing aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder wordt het onderzoeksgebied begrensd door de geluidzones van de te wijzigen of nieuw aan te leggen wegen. Voor het nieuw aan te leggen wegvak van de A15 is sprake van 2x2 rijstroken en beslaat de geluidzone een gebied tot 400 meter aan weerszijden van de weg, voor de overige hoofdwegen bedraagt deze 600 meter.

3.2 Gehanteerde zichtjaren

In de Richtlijnen van het MER is aangegeven welke zichtjaren gehanteerd dienen te worden. Hierin wordt gevraagd de geluidbelasting in het onderzoeksgebied voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie (tien jaar na aanpassing van de weg) te beschrijven.

Voor de toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder is voor de nieuw aan te leggen wegen het maatgevende jaar na aanleg van belang (tenminste tien jaar). Voor te reconstrueren wegen wordt de toetsing uitgevoerd op basis van de huidige situatie (één jaar voor aanvang van de werkzaamheden) en het maatgevende jaar na de reconstructie (ten minste tien jaar).
Voor deze TN/MER geldt dat voor de huidig situatie het jaar 2013 wordt gehanteerd en voor de toekomstige situatie het jaar 2028. Hierbij is ervan uitgegaan dat de uitvoering van de werkzaamheden in 2014 aanvangt en dat deze in 2018 zijn afgerond.

3.3 Uitgangspunten onderzoek

Tracébesluiten in het onderzoeksgebied
In het onderzoeksgebied is sprake van een aantal tracébesluiten die (deels) tot uitvoering zijn gekomen.
Het gaat hierbij om de volgende besluiten:

- TB A50 Valburg - Grijsoord;
- TB A50 Valburg - Ewijk;
- TB A12 Waterberg - Velperbroek;
- TB A12 Ede - Grijsoord.

Deze ontwikkelingen, inclusief de daarin opgenomen maatregelen zoals het toepassen van bronmaatregelen en het plaatsen van geluidschermen, zijn verwerkt in het onderzoek.

Intensiteiten
De verkeerscijfers voor de verschillende zichtjaren zijn voor zowel het hoofdwegennet (HWN) als het onderliggend wegennet (OWN) afkomstig uit het verkeerskundig onderzoek (zie Deelrapport Verkeer). In bijlage 1 is een overzicht van de gehanteerde verkeersgegevens opgenomen. De daarin genoemde verkeerscijfers zijn de gemiddelde weekdagintensiteit voor beide richtingen per wegvak.

Voor het hoofdwegennet en een aantal lokale wegen zijn op basis van het NRM (Nieuw Regionaal Model) de gegevens uit het verkeersmodel afgeleid en verrijkt om te komen tot een etmaalintensiteit met een verdeling per periode (dag, avond nacht) en een verdeling over type verkeer (licht, middelzwaar en zwaar).

Voor de wegvakken die niet in het NRM zijn opgenomen, het gaat hierbij uitsluitend om wegen van het onderliggend wegennet, is gebruik gemaakt van gegevens van de Saneringstool (versie 3.1) die in het kader van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit is ontwikkeld. Op basis van de daarin beschikbare gegevens zijn intensiteiten voor de zichtjaren afgeleid.

Geluidgevoelige bestemmingen
In het onderzoeksgebied is de ligging van de geluidgevoelige bestemmingen ontleend aan gegevens van het Adrescoördinatenbestand (ACN).

Uit dit bestand zijn de volgende locaties verwijderd:

- De adressen die binnen gebieden liggen die op basis van het “Nationaal Populatiebestand” kunnen worden aangemerkt als bedrijven- of industrieterreinen;
- De adressen die binnen de begrenzing van het nieuw aan te leggen tracédeel liggen en niet kunnen worden gehandhaafd bij aanleg van dat wegvak.

Het op deze manier tot stand gekomen bestand heeft als basis gediend voor het onderzoek naar maatregelen en het aantal geluidbelaste bestemmingen.

Stiltegebieden

Binnen het onderzoeksgebied zijn drie stiltegebieden aanwezig:

1. Weide Oude Rijnstrangen — gelegen tussen Zevenaar en de Rijn.
2. Oude Waal — ten zuiden van de Waal bij Bemmel.
3. Zuid-Oost Veluwe — gelegen tussen de A12, de A50 en de a325 ten noorden van Arnhem.

In Afbeelding 2-1 is de ligging van deze gebieden weergegeven.

Eerder vastgestelde hogere waarden

Aangezien het onderzoek wordt uitgevoerd onder het regime van de huidige Wet geluidhinder, zijn voor wegvakken waar als gevolg van een fysieke wijziging een onderzoek naar aanpassing moet worden gedaan, mogelijk eerder vastgestelde grenswaarden relevant voor de bepaling van de grenswaarden. Als eerder vastgestelde hogere waarden lager zijn dan de heersende geluidbelasting zal dat een verscherping van de grenswaarden betekenen en mogelijk leiden tot meer maatregelen.

Op basis van de normen van de Wet geluidhinder wordt rekening gehouden met dergelijke hogere waarden indien er sprake is van een fysieke wijziging aan de weg en er maatregelen moeten worden onderzocht.

Uit een inventarisatie bij de gemeenten is gebleken dat er op de trajecten waar sprake is van het regime “wijziging van een bestaande weg” niet op grote schaal hogere waarden zijn vastgesteld. Het is mogelijk dat er voor afzonderlijke woningen hogere waarden zijn vastgesteld, maar de omvang van deze hogere waarden zijn niet zodanig dat deze van invloed zijn op het maatregelenpakket. Bovendien is het onderzoek te globaal om op deze hogere waarden op een correcte manier te kunnen toetsen.

Voor de wegen waarvoor inmiddels (onherroepelijke) besluiten zijn genomen, zijn hogere waarden vastgesteld op basis van de eindsituatie van deze projecten. Deze hogere waarden zijn gebaseerd op dezelfde situatie als in onderliggend onderzoek is gehanteerd en toekomstige verkeersintensiteiten. Aangezien het om projecten gaat die recent ten uitvoering zijn gekomen, zullen de hogere waarden uit deze besluiten in de meeste gevallen hoger zijn dan de geluidbelasting in de huidige situatie, aangezien daarin wordt uitgegaan van de huidige verkeersintensiteit. Dit betekent dat de grenswaarde wordt bepaald door de huidige geluidbelasting en dat de hogere waarden uit de besluiten niet van invloed zijn op de afweging van maatregelen voor deze wegen.

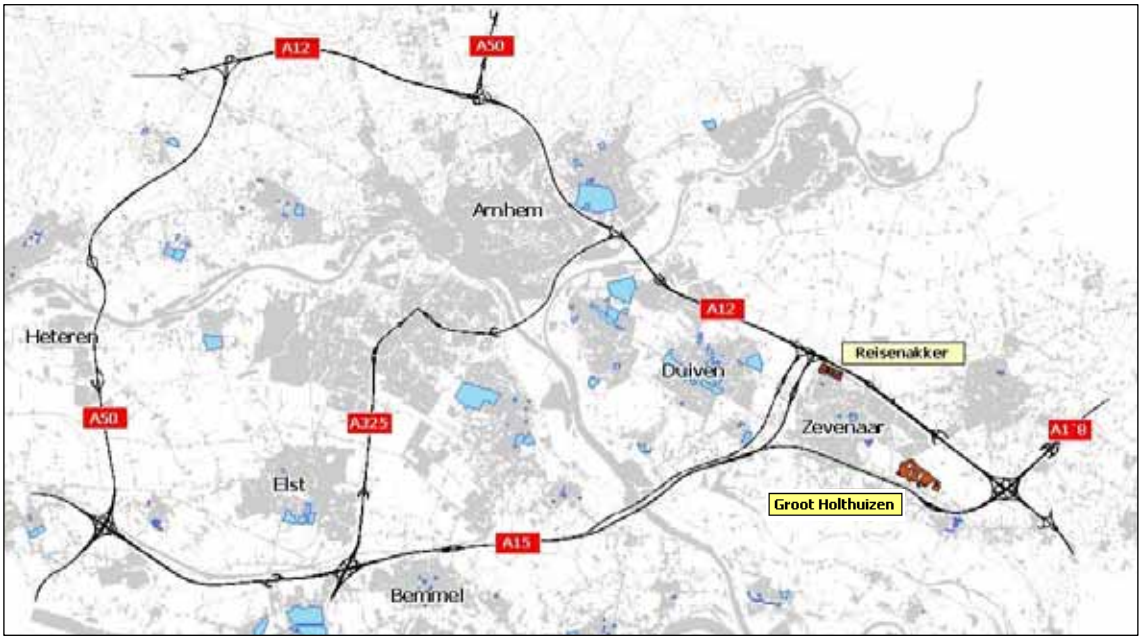
Nieuwe ontwikkelingen

Uit een inventarisatie bij de gemeenten is gebleken dat er ruimtelijke ontwikkelingen in het onderzoeksgebied zijn die mogelijk van invloed zijn op het onderzoek (zie ook Deelrapport Ruimtelijke Structuur). Het is mogelijk dat ruimtelijke ontwikkelingen gepaard gaan met specifieke afspraken of bepalingen die van belang zijn voor het maatregelenpakket binnen het project. Hierbij valt te denken aan de maximale bouwhoogte, voorziene afschermende maatregelen of de afstand van nieuwe woningen tot de weg.

Op basis van de normen van de huidige Wet geluidhinder wordt alleen rekening gehouden met dergelijke plannen indien er sprake is van nieuwe wegaanleg of van een fysieke wijziging aan de weg en er maatregelen moeten worden onderzocht.

Gebleken is dat er twee locaties met geplande woningbouw zijn gelegen binnen de geluidzone van de te onderzoeken wegen: het plan Reisenakker en het plan Groot Holthuizen in Zevenaar. In Afbeelding 3-3 zijn de nieuwe ontwikkelingen aangegeven.
Het plan Reisenakker omvat o.a. de ontwikkeling van een woonwijk met ca. 300 woningen aan de noordzijde van Zevenaar, grenzend aan de A12. In januari 2011 zijn de ontwikkelingen voor dit plan, vanwege economische overwegingen, stopgezet. Het plan is dus niet meer relevant voor het onderzoek.

Het uitwerkingsplan Groot Holthuizen is gelegen in het zuidoostelijk deel van de gemeente Zevenaar, nabij Babberich, en is inmiddels onherroepelijk. In dit plan zijn 1500 tot 1700 woningen voorzien. Vanwege de ligging, voor ongeveer de helft binnen de zone van het nieuw aan te leggen wegdeel in het alternatief Bundeling (BU, zie ook hoofdstuk 6), zijn ca. 800 geprojecteerde woningen van belang voor de te treffen maatregelen. Vanwege het gegeven dat dit plan nog niet nader is ingevuld, is conform de gehanteerde methodiek het plan meegenomen in het onderzoek door het modelleren van SKM-gebieden en het bepalen van de geluidbelastingen op een aantal representatieve punten die de woningen in het plan gelegen binnen de geluidzone vertegenwoordigen.



Afbeelding 3-3 Nieuwe ontwikkelingen onderzoeksgebied

Derde spoor Betuweroute
Sinds 2009 werkt ProRail in opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat aan een planstudie voor de aanleg van een derde spoor tussen Zevenaar en de Duitse grens, dat in Duitsland verder doorloopt tot Oberhausen. Voor de toekomstige situatie is voor de Betuweroute uitgegaan van de realisatie van dit project. Aangezien er nog geen definitieve planvorming heeft plaatsgevonden, is in onderliggend onderzoek uitgegaan van de voorkeursvariant van dit project (januari 2011).

Hierbij wordt het derde spoor aan de noordzijde van de bestaande sporen aangelegd en worden de huidige schermen verplaatst naar een nieuwe positie ten noorden van dit spoor. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat lengte en hoogte van deze schermen niet wijzigen.

3.4 Modellering

In deze paragraaf wordt besproken op welke wijze de rekenmodellen voor het onderzoek zijn opgebouwd en welke brongegevens daarvoor zijn gehanteerd. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de gehanteerde brongegevens.

3.4.1 Rekenmodel huidige situatie

Als basis voor het rekenmodel van de huidige situatie zijn gegevens uit door Rijkswaterstaat geleverde Digitale Topografische bestanden (DTB) gebruikt. Hierin is de ligging van de weg zowel in het horizontale als het verticale vlak, nauwkeurig vastgelegd.

De bestaande geluidbeperkende voorzieningen zijn ontleend aan recente inmetingen van de ligging en hoogte van deze voorzieningen. Daarbij is ook vastgesteld of een scherm absorberend of reflecterend is. Aangezien de A15 voor een groot deel langs de Betuweroute ligt, zullen de afschermende voorzieningen t.b.v. spoorwegverkeer ook effect hebben op het wegverkeer. De ligging van deze geluidschermen is overgenomen uit gegevens van het akoestisch spoorboekje (Aswin, versie 2008).

Aangezien de huidige situatie in dit project het jaar 2013 beschrijft, dient het model van de huidige situatie geactualiseerd te worden met de gegevens uit besluiten die tot 2013 tot uitvoering zullen komen. Het enige besluit dat tot 2013 tot uitvoering komt is het TB A50 Valburg – Grijsoord. Gegevens die hieruit zijn overgenomen betreffen verbredingen van de weg en de maatregelen die conform het besluit zullen worden getroffen, zoals de toepassing van een stiller wegdek (tweelaags ZOAB) en de plaatsing van geluidschermen. In bijlage 4a is een overzicht opgenomen van de schermen die in de situatie 2013 naar verwachting aanwezig zullen zijn.

3.4.2 Rekenmodel autonome ontwikkeling

Het rekenmodel voor de autonome ontwikkeling is afgeleid van het model voor de huidige situatie. Dit model is geactualiseerd met gegevens van besluiten die, zoals nu voorzien is, in de periode na 2013 worden uitgevoerd. De Tracébesluiten waarvoor dit het geval is zijn het TB A12 Waterberg – Velperbroek en het TB A50 Valburg – Ewijk. De uitgangspunten van deze besluiten zijn overgenomen in het rekenmodel voor de autonome ontwikkeling. Gegevens die hieruit zijn overgenomen betreffen verbredingen van de weg en de maatregelen die conform het besluit zullen worden getroffen, zoals de toepassing van een stiller wegdek (tweelaags ZOAB) en de plaatsing van geluidschermen. In bijlage 3b en 4b zijn overzichten opgenomen van respectievelijk de gehanteerde wegdekverhardingen en de geluidschermen in de autonome situatie.

Het rekenmodel voor de Betuweroute is vervolgens afgeleid van het autonome rekenmodel voor de weg. De ligging van de sporen is overgenomen uit sporenkaart (USIS) van ProRail. Ter hoogte van Zevenaar is de ligging van de sporen ontleend aan een rekenmodel voor het onderzoek dat op dit moment wordt uitgevoerd in opdracht van ProRail voor de aanleg van een derde spoor voor de Betuweroute bij Zevenaar. Ook de toekomstige intensiteiten op het spoor zijn overgenomen uit dit onderzoek. Tot slot zijn de gegevens over snelheid en bovenbouw ontleend aan het akoestisch spoorboekje (Aswin, versie 2008).

3.4.3 Rekenmodel alternatieven en varianten

Voor de te onderzoeken alternatieven en varianten zijn ontwerpen aangeleverd. Deze ontwerpen bevatten gedetailleerde informatie over de ligging van de aan te passen en nieuw aan te leggen wegvakken. Op basis van het rekenmodel voor de autonome ontwikkelingen is voor deze situaties een rekenmodel opgesteld waarbij de te wijzigen of nieuw aan te leggen wegdelen het model voor de autonome situatie vervangen.

3.4.4 Omgevingsmodel

Het omgevingsmodel omvat het gebied naast de weg waarin o.a. de bebouwing waarvoor de geluidbelastingen bepaald moet worden is opgenomen.

Het omgevingsmodel is opgesteld aan de hand van de volgende gegevens:

- Top10-vector bestanden
  De ligging van gebouwen en harde gebieden zoals watergangen en wegen zijn hieruit overgenomen in het model. Met de ligging van de gebouwen zijn zgn. woonwijkgebieden gedefinieerd om conform de SKM-methodiek de afschermende werking van gebouwen te modelleren. Hierbij is een standaardhoogte voor de bebouwing van 9 meter gehanteerd.
- Adrescoördinatenbestand (ACN)
  Ligging van de adressen in het studiegebied. Op basis van de ligging van bedrijventerreinen is een selectie gemaakt van wel- en niet geluidgevoelige bestemmingen. Voor de beoordeling van de effecten zijn alleen de adressen gehanteerd van de geluidgevoelige bestemmingen.
- Actueel Hoogtebestand Nederland
  De hoogteliging van het gebied is ontleend aan de contourlijnen die zijn gemaakt op basis van de gegevens van het AHN.

3.4.5 Uitgangspunten modellering

Modellering rijlijnen
De ligging van de rijlijnen is conform de Handleiding Akoestisch onderzoek Wegverkeer 2009 gemodelleerd en voorzien van de verkeersgegevens voor de te onderzoeken situaties.

Snelheden
In het rekenmodel zijn de snelheden ingevoerd conform de geldende wettelijke maximum snelheid op de wegen. Voor op- en afritten is een snelheid van 80 km/u gehanteerd. In bijlage 2 is een overzicht van de gehanteerde snelheden per alternatief opgenomen.

Op de nieuw aan te leggen trajecten van de A15 is voor de hoofdrijbaan uitgegaan van een maximumsnelheid van 120 km/u, voor de aansluitingen is 80 km/u gehanteerd.

Verhardingen
De verhardingen zijn voor de huidige situatie ontleend aan gegevens van Rijkswaterstaat en zijn geactualiseerd aan de hand van reeds uitgevoerde besluiten indien daar als maatregel een stiller verhardingstype is toegepast.
Bovendien is voor alle hoofdrijbanen van de rijkswegen, waar sprake is van een maximum snelheid van 120 km/u en waar in de huidige situatie nog dicht asfaltbeton ligt (DAB), als verharding enkellaags ZOAB aangehouden.

Dit is conform landelijke afspraken tussen de voormalige ministeries van Verkeer en Waterstaat en VROM, waarin ter compensatie van de snelheidsverhoging van 100 naar 120 km/u is besloten tot de aanleg van enkellaags ZOAB op deze wegvakken.

Op de nieuw aan te leggen trajecten van de A15 is uitgegaan van enkellaags ZOAB op de hoofdrijbaan en van dicht asfaltbeton op de op- en afritten.

Bij de geluidemissie van de wegdekken zijn de parameters gehanteerd zoals vermeld in de CROW-publicatie 200 “De methode Cwegdek 2002 voor wegverkeersgeluid” van april 2004. In bijlage 3 is een overzicht van de ingevoerde verhardingstypes per alternatief opgenomen.

Tunnelmonden
Tunnelmonden zijn gemodelleerd zoals beschreven in het Handboek Akoestisch onderzoek Wegverkeer 2009. Bij de toeleidende open bakken van de tunnels is uitgegaan van reflecterende wanden, wat betekent dat deze wanden het geluid voor 80% reflecteren.

Verdiepte ligging
Bij het alternatief Doortrekking Zuid (DZ, zie ook hoofdstuk 6) is sprake van een verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar. Het tracé ligt hier in een open bak, waarvan de wanden absorberend worden uitgevoerd. Hier wordt nog 20% van het geluid door de wanden gereflecteerd.

3.5 Gehanteerde methodieken

3.5.1 Rekenmethodiek

Vanwege de omvang van het studiegebied is de methodiek gehanteerd om door middel van geluidcontouren de geluidbelaste oppervlakken en de effecten te bepalen. Er is daarom gebruik gemaakt van de Standaard Karteringsmethode 2 (SKM2). Deze methodiek is opgesteld voor de rapportages in het kader van de EU Richtlijn Omgevingslawaai en kenmerkt zich door en vereenvoudigde berekeningsopzet t.b.v. het bepalen van contouren.
In de berekeningen wordt gebruik gemaakt van een vereenvoudigde afscherming door bebouwing door middel van zgn. woonwijkgebieden. Aaneengesloten bebouwing wordt daarin gemodelleerd als een zgn. woonwijkgebied met als kenmerk de gemiddelde nokhoogte. In dit onderzoek is als gemiddelde nokhoogte 9 meter gehanteerd. In voorliggend onderzoek is het afschermende effect van de eerstelijnsbebouwing niet meegenomen in de berekeningen en is gekozen voor het bepalen van de geluidbelastingen op één rekenhoogte.

Als gevolg van het niet meenemen van de afschermende bebouwing vindt een lichte overschatting plaats van de optredende geluidbelastingen, met als gevolg een overschatting van de te treffen maatregelen (10 tot 15%). In de optredende effecten wordt deze overschatting afgevlakt doordat hogere geluidbelastingen leiden tot meer geluidbeperkende maatregelen. Het niet meenemen van de eerstelijns bebouwing leidt bij alle varianten tot een vergelijkbare overschatting van de effecten, zodat de varianten wat de beoordelingscriteria betreft onderling goed vergelijkbaar blijven.

In gebieden met hoogbouw leidt het rekenen op één vaste hoogte tot een onderschatting van de geluidbelasting. Het effect van de overschatting door het rekenen zonder afschermende bebouwing is echter veel groter.

Op basis van deze overwegingen kan worden geconcludeerd dat het niet meenemen van de afschermende eerstelijns bebouwing bij alle alternatieven en varianten leidt tot een vergelijkbare overschatting van de effecten maar de alternatieven en varianten blijven voor wat betreft de beoordelingscriteria onderling goed vergelijkbaar.

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de Geomilieu (versie 1.81) die voldoet aan het Reken- en Meetvoorschrift Geluidhinder 2006 dat in augustus 2009 is bijgewerkt.

3.5.2 Dosis-effectrelaties

Voor het bepalen van de aantallen gehinderden is gebruik gemaakt van dosis-effectrelaties zoals die worden beschreven in het rapport “Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance” van 20 februari 2002.

Per onderzochte situatie is daarmee het aantal woningen met een geluidbelasting boven de 48 dB en het aantal gehinderden in beeld gebracht. Het aantal gehinderden is vervolgens bepaald door per woning aan de hand van de optredende geluidbelasting het percentage gehinderden te bepalen, vermenigvuldigd met een gemiddelde woningbezetting van 2.4 personen.

Daarbij is gebruik gemaakt van de volgende formules:

$$\%\ \text{Ernstig gehinderd} = 9.868 * 10^{-4} * (L_{DEN}-42)^3 - 1.436 * 10^{-2} * (L_{DEN}-42)^2 + 0.5118 * (L_{DEN}-42)$$

$$\%\ \text{Matig gehinderd} = 1.795 * 10^{-4} * (L_{DEN}-37)^3 + 2.110 * 10^{-2} * (L_{DEN}-37)^2 + 0.5353 * (L_{DEN}-37)$$

3.5.3 Cumulatie

Binnen het studiegebied is op een aantal locaties sprake van cumulatie van het geluid van wegverkeer met dat van andere bronnen, zoals spoorwegverkeer of gezoneerde industrieterreinen.

In voorliggend onderzoek is de beoordeling van de effecten gedaan op basis van de cumulatieve geluidbelasting die wordt gevormd door de volgende bronnen:

- De geluidbelasting van het hoofdwegennet, inclusief de maatregelen die op basis van de normen van de Wet geluidhinder moeten worden toegepast;
- De geluidbelasting van het onderliggend wegennet;
- De geluidbelasting van de Betuweroute, deze bundelt over een groot deel van het traject met het nieuw aan te leggen wegdeel van de A15 en is van grote invloed op de totale geluidbelasting in het onderzoeksgebied.

Bij het bepalen van de cumulatieve geluidbelasting zijn de bijdragen van de volgende bronnen **niet** meegenomen:

- De geluidbelasting t.g.v. bronnen die slechts een lokale invloed hebben, zoals kruisende spoorlijnen of gezoneerde industrieterreinen;
- De geluidbelasting t.g.v. scheepvaartverkeer, er bestaat voor geluid t.g.v. dit verkeer geen regelgeving en de bijdrage van deze vaarwegen is gering.

Vanwege de lokale effecten van deze bronnen zullen deze nauwelijks invloed hebben op de onderlinge vergelijking van de alternatieven.

Voor het bepalen van de gecumuleerde geluidsbelasting in relatie tot effecten voor de mens is gebruik gemaakt van de methode zoals opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, laatstelijk gewijzigd in oktober 2010. Hierin wordt de bijdrage van spoorwegverkeer, vanwege een lagere hinderbeleving, lager meegenomen. De aftrek conform art. 110 Wgh wordt daarin in het geheel niet toegepast: niet op de afzonderlijke bijdrage van wegverkeer en niet op de gecumuleerde geluidbelasting.

Voor het bepalen van de gecumuleerde geluidsbelasting in relatie tot effecten voor natuur zijn de afzonderlijke bijdragen zonder omrekening volgens het Reken- en meetvoorschrift 2006 meegenomen.

3.6 Aanpak onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen

Voor de onderzochte alternatieven is op basis van de normstelling van de Wet geluidhinder een toets aan de grenswaarden uitgevoerd. Deze toets en het daarop volgende maatregelenonderzoek is alleen uitgevoerd bij nieuw aan te leggen wegdelen en wegdelen waar sprake is van een fysieke aanpassing van de weg. Hierbij vindt geen cumulatie plaats met andere bronnen.

In het onderzoek naar geluidbeperkende maatregelen zijn de volgende stappen doorlopen:

- een onderzoek naar doelmatige maatregelen;
- een toets of met deze maatregelen kan worden voldaan aan de maximale ontheffingswaarde of toename conform de Wet geluidhinder;
- indien sprake is van zo genaamde NoMo-woningen is onderzocht of doelmatige maatregelen kunnen worden getroffen om de geluidbelasting te verminderen.

In onderstaande paragrafen zijn deze stappen weergegeven.

Op de kaarten van bijlage 5 is per alternatief een overzicht opgenomen van het onderzoeksgebied voor maatregelen. Hierop zijn aangegeven:

- de geluidzone van de onderzochte varianten;
- de knelpunten die de basis vormen voor het onderzoek naar doelmatige maatregelen;
- het geluidbelaste oppervlak boven 48 dB L_{den} t.g.v. de onderzochte hoofdwegen.

3.6.1 Onderzoek naar doelmatige maatregelen

Bij het bepalen van doelmatige maatregelen zijn voor de onderzochte alternatieven de volgende stappen doorlopen:

a. Door een vergelijking van de berekende geluidbelastingen en de grenswaarden is een overzicht ontstaan van knelpuntsituaties (situaties met een overschrijding van de grenswaarde).
b. Op basis van deze knelpuntsituaties is een clustering uitgevoerd waarin knelpuntsituaties zijn samengevoegd.
c. Vervolgens is op basis van de toekomstsituatie het maximale budget vastgesteld dat kan worden besteed aan maatregelen.
d. Per cluster is nagegaan of dit budget voldoende is om tweelaags ZOAB toe te passen; hierbij is ook het effect aan de overzijde van de weg betrokken.
e. Als het budget niet voldoende is om de gehele weglengte die relevant is voor het cluster te voorzien van tweelaags ZOAB, is de lengte die wel kan worden aangelegd, toegepast. Hierbij is een minimale lengte aangehouden van 500 meter.
f. Wanneer het budget voldoende is, is tweelaags ZOAB over de gehele relevante weglengte toegepast.

g. Vervolgens is bezien of er na toepassing van tweelaags ZOAB nog sprake is van resterende knelpunten binnen het cluster en of er budget overblijft voor de toepassing van afschermende maatregelen. In die gevallen is bepaald over welke lengte en met welke hoogte een scherm kan worden toegepast.
h. Als het budget niet toereikend is om over de gehele lengte van het cluster een scherm toe te passen, is voor het scherm de locatie gezocht waar het meeste effect kan worden verwacht. Hierbij wordt aangenomen dat op tenminste één locatie kan worden voldaan aan de voorwaarde dat de reductie van het maatregelenpakket (tweelaags ZOAB en scherm tezamen) tenminste 5 dB bedraagt.
i. Voor omvangrijke clusters (o.a. Bemmel en Zevenaar) zijn vanwege de grote aantallen overschrijdingen grote budgets beschikbaar, waaruit zeer omvangrijke maatregelen kunnen worden bekostigd. Voor deze clusters is getoetst of de meerkosten van een verhoging ook voldoende reductie van de geluidbelasting opleveren (zie bijlage 6, toets regel 3).

3.6.2 Noodzakelijke schermen

Met het doelmatige pakket aan maatregelen is onderzocht of voldaan kan worden aan de maximale ontheffingswaarden van de Wet geluidhinder. Op locaties waar dat niet het geval is, zijn schermen noodzakelijk om hieraan te kunnen voldoen. Deze schermen zijn niet doelmatig, maar verplicht.

3.6.3 NoMo-woningen

Bij zgn. NoMo-woningen met een geluidbelasting van meer dan 63 dB, dient te worden onderzocht of het mogelijk is om een doelmatige maatregel te treffen om de geluidbelasting omlaag te brengen. Hierbij wordt een afweging voor de doelmatigheid gehanteerd die overeenkomt met de aanpak zoals beschreven in par. 3.6.1.

3.6.4 Voorbeeld afweging maatregelen

In onderstaande voorbeelden wordt nader ingegaan op een aantal specifieke lokaties langs het traject van de A15 waar een doelmatigheidsafweging voor maatregelen is uitgevoerd.

Doelmatige maatregelen bij dichtbevolkte gebieden
Langs de A15 liggen diverse dichtbebouwde gebieden, ter illustratie wordt hier ingegaan op de kern Bemmel. In de Doortrekkingsalternatieven zal dit deel van de A15 worden verbreed en zal de hoeveelheid verkeer op dit deel van de A15 flink toenemen. De Wet geluidhinder schrijft in dergelijke gevallen voor dat er een onderzoek naar maatregelen moet worden uitgevoerd voor woningen waar sprake is van een toename van de geluidbelasting van 1.5 dB of meer.
Deze toename is de toename in de toekomstige situatie (de verbrede A15 in 2028) ten opzichte van de huidige situatie (de huidige A15 in 2013). Op onderstaande afbeelding is de situatie met de ligging van de knelpuntwoningen weergegeven.



Afbeelding 3-4 Situatie Bemmel met woningen met een toename van 1.5 dB of meer

Vanwege het feit dat er op deze lokatie sprake is van veel woningen die te maken krijgen met een grote toename van de geluidbelasting, is er veel budget beschikbaar voor maatregelen.
In dergelijke situaties is de toepassing van een stiller wegdek, tweelaags ZOAB, in het algemeen een doelmatige maatregel. Bij toepassing over de lengte zoals in bovenstaande afbeelding met een rode streep aangegeven, zal bij alle woningen in de kern Bemmel de geluidbelasting met ca. 2 dB afnemen.

Aangezien de overschrijdingen van de grenswaarden dan bij lange na niet zijn weggewerkt, zijn maatregelen in de vorm van geluidschermen onderzocht. Daarbij zijn verschillende schermhoogtes onderzocht en zijn de effecten van deze hoogtes in beeld gebracht. Gebleken is dat bij de kern Bemmel met een laag scherm al ongeveer 90% van de overschrijdingen kan worden weggenomen. Bij verhoging naar een middelhoog scherm kan zelfs bijna 100% van de overschrijdingen worden weggenomen. Verdere verhoging van het scherm is dus niet doelmatig. Daarmee komt de geluidbelasting bij de woningen ongeveer op het niveau van de huidige situatie.

Maatregelen bij dunbevolkte gebieden
Langs de nieuwe A15 liggen diverse dunbevolkte woongebieden, zoals bij Boerenhoek. Aangezien hier sprake is van de aanleg van een nieuwe weg, moet door middel van maatregelen gestreefd worden om de geluidbelasting terug te brengen naar 48 dB. In onderstaande afbeelding is de situatie bij Boerenhoek getoond met de woningen die een geluidbelasting hebben van meer dan 48 dB.



Afbeelding 3-5 - Situatie Boerenhoek met woningen boven 48 dB

Er zijn hier relatief veel woningen met een geluidbelasting die (aanzienlijk) hoger dan 48 dB is, daarom is er voldoende budget beschikbaar voor de toepassing van een stiller wegdek, tweelaags ZOAB.

Aangezien dan nog niet alle overschrijdingen zijn weggenomen, is er nog budget beschikbaar voor het plaatsen van geluidschermen. Met het beschikbare budget blijkt het in deze situatie mogelijk om een laag scherm te plaatsen over de lengte zoals aangegeven in bovenstaande afbeelding. Voor een hoger scherm is een kortere lengte te bekostigen. In dergelijke gevallen zijn alle kansrijke combinaties van schermhoogte en –lengte onderzocht en is als maatregel het schermpakket gekozen dat in totaal bij alle woningen de grootste reductie van de geluidbelasting oplevert.

In het geval dat er weinig woningen zijn met een geluidbelasting boven de 48 dB of dat de geluidbelastingen bij de woningen niet ver boven de 48 dB liggen, is er veel minder budget beschikbaar en is het goed mogelijk dat bronmaatregelen en/of schermmaatregelen niet doelmatig zijn.

3.6.5 Nauwkeurigheid maatregelenvoorstel

In het kader van het onderzoek is uitgegaan van een vereenvoudigde afweging voor het bepalen van de geluidsmaatregelen. Als gevolg daarvan kunnen de in het TN/MER gepresenteerde maatregelen aanzienlijk afwijken van de maatregelen die uiteindelijk in het (Ontwerp) Tracébesluit ((O)TB) worden opgenomen. Dit geldt voor zowel de voorziene lokatie (lengte) als de hoogte van het scherm.

Deze verschillen worden veroorzaakt door het gegeven dat in het TN/MER onzekerheden gelden ten aanzien van een aantal factoren die in een (O)TB wel duidelijk zijn:

- het definitieve ontwerp van de weg zoals die zal worden aangelegd;
- wijzigingen in de te hanteren verkeersgegevens door verandering in de periode van aanleg;
- een nauwkeuriger bepaalde geluidbelasting als gevolg van een gedetailleerde inventarisatie van de geluidgevoelige bestemmingen;
- een aanscherping van de grenswaarden door eventueel eerder vastgestelde hogere waarden;
- een andere afweging van de doelmatigheid van maatregelen, mogelijk als gevolg van de inwerkingtreding van nieuwe wetgeving (SWUNG-1);
- overige bezwaren van financiële, landschappelijke, stedenbouwkundig of verkeerskundige aard.

De in voorliggend onderzoek bepaalde maatregelen zijn daarom van globale aard en kunnen daarom in de (O)TB-fase afwijken van de maatregelen in de TN/MER. Om die redenen zijn de geluidschermen per onderzocht alternatief globaal weergegeven op de kaarten van bijlage 7. Voor de hoogtes van nieuw te plaatsen geluidschermen zijn onderstaande classificaties gehanteerd:

- Laag tot 2 meter hoogte ten opzichte van plaatselijk wegdek.
- Middelhoog een hoogte van 3 t/m 6 meter.
- Hoog een hoogte van 7 meter of meer.

3.6.6 Maatregelenvoorstel

Op basis van de in paragraaf 3.6.1 t/m 3.6.3 beschreven stappen zijn per alternatief de geluidbeperkende maatregelen bepaald. Bij de afweging zijn een aantal keuzes gemaakt die hieronder nader worden uitgewerkt. Hierbij wordt verwezen naar de alternatieven en varianten zoals die zijn beschreven in hoofdstuk 6 van dit rapport.

Boerenhoek: verschillende schermen bij alternatief Doortrekking Noord en Zuid
In alternatief Doortrekking Zuid is sprake van een zuidelijker ligging dan bij Doortrekking Noord. Als gevolg daarvan zijn de geluidbelastingen hoger en is er meer budget beschikbaar voor het treffen van maatregelen. Als gevolg daarvan is het mogelijk om bij alternatief Doortrekking Zuid een langer en hoger scherm te plaatsen dan bij Doortrekking Noord.

Ten oosten van het Pannerdensch kanaal: bij Doortrekking Noord alleen schermen aan de noordzijde en bij Doortrekking Zuid alleen aan de zuidzijde
Het nieuwe deel van de A15 ligt in Doortrekking Zuid ten zuiden van de Betuweroute en in Doortrekking Noord loopt deze langs de noordzijde van de Betuweroute. Langs de Betuweroute staan schermen, waardoor het geluid van het verkeer op het nieuwe deel van de A15 wordt afgeschermd.

Het betreft hier een buitengebied, dus het budget voor maatregelen is laag. Het is voor zowel Doortrekking Noord als Doortrekking Zuid niet kosteneffectief om hier maatregelen te treffen. Wel liggen er verspreid gelegen woningen in de nabijheid van het nieuwe deel van de A15 waar in alle alternatieven de wettelijk maximaal toegestane geluidbelasting van 58 dB wordt overschreden. Voor deze woningen is het verplicht om maatregelen te treffen waarmee de geluidbelasting weer teruggebracht wordt, zodat wordt voldaan aan het wettelijke maximum. Vanwege de afschermende werking van de schermen langs de Betuweroute liggen deze knelpunten bij Doortrekking Noord aan de noordzijde van de weg en in Doortrekking Zuid aan de zuidzijde van de weg. Hierdoor staan de geluidschermen op deze locatie in Doortrekking Noord dus ten noorden van de weg en in Doortrekking Zuid ten zuiden van de weg.

Overigens loopt het Bundelingsalternatief ook aan de zuidzijde langs de Betuweroute, waardoor de verplichte schermen daarvoor ook aan de zuidzijde komen te staan.

Groessen: lage schermen bij Doortrekking Noord (half verdiepte ligging) en hoger schermen in de uitvoeringsvariant (maaiveldligging)
De uitvoeringsvariant omvat een maaiveldligging in plaats van een half verdiepte ligging. Hierdoor is de geluidbelasting in de uitvoeringsvariant hoger, zijn er meer overschrijdingen en is er meer budget beschikbaar voor maatregelen.

Brug bij Renkum: wel een scherm in Regiocombi 2 (RC2) en geen scherm in Regiocombi 1 (RC1)
Een wettelijke toetsing aan de grenswaarde vindt alleen plaats in gevallen van nieuwe wegaanleg of wijziging van een bestaande weg. In het alternatief RC1 wordt de A50 bij Renkum gewijzigd, terwijl dit in het alternatief RC2 niet zo is. In alternatief RC2 wordt de bestaande brug met een scherm gehandhaafd terwijl bij alternatief RC1 een doelmatigheidsafweging heeft plaatsgevonden. Aangezien er aan die kant van de brug nauwelijks knelpunten zijn is een scherm niet doelmatig.

Een onderzoek naar het effect van het terugplaatsen van dit scherm heeft plaatsgevonden in het kader van de afweging van mitigerende maatregelen voor natuur, zie hoofdstuk 8.

Dubbele schermen langs de weg en het spoor
Bij de vergelijking van de alternatieven zijn maatregelen onderzocht voor het wegverkeer, zonder daarbij een combinatie met bestaande schermen in ogenschouw te nemen. Op locaties waar geluidschermen t.g.v. de A15 en de Betuweroute bij elkaar komen, kan in een vervolgfase van het project een optimalisatie worden uitgevoerd om dubbele schermen te voorkomen.

In tabel 3-1 zijn de totalen van de te treffen maatregelen per onderzocht alternatief en uitvoeringsvariant weergegeven. Voor de beschrijving van de alternatieven en varianten (en de gehanteerde afkortingen) zie ook hoofdstuk 6.

Tabel 3-1 Bron- en schermmaatregelen per alternatief en variant

Doortrekkingsalternatieven			
Alternatief / Variant	Tweelaags ZOAB (m2)	Geluidsschermen (m2)	Kaartbijlage maatregelen
DN Brug	485,100	28,980	7a
DN-tkd Boortunnel met kanteldijk	470,100	27,860	7a
DN-ml Maaiveldligging tussen Duiven en Zevenaar	498,250	45,780	7b
DZ Brug	437,200	30,160	7c
DZ-tkd Boortunnel met kanteldijk	422,050	28,160	7c
DZ-tcd Boortunnel met coupure	414,500	28,040	7c
DZ-vlt Brug en taluds i.p.v. bak	458,050	30,160	7d

Bundelingsalternatief			
Alternatief / Variant	Tweelaags ZOAB (m2)	Geluidsschermen (m2)	Kaartbijlage maatregelen
BU Brug	452,750	71,950	7e
BU-tkd Boortunnel met kanteldijk	438,500	70,230	7e
BU-tcd Boortunnel met coupure	438,500	70,230	7e

Regiocombi alternatieven			
Alternatief / Variant	Tweelaags ZOAB (m2)	Geluidsschermen (m2)	Kaartbijlage maatregelen
RC 1	564,500	73,250	7f
RC 2	303,900	10,450	7g

4 BEOORDELINGSCRITERIA EN METHODEN

In dit hoofdstuk worden de beoordelingscriteria en de gehanteerde methoden behandeld die zijn gehanteerd voor de vergelijking en de beoordeling van de alternatieven en uitvoeringsvarianten.

Als basis voor de beoordelingscriteria zijn “De richtlijnen voor het MER” voor het project ViA15. Hierin worden de volgende zaken genoemd:

- de hoeveelheid geluidbelaste woningen en geluidgevoelige objecten;
- de omvang van het geluidbelaste oppervlak;
- de omvang van het geluidbelaste oppervlak stilte- en natuurgebied.

Aan dit beoordelingskader is in dit onderzoek op de volgende manier invulling gegeven:

- Het aantal geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting die meer is dan 48 dB Lden is bepaald in klassen van 5 dB. Als afgeleide van deze analyse wordt bovendien inzichtelijk gemaakt hoeveel mensen gehinderd zijn in de verschillende situaties.
- De verandering van het geluidbelaste oppervlak boven 48 dB Lden ten opzichte van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) is bepaald.
- De verandering van het geluidbelaste oppervlak stiltegebied, boven 40 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie. In het deelonderzoek Natuur wordt het effect op het geluidbelaste natuurgebied en leefgebied voor weide- en bosvogels nader beschreven.

Daarnaast is beschreven in hoeverre de onderzochte alternatieven en uitvoeringsvarianten een positief of negatief effect hebben op het onderliggend wegennet.

Als basis voor het bepalen van de effecten dient per alternatief de toekomstige situatie met de maatregelen die volgen uit een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder, zie par. 3.6.
Deze effecten zijn bepaald aan de hand van de cumulatieve geluidbelasting en exclusief de aftrek conform art. 110g Wgh.

4.1 Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen

Binnen het onderzoeksgebied wordt de verandering in het aantal geluidgevoelige bestemming per geluidbelastingsklasse van 5 dB in beeld gebracht. Deze klassen lopen van 49 t/m 68 dB Lden en hoger.

Uitgangssituaties
Voor de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen wordt uitgegaan van de situatie zoals die naar verwachting in dat jaar aanwezig zal zijn, inclusief de geluidbeperkende maatregelen die dan zullen zijn getroffen. Voor de te onderzoeken alternatieven en uitvoeringsvarianten is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten.

Methodiek
De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift, het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006.

Bij de bepaling van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige objecten zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Geluidgevoelige bestemmingen op basis van het ACN-bestand.
- De rekenhoogte bedraagt, conform de SKM-methodiek, 4 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld.
- Het aantal woningen met een geluidbelasting van 48 dB wordt weergegeven in klassen van 5 dB, vanaf 49 dB.
- De cumulatieve geluidbelasting wordt gevormd door de bijdragen van het hoofdwegennet, het onderliggend wegennet en de Betuweroute, er is geen aftrek conform art. 110g Wgh toegepast.

Aanvullend wordt op basis van de geluidbelasting per geluidgevoelige bestemming het aantal gehinderden bepaald. Dit wordt gedaan aan de hand van de dosis-effectrelaties zoals beschreven in par.3.5.2. Met deze methodiek kan aan de hand van de geluidbelasting van de afzonderlijke adressen het totaal aantal gehinderde personen van een alternatief worden bepaald.

Beoordeling
De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Scoringsmethodiek
In onderstaande tabel wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierin is aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Tabel 4-1 Beoordelingscriterium aantal geluidgevoelige bestemmingen

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

4.2 Verandering van het geluidbelaste oppervlak

In het onderzoeksgebied wordt de verandering van het geluidbelast oppervlak, het oppervlak met een geluidbelasting van meer dan 48 dB, in beeld gebracht.

Uitgangssituaties
Voor de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen wordt uitgegaan van de werkelijke situatie in dat jaar, inclusief de in dat jaar aanwezige geluidbeperkende maatregelen.

Voor de te onderzoeken alternatieven en uitvoeringsvarianten is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten.

Methodiek
De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift, het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006.
Bij de bepaling van het geluidbelast oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De rekenhoogte bedraagt, conform de SKM-methodiek, 4 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld.
- De geluidbelasting is bepaald in L_{den}.
- De cumulatieve geluidbelasting wordt gevormd door de bijdragen van het hoofdwegennet, het onderliggend wegennet en de Betuweroute, er is geen aftrek conform art. 110g Wgh toegepast.

Beoordeling
De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Scoringsmethodiek
In onderstaande tabel wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierin is aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Tabel 4-2 Beoordelingscriterium toename geluidbelast oppervlak

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

4.3 Oppervlak geluidbelast stiltegebied

In het onderzoeksgebied wordt de verandering van het geluidbelast oppervlak in stiltegebieden in beeld gebracht. Dit is het oppervlak binnen stiltegebieden met een geluidbelasting van meer dan 40 dB(A).

Uitgangssituaties
Voor de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen wordt uitgegaan van de werkelijke situatie in dat jaar, inclusief de in dat jaar aanwezige geluidbeperkende maatregelen.

Voor de te onderzoeken alternatieven en uitvoeringsvarianten is in eerste instantie een toets aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder uitgevoerd. Op basis van deze toets is per situatie een maatregelenpakket bepaald dat is meegenomen bij de bepaling van de effecten op stiltegebieden.

Methodiek
De effecten zijn bepaald op basis van modelberekeningen conform het in Nederland geldende rekenvoorschrift, het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006.

Bij de bepaling van het geluidbelast oppervlak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:
- De rekenhoogte bedraagt 1.5 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld.
- De geluidbelasting is bepaald als 24-uursgemiddelde.
- De cumulatieve geluidbelasting wordt gevormd door de bijdragen van het hoofdwegennet, het onderliggend wegennet en de Betuweroute, er is geen aftrek conform art. 110g Wgh toegepast.

Bij het bepalen van de effecten zijn uitsluitend stiltegebieden beoordeeld en zijn zgn. stiltebeleidsgebieden (zie paragraaf 2.2) buiten beschouwing gebleven.

Beoordeling
De effecten zijn kwantitatief bepaald en vergeleken met de referentiesituatie.

Scoringsmethodiek
In onderstaande tabel wordt ingegaan op de scoringsmethodiek. Hierin is aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Tabel 4-3 Beoordelingscriterium toename geluidbelast oppervlak stiltegebied

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

5 HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

In dit hoofdstuk wordt van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling middels de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven. De autonome ontwikkeling is de referentiesituatie ten opzichte waarvan de onderzochte alternatieven en uitvoeringsvarianten worden beoordeeld.

5.1 Niet afgehandelde saneringssituaties

Langs hoofdwegen waar sprake is van een fysieke wijziging van de weg dient volgens het kader van de Wet geluidhinder een onderzoek te worden uitgevoerd naar niet afgehandelde saneringssituaties. Dit zijn locaties waar de geluidbelasting in 1986 hoger was dan 60 dB(A). Als er sprake is van niet afgehandelde saneringssituaties dient onderzocht te worden of er doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden om de geluidbelasting omlaag te brengen.

Voor veel hoofdwegen in het onderzoeksgebied zijn inmiddels akoestische onderzoeken uitgevoerd t.b.v. een geluidplan of een besluit. In deze onderzoeken is de sanering inmiddels afgehandeld.
Op een tweetal locaties zijn echter in het recente verleden geen onderzoeken uitgevoerd en kan er in theorie nog sprake zijn van niet afgehandelde sanering:

- op de A15 tussen Valburg en aansluiting Bemmel;
- op de A12 ter hoogte van Zevenaar.

Op basis van de resultaten voor de huidige situatie, het jaar 2013, is gebleken dat er op basis van die verkeersintensiteiten slechts enkele locaties zijn met een geluidbelasting van 60 dB(A) of meer. In het jaar 1986 waren de intensiteiten op deze wegvakken zoveel lager dat hieruit geconcludeerd kan worden dat er niet op grote schaal sprake is van niet afgehandelde sanering langs deze wegvakken.

Hieruit kan geconcludeerd worden dat deze saneringssituaties niet zullen leiden tot maatregelen die van invloed zijn op de beoordeling en vergelijking van de onderzochte alternatieven.

5.2 Beschrijving huidige situatie

De beschrijving van de huidige situatie is gebaseerd op de situatie zoals die in 2013 is voorzien. Dit betekent dat ontwikkelingen die tot 2013 plaatsvinden als gerealiseerd worden beschouwd (zie paragraaf 3.4.1). Voor de situatie 2013 wordt in deze paragraaf een beschrijving gegeven van de optredende effecten.

Voor de huidige situatie wordt in dit onderzoek uitgegaan van de situatie zoals die er in 2013 zal zijn.
In het onderzoeksgebied liggen grote delen van bestaande autosnelwegen en hoofdwegen:

- tussen knooppunt Grijsoord en de Duitse grens, ten noorden van Arnhem de A12;
- tussen knooppunt Valburg en de aansluiting Bemmel de A15;
- tussen knooppunt Grijsoord in de A12 en knooppunt Valburg in de A15 de A50;
- tussen knooppunt Velperbroek in de A12 richting NIjmegen de N325/A325 die deels door de bebouwde kom van Arnhem loopt.

In de nabijheid van deze wegen is op een aantal locaties sprake van grote concentraties woonbebouwing grenzend aan de A12 (Velp, Arnhem, Westervoort en Zevenaar). Langs de A50 en de A15 is sprake van woonbebouwing in de nabijheid van de wegen in Heteren resp. Bemmel.
Langs deze wegen zijn in het verleden op diverse locaties al geluidbeperkende voorzieningen in de vorm van bronmaatregelen en geluidschermen aangebracht. In bijlage 4a is de ligging van de geluidschermen in de huidige situatie (2013) weergegeven.

Onderliggend wegennet
Het onderzoeksgebied wordt bovendien doorsneden door een groot aantal provinciale wegen en belangrijke verbindingswegen. Deze wegen zijn, voor zover ze voldoen aan de criteria zoals genoemd in paragraaf 3.1, in het onderzoek betrokken. In bijlage 1 is het onderliggend wegennet op kaart weergegeven en zijn de intensiteiten opgenomen.

Overige bronnen
Verder is er in het onderzoeksgebied sprake van andere geluidsbronnen die een bijdrage leveren aan de totale geluidbelasting van:

- spoorwegverkeer;
- gezoneerde industrieterreinen;
- scheepvaartverkeer.

Spoorwegverkeer
Het studiegebied wordt doorsneden door de volgende spoorlijnen:

- Utrecht-Arnhem-Duitsland;
- Zevenaar – Winterswijk;
- Arnhem – Zutphen;
- Arnhem – Nijmegen;
- Tiel – NIjmegen;
- Betuweroute: Rotterdam - Duitsland.

De Betuweroute is aangelegd als een nieuwe spoorlijn waarbij door middel van afschermende voorzieningen de geluidbelasting zoveel mogelijk is teruggebracht tot de toenmalige voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A).

Voor de vergelijking van de alternatieven is uitsluitend de Betuweroute onderscheidend, aangezien het nieuw aan te leggen tracé grotendeels bundelt met deze spoorlijn. De overige spoorlijnen hebben op alle alternatieven alleen een plaatselijke invloed en zijn niet onderscheidend in de beoordeling van de alternatieven en varianten.

Voor de Betuweroute wordt op dit moment een onderzoek uitgevoerd voor de aanleg van een derde spoor bij Zevenaar. In dit onderzoek is voor de geluidbelasting t.g.v. de Betuweroute uitgegaan van deze situatie en de verkeersgegevens die in dit onderzoek zijn gehanteerd. In Tabel 5-1 zijn de gehanteerde verkeersgegevens voor de Betuweroute opgenomen.

Tabel 5-1 Overzicht uurintensiteiten Betuweroute (2013)

Categorie	Dag	Avond	Nacht	Snelheid
Categorie 4, Goederen	34.28	37.24	33.24	90
Categorie 6, DH1	1.12	1.14	1.12	90

Scheepvaartverkeer
Het studiegebied wordt doorsneden door de Rijn, de Waal en het Pannerdensch Kanaal. Het scheepvaartverkeer over deze verbindingen is niet onderscheidend in de vergelijking van de alternatieven en wordt daarom niet betrokken in de cumulatieve geluidbelasting.

5.3 Beschrijving autonome situatie

De situatie bij autonome ontwikkelingen is afgeleid van die van de huidige situatie, aangevuld met de nu bekende voorziene autonome ontwikkelingen tussen 2013 en 2028.

In deze periode komen de volgende Tracébesluiten tot uitvoering:
- tracébesluit A50 Ewijk-Valburg;
- tracébesluit A12 Waterberg-Velperbroek.

Behalve deze projecten zullen als gevolg van de autonome groei van het verkeer de verkeersintensiteiten op zowel het hoofdwegennet (HWN) en het onderliggend wegennet (OWN) toenemen. Aangezien de groei van het wegverkeer in de regel niet leidt tot aanvullende maatregelen, zal het aantal geluidbelaste bestemmingen in de autonome situatie toenemen t.o.v. de huidige situatie.

In bijlage 1 is voor de wegvakken van het HWN aangegeven wat de verkeersintensiteiten in de huidige situatie en bij autonome ontwikkeling zullen zijn.

Toekomstige nieuwbouw locaties
Op basis van een inventarisatie van toekomstige ontwikkelingen kan worden geconcludeerd dat er op korte afstand van het HWN geen sprake is van nieuwe ontwikkelingen waarvoor inmiddels een definitief besluit is genomen.

Autonome ontwikkelingen overige bronnen
Voor de Betuweroute wordt op dit moment een onderzoek uitgevoerd voor de aanleg van een derde spoor bij Zevenaar. Als voorkeursvariant wordt op dit moment gekozen voor de noordelijke aanleg van het derde spoor en uit een eerste analyse blijkt dat de bestaande afschermende voorzieningen op deze locatie met dezelfde afmetingen worden teruggeplaatst na aanleg van het nieuwe spoor.

In dit onderzoek is voor de geluidbelasting t.g.v. de Betuweroute uitgegaan van deze situatie en de verkeersgegevens die in dit onderzoek zijn gehanteerd. In Tabel 5-2 zijn de gehanteerde verkeersgegevens voor de autonome ontwikkeling voor de Betuweroute opgenomen.

Tabel 5-2 Overzicht uurintensiteiten Betuweroute (2028)

Categorie	Dag	Avond	Nacht	Snelheid
Categorie 4, Goederen	37.94	41.4	25.88	100
Categorie 11, Stille goederen	151.78	165.58	103.48	100

5.4 Beoordeling huidige situatie en autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf is beschreven hoe de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen worden beoordeeld aan de hand van de geldende criteria.

5.4.1 Aantallen geluidbelaste bestemmingen

De geluidcontouren van de huidige en de autonome situatie ten gevolge van het wegverkeer van het hoofdwegennet zijn weergegeven op de kaart van bijlage 5a.

In Tabel 5-3 zijn per geluidbelastingklasse de aantallen geluidgevoelige bestemmingen weergegeven. Hieruit blijkt dat bij autonome ontwikkeling het totale aantal woningen met een geluidbelasting van meer dan 48 dB met ca. 5% toeneemt.

Tabel 5-3 Overzicht geluidbelaste bestemmingen huidig en autonoom

Klasse	*Huidig*	*Autonoom*	*Toename*
49 t/m 53 dB	26136	26464	1.3%
54 t/m 58 dB	19397	20711	6.8%
59 t/m 63 dB	11972	13061	9.1%
64 t/m 68 dB	3940	4398	11.6%
69 dB of meer	124	270	212.6%
Totaal	61569	64904	5.4%

Op basis van de geluidbelastingen per bestemming is tevens bepaald hoeveel gehinderden er zijn in beide situaties, zie
Tabel 5-4. Hieruit blijkt dat als gevolg van de autonome ontwikkeling er een toename optreedt van het aantal ernstig gehinderden met bijna 8%.

Tabel 5-4 Overzicht gehinderden huidig en autonoom

Klasse	*Huidig*	*Autonoom*	*Toename*
Aantal matig gehinderden	34125	35963	5.4%
Aantal ernstig gehinderden	10990	11847	7.8%

5.4.2 Geluidbelast oppervlak

Het geluidbelaste oppervlak is gebaseerd op de geluidcontouren ten gevolge van de bestaande relevante wegen in het HWN en het OWN, gecumuleerd met de geluidbelastingen van de Betuweroute.

Bij de bepaling van het geluidbelaste oppervlak wordt geen onderscheid gemaakt tussen stedelijk of buitenstedelijk gebied.

Voor het beoordelingscriterium Geluidbelast oppervlak is op basis van geluidcontouren het totale geluidbelaste oppervlak met een geluidbelasting van meer dan 48 dB Lden bepaald. In Tabel 5-5 zijn de resultaten opgenomen voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

Tabel 5-5 Overzicht geluidbelast oppervlak

Klasse	*Huidig*	*Autonoom*	*Toename*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	20.179 ha	21.213ha	5.0%

Uit bovenstaande tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- In beide situaties is er sprake van een groot gedeelte van het studiegebied dat een geluidbelasting ondervindt die hoger is dan 48 dB.
- Bij autonome ontwikkeling neemt het totale geluidbelaste oppervlak toe met ca. 5%.

5.4.3 Geluidbelast oppervlak stiltegebied

In het onderzoeksgebied is sprake van milieubeschermingsgebieden (stiltegebieden) en gebieden die als natuurgebieden kunnen worden beschouwd. In voorliggend onderzoek worden de effecten op stiltegebieden besproken, in het deelrapport Natuur worden de effecten op de overige natuurgebieden besproken.

In het onderzoeksgebied is sprake van een drietal stiltegebieden, bij één van deze gebieden is er sprake van een deel waar de geluidbelasting hoger is dan 40 dB(A). Het gaat hierbij om het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen, ten zuidoosten van Zevenaar.

In Tabel 5-6 zijn de resultaten opgenomen voor de huidige situatie en de autonome ontwikkeling.

Tabel 5-6 Overzicht geluidbelast oppervlak stiltegebieden

Klasse	*Huidig*	*Autonoom*	*Toename*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB(A), 1,5m hoogte	223 ha	296 ha	33%
Aandeel in totaal oppervlak stiltegebieden binnen onderzoeksgebied	9%	12%	3%

Uit de resultaten blijkt dat er bij autonome ontwikkeling een toename van het geluidbelaste oppervlak in het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen optreedt van ca. 30%. Dit wordt veroorzaakt door de autonome groei van het verkeer. Als deze toename wordt afgezet tegen het totale oppervlak van de stiltegebieden binnen het onderzoeksgebied, dan neemt het geluidbelaste oppervlak binnen stiltegebieden met ca. 3 % toe.

6 ALTERNATIEVEN EN UITVOERINGSVARIANTEN

Voor de TN/MER zijn er 5 alternatieven geformuleerd die op effecten zullen worden beoordeeld. Deze zijn in het deelrapport Ontwerptoelichting uitvoerig beschreven. Hieronder worden ze kort genoemd en op hoofdlijnen samengevat. De alternatieven worden tevens op kaart weergegeven. Daarnaast wordt ingegaan op de mogelijke uitvoeringsvarianten bij verschillende alternatieven.

6.1 Nulalternatief

Het Nulalternatief[1] is geen reëel alternatief, maar dient als referentie waarmee de andere alternatieven en varianten worden vergeleken. De referentiesituatie beschrijft de situatie die in 2025 zou ontstaan als de andere alternatieven niet zouden zijn uitgevoerd. Deze beschrijving is opgenomen in het voorgaande hoofdstuk. Daarbij wordt rekening gehouden met de toename van verkeer, de stijging van het aantal inwoners en de veranderingen op de regionale arbeidsmarkt. De referentiesituatie omvat ook de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen waarvan redelijkerwijs te verwachten is dat ze in 2025 zijn gerealiseerd.

De maximumsnelheid op alle autosnelwegen in het studiegebied is in de referentiesituatie 120 km/uur. Alleen op de A50 tussen Renkum en Heteren (op de Rijnbrug) en op de A12 tussen knooppunt Waterberg en aansluiting Duiven geldt een maximumsnelheid van 100 kilometer per uur. Op de Pleijroute tussen de A325 en knooppunt Velperbroek geldt een maximumsnelheid van 80 km/uur.

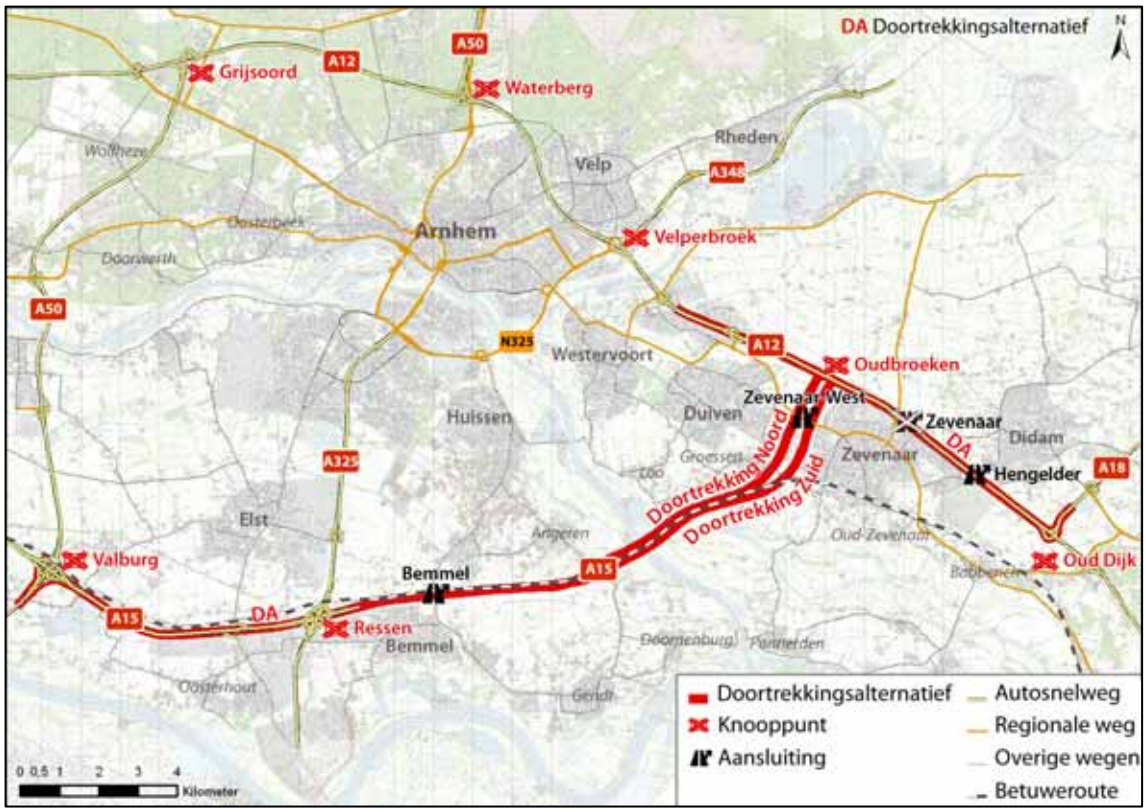
6.2 Doortrekking Noord

De A15 wordt bij het tracé Doortrekking Noord vanaf knooppunt Ressen doorgetrokken tot de A12 tussen Duiven en Zevenaar. Het tracé van de Doortrekking Noord kruist de Betuweroute westelijk van het Pannerdensch kanaal. Het grootste gedeelte van het tracé bevindt zich hierdoor ten noorden van de Betuweroute. Het Pannerdensch kanaal wordt gekruist met een brug. De weg gaat vervolgens naar maaiveldniveau tot nabij Groessen. Tussen de kruising met de Schraleweidsestraat en knooppunt Oudbroeken ligt de weg half verdiept. Dit heeft tot gevolg dat de A15 op dit stuk alle kruisende infrastructuur onderlangs passeert. Met dit tracé wordt de impact op de gemeenschap van Boerenhoek en op het aangrenzende Natura 2000-gebied aan de zuidkant van de Betuweroute beperkt. De halfverdiepte ligging is onderzocht, omdat hiermee op voorhand belangrijke milieueffecten ten aanzien van geluid en zichtbaarheid kunnen worden voorkomen.

De A15 wordt uitgevoerd als autosnelweg met 2x2 rijstroken. Als aansluiting op de A12 wordt tussen Duiven en Zevenaar het nieuwe knooppunt Oudbroeken gerealiseerd. Daarnaast wordt de capaciteit op de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één rijstrook uitgebreid (2x3). Het nieuwe traject van de A15 krijgt een aansluiting op het onderliggend wegennet bij Bemmel en bij de N810 tussen Duiven en Zevenaar. Daarnaast wordt de huidige afrit Zevenaar Centrum op de A12 afgesloten en vervangen door een nieuwe, oostelijker gelegen aansluiting Zevenaar Hengelder.

[1] De referentiesituatie wordt ook wel aangeduid met de termen als ‘nulsituatie’, ‘autonome situatie’ en ‘autonome ontwikkeling’. Deze termen betekenen alle hetzelfde.

De maximumsnelheid op het nieuwe traject van de A15 is 120 kilometer per uur. Op de overige wegen verandert de maximumsnelheid niet ten opzichte van de referentiesituatie.



Afbeelding 6-1 Schematisch overzicht Doortrekking Noord en Doortrekking Zuid

6.3 Doortrekking Zuid

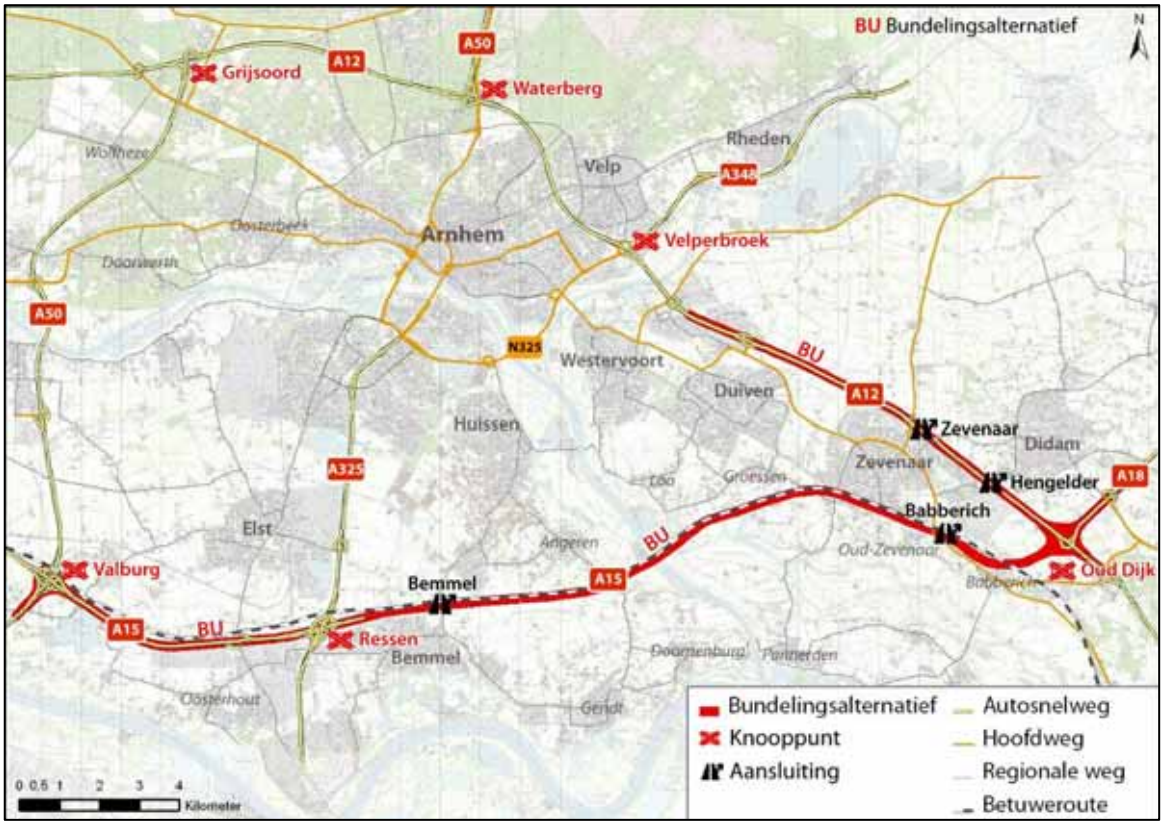
Dit alternatief heeft dezelfde kenmerken als de Doortrekking Noord, maar kenmerkt zich door een andere locatie van de kruising met de Betuweroute, namelijk vlak bij Zevenaar. Het grootste gedeelte van het tracé van de A15 bevindt zich hierdoor ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé duikt ten westen van de kruising met de Betuweroute naar een verdiepte ligging in een tunnelbak van circa 6 m beneden maaiveld tot aan de A12, dicht langs Zevenaar. Het Pannerdensch kanaal wordt gekruist met een brug. De locatie van dit tracé is afgeleid uit de Gebiedsvisie A15-A12 (2008) van de regio. Met dit tracé wordt beoogd om de impact op de bebouwing rondom Groessen en het open landschap tussen Duiven en Zevenaar te beperken.

6.4 Bundelingsalternatief A15

Het tracé van de Bundeling vertoont grote gelijkenis met de Doortrekking Zuid. Ook dit alternatief zal uitgevoerd worden als een 2x2 autosnelweg. Het tracé bundelt echter langer met de Betuweroute tot voorbij Zevenaar. Hiermee wordt aan het ruimtelijke ordeningsprincipe van bundeling maximaal invulling gegeven en wordt open landschap zo veel mogelijk intact gelaten. Daartegenover staat een verzwaring van de doorsnijding van stedelijk gebied.

Vanaf de aansluiting Bemmel blijft de nieuwe snelweg ten zuiden van de Betuweroute. Het tracé kruist het Pannerdensch Kanaal met een brug parallel aan de tunnel van de Betuweroute en buigt vervolgens bij Zevenaar met de Betuweroute mee naar het zuid-oosten af. De nieuwe snelweg passeert Zevenaar in een verdiepte bak. Dit ter beperking van het ruimtegebruik en overlast in stedelijk gebied.

Ten zuiden van Zevenaar kruist de A15 de Betuweroute, om bij het bestaande knooppunt Oud-Dijk aan te sluiten op de A12 en de A18. Ter hoogte van Babberich komt een aansluiting op het onderliggend wegennet. Op de A12 wordt de huidige aansluiting Zevenaar vervangen door twee 'halve' aansluitingen (Zevenaar en Hengelder) met daartussen een parallelbaan langs de A12. Tevens wordt de A12 tussen Duiven en knooppunt Oud-Dijk uitgebreid naar 2x3 rijstroken en wordt de A15 tussen de knooppunten Valburg en Ressen in beide richtingen met één strook uitgebreid (2x3). In onderstaande afbeelding is de Bundeling weergegeven.



Afbeelding 6-2 Schematisch overzicht alternatief Bundeling

6.5 Regiocombi 1

Alternatief Regiocombi 1 is ontwikkeld om de grootste resterende problemen op het hoofdwegennet in de regio op te lossen. Het gaat uit van beschikbaarheid van zowel het rijks- als het regionaal budget uit de bestuursovereenkomst uit 2006.

In Regiocombi 1 is de capaciteit van diverse wegvakken op de A12 en van de Rijnbrug op de A50 vergroot. Het betreft de A12 Grijsoord – Waterberg, de A12 Velperbroek – Ouddijk en de A50 Heteren - Renkum. Daarnaast zijn de kruispunten op de Pleijroute (N325) ongelijkvloers gemaakt en bij knooppunt Velperbroek komt een onderdoorgang voor verkeer van de A12-oost naar de Pleijroute.

Omdat de Rijnbrug op de A50 tussen Heteren en Renkum zodanig is aangepast dat de begrenzing van de maximumsnelheid tot 100 km/uur uit veiligheidsoogpunt niet meer nodig is, is deze in Regiocombi 1 verhoogd tot 120 kilometer per uur.

Parallel aan de wegaanpassingen wordt er in dit alternatief vanuit gegaan dat de overheid extra openbaar-vervoerprojecten realiseert. De OV-maatregelen binnen dit alternatief zijn in overleg met de regio in één samenhangend OV-pakket uitgewerkt. Het OV-pakket in dit alternatief betreft een zogenaamd 'maximaal OV-pakket', dat bestaat uit 20 OV-maatregelen op het gebied van Stadsregiorail, treinen, extra stations, HOV- en buslijnen. Het gaat enerzijds om maatregelen die het openbaar vervoer in het algemeen versterken. Anderzijds zijn er maatregelen uitgewerkt, die specifiek gericht zijn op de oost-westverbinding tussen de (Over)Betuwe en de Liemers en op het ontlasten van de Pleijroute.

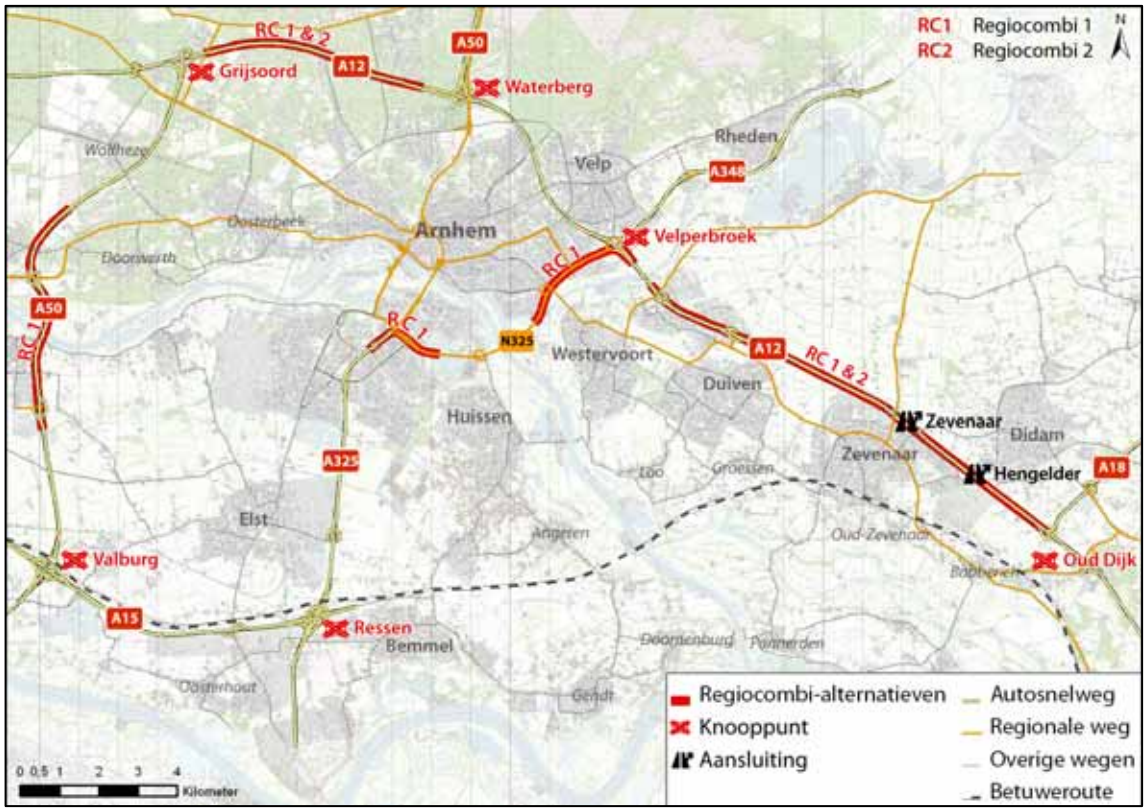
Enkele maatregelen hiervan worden gerealiseerd, zoals in het kader van de Stadsregiorail de stations Nijmegen Goffert en Westervoort. Een deel van de maatregelen is nog niet in andere plannen opgenomen en/of financieel gedekt. Deze maatregelen zijn alleen uitvoerbaar indien de overheid het extra flankerend OV-beleid gaat uitvoeren. Zie voor een volledig overzicht van deze OV-maatregelen de bijlage van het Deelrapport Verkeer.

In deze studie is geen onderzoek gedaan naar het extra ruimtebeslag of de milieu-effecten van specifieke infrastructurele ingrepen die voor dit OV-pakket nodig zijn, zoals spooruitbreiding, vrije busbanen of tramlijnen. Wel is de positieve milieuwinst in de vorm van minder wegverkeer meegenomen. Voor de afweging is van belang dat deze studie leidt tot een onderschatting van de negatieve effecten op ruimtebeslag en milieu van de Regiocombi.

Voor de daadwerkelijke realisatie van de OV-maatregelen zullen aanvullende procedures en besluitvorming doorlopen moeten worden en moet extra budget vrijgemaakt worden. Als onderdeel van deze procedures zullen daarbij dan ook de verdere effecten van specifieke OV-maatregelen uit het OV-pakket op ruimte en milieu in kaart gebracht moeten worden.

6.6 Regiocombi 2

Dit alternatief is afgeleid van Regiocombi 1. Ook bij dit alternatief hoort een optimale inzet van OV, zoals bij Regiocombi 1 beschreven. Het gaat uit van beschikbaarheid van het rijksbudget (250 mln euro) uit de bestuursovereenkomst uit 2006 om de resterende problemen op de A12 in de regio op te lossen. In Regiocombi 2 is bewust alleen gekozen voor aanpassingen aan de A12 omdat juist deze route een belangrijke verbinding vormt tussen de Randstad en Duitsland.
In Regiocombi 2 vinden alleen de wegverbredingen plaats op de A12 tussen de knooppunten Waterberg en Grijsoord en tussen de knooppunten Velperbroek en Oud-Dijk. De maximumsnelheden veranderen in deze variant niet ten opzichte van de referentiesituatie.



Afbeelding 6-3 Schematisch overzicht alternatieven Regiocombi 1 en 2

6.7 Overzicht alternatieven

In onderstaande tabel zijn de hiervoor beschreven alternatieven verkort weergegeven.

Tabel 6-1 Overzicht alternatieven

Alternatief	Beschrijving (basiskeuzes)
Doortrekking Noord (DN)	– noordligging t.o.v. Betuweroutebrug over Pannerdensch Kanaal – brug over Pannerdensch Kanaal – midden tussen Zevenaar en Duiven en half verdiept – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Doortrekking Zuid (DZ)	– zuidligging t.o.v. Betuweroute – brug over Pannerdensch Kanaal – Zevenaarligging (dicht bij Zevenaar) en verdiept d.m.v. tunnelbak – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Bundeling (BU)	– zuidligging t.o.v. Betuweroute – brug over Pannerdensch Kanaal – A15 Valburg – Ressen – A12 Duiven – Oud-Dijk
Regiocombi 1 (RC1)	– Pleijroute ongelijkvloers – A50 2^{e} Rijnbrug – A12 Grijsoord – Waterberg – A12 Velperbroek – Oud-Dijk – Onderdoorgang A12 Velperbroek: A12 oost richting Pleijroute
Regiocombi 2 (RC2)	– A12 Grijsoord – Waterberg – A12 Velperbroek – Oud-Dijk

Op een aantal plaatsen vormen geluidschermen een maatregel om aan de wettelijke vereisten ten aanzien van geluid te voldoen. Deze schermen vormen een integraal onderdeel van de alternatieven. De locaties van de geluidschermen zijn eveneens indicatief op de plankaarten aangegeven. In de effectbeoordelingen is rekening gehouden met deze (wettelijke) maatregelen. Ten tijde van het (O)TB wordt de definitieve hoogte en locatie van de geluidmaatregelen bepaald.

6.8 Uitvoeringsvarianten

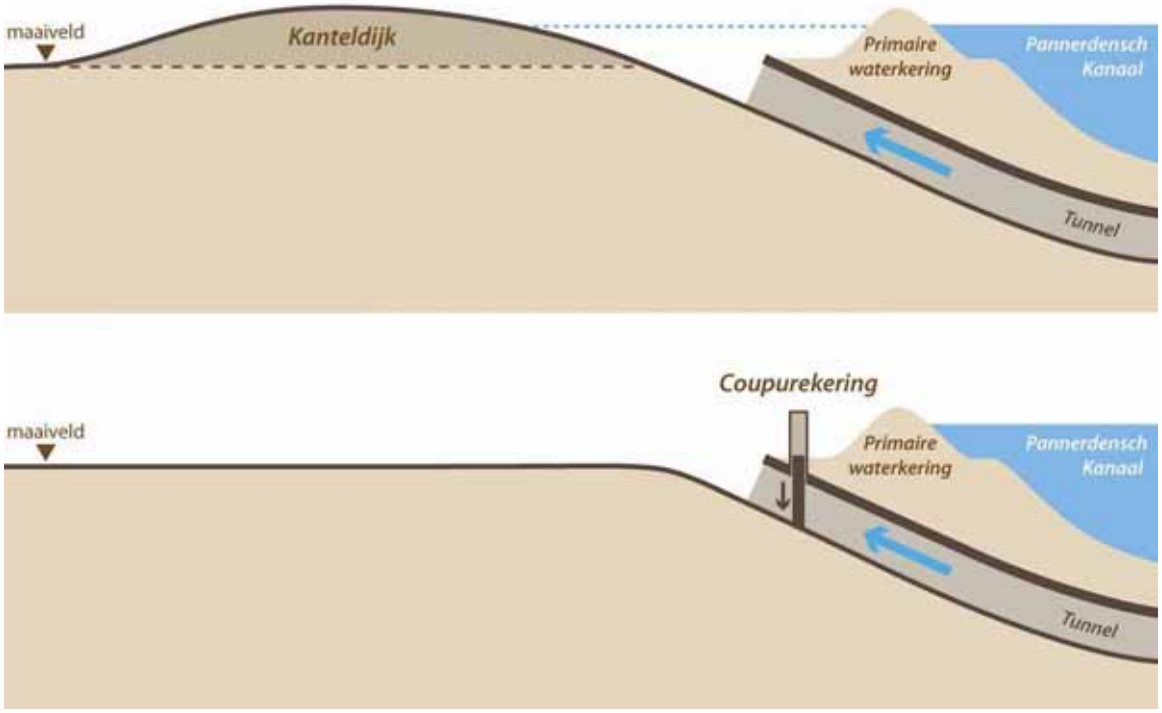
De beschreven alternatieven voor Doortrekking en Bundeling kunnen op onderdelen anders worden uitgevoerd. Voor de ligging van de weg in het horizontale vlak heeft dit geen gevolgen het gaat hierbij vooral om de ligging in het verticale vlak op enkele plaatsen. De volgende uitvoeringsvarianten zijn van belang:

– Een maaiveldligging in plaats van een verdiepte ligging: Tussen Duiven en Zevenaar is bij Doortrekking Noord een halfverdiepte ligging voorzien en bij de Doortrekking Zuid een verdiepte ligging. Een maaiveldligging kan een aanzienlijke versobering van deze varianten bewerkstelligen. Bij de Doortrekking Zuid is dit niet onderzocht, omdat door de regio in de Gebiedsvisie A12/A15 de ligging dichter bij Zevenaar alleen is voorgesteld in combinatie met een verdiepte ligging.

– Een tunnel in plaats van een brug:
  - In de Doortrekking Noord en Zuid en in de Bundeling is een uitvoering met een tunnel met kanteldijken om het Pannerdensch kanaal te kruisen mogelijk. Het gesloten deel van de tunnel zal in deze uitvoeringsvariant bij voorkeur op gelijke hoogte komen te liggen als die van de Betuweroutetunnel aan beide zijden van het Pannerdensch kanaal.
  - Bij Doortrekking Zuid en bij Bundeling is uitvoering van een tunnel met coupurekering[2] een mogelijkheid. Bij deze alternatieven blijft de A15 tot nabij Zevenaar ten zuiden van de Betuweroute. In de Doortrekking Noord wordt de Betuweroute ten westen van het Pannerdensch Kanaal gekruist door middel van een viaduct. Door deze hoogteligging is een tunnel met kanteldijken de meest logische oplossing, omdat deze dijken een bepaalde hoogte vereisen. Bij de andere alternatieven is de hoogteligging nabij de tunnelmonden niet aanwezig vanwege kruisende infrastructuur. In deze alternatieven kan daarom de tunnel ook worden uitgevoerd met aan beide zijden een coupurekering in plaats van een kanteldijk. Een tunnel met coupurekeringen leidt tot een wezenlijk andere ingreep nabij de tunnelmonden en daarmee tot wezenlijk andere effecten. Om deze reden wordt deze uitvoeringsvariant meegenomen in de effectbeoordelingen in dit onderzoek. Voor een uitgebreidere toelichting op de kanteldijk en coupurekering wordt verwezen naar de Ontwerptoelichting.
  - De tunnel kan in de alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en in Bundeling als zinktunnel worden uitgevoerd.
– Voor de verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar zijn ook nog meerdere uitvoeringsmogelijkheden. Uitgangspunt in het alternatief Doortrekking Zuid is een verdiepte ligging in een tunnelbak. Een uitvoering door middel van een verdiepte ligging met taluds heeft een groter ruimtebeslag, maar is wel inpasbaar.

Omdat het hier gaat om uitvoeringsopties binnen alternatieven en deze in het horizontale vlak niet wezenlijk anders zijn dan de eerder beschreven alternatieven, worden de effecten van de uitvoeringsvarianten separaat beschreven in dit onderzoek. In hoofdstuk 8 wordt ingegaan op de effecten van deze uitvoeringsvarianten. Hierbij wordt per uitvoeringsvariant ingegaan op de onderscheidende effecten ten opzichte van de basiskeuze.

[2] Een kanteldijk is een dijk rondom de tunnelmond waardoor de tunnel beveiligd is tegen hoogwater. Ook wordt zo voorkomen dat het omringende land via de tunnelmond onder water loopt als gevolg van een eventueel lek in de tunnel. Een coupurekering verzorgt deze beveiliging met een verticaal schot dat voor de tunnelmond geschoven kan worden. Zie hiervoor ook Afbeelding 6-4 Impressie verschil kanteldijk versus coupurekering.



Afbeelding 6-4 Impressie verschil kanteldijk versus coupurekering

7 EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving van de optredende milieueffecten en een beoordeling daarvan gegeven.

De effecten zijn gebaseerd op de totale cumulatieve geluidbelasting in het studiegebied die wordt bepaald door:
– de bijdrage van het hoofdwegennet, inclusief het maatregelenpakket dat is bepaald om te kunnen voldoen aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder;
– de bijdrage van het onderliggend weggennet;
– de bijdrage van de Betuweroute.
Bij de bepaling van de totale geluidbelasting is de aftrek conform art. 110g Wgh niet toegepast.

Op de kaarten van bijlage 7 zijn de geluidcontouren t.g.v. alleen het hoofdwegennet opgenomen, inclusief de voorgestelde maatregelen. Op de kaarten van bijlage 8 is het totale geluidbelaste oppervlak boven 48 dB L_{den} ten gevolge van de cumulatieve geluidbelasting weergegeven. In bijlage 9 is het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden weergegeven.

Bij de effectbeschrijving wordt in eerste instantie een vergelijking gemaakt tussen de alternatieven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 8 ingegaan op de effecten van de uitvoeringsvarianten per alternatief in vergelijking met het alternatief.

7.1 Verandering van het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen

In onderstaande tabel is de verandering in het aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen opgenomen voor de vijf alternatieven. De getallen geven aan wat de toename of afname is van het aantal woningen in de betreffende klasse t.o.v. de autonome ontwikkeling.

Tabel 7-1 Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen per alternatief

Klasse	*Aantal in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*				
		Doortrekking Noord	*Doortrekking Zuid*	*Bundeling*	*Regio-combi 1*	*Regio-combi 2*
49 t/m 53 dB	26464	820 3%	809 3%	706 3%	167 1%	-138 -1%
54 t/m 58 dB	20711	-196 -1%	-201 -1%	-110 -1%	-441 -2%	401 2%
59 t/m 63 dB	13061	265 2%	245 2%	42 0%	40 0%	163 1%
64 t/m 68 dB	4398	918 21%	923 21%	965 22%	856 19%	1095 25%
69 dB of meer	270	57 21%	56 21%	91 34%	119 44%	96 36%
Totaal	**64904**	**1864** 3%	**1832** 3%	**1694** 3%	**741** 1%	**1617** 2%

Aan de hand van deze tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

– Bij alle alternatieven is sprake van een hoger aantal geluidbelaste bestemmingen ten opzichte van de autonome situatie. Echter, hoewel over het geheel het aantal geluidbelaste bestemmingen toeneemt, kan er lokaal sprake zijn van een afname. Voor de alternatieven waarbij de A15 wordt doorgetrokken treedt er logischerwijs een toename op nabij het nieuwe tracé en de toeleidende wegen. Afnamen concentreren zich vooral op alternatieve routes, in dit geval bijvoorbeeld de A50 en de Pleijroute.
– Doortrekking Zuid heeft een iets lagere toename van het aantal geluidbelaste bestemmingen dan Doortrekking Noord. Dit wordt veroorzaakt doordat het geluid afkomstig van het verkeer op de verdiept gelegen weg in Doortrekking Zuid meer wordt afgeschermd dan wanneer de weg half verdiept ligt zoals in Doortrekking Noord.
– Doordat het alternatief Bundeling langs Zevenaar wordt gelegd zijn de geluidbelastingen daar hoog en is er veel budget beschikbaar voor geluidmaatregelen. Het effect van de doelmatige geluidmaatregelen is zo groot dat het aantal geluidbelaste bestemmingen zelfs lager uitvalt dan bij de Doortrekkingsalternatieven.
– Bij Regiocombi 1 worden in de bebouwde kom van Arnhem op en langs de A325/N325 diverse bron- en schermmaatregelen getroffen, waardoor de geluidbelasting bij een grote hoeveelheid woningen afneemt. Daarnaast is er meer verkeer dat tussen knooppunt Velperbroek (A12) en knooppunt Valburg (A50) kiest om via de A325/N325 te rijden in plaats van over de A12 en de A50. Langs die wegen neemt hierdoor de geluidbelasting af, waardoor ook het aantal geluidbelaste bestemmingen langs die wegen daalt. De toename van het aantal geluidbelaste bestemmingen is hierdoor bij dit alternatief het laagst.

Op basis van de voorgaande analyse is tevens het aantal gehinderden bepaald per alternatief, zie onderstaande tabel.

Tabel 7-2 Verandering aantal gehinderden per alternatief

Klasse	*Autonoom*	*Doortrekking Noord*	*Doortrekking Zuid*	*Bundeling*	*Regio-combi 1*	*Regio-combi 2*
Aantal matig gehinderden	35963	37074 +3%	37052 +3%	37113 +3%	36802 +2%	37293 +4%
Aantal ernstig gehinderden	11847	12338 +4%	12333 +4%	12341 +4%	12293 +4%	12485 +5%

Op basis van deze aantallen kan worden geconcludeerd dat de onderzochte alternatieven qua aantallen gehinderden ten opzichte van elkaar nauwelijks onderscheidend zijn. Het verschil in aantal gehinderden tussen het meest gunstige alternatief (RC1) en het meest ongunstige alternatief (RC2) is slechts 1,5 %.

7.2 Verandering van het geluidbelaste oppervlak

In onderstaande tabel is per alternatief de verandering in het geluidbelaste oppervlak opgenomen. De getallen geven aan wat de toename of afname is t.o.v. de autonome ontwikkeling.

Tabel 7-3 Verandering geluidbelast oppervlak per alternatief (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*				
		Doortrekking Noord	*Doortrekking Zuid*	*Bundeling*	*Regio-combi 1*	*Regio-combi 2*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	1187 +6%	1184 +6%	1266 +6%	98 +0%	131 +1%

Uit de resultaten blijkt dat de Regiocombi-alternatieven de laagste toename hebben van het geluidbelast oppervlak. Dit wordt veroorzaakt doordat hierbij geen sprake is van een doorgetrokken A15. Omdat bij het Bundelingsalternatief over de grootste lengte een nieuw tracé wordt aangelegd is daarbij de toename het grootst. De beide Doortrekkingsalternatieven zijn ten opzichte van elkaar niet onderscheidend.

7.3 Oppervlak geluidbelast stiltegebied

In onderstaande tabel is per alternatief de verandering in het geluidbelaste oppervlak stiltegebied opgenomen. De getallen geven aan wat de toename of afname is t.o.v. de autonome ontwikkeling.

Tabel 7-4 Verandering geluidbelast oppervlak stiltegebied per alternatief (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*				
		Doortrekking Noord	*Doortrekking Zuid*	*Bundeling*	*Regio-combi 1*	*Regio-combi 2*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	131	235	242	21	10
Toename t.o.v. totale oppervlak (2461 ha)		5%	10%	10%	1%	1%

Uit de resultaten blijkt dat de alternatieven met een doorgetrokken A15 een veel groter effect hebben op het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden dan de Regiocombi-alternatieven. Deze passeren namelijk het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen aan de noordzijde en doorsnijden het deels. Overige stiltegebieden worden niet beïnvloed.

Vanwege de meer zuidelijke ligging van Doortrekking Zuid en het Bundelingsalternatief is het effect daarvan bijna twee keer zo groot als bij Doortrekking Noord. Omdat de A15 in de Regiocombi-alternatieven niet wordt doorgetrokken is dit effect daar niet zichtbaar. De toename van circa 20 hectare wordt volledig veroorzaakt door de verkeersgroei op het onderliggend weggennet.

7.4 Effecten alternatieven op overige wegen

7.4.1 Effecten op hoofdwegennet

Op grond van artikel 99 van de Wet geluidhinder dient een akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd naar de geluidbelasting van andere wegen dan de te reconstrueren weg, indien redelijkerwijs de verwachting bestaat dat door de reconstructie van de weg de geluidbelasting ten gevolge van een andere weg met 1.5 dB of meer toeneemt. Bij deze toetsing wordt de situatie bij realisatie van het project vergeleken met de situatie bij autonome ontwikkeling. Uit deze vergelijking kan het effect van de reconstructie op andere wegdelen worden bepaald. Wanneer de geluidbelasting ten opzichte van de autonome ontwikkeling met 1.5 dB of meer toeneemt zal het akoestisch onderzoek moeten worden uitgebreid met deze andere wegen. Voor deze gevallen bestaat op grond van de Wgh geen harde plicht om maatregelen te treffen, maar bestaat wel een beleidsmatige plicht om de gegevens uit het akoestisch onderzoek in de besluitvorming te betrekken. Op basis van die gegevens kan worden besloten om toch maatregelen te treffen voor de woningen die zich niet langs de te reconstrueren weg bevinden, maar wel een grote toename van de geluidbelasting ondervinden.

In Tabel 7-5 is voor de wegvakken van het hoofdwegennet aangegeven wat de indicatieve toename is van de geluidbelasting in de toekomstige situaties (Autonoom, Doortrekking Noord en Zuid, Bundeling en Regiocombi 1 en 2) t.o.v. de huidige situatie. In de tabel komen drie situaties voor:

- Geel gearceerde cellen zijn wegvakken die nieuw worden aangelegd of waar sprake is van een fysieke wijziging van de weg en waar een toename van 1.5 dB of meer optreedt. Dit zijn wegvakken waarvoor het conform de Wgh verplicht is om maatregelen te onderzoeken (zie paragraaf 3.6). De grootste toename doet zich voor op de A15 tussen het knooppunt Ressen – Bemmel. De toename van de geluidbelasting is hier 6 dB.
- Blauw gearceerde cellen betreffen wegvakken die niet fysiek gewijzigd worden maar waar wel toenames zijn van 1.5 dB of meer ten opzichte van de huidige situatie. Het gaat hierbij om de volgende wegvakken:
  - het laatste deel van de A12 voor de Duitse grens bij alle alternatieven;
  - de A325 voor beide Doortrekkingsalternateiven en het Bundelingsalternatief;
  - de A18 voor de Doortrekkingsalternatieven, waarbij geen aanpassingen aan knooppunt Oud-Dijk en de A18 zijn voorzien;
  - de A15 en A325 voor Regiocombi variant 1, waarbij de A15 niet wordt gereconstrueerd en de A325 deels niet wordt gereconstrueerd.
- Niet gearceerde cellen zijn wegvakken waarbij de toename ten opzichte van de huidige situatie lager is dan 1.5 dB en waarvoor geen maatregelen onderzocht hoeven te worden.

Op het wegvak A12 Knp. Oud-Dijk – 30 Beek wordt de weg dus gereconstrueerd in de alternatieven Doortrekking en Bundeling en vindt ten opzichte van de huidige situatie een toename van de geluidbelasting plaats van 1.5 dB of meer. Voor ditzelfde wegvak geldt dat deze in de Regiocombi-alternatieven niet gereconstrueerd wordt, maar dat de geluidbelasting ten opzichte van de huidige situatie ook toeneemt met 1.5 dB of meer.

Bij de wegvakken die niet fysiek gewijzigd worden (blauw) neemt de geluidbelasting met maximaal 2.4 dB toe ten opzichte van de huidige situatie. Het betreft hier de A12 tussen de aansluitingen Beek en Elten. Aan het begin van deze paragraaf is toegelicht dat maatregelen alleen overwogen worden wanneer de toename ten opzichte van de autonome situatie 1.5 dB of meer is. Bij de wegvakken die niet fysiek wijzigen neemt de geluidbelasting ten opzichte van de autonome situatie met maximaal 1.0 dB toe. Dit betekent dat voor alle wegvakken waarbij geen sprake is van een fysieke wijziging ook geen onderzoek naar maatregelen plaats hoeft te vinden.

Tabel 7-5 Toename geluidbelasting per wegvak toekomst t.o.v. huidig

Weg	*Van*	*Tot*	*Indicatieve toename t.o.v. huidig in dB*				
			Autonoom	*Doortrekking*	*Bundeling*	*RC1*	*RC2*
A12	24 Wageningen	25 Oosterbeek	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9
A12	25 Oosterbeek	Knp. Grijsoord	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0
A12	Knp. Grijsoord	Knp. Waterberg	0.9	0.6	0.5	0.9	1.0
A12	Knp. Waterberg	Knp. Velperbroek	0.9	0.5	0.5	0.7	1.0
A12	Knp. Velperbroek	27 Westervoort	0.9	0.3	0.1	1.2	1.0
A12	27 Westervoort	28 Duiven	0.9	0.4	0.0	1.2	1.0
A12	28 Duiven	Knp. Oudbroeken*	1.0	0.9	0.1	1.3	1.2
A12	Knp. Oudbroeken*	29 Zevenaar	1.0	1.7	0.1	1.3	1.2
A12	29 Zevenaar	Knp. Oud-Dijk	1.2	2.6	0.8	1.9	1.8
A12	Knp. Oud-Dijk	30 Beek	1.4	2.5	2.5	1.9	1.8
A12	30 Beek	2 Elten (Duitsland)	1.5	2.3	2.4	1.7	1.6
A18	Knp. Oud-Dijk	1 Didam	0.8	2.4	3.0	1.6	1.5
A18	1 Didam	2 Wehl	1.0	2.0	2.5	1.3	1.2
A50	Knp. Grijsoord	19 Renkum	1.0	0.6	0.6	0.9	1.1
A50	19 Renkum	18 Heteren	1.0	0.7	0.7	1.0	1.0
A50	18 Heteren	Knp. Valburg	1.0	0.7	0.7	0.9	1.0
A50	Knp. Valburg	Knp. Ewijk	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1
A15	37 Andelst	Knp. Valburg	1.0	1.4	1.4	1.2	1.0
A15	Knp. Valburg	38 Elst	1.3	2.8	2.8	1.9	1.3
A15	38 Elst	Knp. Ressen	1.1	3.0	3.1	1.8	1.1
A15	Knp. Ressen	39 Bemmel (Nieuw)	1.2	6.0	5.8	1.1	1.2
A325	Afrit Bemmel	Knp. Ressen	1.5	2.0	1.9	1.5	1.4
A325	Knp. Ressen	Afrit Elst	1.2	0.5	0.8	1.7	1.2
A325	Afrit Elst	Afrit Elden	1.1	0.1	0.6	1.6	1.1
A325	Afrit Elden	Nijmeegseplein	0.9	-0.2	0.3	1.6	1.0
A325	Nijmeegseplein	Afrit Huissen	0.9	-0.8	-0.2	1.8	0.9
A325	Afrit Huissen	Afrit Westervoort	0.8	-0.7	-0.1	1.5	0.8
A325	Afrit Westervoort	Knp. Velperbroek	0.8	-0.8	-0.2	2.3	0.9

7.4.2 Effecten op onderliggend wegennet

De effecten op het onderliggend wegennet is bij alle onderzochte alternatieven meegenomen bij de beoordeling van deze alternatieven. Het effect op het onderliggend wegennet is, in vergelijking met de situatie bij autonome ontwikkelingen, gering.

Middels een vergelijking van de etmaalintensiteiten op het onderliggend wegennet, zie bijlage 1d en 1e, zijn indicatief de verschillen in geluidbelasting bepaald. Hieruit blijkt dat er, afhankelijk van het gekozen alternatief, plaatselijk grote afnamen kunnen optreden en dat er op slechts een enkele locatie een toename zal optreden van 2 dB of meer.

Het algemene beeld is dat op het onderliggend wegennet de verkeersdruk ten opzichte van de autonome situatie zal afnemen in de onderzochte alternatieven en dus zullen leiden tot een lagere geluidbelasting.

Er blijven echter wegen waar ten opzichte van de autonome situatie sprake is van een toename, die in de meeste gevallen niet groter is dan ca. 0.5 dB.

7.5 Beoordeling effecten

Op basis van het optredende effecten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

– De toename van het aantal geluidbelaste bestemmingen is het laagst bij Regiocombi 1. Beide Doortrekkingsalternatieven zijn voor dit criterium nauwelijks onderscheiden, maar alternatief Zuid, waarbij de weg verdiept ligt, scoort iets beter omdat de weg dan verdiept ligt. Het aantal geluidbelaste bestemmingen valt bij het alternatief Bundeling lager uit dan bij beide Doortrekkingsalternatieven, vanwege een omvangrijk maatregelenpakket ter hoogte van Zevenaar.
– De Regiocombi alternatieven hebben de laagste toename van het geluidbelast oppervlak, omdat bij deze alternatieven geen sprake is van een doorgetrokken A15. Omdat bij het alternatief Bundeling over de grootste lengte een nieuw tracé wordt aangelegd is daarbij de toename het grootst. De beide Doortrekkingsalternatieven zijn ten opzichte van elkaar niet onderscheidend.
– Ook voor het criterium geluidbelast oppervlak in stiltegebieden geldt dat de Regiocombi alternatieven het kleinste effect hebben vanwege het feit dat er daarbij geen sprake is van een doorgetrokken A15. Bij een doorgetrokken A15 wordt het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen doorsneden. De toename van het geluidbelaste oppervlak in dit stiltegebied is het kleinst bij het meer naar het noorden toe gelegen alternatief Doortrekking Noord. Het Bundelingsalternatief en Doortrekking Zuid liggen zuidelijker en het effect op het geluidbelaste oppervlak in het stiltegebied is hierbij ongeveer twee keer zo groot. Overige stiltegebieden worden in geen enkel alternatief beïnvloed.

7.6 Gevoeligheidsanalyse tolheffing

Voor het bepalen van de gevoeligheid van tolheffing op de hiervoor besproken effecten is de wijziging van verkeersintensiteiten van belang. Uit het Deelrapport Verkeer blijkt dat de verkeersintensiteiten toe- of afnemen met maximaal circa 10%. Dit komt neer op een toe- of afname van de geluidbelasting langs die wegen van circa 0,5 dB. Omdat tolheffing een minder grote invloed heeft op vrachtverkeer dan op personenauto's, en vrachtverkeer in vergelijking met personenauto's meer geluid produceert, wordt dit effect nog verder verlaagd.

Enige uitzondering hierop is de A15. Wanneer tolheffing plaatsvindt, is de verwachting dat het verkeer hier met circa 30% afneemt. Dit komt overeen met een afname van de geluidbelasting van circa 1.5 dB. Vanwege het geringere effect op vrachtverkeer zal de geluidbelasting rond de A15 circa 1.5 dB afnemen ten opzichte van de situatie zonder tol.

Door een generieke correctie van 1.5 dB toe te passen op de berekende geluidbelastingen is bepaald in welke mate het budget voor maatregelen afneemt wanneer tolheffing zal plaatsvinden op de A15. Als gevolg van de lagere geluidbelastingen zijn er minder overschrijdingslocaties en is er minder budget voor maatregelen.
Omdat bij de maatregelafweging bronmaatregelen als eerste in beschouwing zijn genomen, is dit effect vooral zichtbaar in de hoeveelheid schermen die nog mogelijk zijn. Net als de afname van het budget is de inschatting dat bij tolheffing 15-30% minder schermoppervlak gerealiseerd kan worden.

8 EFFECTBESCHRIJVING EN –BEOORDELING UITVOERINGSVARIANTEN

In het voorgaande hoofdstuk is aan de hand van de beoordelingscriteria per alternatief een beschrijving van de optredende milieueffecten en een beoordeling daarvan gegeven. In dit hoofdstuk zullen de effecten van de uitvoeringsvarianten worden beschreven en worden vergeleken met de autonome situatie. Per beoordelingscriterium wordt aangegeven of de uitvoeringsvarianten wel of niet onderscheidend zijn.

Per uitvoeringsvariant worden alle criteria, zoals genoemd in hoofdstuk 4, beoordeeld, te noemen:
– de hoeveelheid geluidbelaste woningen en geluidgevoelige objecten;
– de omvang van het geluidbelast oppervlak;
– de omvang van het geluidbelast oppervlak stilte- en natuurgebied.

8.1 Uitvoeringsvariant maaiveldligging voor Doortrekking Noord

In tabel 8-1 t/m tabel 8-3 zijn de effecten voor de drie beoordelingscriteria samengevat. De getallen geven aan wat de toe- of afnamen zijn ten opzichte van de autonome situatie. Ter vergelijking zijn ook de getallen van Doortrekking Noord opgenomen.

Tabel 8-1 Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen bij maaiveldligging

Variant	49 t/m 53 dB	54 t/m 58 dB	59 t/m 63 dB	64 t/m 68 dB	69 dB of meer	Totaal
Autonoom	26464	20711	13061	4398	270	**64904**
DN	820	-196	265	918	57	**1864**
	3%	-1%	2%	21%	21%	**3%**
DN-ml	884	-148	279	920	56	**1991**
	3%	-1%	2%	21%	21%	**3%**

Uit de tabel blijkt dat in de uitvoeringsvariant in totaal 127 meer geluidbelaste bestemmingen een hogere geluidbelasting hebben dan 48 dB dan het alternatief Doortrekking Noord. De verdiepte ligging heeft een afschermend effect en als gevolg hiervan is met name het aantal woningen met een geluidbelasting tot 63 dB lager dan bij een maaiveldligging.

Tabel 8-2 Verandering geluidbelast oppervlak bij maaiveldligging (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toename ten opzichte van autonoom (ha)*	
		Doortrekking Noord (half verdiept)	*Doortrekking Noord (maaiveldligging)*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	1187 6%	1227 6%

Het verschil met het alternatief Doortrekking Noord is dat bij de maaiveldligging 40 ha extra een hogere geluidbelasting heeft dan 48 dB. Dit wordt veroorzaakt door het wegvallen van de afschermende werking van de ingraving.

Tabel 8-3 Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden bij maaiveldligging (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Doortrekking Noord (half verdiept)*	*Doortrekking Noord (maaiveldligging)*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	131 ha	132 ha
Toename t.o.v. totale oppervlak (2461 ha)		5%	5%

Het verschil met het alternatief Doortrekking Noord is 1 ha. De maaiveldligging heeft een beperkte invloed op de geluidbelasting in het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen.

8.2 Uitvoeringsvarianten tunnel

In de Doortrekkingsalternatieven en het Bundelingsalternatief behoort een uitvoering met een tunnel om het Pannerdensch kanaal te kruisen tot de mogelijkheden. Een tunnel kan weer op verschillende manieren worden uitgevoerd, door:

– een boortunnel met kanteldijken;
– een boortunnel met coupurekeringen;
– een zinktunnel.

De effecten van bovengenoemde uitvoeringsvarianten worden hieronder per criterium beschreven voor zover deze onderscheidend zijn van de hoofdalternatieven. Als er sprake is van een gelijke beoordeling, maar er op onderdelen wel andere effecten zijn, worden de effecten wel beschreven.

8.2.1 Tunnel met kanteldijken

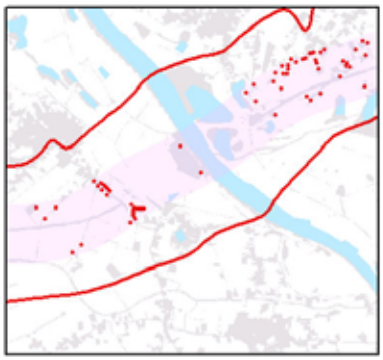
De beide alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en het alternatief Bundeling hebben de boortunnel met kanteldijken als uitvoeringsvariant voor de kruising van het Pannerdensch Kanaal met een brug. Het verschil in maatregelen ten opzichte van de situatie met een brug wordt hieronder per alternatief beschreven. Vervolgens worden de effecten voor de drie beoordelingscriteria weergegeven.

Verschil in maatregelen bij tunnel met kanteldijken t.o.v. variant brug

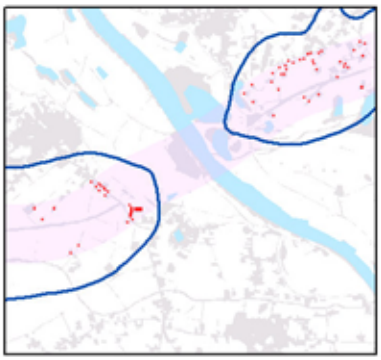
Doortrekking Noord

Het verschil in maatregelen ten opzichte van een brug is gering: er is ter hoogte van de brug bij de tunnelvariant een beperkt aantal overschrijdingen minder waardoor het scherm ter hoogte van Boerenhoek niet doelmatig is.

In is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven. De rode puntjes geven de locaties weer met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.



Geluidcontouren Doortrekking Noord
Brug t.h.v. Pannerdensch Kanaal



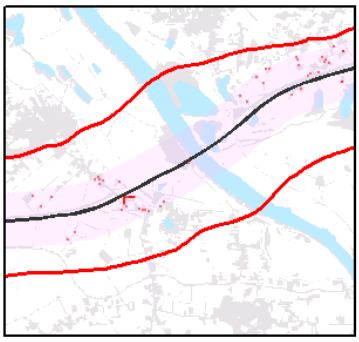
Geluidcontouren Doortrekking Noord
Tunnel met kanteldijk t.h.v. Pannerdensch Kanaal

Afbeelding 8-1 - Geluidcontouren 48 dB kruising Pannerdensch Kanaal, alternatief DN

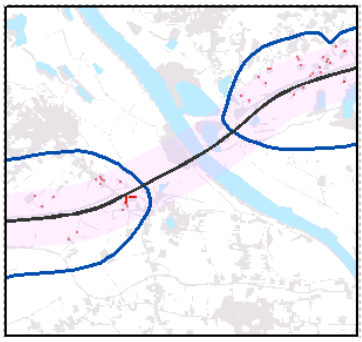
Doortrekking Zuid

Het verschil in maatregelen ten opzichte van een brug is gering: er is ter hoogte van de brug bij de tunnelvariant een beperkt aantal overschrijdingen minder waardoor het scherm ter hoogte van Boerenhoek niet doelmatig is.

In Afbeelding 8-2 is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven en de locaties met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.



Geluidcontouren Doortrekking Zuid
Brug t.h.v. Pannerdensch Kanaal



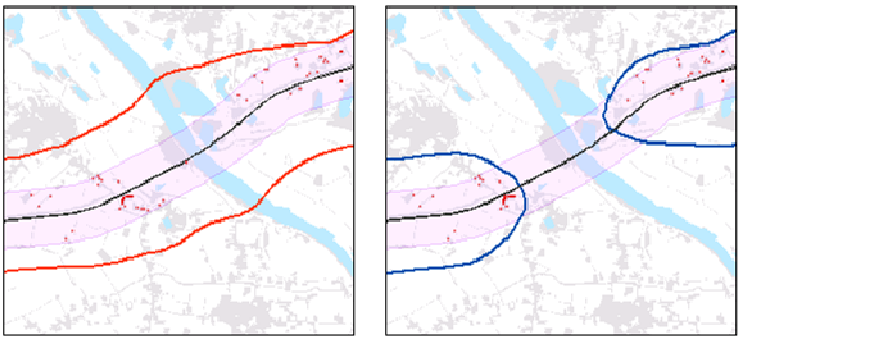
Geluidcontouren Doortrekking Zuid
Tunnel met kanteldijk t.h.v. Pannerdensch Kanaal

Afbeelding 8-2 - Geluidcontouren 48 dB kruising Pannerdensch Kanaal, alternatief DZ

Bundeling

Het verschil in maatregelen ten opzichte van een brug is gering: er is ter hoogte van de brug bij de tunnel met kanteldijken een beperkt aantal overschrijdingen minder waardoor het scherm ter hoogte van Boerenhoek niet doelmatig is.

In is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven en de locaties met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.



Geluidcontouren Bundeling
Brug t.h.v. Pannerdensch Kanaal

Geluidcontouren Bundeling
Tunnel met kanteldijk t.h.v. Pannerdensch Kanaal

Afbeelding 8-3 - Geluidcontouren 48 dB Pannerdensch Kanaal, alternatief BU

Beoordeling effecten tunnel met kanteldijken

In Tabel 8-4 t/m

Tabel **8-6** zijn de effecten voor de drie beoordelingscriteria samengevat. De getallen geven aan wat de toe- of afnamen zijn ten opzichte van de autonome situatie. Ter vergelijking zijn ook de getallen bij toepassing van een brug opgenomen.

Tabel 8-4 Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen bij tunnel met kanteldijk

Klasse	*Aantal in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*					
		DN	*DN-tkd*	*DZ*	*DZ-tkd*	*BU*	*BU-tkd*
49 t/m 53 dB	26464	820	756	809	763	706	649
		3%	3%	3%	3%	3%	2%
54 t/m 58 dB	20711	-196	-202	-201	-213	-110	-135
		-1%	-1%	-1%	-1%	-1%	-1%
59 t/m 63 dB	13061	265	252	245	235	42	32
		2%	2%	2%	2%	0%	0%
64 t/m 68 dB	4398	918	917	923	922	965	966
		21%	21%	21%	21%	22%	22%
69 dB of meer	270	57	57	56	56	91	90
		21%	21%	21%	21%	34%	33%
Totaal	**64904**	**1864**	**1780**	**1832**	**1763**	**1694**	**1602**
		3%	3%	3%	3%	3%	2%

Tabel 8-5 Verandering geluidbelast oppervlak bij tunnel met kanteldijk (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*					
		DN	*DN-tkd*	*DZ*	*DZ-tkd*	*BU*	*BU-tkd*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	1187	783	1184	732	1266	803
		+6%	+4%	+6%	+3%	+6%	+4%

Tabel 8-6 Verandering geluidbelast oppervlak stiltegebied bij kanteldijk (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*					
		DN	*DN-tkd*	*DZ*	*DZ-tkd*	*BU*	*BU-tkd*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	131	62	235	109	242	114
Toename t.o.v. totale oppervlak (2461 ha)		5%	+3%	10%	+4%	10%	+5%

Uit de resultaten kan het volgende worden geconcludeerd:

– Vanwege de kruising onder het Pannerdensch Kanaal door is er bij de tunnelvariant met kanteldijken sprake van minder geluidbelaste bestemmingen en minder geluidbelast oppervlak dan met een brug.
– Door het Pannerdensch Kanaal te kruisen door middel van een tunnel kan de toename van het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden worden gehalveerd ten opzichte van de alternatieven.
– Het effect van de tunnel met kanteldijken is voor de onderzochte alternatieven vergelijkbaar.

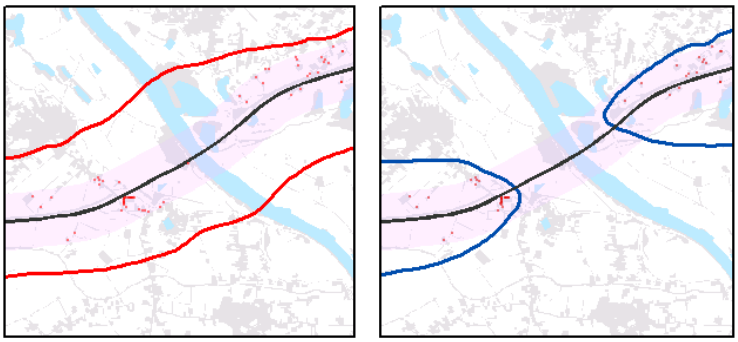
8.2.2 Tunnel met coupurekering

Doortrekking Zuid en Bundeling hebben de boortunnel met coupurekering als variant voor de kruising van het Pannerdensch Kanaal met een brug. Het verschil in maatregelen ten opzichte van de situatie met een brug wordt hieronder per alternatief beschreven. Vervolgens worden de effecten voor de drie beoordelingscriteria beschreven.

Verschil in maatregelen bij tunnel met coupurekering t.o.v. variant brug

Doortrekking Zuid
Het verschil in maatregelen ten opzichte van een brug is gering: er is ter hoogte van de brug bij de tunnelvariant een beperkt aantal overschrijdingen minder waardoor het scherm ter hoogte van Boerenhoek niet doelmatig is.

In Afbeelding 8-4 is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven en de locaties met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.



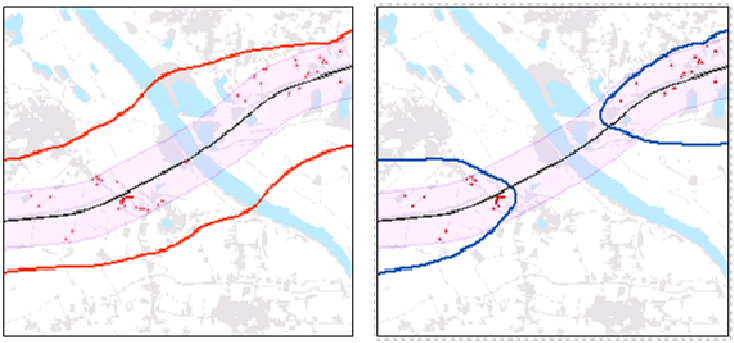
Geluidcontouren DA-ZI
Variant brug

Geluidcontouren DA-ZI
Variant tunnel met coupurekering

Afbeelding 8-4 Geluidcontouren 48 dB kruising Pannerdensch Kanaal, alternatief DA-ZI

Bundelingsalternatief
Het verschil in maatregelen ten opzichte van de variant met een brug is gering: er is ter hoogte van de brug bij de tunnelvariant een beperkt aantal overschrijdingen minder waardoor het scherm ter hoogte van Boerenhoek niet doelmatig is.

In Afbeelding 8-5 is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven en de locaties met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.



Geluidcontouren BU
Variant brug

Geluidcontouren BU
Variant tunnel met coupurekering

Afbeelding 8-5 - Geluidcontouren 48 dB Pannerdensch Kanaal, alternatief BU

Beoordeling effecten tunnel met coupurekering

In tabel 8-7 t/m tabel 8-9 zijn de effecten voor de drie beoordelingscriteria samengevat. De getallen geven aan wat de toe- of afnamen zijn ten opzichte van de autonome situatie. Ter vergelijking zijn ook de getallen bij toepassing van een brug opgenomen.

Tabel 8-7 Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen bij tunnel met coupurekering

Klasse	*Aantal in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*			
		DZ	*DZ-tcd*	*BU*	*BU-tcd*
49 t/m 53 dB	26464	809 3%	749 3%	706 3%	634 2%
54 t/m 58 dB	20711	-201 -1%	-229 -1%	-110 -1%	-129 -1%
59 t/m 63 dB	13061	245 2%	232 2%	42 0%	24 0%
64 t/m 68 dB	4398	923 21%	922 21%	965 22%	965 22%
69 dB of meer	270	56 21%	56 21%	91 34%	90 33%
Totaal	**64904**	**1832** 3%	**1730** 3%	**1694** 3%	**1584** 2%

Tabel 8-8 Verandering geluidbelast oppervlak bij tunnel met coupurekering

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*DZ*	*DZ-tcd*	*BU*	*BU-tcd*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	1184 +6%	665 3%	1266 +6%	740 3%

Tabel 8-9 Verandering geluidbelast oppervlak stiltegebied bij tunnel met coupurekering

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*			
		DZ	*DZ-tcd*	*BU*	*BU-tcd*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	235	106	242	102
Toename t.o.v. totale oppervlak (2461 ha)		10%	4%	10%	4%

Aan de hand van deze resultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
– Vanwege de kruising onder het Pannerdensch Kanaal door is er bij de tunnelvariant met coupurekering sprake van minder geluidbelaste bestemmingen en minder geluidbelast oppervlak dan met een brug.
– Door het Pannerdensch Kanaal te kruisen door middel van een tunnel kan de toename van het geluidbelast oppervlak in stiltegebieden worden gehalveerd ten opzichte van de basisalternatieven.
– Het effect van de tunnel met coupurekering is voor de onderzochte alternatieven vergelijkbaar.

Verder geldt dat bij een tunnel met een coupurekering sprake is van een langere open bak, waardoor het geluidbelast oppervlak kleiner is dan bij een tunnel met een kanteldijk.

8.3 Uitvoeringsvariant verdiepte ligging met taluds Doortrekking Zuid

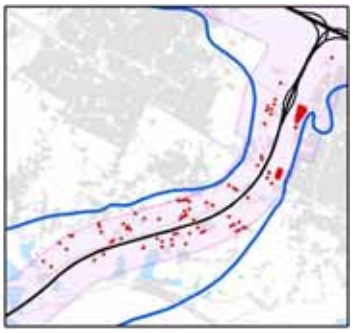
Voor de verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar zijn ook nog meerdere uitvoeringsmogelijkheden. Uitgangspunt in het alternatief Doortrekking Zuid is een verdiepte ligging in een tunnelbak. Een uitvoering door middel van een verdiepte ligging met taluds heeft een groter ruimtebeslag, maar is wel inpasbaar. Het verschil in maatregelen ten opzichte van de open bak wordt hieronder beschreven. Vervolgens worden de effecten voor de drie beoordelingscriteria weergegeven.

Verschil in maatregelen bij verdiepte ligging met taluds t.o.v. de open bak

In is de ligging van de 48 dB-contour in beide situaties weergegeven en de locaties met een overschrijding van de grenswaarde van 48 dB binnen de geluidzone.
In de situatie met de verdiepte ligging met taluds is de geluidbelasting bij de nabijgelegen geluidgevoelige bestemmingen hoger dan in de situatie met een tunnelbak. Hierdoor is er meer budget beschikbaar voor maatregelen. Het effect hiervan is dat het in de situatie met een verdiepte ligging met taluds mogelijk is om extra tweelaags ZOAB toe te passen over een weglengte van circa 1.500 meter. Na toepassing van bronmaatregelen is het budget niet toereikend genoeg om aanvullend afschermende maatregelen toe te passen.



Geluidcontouren Doortrekking Zuid
Open bak constructie bij Zevenaar



Geluidcontouren Doortrekking Zuid
Verdiepte ligging met taluds bij Zevenaar

Afbeelding 8-6 - Geluidcontouren 48 dB passage Zevenaar, alternatief DZ-vlt

Beoordeling effecten verdiepte ligging met taluds

In Tabel 8-10 t/m Tabel 8-12 zijn de effecten voor de drie beoordelingscriteria samengevat. De getallen geven aan wat de toe- of afnames zijn ten opzichte van de autonome situatie. Ter vergelijking zijn ook de getallen bij toepassing van een open bak opgenomen.

Tabel 8-10 Verandering aantal geluidbelaste bestemmingen bij maaiveldligging

Variant	49 t/m 53 dB	54 t/m 58 dB	59 t/m 63 dB	64 t/m 68 dB	69 dB of meer	Totaal
Autonoom	26464	20711	13061	4398	270	**64904**
DZ	809 3%	-201 -1%	245 2%	923 21%	56 21%	**1832** **3%**
DZ-vlt	821 3%	-163 1%	258 2%	927 21%	57 21%	**1900** **3%**

Tabel 8-11 Verandering geluidbelast oppervlak bij maaiveldligging (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Doortrekking Zuid Verdiepte ligging met open bak*	*Doortrekking Zuid Verdiepte ligging met taluds*
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	22397 +6%	22450 6%

Tabel 8-12 Verandering geluidbelast oppervlak in stiltegebieden bij maaiveldligging (ha)

Klasse	*Oppervlak in autonome situatie*	*Doortrekking Zuid Verdiepte ligging met open bak*	*Doortrekking Zuid Verdiepte ligging met taluds*
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	235 ha	249 ha
Toename t.o.v. totale oppervlak (2461 ha)		10%	10%

Aan de hand van deze resultaten kan de volgende conclusie worden getrokken:

– Vanwege een betere afschermende werking van de open bak is er sprake van meer geluidbelaste bestemmingen en meer geluidbelast oppervlak bij een verdiepte ligging met taluds.

8.4 Beoordeling effecten uitvoeringsvarianten

- De Doortrekkingsalternatieven, waarbij sprake is van een (half) verdiepte ligging tussen Duiven en Zevenaar, scoren beter dan de maaiveldligging in dit gebied. Er is daarbij nauwelijks onderscheid tussen de noordelijke of de zuidelijke ligging tussen Duiven en Zevenaar.
- Bij de kruising van het Pannerdensch Kanaal scoren de varianten waarbij het kanaal met een tunnel wordt gekruist voor alle criteria het best. Er is een licht betere score bij de alternatieven die ten zuiden van de Betuweroute liggen en daarmee wat verder van de bebouwing liggen. Een tunnel met een coupurekering heeft daarbij een iets kleiner geluidbelast oppervlak.
- De alternatieven Doortrekking Zuid en Bundeling hebben een toename in het geluidbelaste oppervlak van stiltegebieden die twee keer zo groot is als bij alternatief Doortrekking Noord. Indien gekozen wordt voor een kruising van het Pannerdensch Kanaal met een tunnel is er nauwelijks verschil.
- Bij Doortrekking Zuid is er vanwege een betere afschermende werking van de open bak sprake van meer geluidbelaste bestemmingen en meer geluidbelast oppervlak bij een verdiepte ligging met taluds.

9 MITIGATIE EN COMPENSATIE

Voor het aspect Geluid is voor de mensgerichte effecten mitigatie en compensatie niet aan de orde. Voor geluid dient aan de wettelijke vereisten te worden voldaan. Ten behoeve van Natuur is een aantal mitigerende maatregelen onderzocht die in het deelrapport Natuur nader worden beschreven. In dit hoofdstuk wordt kort beschreven om welke mitigerende maatregelen het gaat.

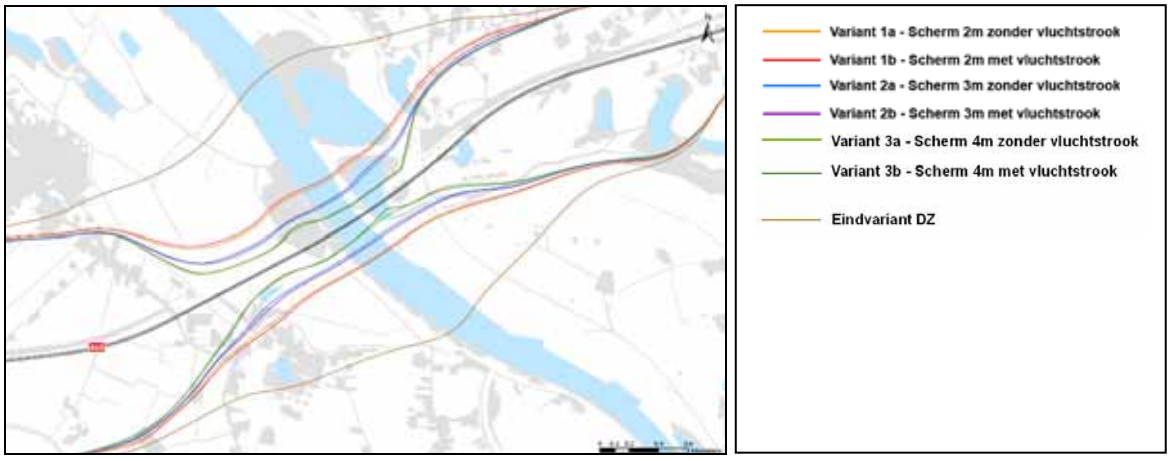
9.1 Mitigerende maatregelen Alternatieven Doortrekking en Bundeling

Alternatieven Doortrekking Noord en Zuid en het Bundelingsalternatief veroorzaken een toename van de geluidverstoring in de omgeving van het Pannerdensch kanaal. Mogelijke mitigerende maatregelen om de geluidverstoring te beperken zijn:

– Schermen op de brug over het Pannerdensch Kanaal, deze moeten naar inschatting minimaal 2 km lang zijn om een merkbaar effect te hebben;
– Tweelaags ZOAB op de brug bij Doortrekking Zuid en het Bundelingsalternatief, bij Doortrekking Noord is de toepassing van tweelaags ZOAB al als maatregelen opgenomen;
– Opheffen van de vluchtstrook op de burg over het Pannerdensch kanaal, hierdoor kunnen schermen dichter bij de weg worden geplaatst waardoor ze beter afschermen.

Als gevolg van deze maatregelen zal de geluidbelasting in het gebied bij toepassing van een scherm met een hoogte van 4 meter met meer dan 10 dB afnemen wat een grote reductie van de geluidverstoring betekent.

In Afbeelding 9-1 zijn de plaatselijke effecten op de geluidbelasting weergegeven.



Afbeelding 9-1 - Effect mitigerende maatregelen brug over het Pannerdensch kanaal

9.2 Mitigerende maatregelen regiocombi-alternatieven

Het zwaartepunt van de effecten van de Regiocombi alternatieven ligt binnen de Veluwe en de Gelderse Poort. Mogelijke mitigerende maatregelen om de geluidverstoring te beperken zijn:

– Bij RC 1 het plaatsen van een scherm over de nieuwe brug over de Nederrijn, wat met name een vermindering van de geluidtoename aan de oostzijde van de brug tot gevolg heeft.
– Bij beide alternatieven het hele traject tussen Grijsoord en Waterberg voorzien van tweelaags ZOAB, waardoor de geluidbelasting in het gebied met ca. 2 dB afneemt.
– Bij beide alternatieven het plaatsen van een scherm op de brug over de IJssel en bij RC 2 het aanbrengen van tweelaags ZOAB tot de brug over de IJssel. Dit heeft met name een vermindering van de geluidverstoring aan de noordkant van de brug tot gevolg.

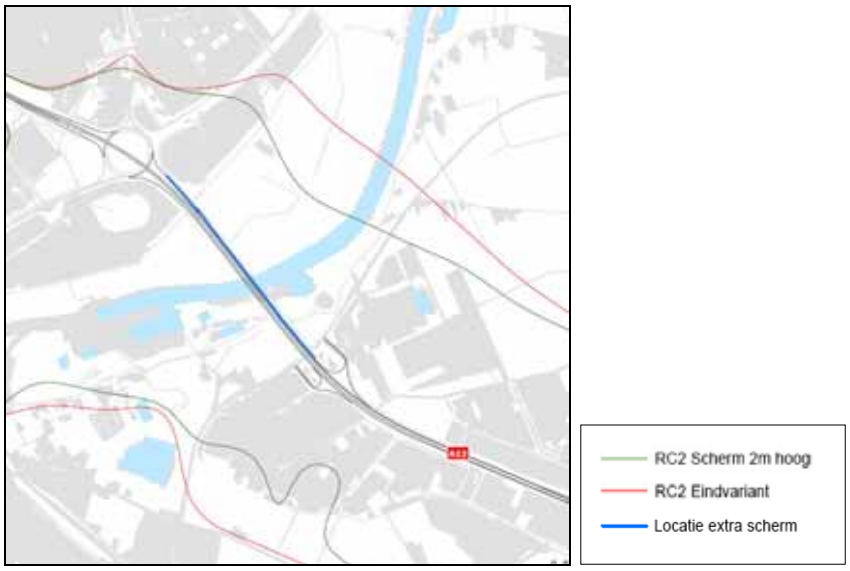
In de afbeeldingen 9-2 t/m 9-4 zijn de plaatselijke effecten van de onderzochte maatregelen weergegeven.



Afbeelding 9-2 - Effect mitigerende maatregelen brug over de Nederrijn



Afbeelding 9-3 - Effect mitigerende maatregelen Grijsoord-Waterberg



Afbeelding 9-4 - Effect mitigerende maatregelen brug over de IJssel

10 CONCLUSIES

In dit hoofdstuk worden de conclusies van het uitgevoerde onderzoek getrokken.

Op basis van de bepaalde effecten, zie hoofdstuk 7 en 8, is in Tabel 10-1 en 10-2 een overzicht opgenomen van de optredende toenames van de onderzochte alternatieven en uitvoeringsvarianten ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel 10-1 Toenames alternatieven ten opzichte van de autonome situatie

Klasse	*Effect in autonome situatie*	*Toenames t.o.v. autonome situatie*				
		DN	*DZ*	*BU*	*RC1*	*RC2*
Aantal geluidbelaste bestemmingen > 48 dB Lden	64904	1864 +3%	1832 +3%	1694 +3%	741 +1%	1617 +2%
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	21213 ha	1187 +6%	1184 +6%	1266 +6%	98 +0%	131 +1%
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	296 ha	131 +5%	235 +10%	242 +10%	21 +1%	10 +1%

Tabel 10-2 Toenames uitvoeringsvarianten ten opzichte van de autonome situatie

	DN		*DZ*			*BU*	
Klasse	*Maaiveld-ligging*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel coupure*	*Verdiepte ligging met taluds*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel coupure*
Aantal geluidbelaste bestemmingen > 48 dB Lden	1991 +3%	1780 +3%	1763 +3%	1730 +3%	1900 +21%	1602 +2%	1584 +2%
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte (ha)	1227 +6%	783 +4%	732 +3%	665 +3%	1237 +6%	803 +4%	740 3%
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte (ha)	132 +5%	62 +3%	109 +4%	106 +4%	249 +10%	114 +5%	102 4%

Op basis van de gehanteerde scoringsmethodieken, zie hoofdstuk 4, zijn de effecten kwalitatief gescoord. Deze scores zijn in onderstaande tabellen opgenomen.

Conclusies effectbeoordeling alternatieven
Uit de beoordeling van de effecten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Geluidbelaste bestemmingen

- Uit de vergelijking van de alternatieven blijkt dat de toename van het aantal geluidbelaste bestemmingen in de Regiocombi alternatieven het laagst is. Dit wordt veroorzaakt doordat er geen sprake is van een doorgetrokken A15. Van de twee alternatieven scoort RC1 het beste. Dit komt doordat omvangrijke geluidbeperkende maatregelen worden getroffen langs de A325/N325 bij Arnhem. Bovendien is er in Regiocombi 1 meer verkeer dat tussen knooppunt Velperbroek (A12) en knooppunt Valburg (A50) kiest om via de A325/N325 te rijden in plaats van over de A12 en de A50. Langs die wegen neemt hierdoor de geluidbelasting af, waardoor ook het aantal geluidbelaste bestemmingen langs die wegen daalt.

- Van de alternatieven waarbij de A15 wel wordt doorgetrokken scoort het alternatief Bundeling het best als het gaat om aantal geluidbelaste bestemmingen boven de 48 dB; dit wordt met name veroorzaakt door de omvangrijke geluidbeperkende maatregelen die in dit alternatief noodzakelijk zijn om aan de grenswaarden te voldoen bij Zevenaar. Bovendien neemt in dit alternatief de geluidbelasting vanwege de A12 tussen Duiven en Oud Dijk af terwijl in de Doortrekkingsalternatieven hier een toename plaatsvindt die niet geheel wordt gecompenseerd door maatregelen. De verschillen met de Doortrekkingsalternatieven doen zich met name voor in de lagere overschrijdingsklassen.
- Bij alle alternatieven is er sprake van geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting die hoger is dan de NoMo-doelstelling van 63 dB. Deze bestemmingen zijn echter niet gelegen langs het hoofdwegennet en er zijn daarom geen aanvullende maatregelen onderzocht.

Geluidbelast oppervlak

– De Regiocombi-alternatieven scoren qua geluidbelast oppervlak duidelijk het best. Dit wordt veroorzaakt doordat hierbij geen sprake is van een doorgetrokken A15.
– Van de alternatieven waarbij de A15 wel wordt doorgetrokken scoren beide Doortrekkingsalternatieven beter dan de Bundeling. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat het nieuwe tracé bij het Bundelingsalternatief het langst is.

Geluidbelast oppervlak in stiltegebieden

– De alternatieven met een doorgetrokken A15 hebben een groter effect op het geluidbelaste oppervlak in stiltegebieden dan de Regiocombi-alternatieven. De doorgetrokken A15 passeert namelijk het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen aan de noordzijde en doorsnijdt het deels.
– Vanwege de meer zuidelijke ligging van de alternatieven Doortrekking Zuid en het Bundelingsalternatief is het geluidbelast oppervlak in het stiltegebied Weide Oude Rijnstrangen bijna twee keer zo groot als bij Doortrekking Noord.

Tabel 10-3 Effectscores alternatieven

	effectscore t.o.v. autonome situatie				
Klasse	*DN*	*DZ*	*BU*	*RC 1*	*RC 2*
Aantal geluidbelaste bestemmingen > 48 dB Lden	0	0	0	0	0
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	0/-	0/-	0/-	0	0
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	0	0/-	0/-	0	0

Conclusies effectbeoordeling uitvoeringsvarianten

Uit de beoordeling van de effecten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Geluidbelaste bestemmingen

- Wanneer de Doortrekking Noord wordt vergeleken met de uitvoeringsvariant met maaiveldligging blijkt dat er een toename van het aantal geluidbelaste bestemmingen optreedt wanneer de weg op maaiveld wordt aangelegd. Dit wordt veroorzaakt doordat het geluid afkomstig van het verkeer op de half verdiepte weg meer wordt afgeschermd dan wanneer de weg op maaiveldniveau ligt.
- Vanwege de kruising onder het Pannerdensch Kanaal door is er bij de tunnelvarianten sprake van minder geluidbelaste bestemmingen dan met een brug.

- Bij een tunnel met een coupurekering is sprake van een langere open bak en is het aantal geluidbelaste bestemmingen lager dan bij een tunnel met een kanteldijk.
- De toepassing van een verdiepte ligging met taluds tussen Zevenaar en Duiven in het alternatief Doortrekking Zuid heeft een minder goede afschermende werking dan de open bak. Ondanks dat met een verdiepte ligging met taluds meer tweelaags ZOAB wordt toegepast is het aantal geluidbelaste bestemmingen groter.
- Bij alle varianten is er sprake van geluidgevoelige bestemmingen met een geluidbelasting die hoger is dan de NoMo-doelstelling van 63 dB. Deze bestemmingen zijn echter niet gelegen langs het hoofdwegennet en er zijn daarom geen aanvullende maatregelen onderzocht.

Geluidbelast oppervlak

– De uitvoeringsvariant van Doortrekking Noord, aanleg op maaiveldniveau, scoort minder goed dan de half verdiepte uitwerking daarvan. Dit wordt veroorzaakt doordat het geluid afkomstig van het verkeer op de half verdiepte wegen meer wordt afgeschermd dan wanneer de weg op maaiveldniveau ligt.
– Vanwege de kruising onder het Pannerdensch Kanaal door is er bij de tunnelvarianten sprake van minder geluidbelast oppervlak.
– Bij een tunnel met een coupurekering is sprake van een langere open bak en is het geluidbelast oppervlak kleiner dan bij een tunnel met een kanteldijk.
– De toepassing van een verdiepte ligging met taluds tussen Zevenaar en Duiven in het alternatief Doortrekking Zuid heeft een minder goede afschermende werking dan de open bak. Ondanks dat met een verdiepte ligging met taluds meer tweelaags ZOAB wordt toegepast is het geluidbelast oppervlak groter.

Geluidbelast oppervlak in stiltegebieden

– Vanwege de kruising onder het Pannerdensch Kanaal door is er bij de tunnelvarianten sprake van minder geluidbelast oppervlak in stiltegebieden. Door het Pannerdensch Kanaal te kruisen door middel van een tunnel kan de toename van het geluidbelast oppervlak in stiltegebieden ten opzichte van een brug worden gehalveerd.
– Bij een tunnel met een coupurekering is sprake van een langere open bak en is het geluidbelast oppervlak iets kleiner dan bij een tunnel met een kanteldijk.
– De toepassing van een verdiepte ligging met taluds tussen Zevenaar en Duiven in het alternatief Doortrekking Zuid heeft een minder goede afschermende werking dan de open bak. Ondanks dat met een verdiepte ligging met taluds meer tweelaags ZOAB wordt toegepast is het geluidbelast oppervlak in stiltegebieden iets groter.

Tabel 10-4 Effectscores uitvoeringsvarianten

	DN		*DZ*			*BU*	
Klasse	*Maaiveld-ligging*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel coupure*	*Verdiepte ligging met taluds*	*Tunnel kanteldijk*	*Tunnel coupure*
Aantal geluidbelaste bestemmingen > 48 dB Lden	0	0	0	0	0	0	0
Geluidbelast oppervlak > 48 dB Lden, 4m hoogte	0/-	0	0	0	0/-	0	0
Geluidbelast oppervlak > 40 dB L24, 1.5m hoogte	0	0	0	0	0/-	0	0

11 LEEMTEN IN KENNIS

Voor het deelonderzoek Geluid zijn de volgende leemten in kennis geconstateerd.

Een gedetailleerd akoestisch onderzoek in de (O)TB-fase kan tot een afwijkend maatregelenpakket leiden vanwege de volgende aannames:

- Bij de maatregelenafweging is het effect van maatregelen op een standaardhoogte van 4 meter ten opzichte van het plaatselijk maaiveld beoordeeld. Bij een beoordeling van de effecten op andere hoogtes zal het oordeel over de doelmatigheid kunnen veranderen.
- De inventarisatie van nieuwe ontwikkelingen heeft zich beperkt tot een globale inventarisatie van plannen die inmiddels positief zijn bestemd. Een nadere invulling wat ligging en bouwhoogtes betreft kan plaatselijk leiden tot andere effecten op de bebouwing.
- Er is geen rekening gehouden met eventueel eerder vastgestelde hogere waarden omdat deze in de onderzochte alternatieven niet op grote schaal zijn vastgesteld. Op specifieke locaties kunnen eerder vastgestelde hogere waarden de grenswaarden scherper stellen en mogelijk tot andere maatregelen leiden.
- Er is uitgegaan van een globale inschatting van de geluidgevoelige bestemmingen, op basis van het ACN-bestand. Bij modellering van gebouwen met rekenpunten op de gevels zullen andere resultaten worden berekend.
- Er is geen rekening gehouden met niet afgehandelde saneringssituaties die mogelijk tot aanvullende maatregelen leiden.
- Recentelijk is gebleken dat door de provincie Gelderland op korte termijn stiller asfalt op de Pleijweg zal worden aangelegd. Over een groot deel van het traject zal dubbellaags ZOAB of dunne deklaag type B worden aangelegd. Beide zijn circa 2 dB stiller dan enkellaags ZOAB dat in dit onderzoek is gehanteerd. De effecten zoals bepaald in dit onderzoek zullen in werkelijkheid dus lager uitvallen. Omdat deze overschatting van de geluidbelasting in alle alternatieven plaatsvindt, blijven deze onderling goed vergelijkbaar.
- Door een aanpassing van het wettelijk kader (SWUNG) zal het toetsingskader zodanig veranderen dat er wellicht aanvullende maatregelen wettelijk vereist zijn langs de trajecten waar nu geen sprake is van een fysieke aanpassing en waar nu geen maatregelen worden voorzien.

In de (O)TB-fase kan door nader onderzoek een gedetailleerde invulling hieraan worden gegeven.

12 BEGRIPPENLIJST

In dit hoofdstuk is een lijst met in dit onderzoek gehanteerde begrippen opgenomen met een verklaring.

Begrip/afkorting	Omschrijving
24-uurs gemiddelde	De gemiddelde geluidbelasting over een gehele dag waarbij de geluidbelasting in de dag-, avond- en nachtperiode zonder correcties worden gewogen.
ACN	Adrescoördinatenbestand, de ligging van adressen is daarin met landelijke coördinaten vastgelegd.
Aswin	Akoestisch spoorboekje, een database met gegevens over intensiteiten, snelheden en kenmerken van de spoorbaan voor alle trajecten in Nederland.
Alternatief/variant	Een alternatief is het te onderzoeken voorstel voor de infrastructuur en bevat de hoofdligging van de infrastructuur. Een variant is een plaatselijke variatie in het ontwerp, bijvoorbeeld door een andere hoogteligging, uitwerking of kruising van het Pannerdensch Kanaal.
Autonome ontwikkelingen	De ontwikkelingen die in de toekomstige situatie worden verwacht (exclusief de ingreep) en waarover op dit moment besluitvorming heeft plaatsgevonden
BU	Afkorting van het onderzochte Bundelingsalternatief
Beoordelingsperiode	Een tijdsinterval waarin een dag wordt verdeeld voor de akoestische beoordeling: • Dagperiode 7.00 - 19.00 uur; • Avondperiode 9.00 - 23.00 uur; • Nachtperiode 23.00 - 07.00 uur.
Bronmaatregelen	Maatregel bij de bron van het geluid, meestal de toepassing van een stiller wegdektype.
Geluidcontouren	Lijnen die punten met een gelijke geluidbelasting met elkaar verbinden.
Criterium	In deze TN/MER grootheid waaraan de effecten worden getoetst.
Cumulatie	Optelling van de geluidbelasting door samenvoeging van meerdere mogelijk ongelijksoortige geluidsbronnen. Hierbij worden verschillende typen geluidbronnen verschillend gewogen op basis van een andere hinderbeleving.
DN en DZ	Afkorting van de onderzochte Doortrekkingsalternatieven DN = Doortrekking Noord DZ = Doortrekking Zuid
dB	Geluidbelasting in Lden, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen inclusief een correctiefactor voor avond en nacht
dB(A)	Geluidbelasting in 24-uursgemiddelde, hierbij zijn de bijdragen van de verschillende perioden (dag, avond, nacht) gewogen exclusief een correctiefactor.
Doelmatigheidscriterium	Een landelijk gehanteerde afwegingsmethodiek om de doelmatigheid van maatregelen te beoordelen aan de hand van de kosten die daarvoor gemaakt moeten worden.
Geluidgevoelige	Bestemmingen die in de zin van de Wet geluidhinder geluidgevoelig

Begrip/afkorting	Omschrijving
bestemmingen	zijn, in dit onderzoek beperkt dat zich tot woningen.
Geluidscherm	Een wand van glas, hout of beton die langs de weg wordt gebouwd als geluidbeperkende maatregel.
Geluidzone	Het gebied zoals genoemd in de Wet geluidhinder waarbinnen een toetsing aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder dient te worden uitgevoerd.
Hogere waarde	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel ontheffing genoemd).
Niet afgehandelde saneringssituatie	Een geluidgevoelige bestemming waar de geluidbelasting in 1986 hoger was dan 60 dB(A) en waar in het verleden
NoMo	Nota Mobiliteit
Onderzoeksgebied	Het gebied waarbinnen het onderzoek is uitgevoerd.
Ontheffing	Een wettelijke regeling waarmee toestemming kan worden verkregen om bijvoorbeeld de voorkeurswaarde op de gevel te kunnen overschrijden (ook wel hogere waarde genoemd).
OTB/TB	Ontwerp Tracébesluit, Tracébesluit. Het Ontwerp Tracébesluit wordt opgesteld door het Bevoegd Gezag als zij naar aanleiding van de TN/MER besluiten tot uitvoering van de voorgenomen activiteit over te gaan. In dit besluit wordt het voorkeursalternatief in detail uitgewerkt. Naar aanleiding van het publiceren van het OTB wordt opnieuw een inspraakronde gehouden.
OWN	Onderliggend wegennet, bestaande uit provinciale en gemeentelijke wegen
RC1, RC2	Afkortingen van de onderzochte Regiocombi alternatieven
Referentiesituatie	De situatie ten opzichte waarvan in dit onderzoek de effecten zijn bepaald, de autonome ontwikkeling.
Stiltegebied	Een in de Provinciale Milieuverordening vastgelegd gebied waarbinnen als streefwaarde voor de geluidbelasting een waarde van 40 dB(A) geldt.
Stiltebeleidsgebied	Een in de Provinciale Milieuverordening genoemd gebied waarbinnen de provincie Gelderland ernaar streeft om de geluidbelasting niet te laten toenemen.
Tunnel met coupurekering	Een tunnel waarbij de toe- en afritten van de tunnel de waterkering doorsnijden.
Tunnel met kanteldijken	Een tunnel waarbij de waterkering zodanig wordt verlegd dat deze niet wordt doorsneden door de toe- en afrit van de tunnel.
USIS	Uniek Spoor Identificatie Systeem van ProRail met gedetailleerde informatie over de ligging van spoorwegen in Nederland.
Wegvak	Een gedeelte van een te onderzoeken weg tussen twee opeenvolgende aansluitingen of knooppunten
Wgh	De Wet geluidhinder, hierop is het wettelijk kader voor het onderzoek gebaseerd.

13 COLOFON

Opdrachtgever	:	Projectbureau ViA15
Project	:	Deelrapport TN/MER Akoestisch onderzoek
Dossier	:	D0804-006.001
Omvang rapport	:	73 pagina's
Auteur	:	Bertus van 't Wout
Bijdrage	:	Jeroen Kwakkel, Andries van der Veen
Interne controle	:	Jan Derksen
Projectleider	:	Jeroen Rosloot
Projectmanager	:	Mark Groen
Datum	:	21 juli 2011
Naam/Paraaf	:	Mark Groen

DHV B.V.
Verlengde Kazernestraat 7
7417 ZA Deventer
Postbus 927
7400 AX Deventer
T (0570) 63 93 00
F (0570) 63 93 01
E deventer@dhv.com
www.dhv.nl

BIJLAGE 1 Invoergegevens rekenmodellen

Bijlage 1a – Overzicht gehanteerde brongegevens

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de in het onderzoek gehanteerde brongegevens.

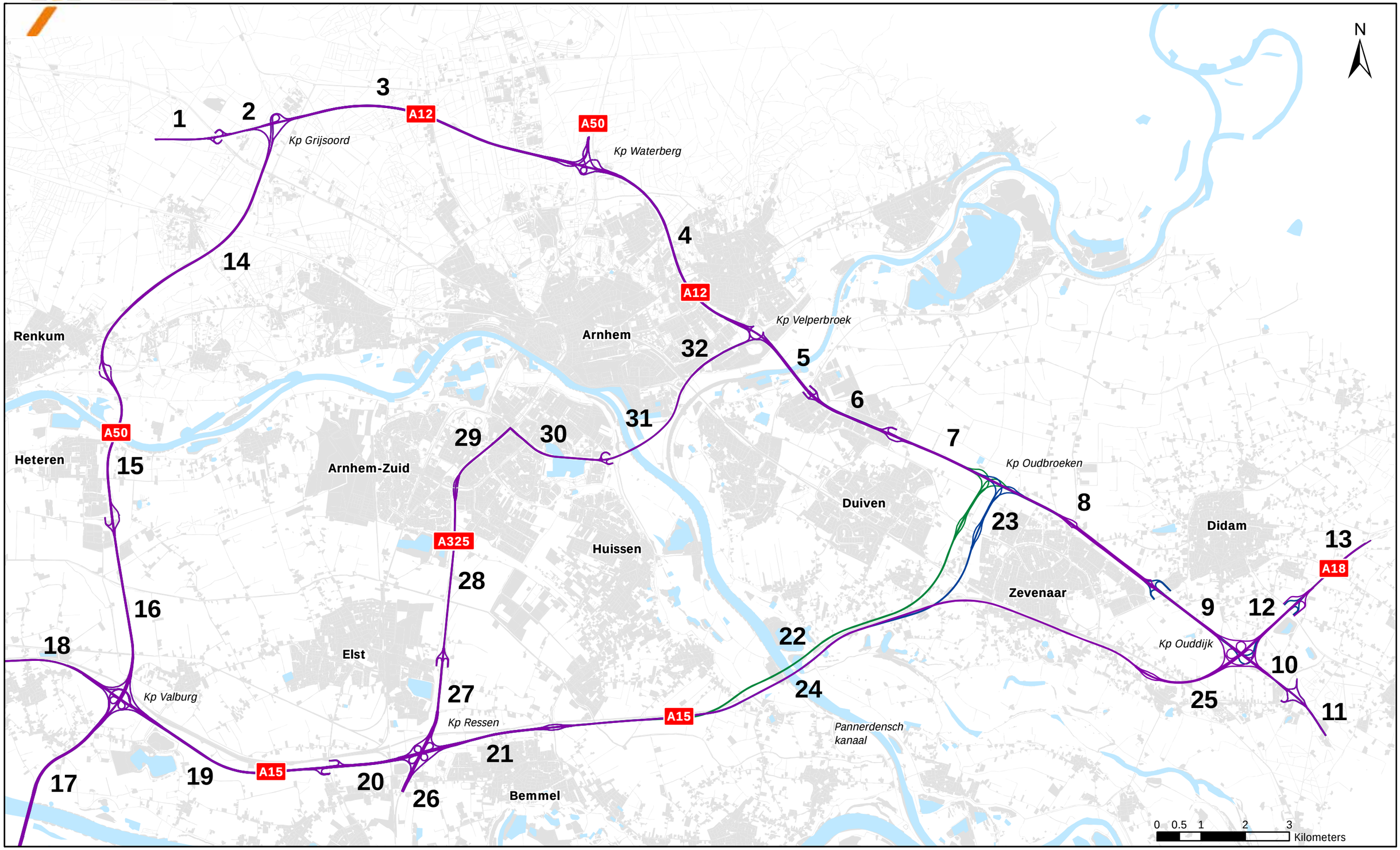
Gegevens modellen en verkeersgegevens
In onderstaande tabel is aangegeven met welke gegevens de rekenmodellen zijn gebouwd:

- Voor de ontwerpen van de alternatieven zijn gegevens aangeleverd uit het deelonderzoek Ontwerp in de vorm van MX-bestanden;
- Voor de verkeersgegevens zijn Excel-bestanden aangeleverd voor de te onderzoeken jaren voor zowel het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet.

Alternatief	Variant	Bestandsnaam ontwerp	Bestandsnaam verkeersgegevens
0 Autonoom	**Huidig**	DTB	autonoom110112
	Autonoom	DTB aangevuld met TB's	autonoom110112
1 Doortrekking	**Noord maaiveld variant**		
	Brug	DWM TN DA1 BRUG	doortrekking110112
	Tunnel	DWM TN DA1 BOOR	doortrekking110112
	Noord half verdiept variant		
	Brug	DWM TN DA2 BRUG	doortrekking110112
	Tunnel	DWM TN DA2 BOOR	doortrekking110112
	Zuid half verdiept variant		
	Brug	DWM TN DA3 BRUG	doortrekking110112
	Tunnel variant 1	DWM TN DA3 BOOR1	doortrekking110112
	Tunnel variant 2	DWM TN DA3 BOOR2	doortrekking110112
2 Bundeling	**Ouddijk variant**	DWM TN BA VAR1 v 9-11-2010	
	Brug	DWM TN BA VAR1 + DWM TN DA3 BRUG	bundeling110112
	Tunnel variant 1	DWM TN BA VAR1 + DWM TN DA3 BOOR1	bundeling110112
	Tunnel variant 2	DWM TN BA VAR1 + DWM TN DA3 BOOR2	bundeling110112
3 RegioCombi	*Variant 1*	DWM TN RCA1	regiocombi1110113
	Variant 1 met OV-pakket	DWM TN RCA1	regiocombi1ov110119
	Variant 2	DWM TN RCA2	regiocombi2110113
	Variant 2 met OV-pakket	DWM TN RCA2	regiocombi2ov110119

Geleverde brongegevens
Voor de modellering zijn door Rijkswaterstaat dienst Oost-Nederland de volgende gegevens aangeleverd:

- DVD met basisbestanden ondergrond, geleverd op 29 januari 2009, met daarop:
  - DTB 2000;
  - Top10-vectorbestanden;
- ACN-bestand met adressen, versie 2010, geleverd op 1 juli 2010;
- AHN-bestand met hoogteligging gebied, gefilterde laserpunten (referentiejaar: 2007) ontvangen op 9 dec. 2010;
- Top10-vectorbestanden met ligging harde gebieden en bebouwing, ontvangen op 9 december 2010



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 1b **Overzicht wegvakken hoofdwegennet**

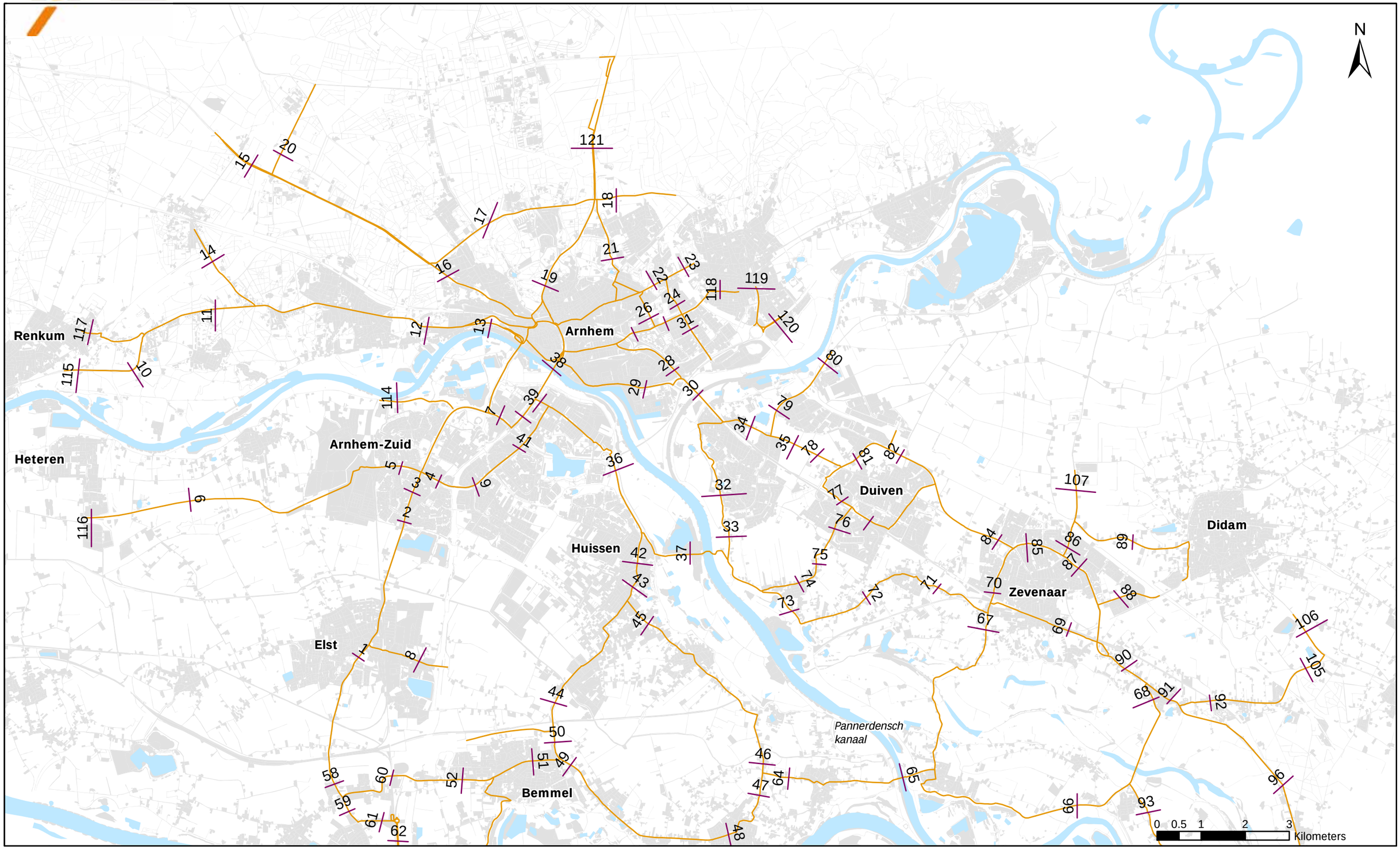
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Andries van der Veen
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

Bijlage 1c - Intensiteiten wegvakken hoofdwegennet

Nummer	Weg	Van	Tot	Aantal motorvoertuigen per etmaal (weekdaggemiddelde)						Indicatie toename t.o.v. huidig in dB				
				Huidig	Autonoom	Bundeling	Doortrekking	RC1	RC2	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1	RC2
1	A12	24 Wageningen	25 Oosterbeek	98,400	119,700	118,800	119,500	121,500	120,800	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9
2	A12	25 Oosterbeek	Knp. Grijsoord	93,200	116,500	116,500	117,200	119,500	117,900	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0
3	A12	Knp. Grijsoord	Knp. Waterberg	114,900	141,900	130,100	130,600	140,100	145,900	0.9	0.6	0.5	0.9	1.0
4	A12	Knp. Waterberg	Knp. Velperbroek	89,000	109,900	99,000	100,600	104,100	111,900	0.9	0.5	0.5	0.7	1.0
5	A12	Knp. Velperbroek	27 Westervoort	113,900	138,900	117,400	122,600	151,000	142,400	0.9	0.3	0.1	1.2	1.0
6	A12	27 Westervoort	28 Duiven	105,700	130,300	106,900	116,100	138,700	134,400	0.9	0.4	0.0	1.2	1.0
7	A12	28 Duiven	Knp. Oudbroeken*	85,700	107,700	87,500	106,000	115,900	112,200	1.0	0.9	0.1	1.3	1.2
8	A12	Knp. Oudbroeken*	29 Zevenaar	85,600	107,700	87,400	125,300	115,800	112,200	1.0	1.7	0.1	1.3	1.2
9	A12	29 Zevenaar	Knp. Oud-Dijk	64,200	83,800	76,600	116,900	100,000	97,200	1.2	2.6	0.8	1.9	1.8
10	A12	Knp. Oud-Dijk	30 Beek	35,000	48,800	61,600	61,700	53,900	52,800	1.4	2.5	2.5	1.9	1.8
11	A12	30 Beek	2 Elten (Duitsland)	36,400	51,800	63,000	62,000	53,900	53,000	1.5	2.3	2.4	1.7	1.6
12	A18	Knp. Oud-Dijk	1 Didam	32,500	39,400	65,400	56,500	47,500	46,000	0.8	2.4	3.0	1.6	1.5
13	A18	1 Didam	2 Wehl	39,500	49,900	69,500	62,500	53,400	52,000	1.0	2.0	2.5	1.3	1.2
14	A50	Knp. Grijsoord	19 Renkum	85,000	107,800	97,300	97,300	105,600	108,600	1.0	0.6	0.6	0.9	1.1
15	A50	19 Renkum	18 Heteren	104,100	131,500	122,200	121,300	130,200	131,500	1.0	0.7	0.7	1.0	1.0
16	A50	18 Heteren	Knp. Valburg	94,400	119,600	110,600	109,800	117,300	119,900	1.0	0.7	0.7	0.9	1.0
17	A50	Knp. Valburg	Knp. Ewijk	114,500	145,800	150,100	150,400	146,800	145,900	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1
18	A15	37 Andelst	Knp. Valburg	64,800	82,200	89,200	88,700	84,500	82,300	1.0	1.4	1.4	1.2	1.0
19	A15	Knp. Valburg	38 Elst	56,500	75,700	108,600	106,600	86,600	75,900	1.3	2.8	2.8	1.9	1.3
20	A15	38 Elst	Knp. Ressen	49,800	63,900	102,100	99,200	75,200	64,600	1.1	3.0	3.1	1.8	1.1
21	A15	Knp. Ressen	39 Bemmel (Nieuw)	24,500	32,100	93,900	97,400	31,700	32,100	1.2	6.0	5.8	1.1	1.2
22	A15	39 Bemmel (Nieuw)	40 Zevenaar (Nieuw)	0	0	0	79,000	0	0					
23	A15	40 Zevenaar (Nieuw)	Knp. Oudbroeken*	0	0	0	84,300	0	0					
24	A15	39 Bemmel (Nieuw)	40 Zevenaar (Nieuw)	0	0	68,800	0	0	0					
25	A15	40 Zevenaar (Nieuw)	Knp. Ouddijk	0	0	70,100	0	0	0					
26	A325	Afrit Bemmel	Knp. Ressen	52,500	73,900	81,900	82,800	74,200	73,300	1.5	2.0	1.9	1.5	1.4
27	A325	Knp. Ressen	Afrit Elst	68,000	90,100	82,400	76,500	101,000	90,400	1.2	0.5	0.8	1.7	1.2
28	A325	Afrit Elst	Afrit Elden	75,000	96,500	85,600	77,500	107,600	96,900	1.1	0.1	0.6	1.6	1.1
29	A325	Afrit Elden	Nijmeegseplein	70,700	87,800	75,800	68,200	101,700	88,200	0.9	-0.2	0.3	1.6	1.0
30	A325	Nijmeegseplein	Afrit Huissen	54,300	66,200	52,300	44,900	82,900	66,600	0.9	-0.8	-0.2	1.8	0.9
31	A325	Afrit Huissen	Afrit Westervoort	74,300	88,500	73,400	62,700	105,800	89,200	0.8	-0.7	-0.1	1.5	0.8
32	A325	Afrit Westervoort	Knp. Velperbroek	47,900	57,700	45,600	39,700	82,100	58,300	0.8	-0.8	-0.2	2.3	0.9

* Knooppunt Oudbroeken wordt de nieuwe aansluiting van de A15 met de A12 in de Doortrekkingsalternatieven



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 1d

Overzicht wegvakken onderliggend wegennet

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Andries van der Veen
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

Bijlage 1e - Intensiteiten wegvakken onderliggend wegennet

Nummer	Wegnaam	Motorvoertuigen per etmaal						Indicatie toename t.o.v. huidig in dB				
		Huidig	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV
1	Rijksweg zuid	19900	29100	27100	26400	28800	28900	1.7	1.3	1.2	1.6	1.6
2	Rijksweg noord	14116	20940	20647	20742	20875	20849	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
3	Batavierenweg	4700	17300	17300	17300	17100	17200	5.7	5.7	5.7	5.6	5.6
4	Burg matsersingel	17360	27571	26724	27213	25969	27456	2.0	1.9	2.0	1.7	2.0
5	Metamorfosenallee	15288	22996	22779	22901	23712	22597	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7
6	N837 hr cora baltussen-allee	13100	19800	19600	19800	20200	19500	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7
7	Batavierenweg	30167	36178	38784	37221	34884	35967	0.8	1.1	0.9	0.6	0.8
8	Nieuwe aamsestraat	18400	28200	27900	26900	28000	28100	1.9	1.8	1.6	1.8	1.8
9	Burg matsersingel	15017	21892	21237	21363	21995	21398	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5
10	N225 hr rijksweg	12716	14934	15029	14989	14988	14804	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
11	N225 hr utrechtseweg	11400	12900	12800	12800	13400	12800	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5
12	Utrechtseweg	13800	15100	15000	15000	14700	15000	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
13	Onderlangs	17251	19905	20109	20013	19788	19732	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6
14	N783 hr wolfhezerweg	3648	4374	4395	4379	4332	4312	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
15	N224 hr amsterdamseweg noordbaan	23840	28887	28741	28823	28684	28488	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
16	Amsterdamseweg	16418	19238	19027	19042	18961	18699	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Schelmseweg	14768	16577	16352	16374	15865	16108	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4
18	N785 hr schelmseweg	11491	14405	14418	14373	14346	14332	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
19	Apeldoornseweg	20400	24951	25061	25014	24093	25002	0.9	0.9	0.9	0.7	0.9
20	N310 hr koningsweg	6400	7600	7700	7700	7900	7700	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8
21	Monnikensteeg	9000	10900	10800	10800	10900	10900	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
22	Velperweg	9000	10200	10000	10100	8800	10200	0.5	0.5	0.5	-0.1	0.5
23	Arnhemsestraatweg	8600	9600	9400	9500	8200	9600	0.5	0.4	0.4	-0.2	0.5
24	Lange water	6208	8892	10089	9773	9707	9034	1.6	2.1	2.0	1.9	1.6
25	IJssellaan	11238	13149	12787	12877	12559	13173	0.7	0.6	0.6	0.5	0.7
26	Laan van presikhaaf	10770	12623	12539	12502	12393	12639	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7
27	IJssellaan	9467	11516	11311	11271	11413	11492	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8
28	Oude zevenaarseweg	8888	10991	11256	11352	10801	10976	0.9	1.0	1.1	0.8	0.9
29	Westervoortsedijk	18016	20469	20468	26158	28616	27001	0.6	0.6	1.6	2.0	1.8
30	Brugweg	22300	27500	18300	23300	21300	27600	0.9	-0.9	0.2	-0.2	0.9
31	Lange water	17553	20627	20795	20784	20485	20535	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
32	Rijndijk	1000	1400	900	1100	1400	1400	1.5	-0.5	0.4	1.5	1.5
33	Loodijk	2600	4200	3800	3800	4300	4200	2.1	1.6	1.6	2.2	2.1
34	Hamersestraat	27700	34200	25700	30400	28100	34300	0.9	-0.3	0.4	0.1	0.9
35	Rijksweg	14500	16000	11400	15000	14900	15900	0.4	-1.0	0.1	0.1	0.4
36	Ir molsweg	21799	24022	25077	25037	24347	24269	0.4	0.6	0.6	0.5	0.5
37	Looveer	500	700	400	600	700	700	1.5	-1.0	0.8	1.5	1.5
38	Nijmeegseweg	20230	24237	24541	24421	24278	24099	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
39	Huissensestraat	10049	11098	11091	11156	11321	11097	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4
40	Nijmeegseweg	23312	28882	29180	29051	28985	28744	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9
41	Koppelstraat	9357	11639	12341	11661	12881	11483	0.9	1.2	1.0	1.4	0.9
42	Stadswal noord	14144	16520	17149	17170	16674	16668	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7
43	Stadswal	12952	15748	15866	16022	15734	15741	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8
44	N839 hr karstraat	13882	17422	17821	17675	17486	17367	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0
45	N838 hr leutsestraat	4913	5553	5575	5671	5486	5567	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
46	N838 hr lodderhoeksestraat	4127	5262	5104	5359	5042	5269	1.1	0.9	1.1	0.9	1.1
47	N838 hr angerensestraat	3899	5201	4113	4615	5050	5146	1.3	0.2	0.7	1.1	1.2
48	N839 hr langstraat	15500	24300	23900	24000	23900	23900	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9
49	N839 hr van der mondeweg	15589	23730	23293	23270	23334	23371	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8
50	N839 hr van elkweg	19328	26514	28449	28187	26692	26591	1.4	1.7	1.6	1.4	1.4
51	Papenstraat	700	3400	2300	2400	3300	3200	6.9	5.2	5.4	6.7	6.6
52	Verlengde herckenrathweg	500	1100	900	900	1000	1000	3.4	2.6	2.6	3.0	3.0
53	Waaldijk	400	2400	1800	1800	2300	2400	7.8	6.5	6.5	7.6	7.8
54	Boterbloem	4300	17600	18900	18900	17600	17500	6.1	6.4	6.4	6.1	6.1

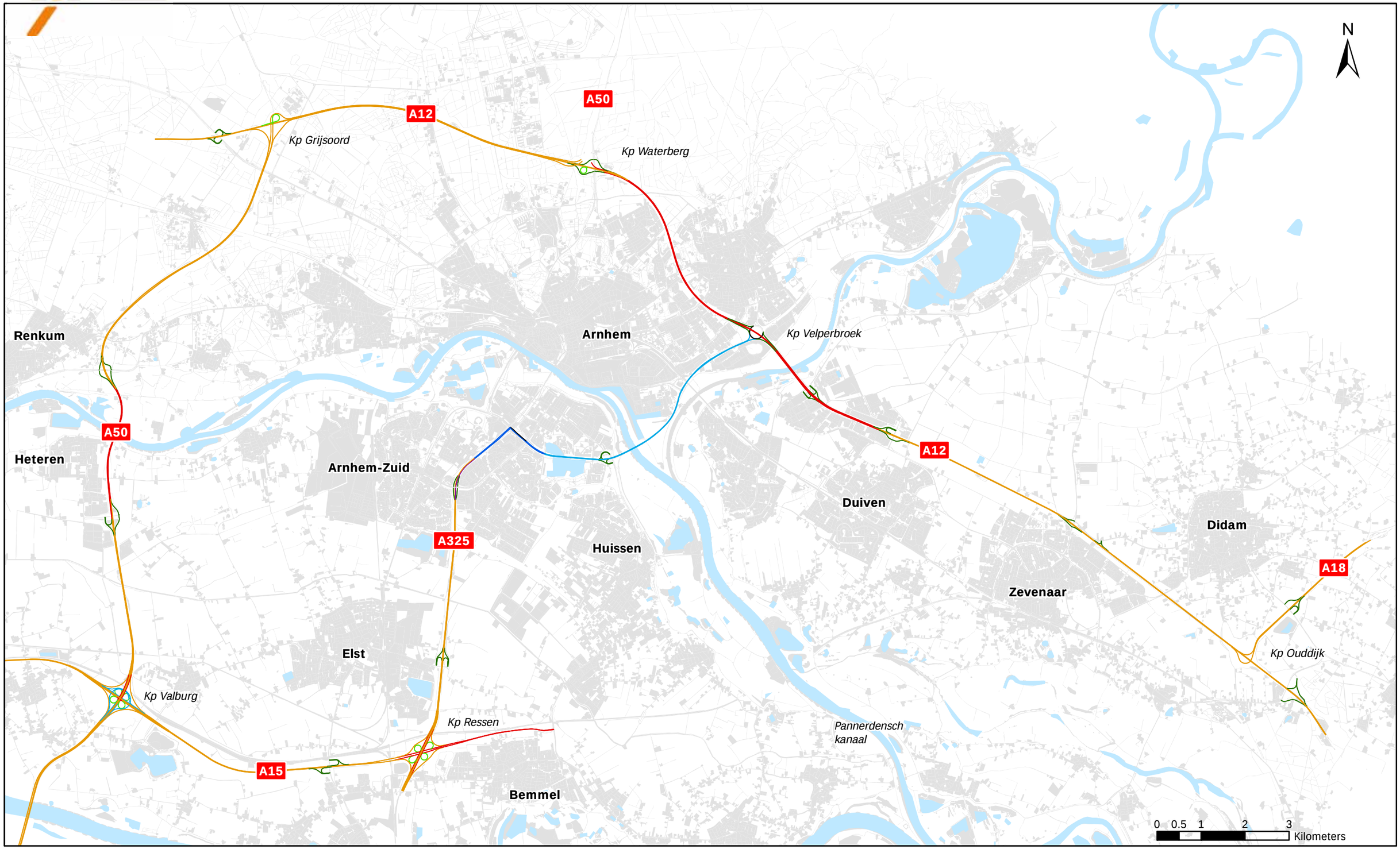
Bijlage 1e - Intensiteiten wegvakken onderliggend wegennet

Nummer	Wegnaam	Motorvoertuigen per etmaal						Indicatie toename t.o.v. huidig in dB				
		Huidig	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV
55	Bekkersland	100	1000	400	400	900	900	10.0	6.0	6.0	9.5	9.5
56	Steltsestraat	3600	12000	11700	11600	11800	11900	5.2	5.1	5.1	5.2	5.2
57	Bemmelsedijk	3900	13300	13000	13000	13300	13300	5.3	5.2	5.2	5.3	5.3
58	Griftdijk	15498	22981	23684	23696	22816	22778	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7
59	Griftdijk	10082	17810	18782	18791	17728	17768	2.5	2.7	2.7	2.5	2.5
60	Stationsstraat	400	1100	700	700	1000	900	4.4	2.4	2.4	4.0	3.5
61	Keizer hendrik vi-singel	900	2400	1900	2000	2400	2400	4.3	3.2	3.5	4.3	4.3
62	Prins mauritssingel	57800	81600	90700	90600	82000	81200	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5
63	Waalbrug	65007	88701	91449	90979	88638	88299	1.3	1.5	1.5	1.3	1.3
64	Duisterestraat	6100	6900	5500	5500	6700	6900	0.5	-0.4	-0.4	0.4	0.5
65	Pannerdenseweg	1600	2400	1100	1100	2300	2400	1.8	-1.6	-1.6	1.6	1.8
66	Pannerdensedijk	700	1000	700	900	900	1000	1.5	0.0	1.1	1.1	1.5
67	De berghoofdseweg	4900	6300	5500	5400	6200	6200	1.1	0.5	0.4	1.0	1.0
68	N811 hr aerdtseweg	10560	14680	14466	14466	14527	14197	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
69	Ringbaan zuid	10300	19800	21600	20000	20200	20300	2.8	3.2	2.9	2.9	2.9
70	Methen	10400	16200	16400	12400	15200	15200	1.9	2.0	0.8	1.6	1.6
71	Groessenseweg	5800	8100	9300	8200	7900	8000	1.5	2.1	1.5	1.3	1.4
72	Dorpstraat	2600	3800	4500	3300	3700	3800	1.6	2.4	1.0	1.5	1.6
73	Loodijk	3400	4700	5200	4100	4600	4600	1.4	1.8	0.8	1.3	1.3
74	Loostraat	2800	3900	4300	3800	3800	3900	1.4	1.9	1.3	1.3	1.4
75	Loostraat	2800	3900	4300	3800	3800	3900	1.4	1.9	1.3	1.3	1.4
76	Eltensestraat	16600	19800	20200	19600	19600	19600	0.8	0.9	0.7	0.7	0.7
77	Visserlaan-west	58800	64800	55400	65200	64800	65000	0.4	-0.3	0.4	0.4	0.4
78	Rijksweg	14500	16000	11400	15000	14900	15900	0.4	-1.0	0.1	0.1	0.4
79	Rivierweg	20200	25200	23800	22100	20200	25400	1.0	0.7	0.4	0.0	1.0
80	N338 hr rivierweg	9000	10300	10200	9200	10400	10300	0.6	0.5	0.1	0.6	0.6
81	Westsingel	16900	19300	16600	19500	18400	19400	0.6	-0.1	0.6	0.4	0.6
82	N810 hr oostsingel	26011	35836	0	34611	36080	35527	1.4	0.0	1.2	1.4	1.4
83	Visserlaan-oost	5800	7100	13400	7300	7100	7100	0.9	3.6	1.0	0.9	0.9
84	N810 hr oostsingel	16900	22100	43200	18700	21600	21700	1.2	4.1	0.4	1.1	1.1
85	Ringbaan noord	10400	13800	26800	11100	12400	12500	1.2	4.1	0.3	0.8	0.8
86	Doesburgseweg	21868	28519	30890	28354	28746	28471	1.2	1.5	1.1	1.2	1.1
87	Ringbaan oost	9638	13742	14607	13761	13616	13550	1.5	1.8	1.5	1.5	1.5
88	Hengelderweg	8100	13900	23600	7700	18700	18700	2.3	4.6	-0.2	3.6	3.6
89	N813 hr tatelaarweg	10346	11986	14424	14597	15105	14935	0.6	1.4	1.5	1.6	1.6
90	N336 hr babberichseweg	12199	18634	17466	9100	17468	17349	1.8	1.6	-1.3	1.6	1.5
91	N336 hr dorpstraat	6460	8170	7321	6394	6831	6957	1.0	0.5	0.0	0.2	0.3
92	N812 hr beekseweg	4456	5524	4632	0	5748	4402	0.9	0.2	0.0	1.1	-0.1
93	Polderdijk	4200	6600	6100	6900	6000	6200	2.0	1.6	2.2	1.5	1.7
94	Eltenseweg	4200	6800	6600	5900	6800	6800	2.1	2.0	1.5	2.1	2.1
95	Lobither strasse	3500	5400	5500	4000	5600	5600	1.9	2.0	0.6	2.0	2.0
96	8 zevenaarer strasse	500	1100	700	400	800	800	3.4	1.5	-1.0	2.0	2.0
97	8 klosterstrasse	4100	6500	6300	4600	6400	6500	2.0	1.9	0.5	1.9	2.0
98	8 emmericher strasse	1200	2200	1500	1200	1700	1700	2.6	1.0	0.0	1.5	1.5
99	Grosser wall	1500	2000	1500	1500	1900	2000	1.2	0.0	0.0	1.0	1.2
100	N316 hr kilderseweg	500	600	500	500	600	600	0.8	0.0	0.0	0.8	0.8
101	Zeddamseweg	8316	7173	9122	9477	7172	7173	-0.6	0.4	0.6	-0.6	-0.6
102	N815 hr weemstraat	7980	10123	10811	10721	10447	10450	1.0	1.3	1.3	1.2	1.2
103	N814 hr keppelseweg	4400	5700	6100	7700	5600	5700	1.1	1.4	2.4	1.0	1.1
104	N314 hr zutphenseweg	7262	9583	9510	9315	9457	9496	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2
105	N812 hr oud arnhemseweg	8433	11763	9573	10493	9056	9341	1.4	0.6	0.9	0.3	0.4
106	N335 hr bievankweg	8593	10543	10538	9895	10322	10731	0.9	0.9	0.6	0.8	1.0
107	N336 hr doesburgseweg	5406	7092	7074	10500	9200	9400	1.2	1.2	2.9	2.3	2.4
108	Berg naar dalseweg	10085	14313	12580	12866	13838	14033	1.5	1.0	1.1	1.4	1.4

Bijlage 1e - Intensiteiten wegvakken onderliggend wegennet

Nummer	Wegnaam	Motorvoertuigen per etmaal						Indicatie toename t.o.v. huidig in dB				
		Huidig	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV	Autonoom	Doortrekking	Bundeling	RC1OV	RC2OV
109	N325 hr nieuwe rijksweg	9834	14921	14865	15112	14832	14841	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8
110	Wylerbaan	5700	8600	7000	6700	8500	8600	1.8	0.9	0.7	1.7	1.8
111	Tiergarten strasse	15500	23600	19100	18400	23200	23600	1.8	0.9	0.7	1.8	1.8
112	9 klever ring	19700	29000	23700	22900	28400	28900	1.7	0.8	0.7	1.6	1.7
113	077 hr rykswg	22300	23500	18200	17900	23000	23300	0.2	-0.9	-1.0	0.1	0.2
114	Drielsedijk	4200	6100	5800	5800	5400	6100	1.6	1.4	1.4	1.1	1.6
115	N225 hr rijksweg	8499	9929	10054	10034	10028	9942	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
116	N837 hr cora baltussen-allee	13300	16110	16416	16464	16320	16047	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8
117	N782 hr bennekomseweg	7965	9109	9086	9071	9064	8988	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
118	Willemstraat	2500	2800	2800	2700	1900	2800	0.5	0.5	0.3	-1.2	0.5
119	President kennedylaan	10882	12881	12865	13051	12823	12963	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8
120	A348 hr ijsselweg zuidbaan	30900	36100	34700	34400	37000	36800	0.7	0.5	0.5	0.8	0.8
121	N784 hr apeldoornseweg	10505	12400	15164	12500	12400	12400	0.7	1.6	0.8	0.7	0.7

BIJLAGE 2 Gehanteerde snelheden rekenmodellen



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Snelheden lichte motorvoertuigen in km/h

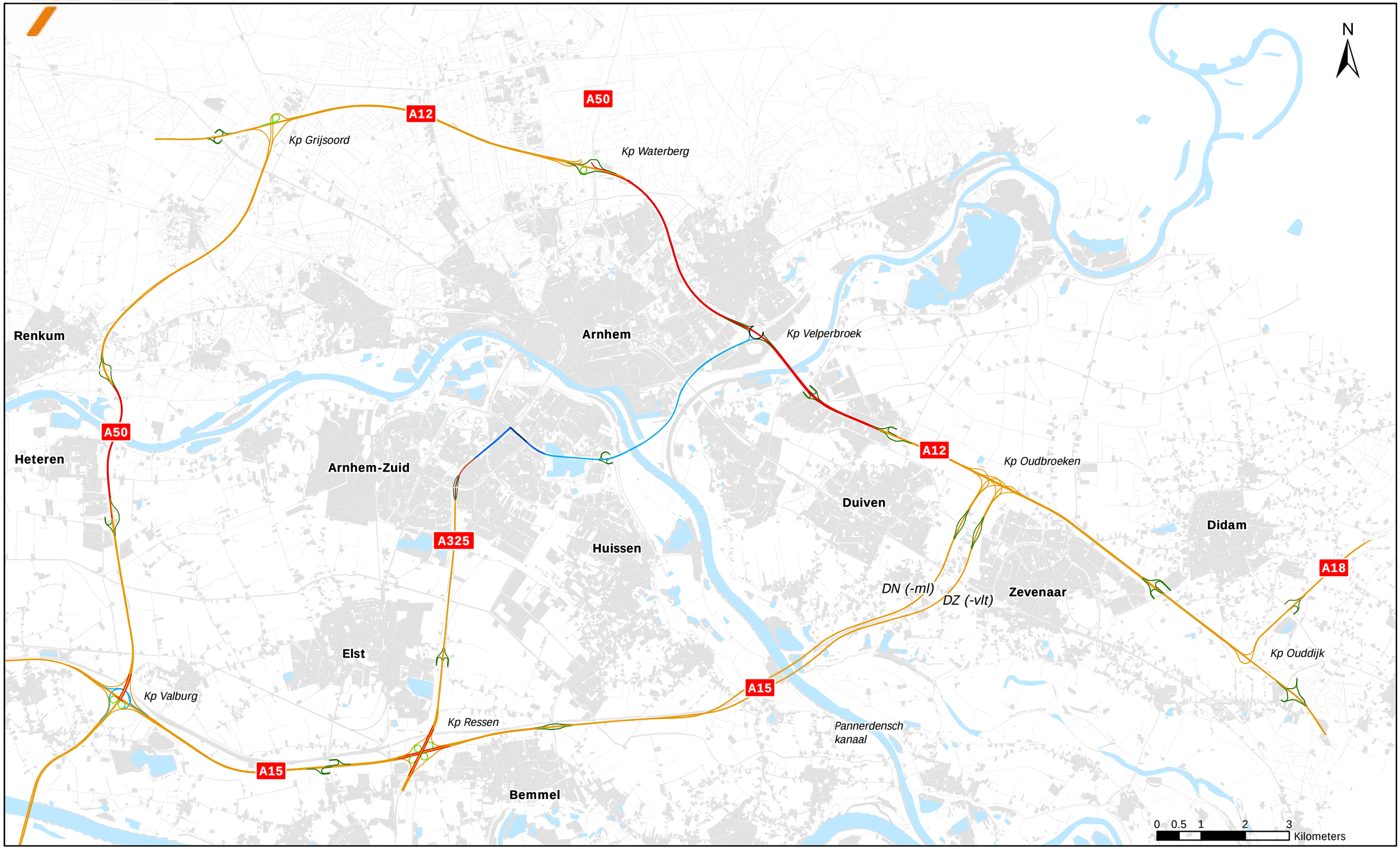
50 60 65 70 80 90 100 115

Bijlage 2a

Snelheden lichte motorvoertuigen Huidig/Autonoom

DHV
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Snelheden lichte motorvoertuigen in km/h

50 60 65 70 80 90 100 115

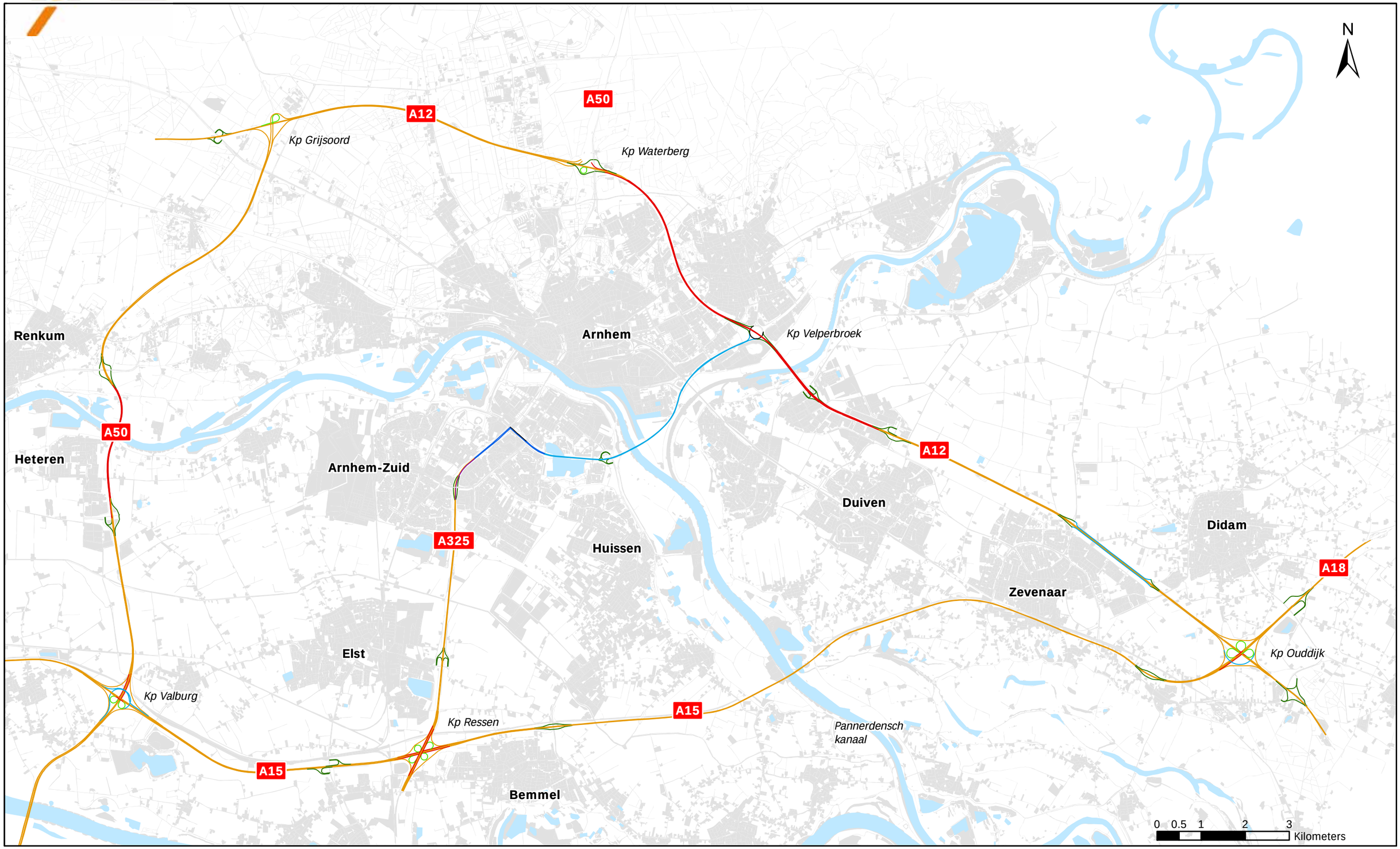
Bijlage 2b

Snelheden lichte motorvoertuigen Doortrekking

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Snelheden lichte motorvoertuigen in km/h

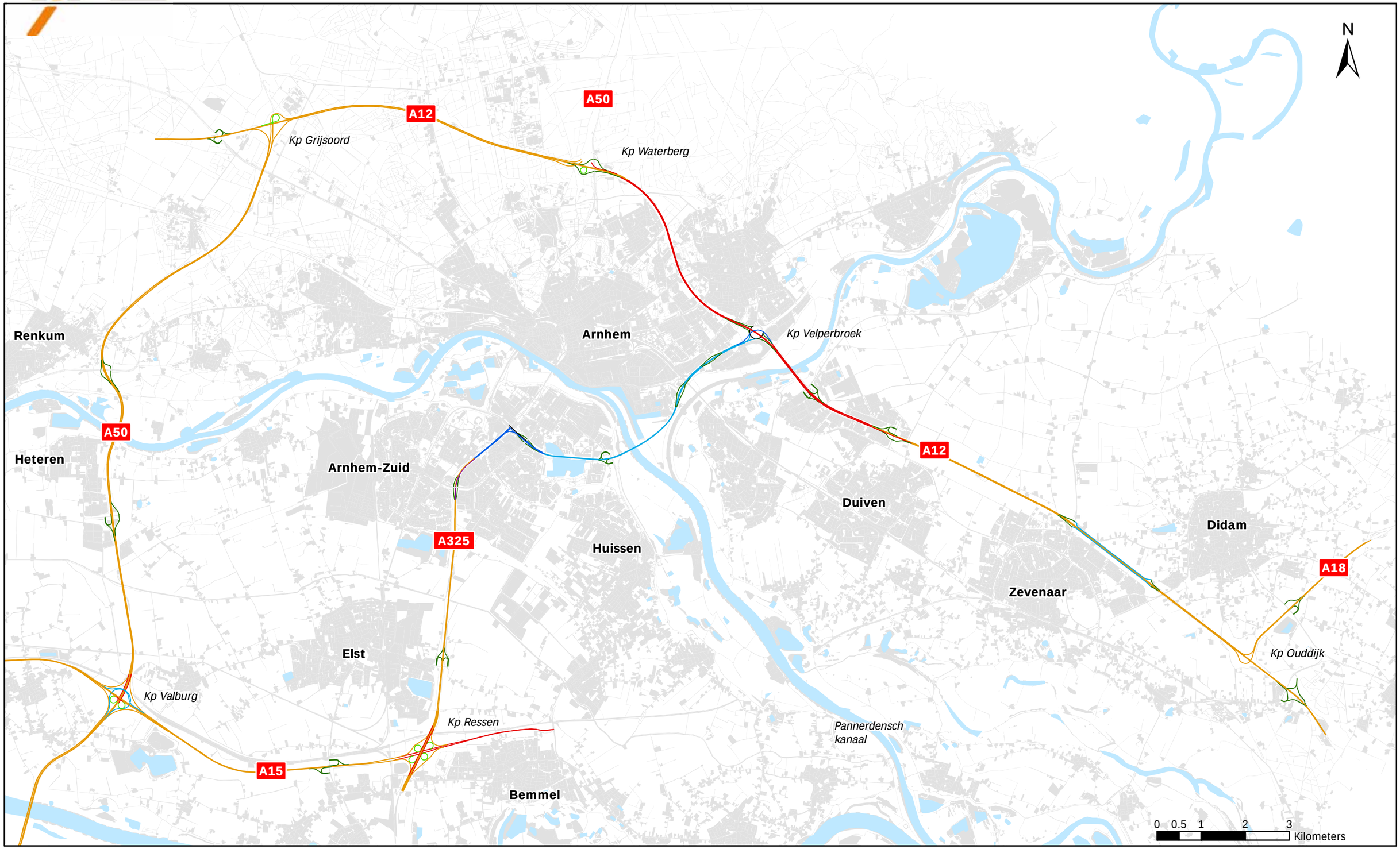
50 60 65 70 80 90 100 115

Bijlage 2c

Snelheden lichte motorvoertuigen Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Snelheden lichte motorvoertuigen in km/h

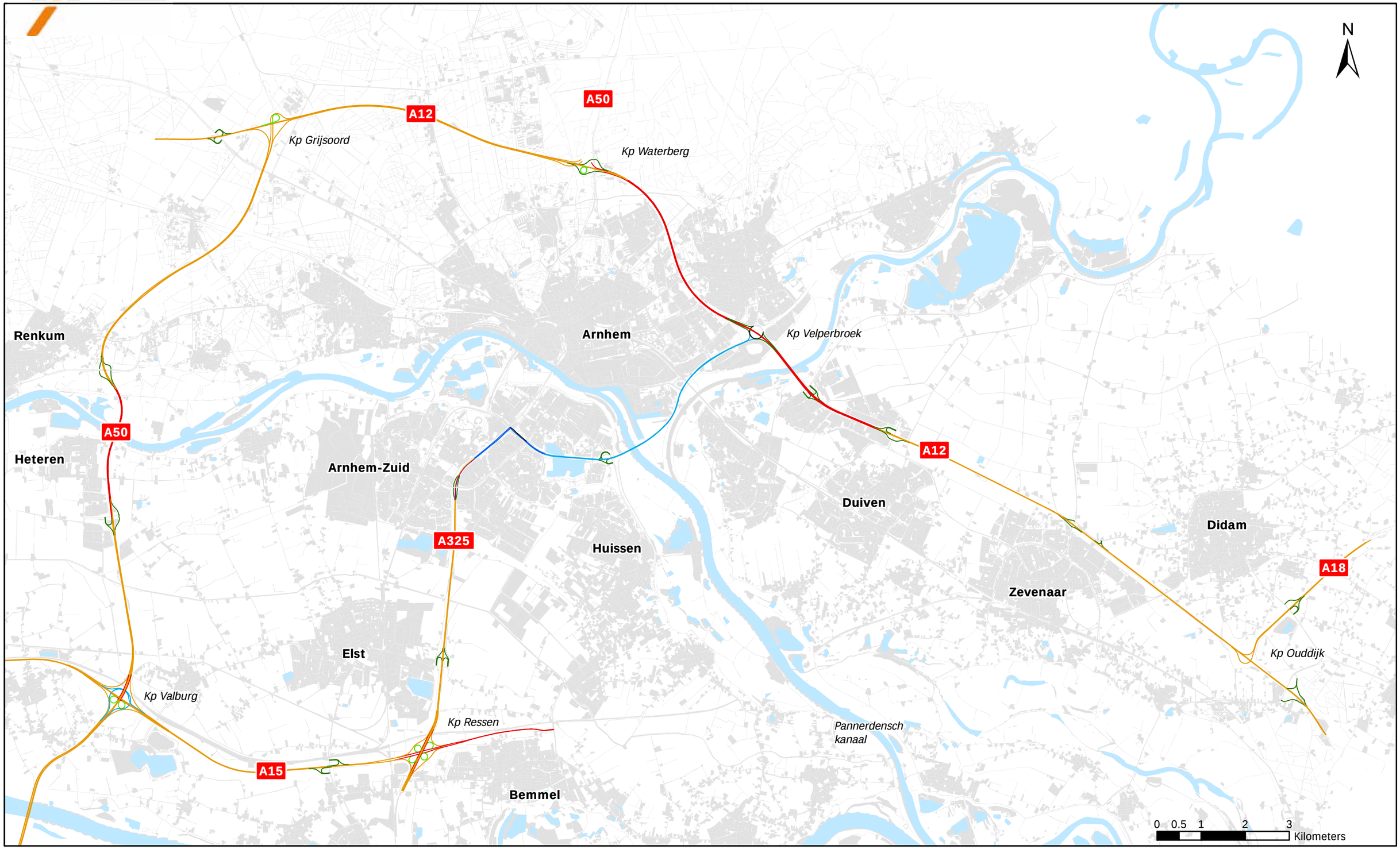
50 60 65 70 80 90 100 115

Bijlage 2d

Snelheden lichte motorvoertuigen RC 1

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Snelheden lichte motorvoertuigen in km/h

50 60 65 70 80 90 100 115

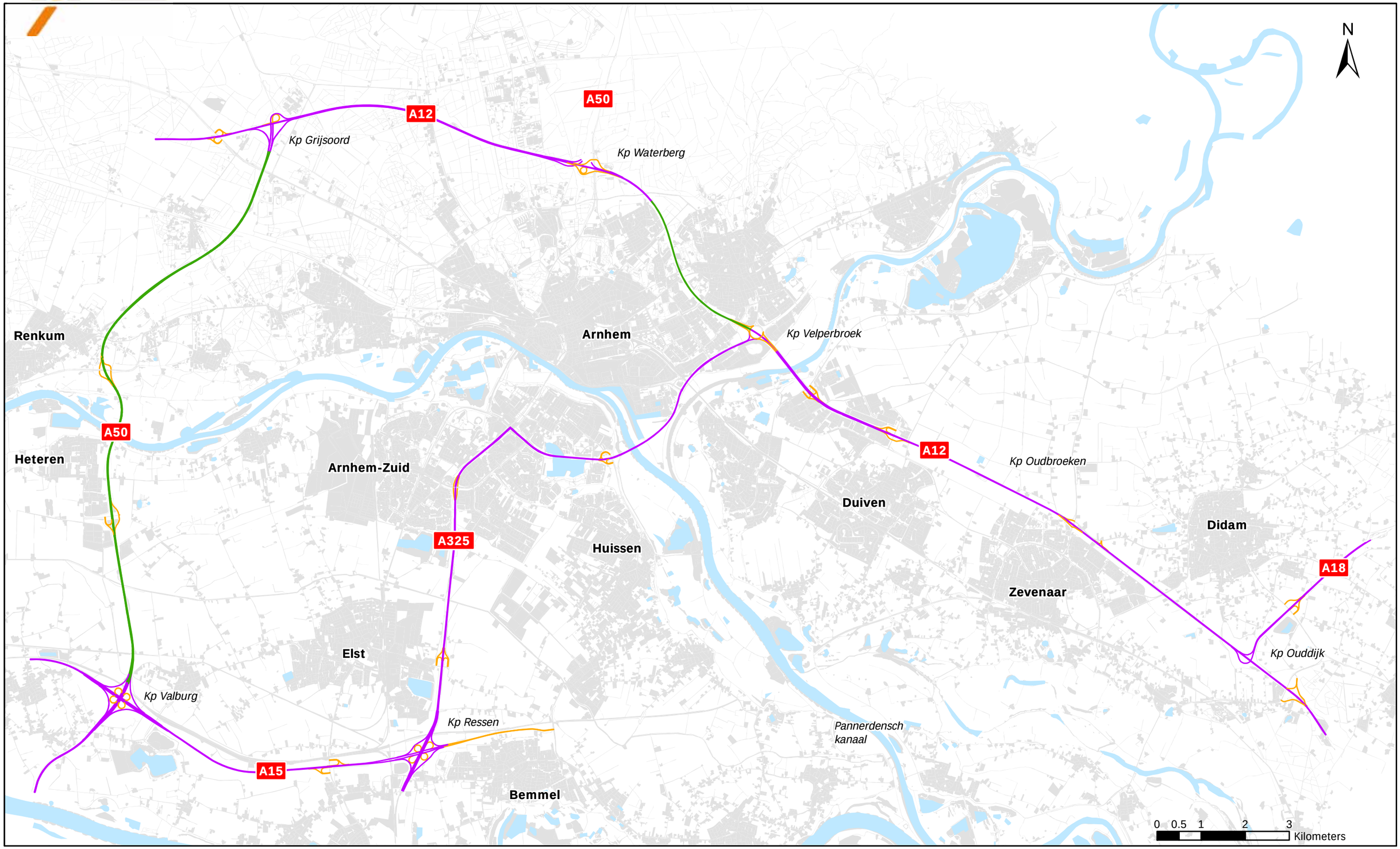
Bijlage 2e

Snelheden lichte motorvoertuigen RC 2

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

BIJLAGE 3 Gehanteerde verhardingen rekenmodellen



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

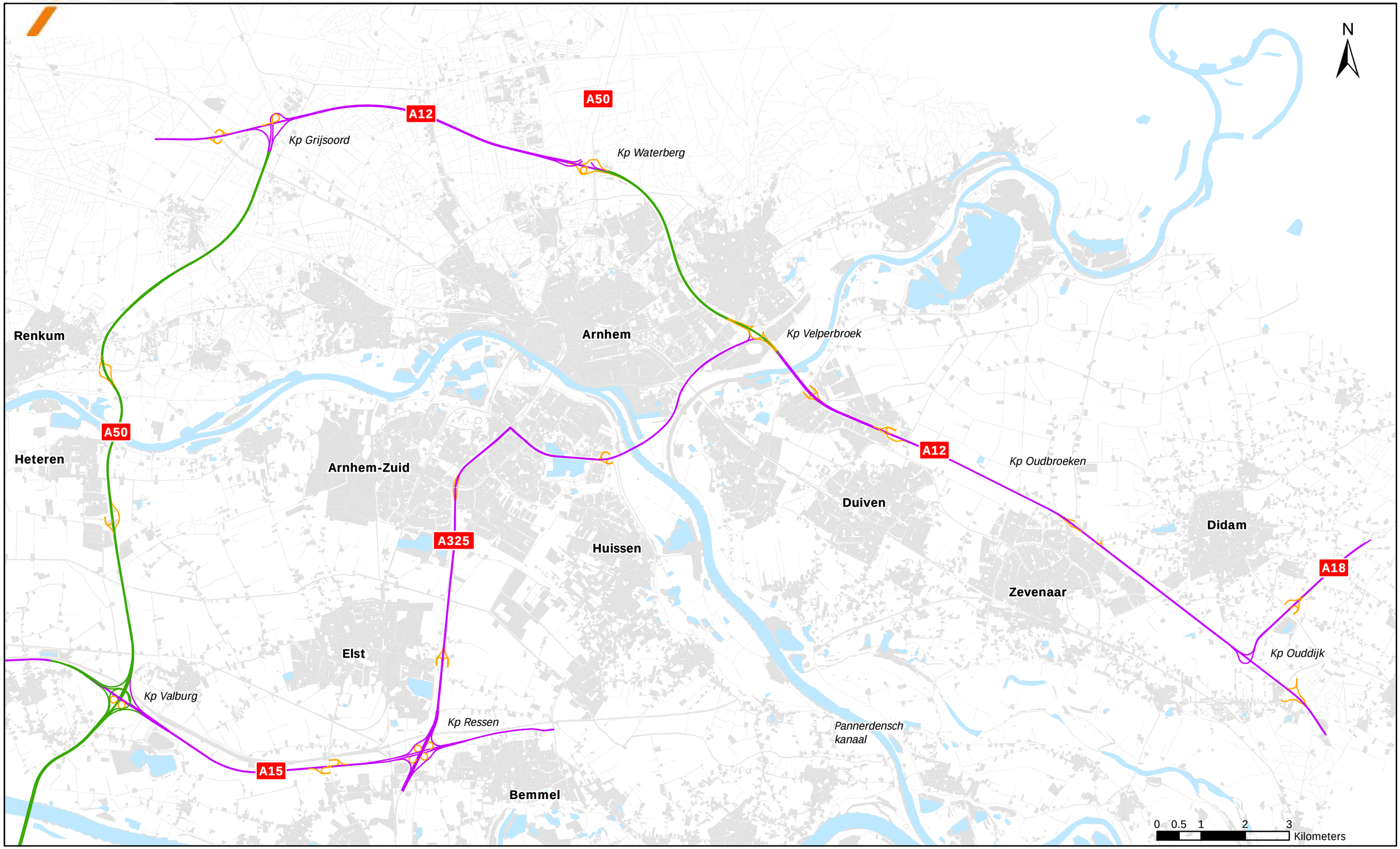
Wegdekverhardingen

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

Bijlage 3a **Wegdekverhardingen Huidig**

DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

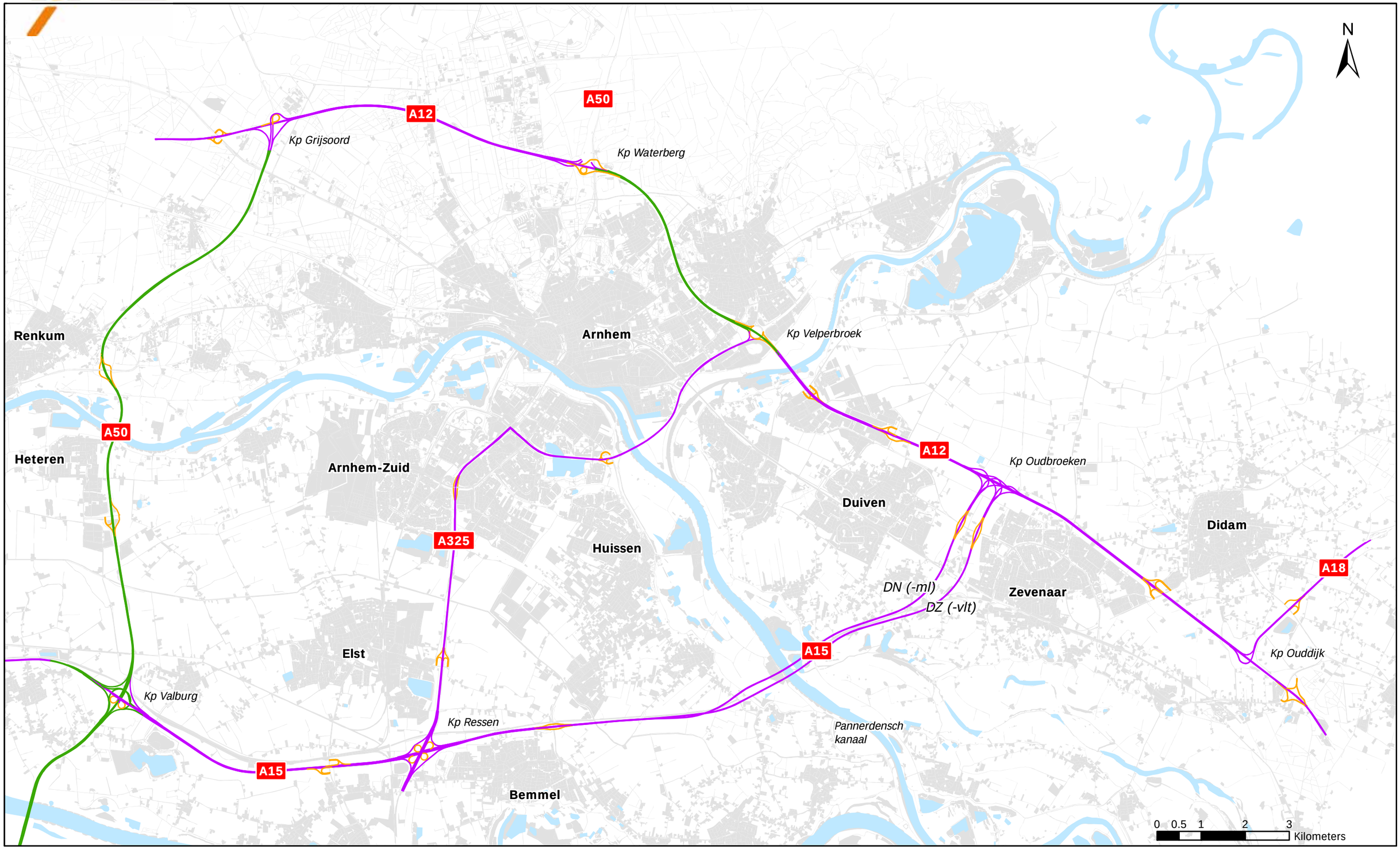
Wegdekverhardingen

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

Bijlage 3b **Wegdekverhardingen Autonoom**

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Wegdekverhardingen

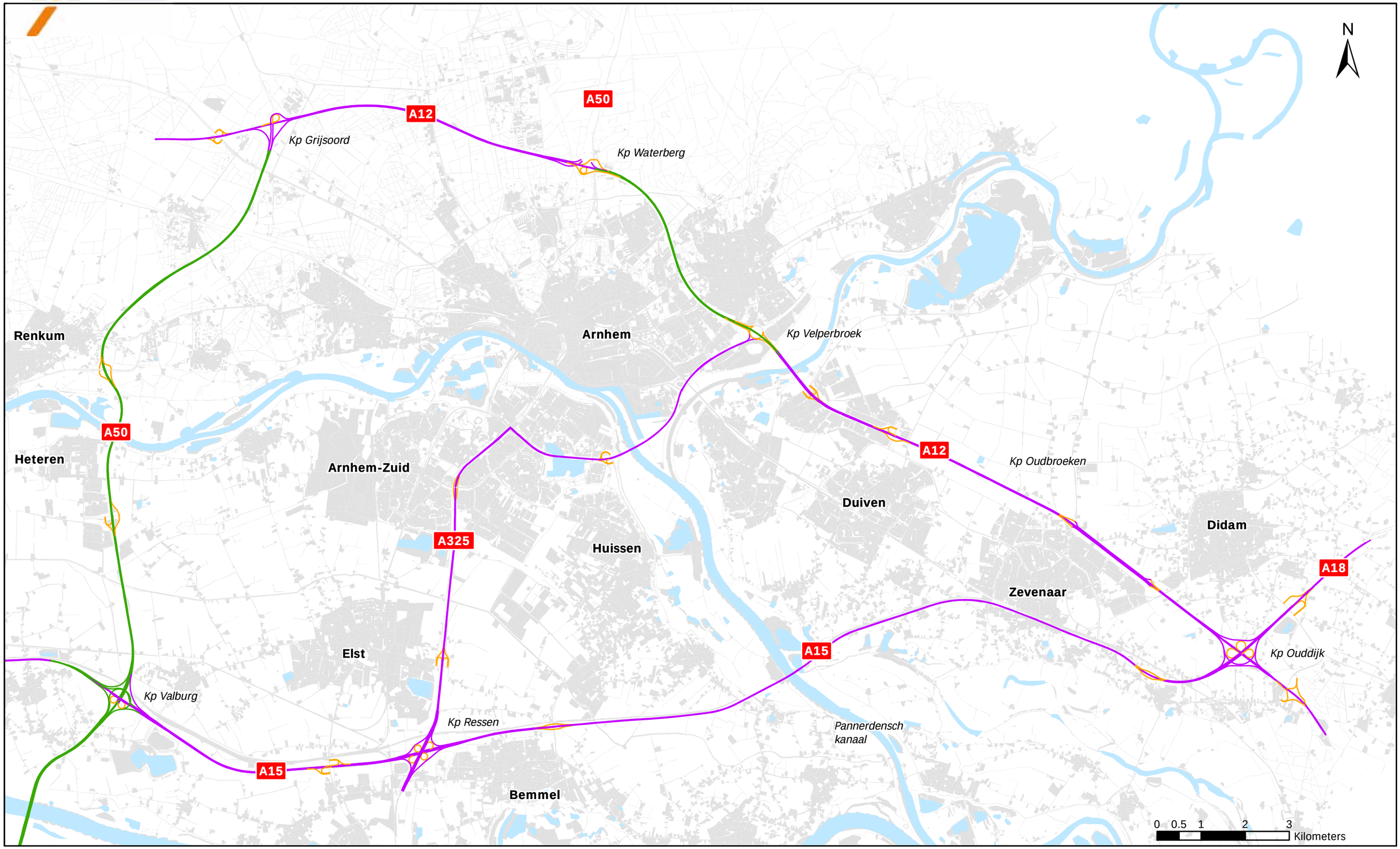
- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 3c **Wegdekverhardingen Doortrekking**

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Wegdekverhardingen

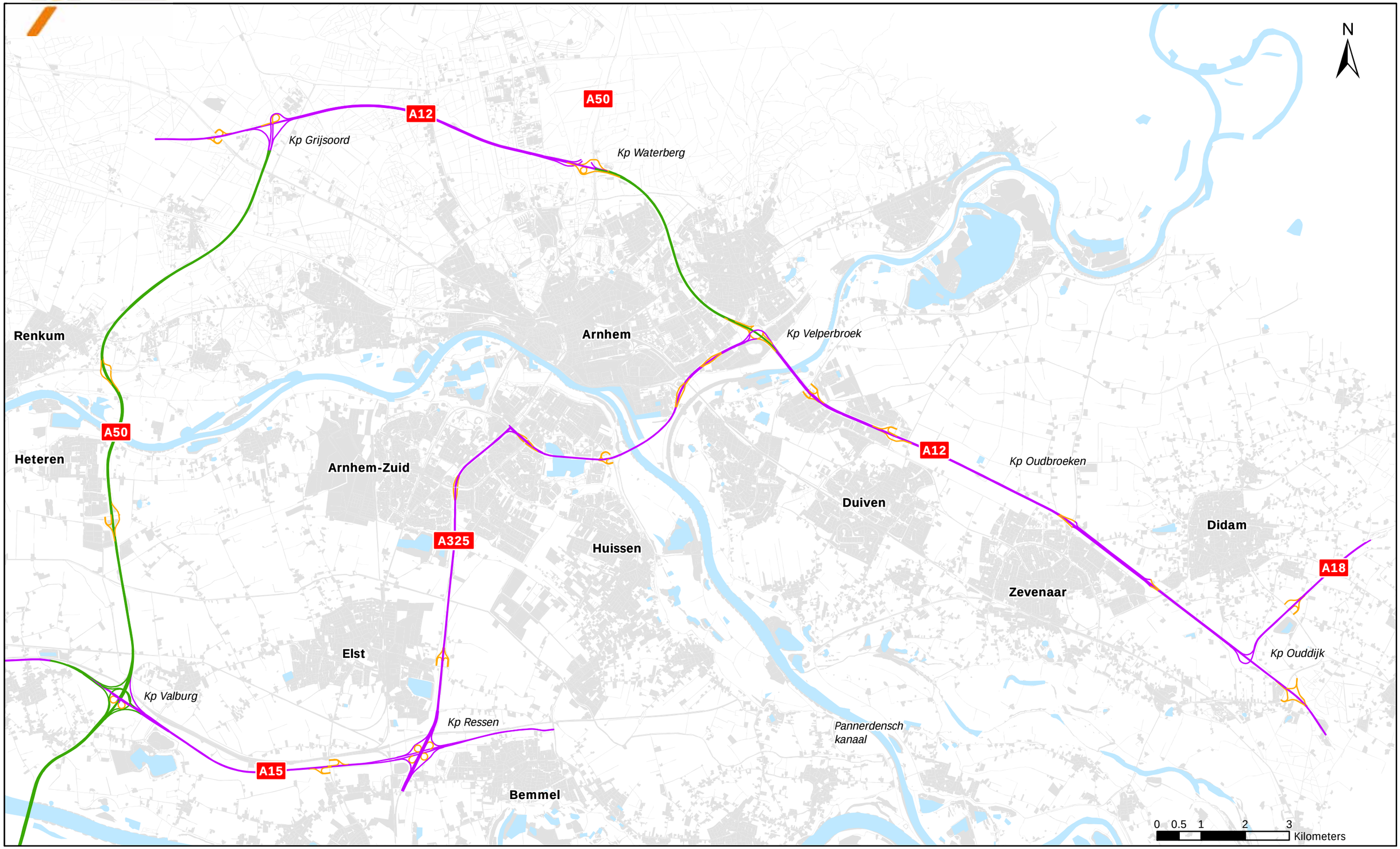
- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 3d — Wegdekverhardingen Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Wegdekverhardingen

- DAB
- Enkellaags ZOAB
- Tweelaags ZOAB

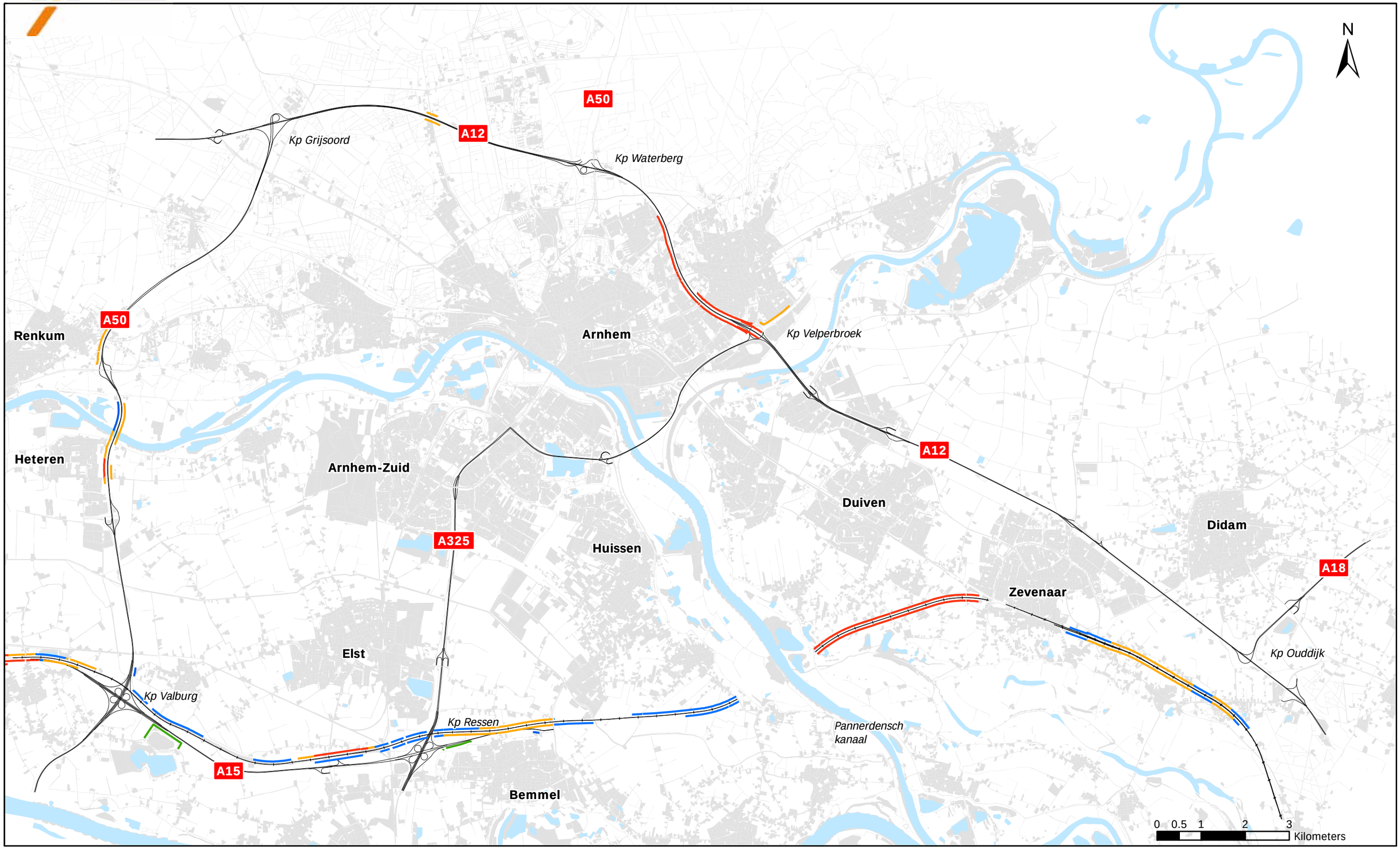
© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 3e **Wegdekverhardingen RC1 en RC2**

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

BIJLAGE 4 Overzicht geluidschermen huidig en autonoom



Legenda

Hoogte aanwezige schermen in huidige situatie (2013)

Tot 1.5m | 2 en 3m | 4m of hoger

Bestaande geluidwallen

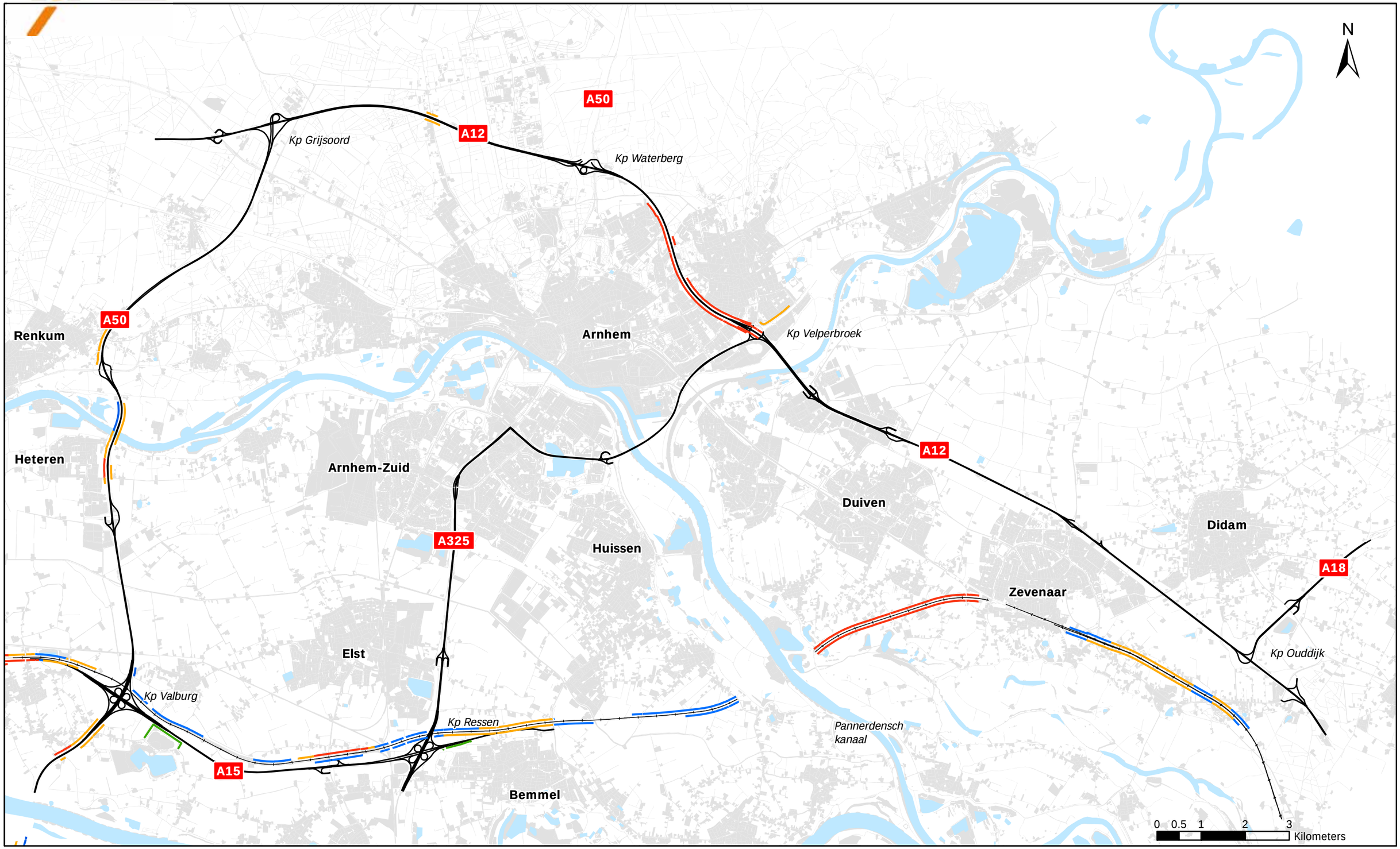
Betuweroute

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 4a **Ligging geluidschermen Huidige situatie**

DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Hoogte aanwezige schermen in autonome situatie (2028)

Tot 1.5m — 2 en 3m — 4m of hoger

Bestaande geluidwallen

Betuweroute

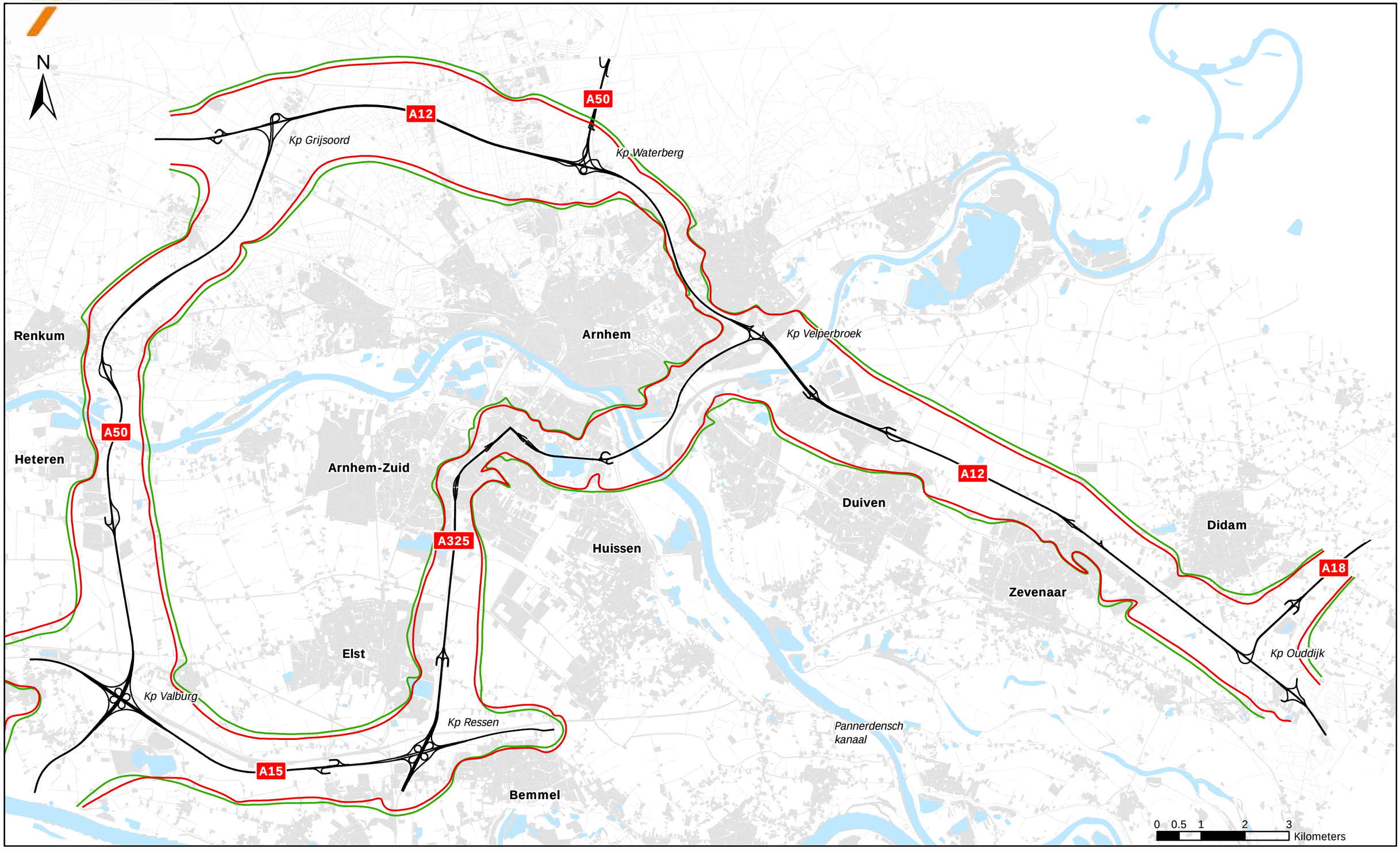
Bijlage 4b **Ligging geluidschermen Autonome situatie**

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

BIJLAGE 5 Knelpunten en geluidbelast oppervlak hoofdwegen zonder maatregelen



Legenda

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)

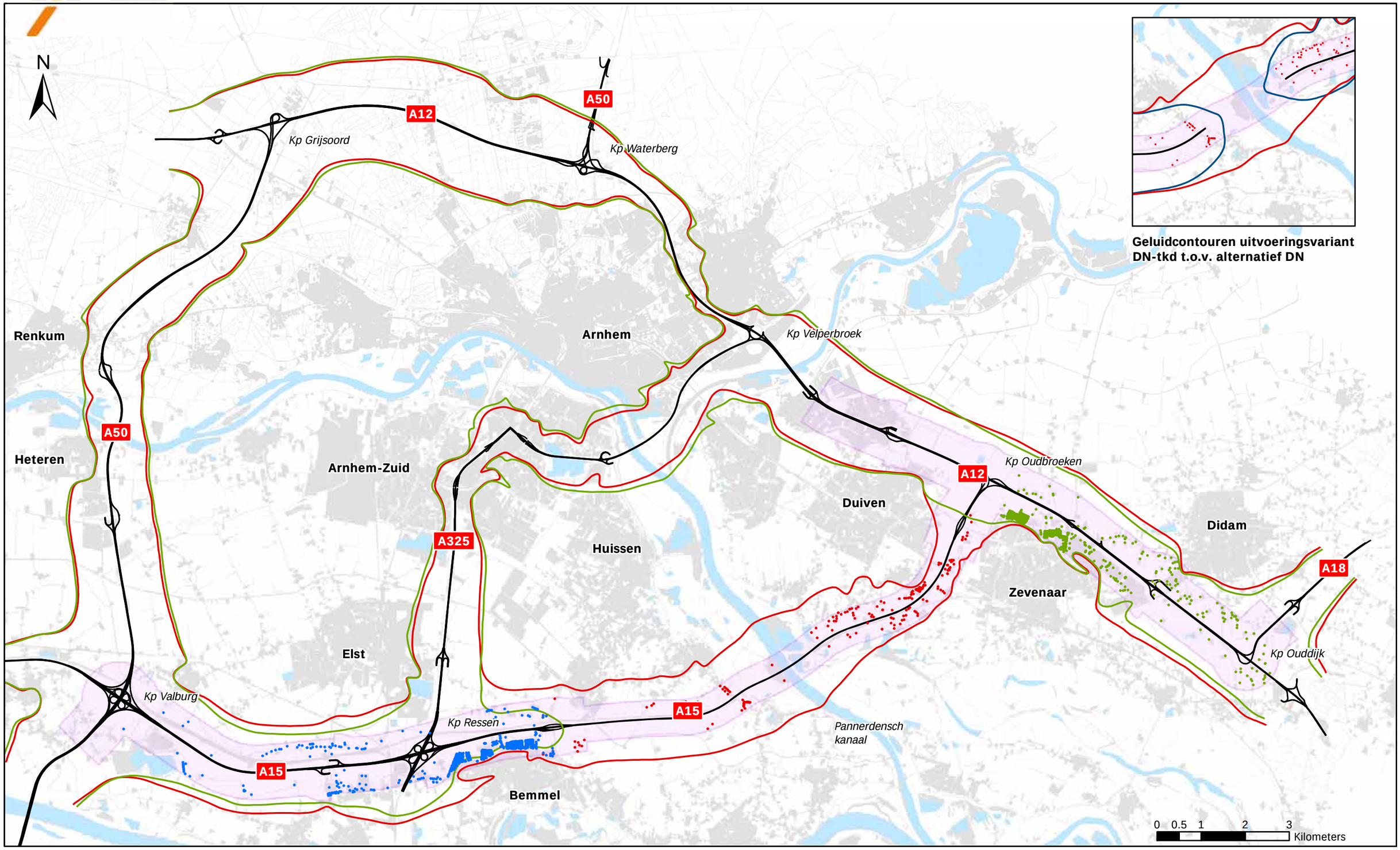
- Huidige situatie (2013)
- Autonome situatie (2028)

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 5a **Geluidcontouren huidig vs. autonoom**

DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DN-tkd t.o.v. alternatief DN

Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh
- Aanpassing A15
- Nieuwe wegaanleg A15
- Aanpassing t.g.v. A12

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

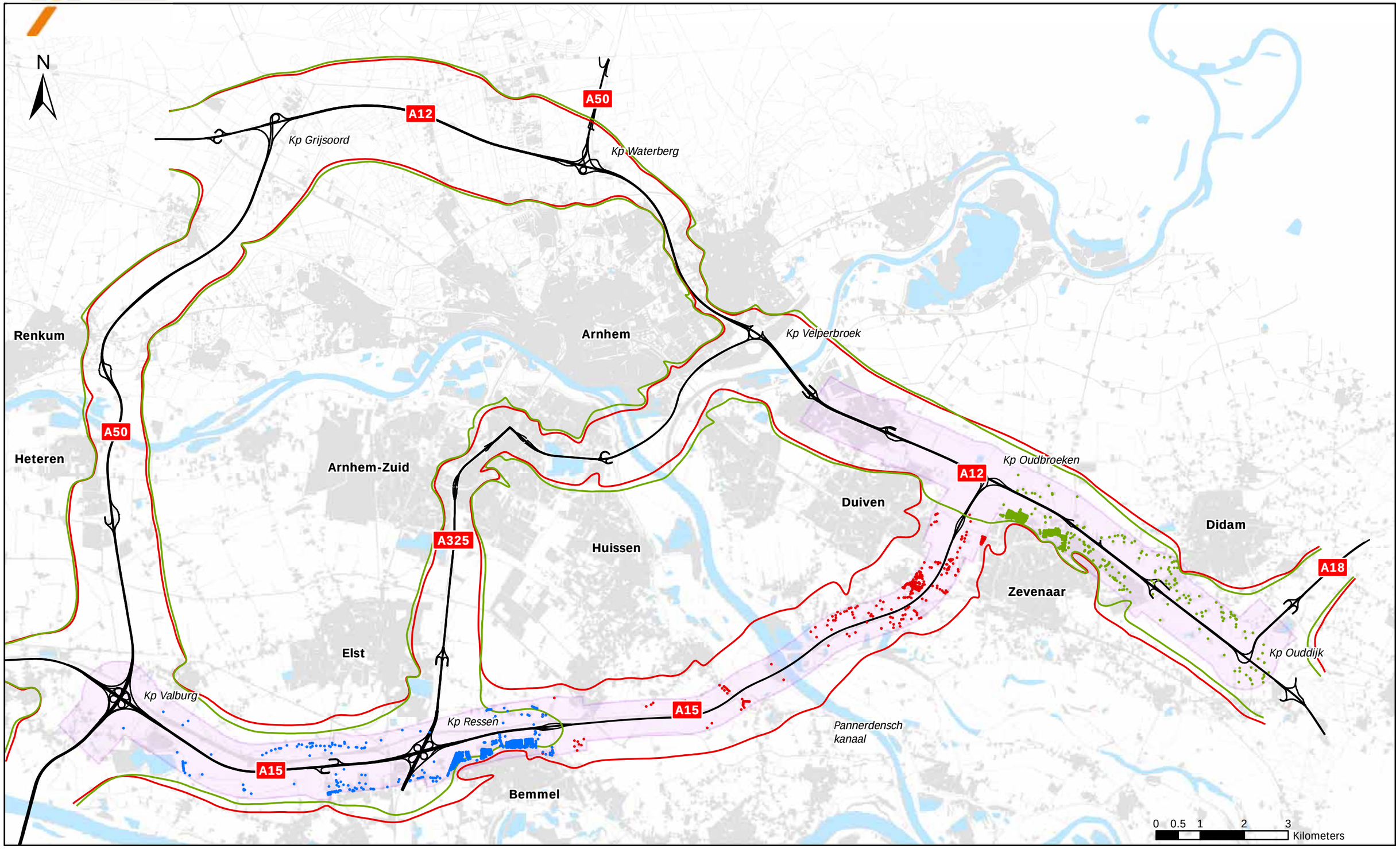
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5b Geluidcontouren en knelpunten Doortrekking Noord

DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh
- Aanpassing A15
- Nieuwe wegaanleg A15
- Aanpassing t.g.v. A12

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)

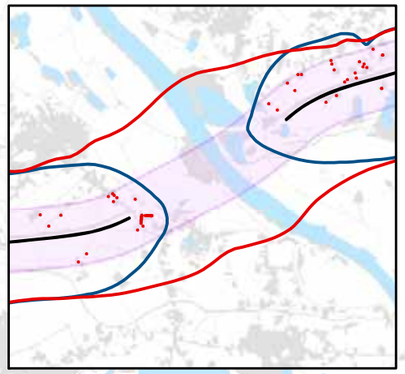
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5c **Geluidcontouren en knelpunten DN-ml**

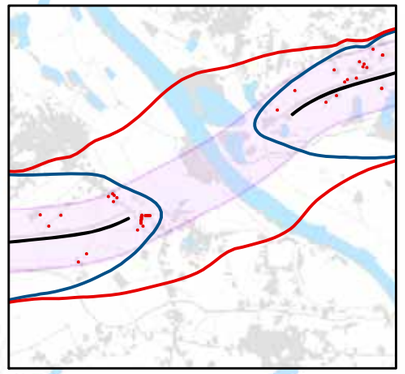
DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tkd t.o.v. alternatief DZ



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tck t.o.v. alternatief DZ

N

A12
A50
Kp Grijsoord
Kp Waterberg
Renkum
Arnhem
Kp Velperbroek
A50
Heteren
Arnhem-Zuid
A12
Kp Oudbroeken
Duiven
A325
Huissen
Didam
A18
Zevenaar
Kp Ouddijk
Elst
Kp Valburg
A15
Kp Ressen
Pannerdensch kanaal
A15
Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh
- Aanpassing A15
- Nieuwe wegaanleg A15
- Aanpassing t.g.v. A12

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

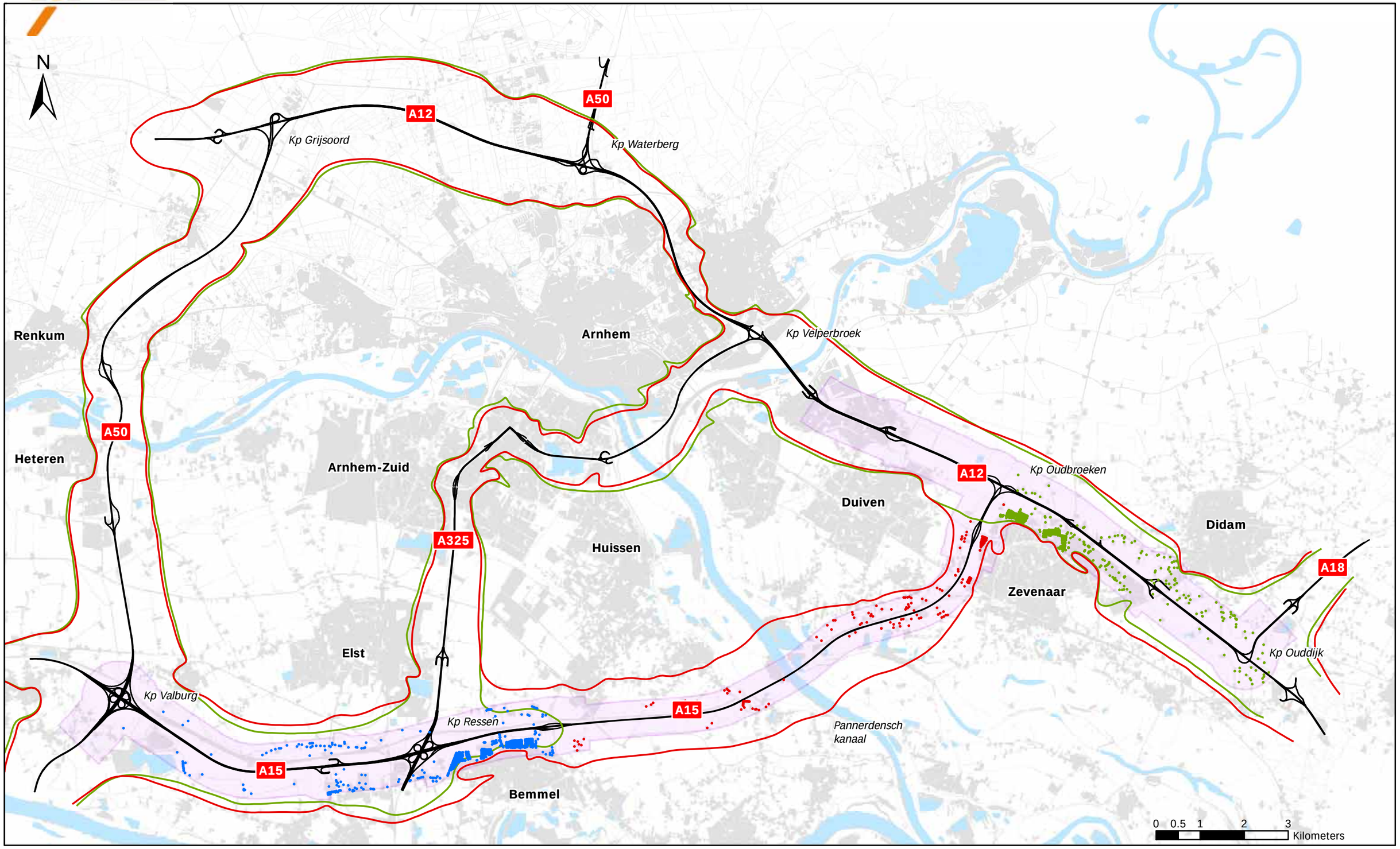
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5d

Geluidcontouren en knelpunten Doortrekking Zuid

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh
- Aanpassing A15
- Nieuwe wegaanleg A15
- Aanpassing t.g.v. A12

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)

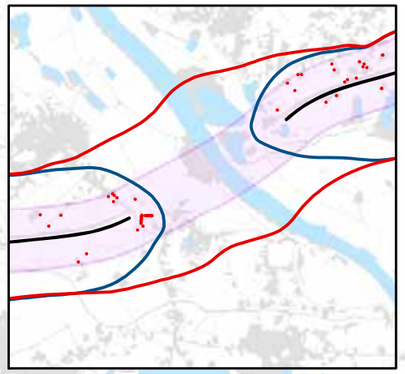
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5e Geluidcontouren en knelpunten DZ-vlt

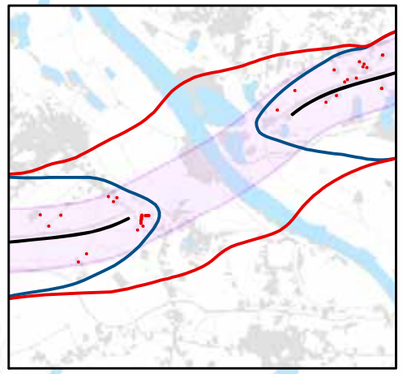
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tkd t.o.v. alternatief BU



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tck t.o.v. alternatief BU

N

A50
A12
Kp Grijsoord
Kp Waterberg
Renkum
Arnhem
Kp Velperbroek
A50
Heteren
Arnhem-Zuid
A12
Duiven
A325
Huissen
Didam
A18
Zevenaar
Kp Ouddijk
Elst
Kp Valburg
A15
Kp Ressen
Pannerdensch kanaal
A15
Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh
- Aanpassing A15
- Nieuwe wegaanleg A15
- Aanpassing t.g.v. A12
- Aanpassing t.g.v. A18

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

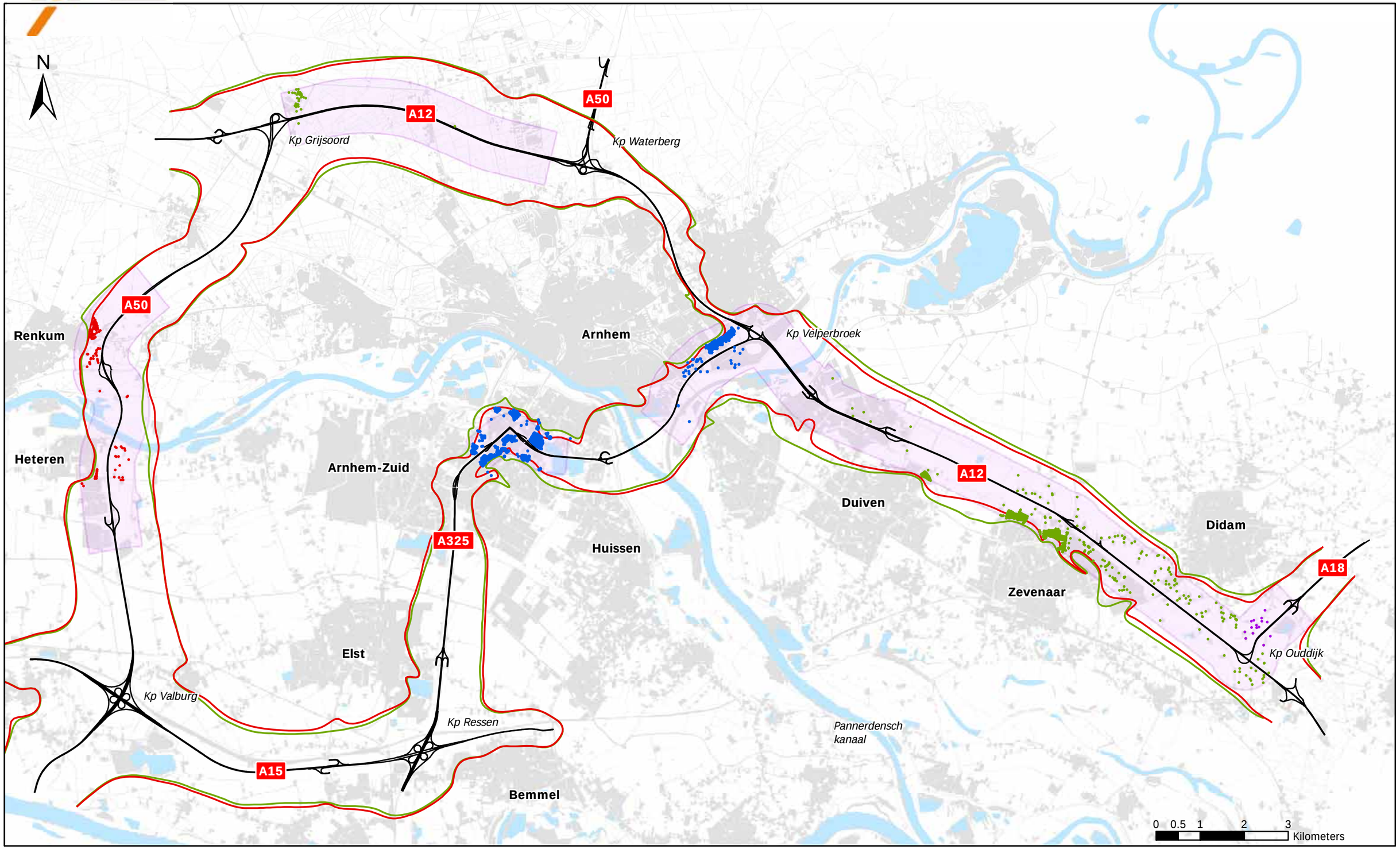
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5f

Geluidcontouren en knelpunten Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh

- Aanpassing t.g.v. A325
- Aanpassing t.g.v. A50
- Aanpassing t.g.v. A12
- Aanpassing t.g.v. A18

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie (2028)

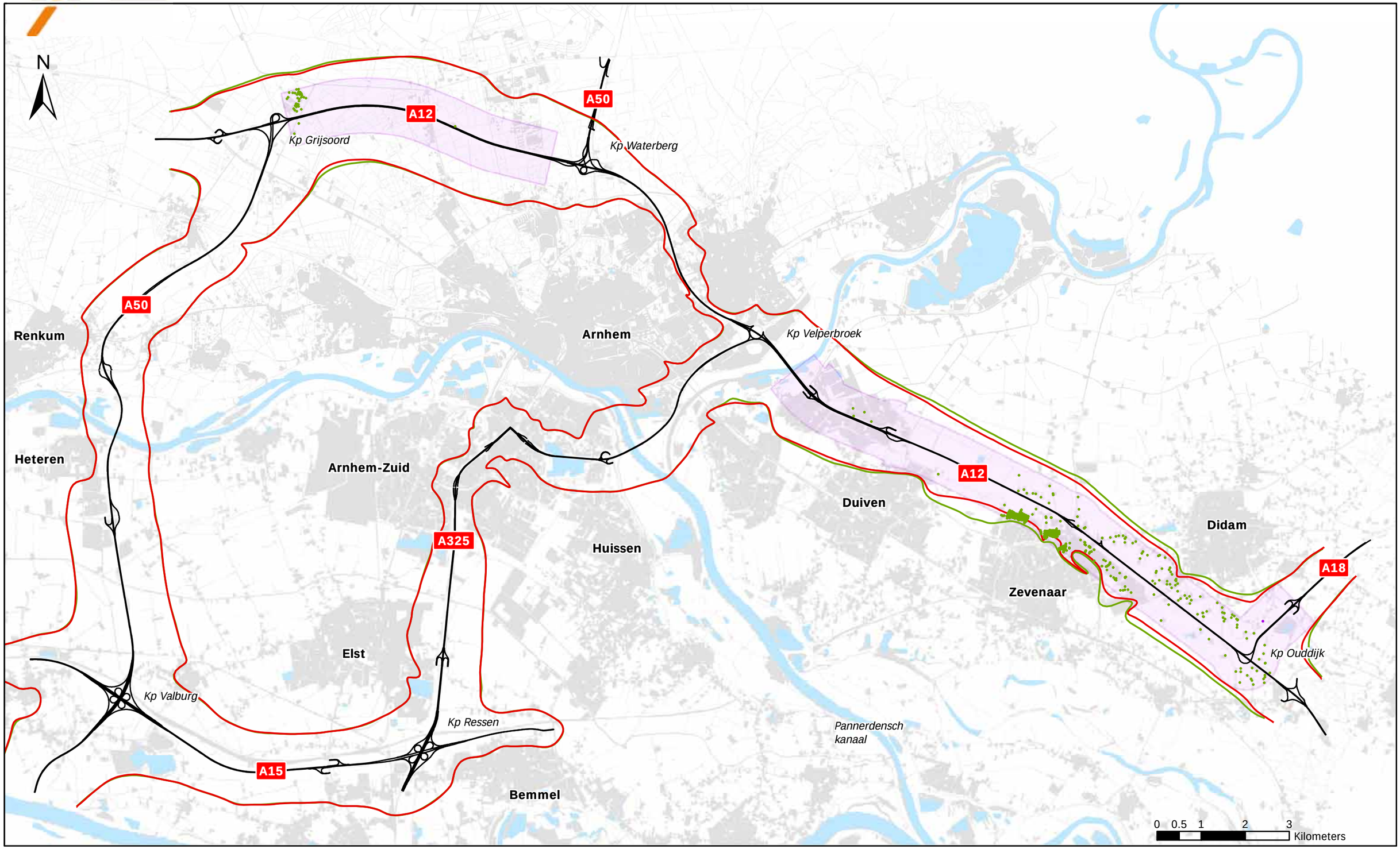
Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5g Geluidcontouren en knelpunten Regiocombi 1

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv. Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Overschrijdingen grenswaarden Wgh

- Aanpassing t.g.v. A12
- Aanpassing t.g.v. A18

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie (2028)

Geluidzone conform Wet geluidhinder

Bijlage 5h

Geluidcontouren en knelpunten Regiocombi 2

DHV
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

BIJLAGE 6 Beschrijving gehanteerd doelmatigheidscriterium

BIJLAGE 6 Wet geluidhinder en Regeling doelmatigheid

1 INLEIDING

Voor de projecten die onder de Tracéwet vallen, zoals het onderhavige, zijn Afdeling 2A van hoofdstuk VI van de Wet geluidhinder (Wgh) en het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 (Rmg2006) van toepassing. Afdeling 2A bevat de voorkeurswaarden en maximaal toelaatbare waarden van de geluidsbelasting die van toepassing zijn bij een project dat onder de Tracéwet valt. Voor de afweging van de financiële doelmatigheid van geluidsmaatregelen geldt de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder[1] (in het vervolg aangeduid met “het doelmatigheidscriterium”). In het onderstaande worden de belangrijkste regels en normen van deze regelingen voor het onderhavige onderzoek toegelicht.

1.1 Geluidsgevoelige objecten

De Wgh is slechts van toepassing voor zover het gaat om de geluidsbelasting van ‘geluidsgevoelige objecten’. Dit is de wettelijke verzamelterm voor woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen. Wat geluidsgevoelige objecten zijn, is bepaald in art. 87b van de Wgh:

- woningen;
- onderwijsgebouwen, uitgezonderd gymnastieklokalen;
- ziekenhuizen en verpleeghuizen;
- andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen (verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen, medische centra, poliklinieken en medische kleuterdagverblijven);
- woonwagenstandplaatsen;
- terreinen bij de bovengenoemde “andere gezondheidszorggebouwen”, voor zover op die terreinen zorg verleend wordt.

Voor deze objecten moet in het akoestisch onderzoek worden onderzocht of in de toekomstige situatie, na uitvoering van het project, aan de normen van afdeling 2A van hoofdstuk VI van de Wgh wordt voldaan.

1.2 Geluidszone

De normen in de Wgh gelden alleen binnen de ‘geluidszone’ van een weg. In art. 74 van de Wgh zijn de geluidszones gedefinieerd. De geluidszones zijn te beschouwen als de aandachts- of onderzoeksgebieden voor een akoestisch onderzoek. Ze hebben niets te maken met de ligging van contouren of iets dergelijks.

De breedte van de geluidszone aan weerszijden van de weg is vastgelegd in de Wgh, en wordt bepaald door het totale aantal rijstroken van de weg in beide richtingen, en het buitenstedelijke of stedelijke karakter van de omgeving langs de weg. In het kort komt het er op neer dat het gebied binnen de bebouwde kom behoort tot het stedelijk gebied, met uitzondering van het gebied binnen de bebouwde kom dat binnen de zone van een autoweg of autosnelweg ligt. Laatstgenoemd gebied, plus al het gebied buiten de bebouwde kom wordt tot buitenstedelijk gebied gerekend (art. 1 Wgh). Omdat een rijksweg vrijwel altijd een auto(snel)weg is, gelden hiervoor dus vrijwel altijd de zonebreedtes voor buitenstedelijk gebied, ook al loopt de weg door een bebouwde kom. Wanneer als onderdeel van een project aan een auto(snel)weg ook een provinciale of gemeentelijke weg wordt aangelegd of gewijzigd, en deze loopt door de bebouwde kom, dan gelden daarvoor wel de zonebreedtes voor stedelijk gebied.

De zonebreedte aan weerszijden van de weg wordt gerekend vanaf de kant van de weg, waarbij op- en afritten worden meegerekend. De zonebreedtes zijn altijd gelijk aan beide zijden van de weg, ook wanneer het aantal rijstroken in beide rijrichtingen niet hetzelfde is. Het gebied boven en onder de weg, en tussen de

[1] Regeling van 14 december 2009, Stcrt. 2000, nr. 20367, zoals gewijzigd bij Regeling van 21 april 2010, Stcrt. 2010, nr. 6525.

rijbanen in, hoort ook bij de zone. De wettelijke zonebreedtes aan weerszijden van de weg zijn opgenomen in **Error! Reference source not found.**.

Tabel 1-1 Zonebreedte

Aantal rijstroken in de toekomstige situatie	Zonebreedte aan weerszijden weg (m)	
	buitenstedelijk gebied	stedelijk gebied
5 of meer	600 meter	350 meter
3 of 4	400 meter	
1 of 2	250 meter	200 meter

Zones zijn van rechtswege aanwezig. Dat wil zeggen dat er geen apart besluit nodig is om ze in te stellen. Op het moment dat het aantal rijstroken van de weg zodanig wordt gewijzigd dat daar een andere wettelijke zonebreedte bij hoort, is die nieuwe zonebreedte automatisch van kracht zodra het plan voor de uitbreiding wordt gepubliceerd.

Er zijn ook wegen die geen zone hebben, en waarop de normen van de Wgh dus niet van toepassing zijn. Dit zijn:

- wegen die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied;
- wegen waarvoor een maximum snelheid van 30 km/uur geldt.

Dit is doorgaans niet aan de orde voor rijkswegen, maar kan wel een rol spelen wanneer het onderzoek mede op dergelijke wegen betrekking heeft.

1.3 Dosismaat

De dosismaat is de ‘eenheid’ waarin de sterkte van het geluid wordt uitgedrukt. Sinds een wijziging van de Wgh op 1 januari 2007 is de dosismaat voor verkeersgeluid die in een geluidsonderzoek moet worden gehanteerd de “Lden”, uitgedrukt in dB (art. 1 Wgh). De letter “L” staat hierin voor “level” (niveau). De afkorting “den” betekent “day, evening, night” (dag, avond, nacht). Hiermee wordt aangegeven dat een Lden –waarde een (gewogen) gemiddelde is van de optredende geluidsniveaus in de dag-, avond- en nachtperiode (resp. de perioden van 7 tot 19uur, van 19 tot 23 uur, en van 23 tot 7 uur). De weging die in de berekening wordt toegepast bestaat uit twee onderdelen:

- er wordt rekening mee gehouden dat de drie beoordelingesperioden (dag-, avond- en nachtperiode) niet even lang duren; dit wordt “energetisch middelen” genoemd;
- voor de avond- en nachtperiode wordt een toeslag gehanteerd omdat geluid in de avond- en nachtperioden extra hinderlijk is; voor de avondperiode bedraagt deze toeslag 5dB, voor de nachtperiode 10dB.

Voor scholen en medische kleuterdagverblijven worden de geluidsniveaus in de avond- en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten, als de betreffende gebouwen in deze (gehele) perioden niet als zodanig worden gebruikt (art. 1b, Wgh). Het geluidsniveau in de dagperiode wordt altijd in de berekening meegenomen.

De invoering van Lden was een uitvloeisel van de Europese Richtlijn Omgevingslawaai. Hierin is de dosismaat voor verkeersgeluid in de hele Europese Unie gelijkgetrokken.

Vóór 1 januari 2007 was de “etmaalwaarde” (Letm) in Nederland de wettelijke dosismaat. Deze verschilt in de volgende opzichten van Lden:

- de etmaalwaarde wordt weergegeven in dB(A) in plaats van in dB;
- de avondperiode wordt in de berekening buiten beschouwing gelaten;
- de etmaalwaarde is niet het gewogen gemiddelde van de geluidsniveaus in de dag- en nachtperiode, maar is gelijk aan de hoogste waarde van de volgende twee niveaus:
  - het gemiddelde geluidsniveau in de dagperiode
  - het gemiddelde geluidsniveau in de nachtperiode vermeerderd met 10dB.

De etmaalwaarde is nog steeds van belang voor akoestisch onderzoeken. Op grond van het Rmg2006 moet de geluidsbelasting in het jaar 1986 nog worden berekend volgens de regels van het (oude) Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaai 1981 (RMV1981), dus als etmaalwaarde in dB(A). Dit is van belang voor akoestisch onderzoeken naar de wijziging van een weg die al bestond in 1986 (zie deelparagrafen 1.5.1 en 0).

Vanwege de verschillen in de berekeningswijze is een etmaalwaarde altijd groter dan dezelfde geluidsbelasting in Lden. Voor rijkswegen bedraagt dit verschil ongeveer 2dB. Daarom zijn bij de wetswijziging in 2007 ook alle normen voor verkeersgeluid met 2dB verlaagd.

Hoewel de ‘eenheid’ waarin Lden en etmaalwaarde worden uitgedrukt verschillend is (respectievelijk dB en dB(A)) betreft het in beide gevallen zogenaamde “A-gewogen” geluidsbelastingen. Dat wil zeggen dat rekening is gehouden met de menselijke verschillen in gevoeligheid voor hoge en lage tonen in het geluid.

Wanneer een geluidsbelasting in Lden berekend is, is de uitkomst vrijwel altijd geen geheel getal. De wettelijke normen (zie paragraaf 1.5 en verder) zijn echter wel uitgedrukt gehele getallen. Voordat een berekende waarde aan een wettelijke norm kan worden getoetst, moet deze daarom eerst worden afgerond tot een geheel getal. Dat geldt ook voor het toetsen van een berekende toename van de geluidsbelasting. Het afronden vindt plaats via de gebruikelijke rekenregels voor het afronden van getallen, behalve wanneer een berekende (toename van de) geluidsbelasting precies op een halve decibel eindigt. In het Rmg2006 is voor die gevallen een bijzondere afrondingsregel gegeven. Deze houdt in dat de berekende (toename van de) geluidsbelasting dan wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal. Voorbeelden van de toepassing van de afrondingsregels zijn:

- een berekende geluidsbelasting van 59,49 dB wordt afgerond naar 59 dB;
- een berekende geluidsbelasting van 57,50 dB wordt afgerond naar 58 dB;
- een berekende geluidsbelasting van 56,50 dB wordt afgerond naar 56 dB;
- een berekende toename van de geluidsbelasting van 1,49 dB wordt afgerond naar een toename van 1 dB;
- een berekende toename van de geluidsbelasting van 1,50 dB wordt afgerond naar een toename van 2 dB;
- een berekende toename van de geluidsbelasting van 2,50 dB wordt eveneens afgerond naar een toename van 2dB.

1.4 Correctie vanwege stiller verkeer in de toekomst

Het beleid van de Nederlandse overheid en de Europese Unie (EU) is erop gericht om de geluidsemissie van het verkeer te verminderen. Dit wordt bereikt door steeds strengere eisen te stellen aan de geluidsemissies van voertuigen en banden (in EU-verband), en door onderzoek naar stillere wegdekverhardingen te stimuleren. In de Wgh is in artikel 110g de mogelijkheid geboden om met deze toekomstige ontwikkelingen rekening te houden in het geluidsonderzoek, door maximaal 5dB aftrek op de berekende geluidsbelasting toe te passen voor toetsing aan de normstelling van de Wgh.

In het Rmg2006 is nader aangegeven hoe hiermee omgegaan moet worden. In artikel 3.6 is geregeld dat de berekende geluidsbelasting verminderd moet worden met de volgende waarde voordat toetsing aan de wettelijke norm plaatsvindt:

- 2dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/uur of meer bedraagt;
- 5 dB voor de overige wegen;
- 0 dB bij de bepaling van de geluidswering van de gevel.

In artikel 6.1 van het Rmg2006 is geregeld dat bij de bepaling van de geluidsbelastingen in het jaar 1986 de te hanteren aftrek 5dB bedraagt voor alle wegen.

Alleen wanneer sprake is van specifieke omstandigheden waardoor het toekomstige verkeersbeeld dusdanig afwijkend is dat het hanteren van deze aftrek tot een onjuist resultaat zou leiden, kan worden besloten om de aftrek niet toe te passen. Dit moet in het akoestisch onderzoek worden gemotiveerd. In het rapport Bijlagenrapport Specifiek is gedetailleerd aangegeven welke aftrek in welke situaties is gehanteerd.

1.5 Grenswaarden bij wijziging van een bestaande weg

In Afdeling 2A van Hoofdstuk VI van de Wgh zijn de grenswaarden gegeven voor de geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten die bij voorkeur niet overschreden zouden moeten worden. Bij wijziging van een weg is een kleine toename ten opzichte van deze grenswaarden toegestaan. Deze mag (afgerond) niet meer dan 1dB bedragen.
De wet biedt echter ook de mogelijkheid grotere overschrijdingen van de grenswaarden toe te staan. Dat moet dan wel formeel in het tracébesluit worden vastgelegd. Als dit gebeurt wordt gesproken van het vaststellen van een “hogere waarde”. Het gaat hierbij om de afgeronde waarde van de toekomstige geluidsbelasting na (eventuele) maatregelen. De wet geeft ook normen voor de maximale hogere waarden die kunnen worden vastgesteld. Wanneer geluidsgevoelig objecten in stedelijk gebied liggen, zijn sommige maximale hogere waarden hoger dan wanneer de objecten in buitenstedelijk gebied liggen. Voor rijkswegen geldt vrijwel altijd dat de geluidsgevoelige objecten per definitie in buitenstedelijk gebied liggen, zie paragraaf 1.2. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt daarom uit gegaan van de normstelling voor buitenstedelijk gebied.

Volgens de Wgh kan vaststelling van een hogere waarde alleen gebeuren als maatregelen om de toekomstige geluidsbelasting te beperken tot de (voorkeurs)grenswaarde “onvoldoende doeltreffend zijn of op overwegende bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard”. Of maatregelen op overwegende bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige of landschappelijke aard wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald. Voor het beantwoorden van de vraag of maatregelen op overwegende bezwaren stuiten van financiële aard geldt het (wettelijke) doelmatigheidscriterium. De werking van de (financiële) doelmatigheidstoets in deze regeling is in paragraaf 2 beschreven.
Ten slotte bevat de Wgh in art. 111a normen voor het maximale geluidsniveau binnen geluidsgevoelige bestemmingen bij gesloten ramen (in het vervolg van dit rapport “binnenwaarde” genoemd). Deze binnenwaarde geldt voor geluidsgevoelige ruimten van een geluidsgevoelige bestemming. Geluidsgevoelige ruimten van een woning zijn bijvoorbeeld de woonkamer, slaapkamer, studeerkamer en woonkeuken (minimaal 11 m2 oppervlakte). Wanneer voor een geluidsgevoelige bestemming een hogere waarde wordt vastgesteld zal worden onderzocht of daardoor de binnenwaarde niet zal worden overschreden. Als uit dat onderzoek blijkt dat de binnenwaarde overschreden zal worden, treft het college van B en W, op kosten van Rijkswaterstaat, maatregelen om de geluidwering van het gebouw te verbeteren. Dit onderzoek en het treffen van de noodzakelijke maatregelen vinden plaats nadat het tracébesluit onherroepelijk is geworden. In het onderhavige onderzoek is daarom nog niet onderzocht of en welke geluidswerende maatregelen aan geluidsgevoelige bestemmingen nodig zijn.

Voor de hoogte van de (voorkeurs)grenswaarden, maximale hogere waarden en binnenwaarden maakt de Wgh onderscheid tussen drie verschillende situaties:

- nog niet afgehandelde sanering;
- aanpassing van een weg;
- nieuwe aanleg van een weg.

In het onderstaande wordt in aparte deelparagrafen nader op de normstelling voor deze situaties in gegaan.

1.5.1 Normen voor nog niet afgehandelde sanering

Een saneringssituatie is volgens art. 87g van de Wgh een woning of andere geluidsgevoelige bestemming waarvan de geluidsbelasting in 1986 (als etmaalwaarde) al hoger was dan 60dB(A). Van een saneringssituatie kan dus alleen sprake zijn voor een bestaand geluidsgevoelig object langs een bestaande weg, die beide ook in 1986 al aanwezig waren.

Er moet met behulp van doelmatige maatregelen naar worden gestreefd om de toekomstige geluidsbelasting van saneringssituaties terug te brengen tot de voorkeursgrenswaarde van 48dB. Hiervoor moet per gemeente eenmalig een programma van maatregelen (saneringsprogramma) worden vastgesteld. Als dit nog niet gebeurd is, moet de sanering alsnog in het tracébesluit worden meegenomen. In dat geval wordt in dit rapport gesproken van “nog niet afgehandelde sanering”.

De normen voor niet afgehandelde saneringssituaties staan in art. 87g van de Wgh. Deze zijn van toepassing op alle geluidsgevoelige gebouwen, maar niet op geluidsgevoelige terreinen (woonwagenstandplaatsen en geluidsgevoelige terreinen bij ‘andere gezondheidszorggebouwen’). Dat houdt in dat wanneer de geluidsbelasting van geluidsgevoelige terreinen in 1986 al hoger was dan 60dB(A), er voor deze bestemmingen geen normen gelden bij het wijzigen van een bestaande weg.

De (voorkeurs)grenswaarde voor nog niet afgehandelde sanering is 48 dB. Wanneer de toekomstige geluidsbelasting zonder het treffen van maatregelen hoger uitvalt, moet worden afgewogen of maatregelen doelmatig zijn om deze tot maximaal 48dB te beperken. Als dat niet (helemaal) haalbaar is, moet een hogere waarde worden vastgesteld in het tracébesluit. De maximale hogere waarde is afhankelijk van het soort geluidsgevoelige bestemming, en van de doelmatigheidsafweging van maatregelen. In de volgende tabel zijn de maximale hogere waarden samengevat.

Tabel 1-2 Maximale hogere waarden in nog niet afgehandelde saneringssituaties (art. 87g Wgh)

Soort geluidsgevoelige bestemming	Maximale hogere waarde
woning	68 dB*
onderwijsgebouwen	68 dB
ziekenhuizen, verpleeghuizen	68 dB
andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	58 dB

*) wanneer maatregelen om de geluidsbelasting tot 68dB te beperken niet mogelijk of niet doelmatig zijn, kan onder voorwaarden een hoger maximum gelden.

De maximale binnenwaarden voor nog niet afgehandelde saneringssituaties waarvoor in het tracébesluit een hogere waarde wordt vastgesteld zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 1-3 Maximale binnenwaarden voor nog niet afgehandelde saneringssituaties waarvoor een hogere waarde wordt vastgesteld in het tracébesluit (art. 111a Wgh)

Soort geluidsgevoelige bestemming	Geluidsgevoelige ruimte	Maximale binnenwaarde
woning	slaap-, woon- of eetkamer, alsmede keukens met een vloeroppervlakte van tenminste 11 m2.	43dB
onderwijsgebouwen	leslokalen en theorielokalen van onderwijsgebouwen	38dB
	theorievaklokalen van onderwijsgebouwen	43dB
ziekenhuizen, verpleeghuizen	onderzoeks- en behandelingsruimten	38dB
	ruimten voor patiëntenhuisvesting, alsmede recreatie- en conversatieruimten	43dB
andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	onderzoeks-, behandelings-, recreatie- en conversatieruimten, alsmede woon- en slaapruimten	38dB

1.5.2 Normen voor 'aanpassing'

'Aanpassing' is een wettelijk begrip dat verbonden is aan de wijziging van een bestaande hoofdweg. In de Wgh (art. 87b, eerste lid, onder h) is bepaald dat er sprake is van 'aanpassing' als aan de volgende twee voorwaarden wordt voldaan:

- er moet sprake zijn van een aanpassing (wijziging) van aanwezige hoofdweg, bijvoorbeeld een uitbreiding of (gedeeltelijke) verlegging;
- ten gevolge van deze wijziging en van de verwachte groei van het verkeer tot en met het maatgevende toekomstjaar (veelal het 10e jaar na openstelling van de gewijzigde weg) moet er sprake zijn van een overschrijding met (afgerond) 2dB of meer ten opzichte van de wettelijk geldende grenswaarde.

Voor alle geluidsgevoelige objecten binnen de geluidszone van een aanwezige, te wijzigen hoofdweg kan sprake zijn van 'aanpassing', behalve wanneer voor die objecten sprake is van nog niet afgehandelde sanering.

Als er voor een geluidsgevoelige bestemming volgens de Wgh sprake is van 'aanpassing van de weg', moet het treffen van geluidsmaatregelen overwogen worden. Het doel daarbij is om de toekomstige geluidsbelasting zo veel mogelijk terug te brengen tot de grenswaarde. Wanneer uit het onderzoek blijkt dat er geen sprake is van aanpassing, zijn er ook geen geluidsmaatregelen nodig.

Grenswaarde
Om te kunnen bepalen of sprake is van 'aanpassing' moet dus eerst voor elk geluidsgevoelig object de 'grenswaarde' worden bepaald. In art. 87f en art. 87g van de Wgh zijn daarvoor de volgende regels gegeven.

Allereerst is geregeld dat er geen normen gelden voor geluidsgevoelige terreinen wanneer de geluidsbelasting aan de grens van deze terreinen in 1986 al hoger was dan 60 dB(A). Wanneer dat het geval was, worden deze terreinen dus verder niet meer in de beoordeling betrokken.

De grenswaarde voor alle overige objecten is nooit lager dan 48dB, maar kan afhankelijk van de omstandigheden en het betreffende geluidsgevoelige object wel hoger zijn. De omstandigheden die hierin een rol spelen zijn:

- of de heersende waarde van de geluidsbelasting* hoger is dan 48dB of dan 53dB voor terreinen waarop zorg wordt verleend bij andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen;

- of in het verleden al eens een hogere waarde is vastgesteld voor het geluidsgevoelige object;
- of het geluidsgevoelige object of de hoofdweg vóór of na 1 januari 2007 voor het eerst is geprojecteerd in een bestemmingsplan;
- of de heersende waarde* hoger of lager is dan een eventuele eerder vastgestelde hogere waarde.

*) De 'heersende waarde van de geluidsbelasting' op grond van de Wgh is de geluidsbelasting in het (vaak nog toekomstige) jaar voordat met de wijziging van de weg wordt begonnen.

Omrekenen eerder vastgestelde hogere waarden

Voor het bepalen van de grenswaarde is een eventueel eerder vastgestelde hogere waarde dus mede van belang. Wanneer er zo'n waarde is vastgesteld, en dit is gebeurd op grond van de Wgh zoals deze gold vóór de wetswijziging op 1 januari 2007, dan is die hogere waarde echter nog als etmaalwaarde in dB(A) vastgesteld. Deze moet dan op grond van artikel 110h van de Wgh eerst worden omgerekend tot Lden in dB voordat een vergelijking met de hoogte van de heersende waarde kan worden gemaakt. In het Rmg2006 is geregeld hoed die omrekening verloopt:

1. bepaal op basis van de situatie in het jaar voorafgaand aan de wijziging van de weg het verschil tussen Lden (dB) en de etmaalwaarde (in dB(A)). Dit levert een niet afgeronde verschilwaarde op;
2. corrigeer de hogere waarde in dB(A) (geheel getal) op basis van het bij 1 gevonden verschil (niet afgerond getal) naar een hogere waarde in dB. Dit levert een niet afgerond getal op. Wanneer dat hoger is dan 48dB* is dat de waarde van de omgerekende waarde;
3. indien het resultaat van 2 lager is dan 48dB*, dan krijgt de omgerekende hogere waarde per definitie de waarde 48dB* (wettelijke ondergrens).

*) 53dB wanneer het een terrein betreft bij een ander gezondheidszorggebouw dan een ziekenhuis of verpleeghuis waarop zorg wordt verleend.

Maximaal vast te stellen hogere waarden in het kader van 'aanpassing'

Wanneer uit het onderzoek blijkt dat het effect van de doelmatige maatregelen onvoldoende is om de toekomstige geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten waarvoor sprake is van 'aanpassing' volledig terug te brengen tot de grenswaarde, moet in het tracébesluit een hogere waarde worden vastgesteld voor deze objecten. De normen hiervoor zijn gegeven in de artikelen 87f en 87g van de Wgh.

De maximale hogere waarde mag in beginsel niet meer dan 5dB hoger zijn dan de grenswaarde. Op deze regel geldt een uitzondering wanneer er elders als gevolg van de wijziging van de hoofdweg bij minstens even veel woningen sprake is van een minstens even grote afname van de geluidsbelasting ten gevolge van een andere weg. Dit kan zich bijvoorbeeld voordoen wanneer een provinciale of gemeentelijke weg sterk ontlast wordt als gevolg van de wijziging van de rijksweg. Wanneer op grond van die uitzonderingsbepaling hogere waarden voor de rijksweg worden vastgesteld die meer dan 5dB hoger zijn dan de grenswaarde, is de wegbeheerder tevens verplicht financiële middelen beschikbaar te stellen om de gevels van deze woningen te isoleren, zodat voldaan wordt aan de binnenwaarden in art. 111a van de Wgh.

Daarnaast gelden maximumwaarden waar een eventueel vast te stellen hogere waarde in elk geval niet boven mag worden vastgesteld. Wat precies de maximale hogere waarde is die voor een bepaald geluidsgevoelig object kan worden vastgesteld, is afhankelijk van meerdere omstandigheden:

- ligging in stedelijk of buitenstedelijk gebied (in deze paragraaf wordt uit gegaan van ligging in buitenstedelijk gebied);
- het soort geluidsgevoelig object;
- is de heersende geluidsbelasting hoger dan 53 dB?
- is eerder een hogere waarde vastgesteld?
- is voor het eerst een hogere waarde vastgesteld in het kader van sanering?
- is eerder een hogere waarde vastgesteld voor nieuwbouw of reconstructie van de weg op grond van respectievelijk art. 83 of 84 Wgh zoals die luidden voor 1 september 1991?

- is eerder een hogere waarde boven de ‘normale’ maximumwaarde vastgesteld in het kader van de Wgh, de Spoedwet wegverbreding, de Experimentenwet Stad en Milieu of de Interimwet stad- en milieubenadering?

De maximaal vast te stellen hogere waarden zijn samengevat in de volgende tabel.

Tabel 1-4 Maximale hogere waarden bij ‘aanpassing’ (art. 87f en 87g Wgh)

soort geluidsgevoelige bestemming	situatie	maximale hogere waarde	
		stedelijk gebied	buitenstedelijk gebied
woningen	geluidsbelasting 1986 niet hoger dan 60 dB(A), en • heersende waarde niet hoger dan 53 dB(A), of • eerder hogere waarde vastgesteld op grond van art. 83 of art. 84 (oud) van de Wgh, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	63 dB	58 dB
	Overige gevallen, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	68 dB	
onderwijsgebouwen (uitgezonderd gymnastieklokalen) ziekenhuizen en verpleeghuizen	geluidsbelasting 1986 niet hoger dan 60 dB(A), en • heersende waarde niet hoger dan 53 dB(A), of • eerder hogere waarde vastgesteld op grond van Wgh of Spoedwet wegverbreding, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	63 dB	58 dB
	Overige gevallen, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	68 dB	
andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	geluidsbelasting 1986 niet hoger dan 60 dB(A), en • heersende waarde niet hoger dan 53 dB(A), of • eerder hogere waarde vastgesteld op grond van Wgh of Spoedwet wegverbreding, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	53 dB	
	Overige gevallen, m.u.v. de laatste regel van deze tabel	58 dB	
woonwagenstandplaatsen	geluidsbelasting 1986 niet hoger dan 60 dB(A)	53 dB	
	Overige gevallen	geen normen	
terreinen bij ‘andere gezondheidszorggebouwen’ waarop zorg wordt verleend	geluidsbelasting 1986 niet hoger dan 60 dB(A)	58 dB	
	Overige gevallen	geen normen	
• woningen • onderwijsgebouwen (uitgezonderd gymnastieklokalen) • ziekenhuizen en verpleeghuizen • andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	Eerder hogere waarde vastgesteld op grond van de Wet geluidhinder, Spoedwet wegverbreding, Experimentenwet Stad en Milieu of de Interimwet stad- en milieubenadering boven de genoemde maximale waarden	de eerder vastgestelde hogere waarde	

De maximale binnenwaarden voor aanpassingssituaties waarvoor in het tracébesluit een hogere waarde wordt vastgesteld zijn samengevat in de volgende tabel

Tabel 1-5 Maximale binnenwaarden voor aanpassingssituaties waarvoor een hogere waarde

Soort geluidsgevoelige bestemming	Geluidsgevoelige ruimte	Maximale binnenwaarde
woning	slaap-, woon- of eetkamer, alsmede keukens met een vloeroppervlakte van tenminste 11 m2.	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 43 dB; • anders: 33 dB
onderwijsgebouwen	leslokalen en theorielokalen van onderwijsgebouwen	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 38 dB; • anders: 28 dB
	theorievaklokalen van onderwijsgebouwen	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 43 dB; • anders: 33 dB
ziekenhuizen, verpleeghuizen	onderzoeks- en behandelingsruimten	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 38 dB; • anders: 28 dB
	ruimten voor patiëntenhuisvesting, alsmede recreatie- en conversatieruimten	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 43 dB; • anders: 33 dB
andere gezondheidszorg-gebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	onderzoeks-, behandelings-, recreatie- en conversatieruimten, alsmede woon- en slaapruimten	• als eerder een saneringswaarde is vastgesteld, of als niet eerder een hogere waarde is vastgesteld en de geluidsbelasting in 1986 al hoger was dan 55 dB(A): 38 dB; • anders: 28 dB

1.6 Grenswaarden bij aanleg van een nieuwe weg

Wanneer een (deel van een) hoofdweg wordt aangelegd, moet de geluidsbelasting van de geluidsgevoelige objecten langs die nieuwe weg worden getoetst aan de normen voor nieuwe aanleg in art. 87e van de Wgh. Er moet met behulp van doelmatige maatregelen naar worden gestreefd om de toekomstige geluidsbelasting van deze objecten niet hoger te laten worden dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (voor terreinen bij andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen waarop zorg wordt verleend is dat 53 dB).
Geluidsgevoelige objecten waarop het regime “nieuwe aanleg” van toepassing is kunnen niet tevens onder het regime “nog niet afgehandelde sanering’ of “aanpassing” vallen.

Wanneer de toekomstige geluidsbelasting zonder het treffen van maatregelen hoger uitvalt dan de voorkeursgrenswaarde, moet worden afgewogen of, en zo ja, welke maatregelen doelmatig zijn om deze zo veel mogelijk te beperken tot de voorkeursgrenswaarde. Als dat niet (helemaal) haalbaar is, moet een hogere waarde worden vastgesteld in het tracébesluit. De maximale hogere waarde is afhankelijk van het

soort geluidsgevoelig object en de ligging daarvan in stedelijk of buitenstedelijk gebied. In de volgende tabel zijn de maximale hogere waarden voor buitenstedelijk gebied samengevat (omdat de omgeving van een rijksweg vrijwel altijd buitenstedelijk gebied is, zijn de normen voor stedelijk gebied hier niet vermeld).

Tabel 1-6 Maximale hogere waarden bij nieuwe aanleg van een hoofdweg (art. 87e Wgh)

Soort geluidsgevoelige bestemming	Maximale hogere waarde
woning	58 dB
onderwijsgebouwen	58 dB
ziekenhuizen, verpleeghuizen	58 dB
andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	53 dB
woonwagenstandplaatsen	53 dB
terreinen waarop zorg wordt verleend bij andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	58 dB

De maximale binnenwaarden voor geluidsgevoelige bestemmingen waarvoor in het kader van nieuwe aanleg van een hoofdweg in het tracébesluit een hogere waarde wordt vastgesteld zijn samengevat in de volgende tabel.

Tabel 1-7 Maximale binnenwaarden geluidsgevoelige objecten bij nieuwe aanleg

Soort geluidsgevoelige bestemming	Geluidsgevoelige ruimte	Maximale binnen-waarde
woning	slaap-, woon- of eetkamer, alsmede keukens met een vloeroppervlakte van tenminste 11 m2.	33 dB
onderwijsgebouwen	leslokalen en theorielokalen van onderwijsgebouwen	28 dB
	theorievaklokalen van onderwijsgebouwen	33 dB
ziekenhuizen, verpleeghuizen	onderzoeks- en behandelingsruimten	28 dB
	ruimten voor patiëntenhuisvesting, alsmede recreatie- en conversatieruimten	33 dB
andere gezondheidszorggebouwen dan ziekenhuizen en verpleeghuizen	onderzoeks-, behandelings-, recreatie- en conversatieruimten, alsmede woon- en slaapruimten	28 dB

2 DOELMATIGHEIDSAFWEGING GELUIDMAATREGELEN

In artikel 87b van de Wgh is aangegeven dat maatregelen om de toekomstige geluidsbelasting terug te brengen tot de geldende (voorkeurs)grenswaarde niet getroffen hoeven te worden wanneer de kosten voor die maatregelen niet in redelijke verhouding staan tot (vrij vertaald) de verbetering van de geluidssituatie. De wettelijke “Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder” (verder “het doelmatigheidscriterium” genoemd) bevat de regels waarmee moet worden beoordeeld of dit het geval is. Deze regels zijn van toepassing op alle mogelijke projecten voor een hoofdweg, of het nu nieuwe aanleg van een hoofdweg betreft of wijziging van een bestaande hoofdweg. Ook wanneer bij wijziging/verbreding van een bestaande hoofdweg sprake is van nog niet afgehandelde sanering is het doelmatigheidscriterium hierop van toepassing.

Als de kosten van maatregelen volgens het doelmatigheidscriterium niet in redelijke verhouding staan tot de verbetering van de geluidssituatie worden die maatregelen in het vervolg van dit rapport “ondoelmatig” genoemd. Als maatregelen om de toekomstige geluidsbelasting terug te brengen tot de (voorkeurs)grenswaarde ondoelmatig zijn betekent dat overigens niet automatisch dat dan helemaal geen maatregelen getroffen hoeven te worden. In dat geval zal verder gekeken moeten worden of goedkopere maatregelen die de geluidsbelasting wel beperken, alleen niet helemaal tot de geldende grenswaarde(n), wel doelmatig zijn. Uiteindelijk wordt een doelmatige maatregel(combinatie) geadviseerd die de hoogste geluidsreductie bewerkstelligt.
Volgorde van afwegen van maatregelen, en ‘soorten’ geluidbeperkende maatregelen
Het doelmatigheidscriterium sluit aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals een stiller wegdek) de voorkeur verdient boven het treffen van maatregelen die de overdracht van het geluid beperken (zoals geluidsschermen) of maatregelen bij de ontvanger (gevelisolatie). Bij het afwegen van maatregelen wordt daarom altijd eerst beoordeeld of een bronmaatregel doelmatig is, en pas daarna of (aanvullende) geluidsschermen doelmatig zijn. Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om toch voor een geluidsscherm (of –wal) te kiezen wanneer daarmee een beter rendement te behalen is dan met een bronmaatregel.

Het doelmatigheidscriterium is alleen van toepassing op bronmaatregelen (stillere wegdekken) en overdrachtsmaatregelen (afscherming). Voor het treffen van gevelisolatiemaatregelen is het doelmatigheidscriterium niet aan de orde.

In het doelmatigheidscriterium zelf is een lijst opgenomen met de bron- en overdrachtsmaatregelen waarvan de doelmatigheid met het criterium kan worden bepaald. Bij het afwegen van maatregelen moet met deze lijst rekening worden gehouden. Niet alle maatregelen in die lijst zijn echter in alle omstandigheden ook in de praktijk toepasbaar. Daarom bevat het doelmatigheidscriterium ook voorwaarden waaraan moet zijn voldaan om een bepaalde maatregel te kunnen afwegen. In onderstaande tabel zijn die voorwaarden per af te wegen maatregelsoort (zowel voor wegverkeers- als voor railverkeersbronnen) samengevat.

Tabel 2-1 Randvoorwaarden voor maatregelen

Maatregel	Randvoorwaarde
BRONMAATREGELEN	
ZOAB of tweelaags ZOAB	voldoende verkeersaanbod geen wringend verkeer snelheid hoger dan 70 km/uur
Dunne deklaag	niet op kruisingen of rotondes snelheid niet hoger dan 80 km/uur
Raildempers	niet tegen wissels of voegen alleen bij betonnen ballastbed
Betonnen dwarsliggers	alleen wanneer ballastbed aanwezig is
AFSCHERMENDE MAATREGELEN	
Alle soorten afschermende maatregelen	minimale geluidsreductie 5 dB op ten minste één geluidsgevoelig object (evt. in combinatie met een bronmaatregel)
Geluidswal	voldoende ruimte in het dwarsprofiel geschikte grondgesteldheid
T-top	passend op bestaand scherm passend in dwarsprofiel (veiligheid)
Scherm tussen sporen	niet bij wissels

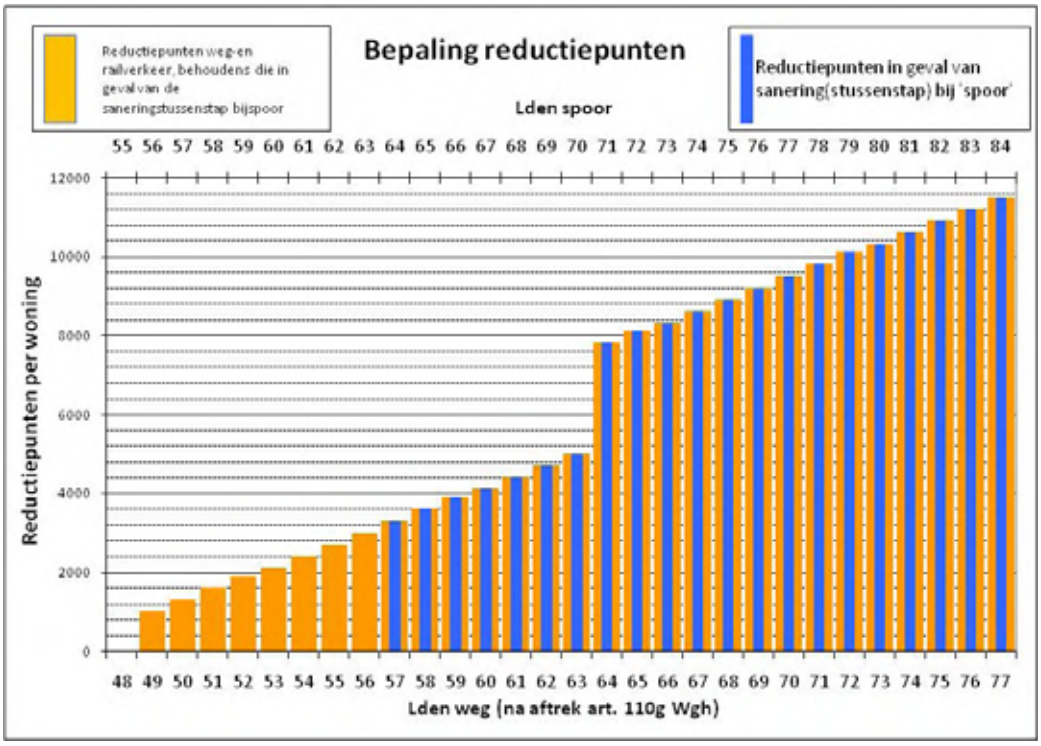
2.1 Kosten en baten: maatregelpunten en reductiepunten

Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken werkt het doelmatigheidscriterium niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten. Om het doelmatigheidscriterium ongevoeliger te maken voor jaarlijkse prijsschommelingen in de werkelijke maatregelkosten zijn deze normkosten niet in euro's uitgedrukt maar in zogenaamde "maatregelpunten". Het 'budget' voor een bepaalde locatie met geluidsgevoelige objecten wordt vervolgens uitgedrukt in "reductiepunten". Reductiepunten worden per geluidsgevoelig object toegekend, en vervolgens tot een beschikbaar 'budget' voor een bepaalde locatie opgeteld voor alle geluidsgevoelige objecten die op die locatie zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel(combinatie) kunnen profiteren. Bij grotere objecten dan woningen (bijvoorbeeld schoolgebouwen of ziekenhuizen, maar ook geluidsgevoelige terreinen) vindt daarvoor een omrekening plaats naar een overeenkomstig aantal objecten. Zo kan één ziekenhuis bijvoorbeeld voor 12 objecten meetellen.
Het aantal beschikbare reductiepunten per geluidsgevoelig object is afhankelijk van de toekomstige geluidsbelasting (met project) in een akoestische 'standaardsituatie'. De geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie is verschillend gedefinieerd voor weg en voor spoor:

- weg:
    - rijksweg: een wegdek van ZOAB en geen afschermende maatregelen;
    - niet-rijksweg: situatie zonder geluidsmaatregelen;
- spoor: voegloos spoor op betonnen dwarsliggers, en geen afschermende maatregelen.

Het gaat hierbij om de geluidsbelasting na toepassing van de aftrek op grond van art. 110g van de Wgh (zie paragraaf 1.4), en afgerond op een geheel getal. Hoe hoger deze geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde (48 dB voor wegen, 55 dB voor spoor) ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Boven een toekomstige geluidsbelasting van 63 dB (70 dB voor spoor) geldt bovendien een toeslag in verband met de geluidsdoelstellingen in de Nota Mobiliteit (zie paragraaf 2.3). Tot en met de voorkeursgrenswaarde is het aantal reductiepunten nul. In geval van autonome sanering bij spoor is het aantal reductiepunten nul tot een toekomstige geluidsbelasting van 64 dB. In onderstaande figuur is de

afhankelijkheid van het aantal reductiepunten van de toekomstige geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie grafisch weergegeven.



Figuur 2-1 Bepaling aantal reductiepunten per geluidsgevoelig object (1 “woning” = 1 “object”)

Door het aantal reductiepunten te bepalen aan de hand van de akoestische standaardsituatie en het aantal maatregelpunten te bepalen ten opzichte van die standaardsituatie is verzekerd dat de kosten-batenafweging op een bepaalde locatie altijd dezelfde uitkomst heeft, ongeacht de voorgeschiedenis van de eventueel al getroffen geluidsmaatregelen. Dat draagt bij aan de uniforme beoordeling van de doelmatigheid en aan de eenvoud daarvan.

2.2 Regels en randvoorwaarden

Het doelmatigheidscriterium kent twee hoofdregels en twee aanvullende regels voor de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen.

De twee hoofdregels zijn:

- De maatregelen moeten voldoende zijn om de vereiste geluidbelastingen veilig te stellen. Met andere woorden, de toekomstige geluidbelasting hoeft niet verder teruggedrongen te worden dan tot de geldende (voorkeurs)grenswaarden voor de geluidsgevoelige objecten waarvoor in de toekomstige situatie met project sprake is van ‘aanpassing’ of van overschrijding van de voorkeursgrenswaarde voor nog niet afgehandelde sanering of nieuwe aanleg;
- het aantal maatregelpunten voor een locatie mag niet hoger zijn dan het ‘budget’ aan reductiepunten op die locatie.

De twee aanvullende regels zijn:

- Het doelmatigheidscriterium houdt er rekening mee dat grote investeringen voor het terugdringen van de laatste paar dB's niet rendabel zijn. Hiervoor wordt als richtsnoer aangehouden dat wanneer al 95% van de maximaal haalbare geluidsreductie is bereikt, verdergaande maatregelen niet meer hoeven te worden getroffen als die onevenredig veel meerkosten zouden veroorzaken.
- Ook grote investeringen voor een beperkte verhoging van een nog maar kortgeleden gebouwd scherm worden als niet doelmatig gekwalificeerd. Hierbij gelden als randvoorwaarden dat het bestaande scherm niet ouder is dan 10 jaar op het moment dat de uitvoering van het project van start gaat, niet is op te hogen, en dat met het bestaande scherm ten minste 90% van de geluidsreductie wordt behaald die met het doelmatige hogere scherm mogelijk is.

Verder regelt het doelmatigheidscriterium hoe de geluidsreductie van een maatregel(combinatie) moet worden bepaald. Deze kan worden beschouwd als de 'baten' van een geluidbeperkende maatregel(combinatie), en is gedefinieerd als de optelsom van alle afnamen van de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige objecten die van de maatregel(combinatie) profiteren totdat de geldende grenswaarde voor die objecten is bereikt. Wanneer een maatregel de geluidsbelasting dus tot een lagere waarde dan de geldende grenswaarde terugbrengt, 'kost' deze maatregel wel meer maatregelpunten maar levert deze wettelijk gezien geen extra geluidsreductie op. Zo'n maatregel is dan dus minder doelmatig dan een 'goedkopere' maatregel die de geluidsbelasting minder ver terugbrengt maar wettelijk gezien een even hoge geluidsreductie haalt.

Ten slotte stelt het doelmatigheidscriterium nog als randvoorwaarde aan de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen dat de beoordeling plaatsvindt per maatregel(combinatie). Dat houdt voor het akoestisch onderzoek in dat telkens bepaald moet worden welk 'cluster' van geluidsgevoelige objecten van een maatregel profiteert, omdat alleen voor dat cluster het budget aan reductiepunten moet worden bepaald, en de behaalde geluidreductie met de afgewogen maatregel(combinatie).

2.3 Beoordeling van 'Nota Mobiliteitsknelpunten'

In de Nota Mobiliteit zijn geluidsbelastingen bij autonome ontwikkeling zonder project van meer dan 63 dB vanwege rijkswegen of 70 dB vanwege spoorwegen als onwenselijk bestempeld.
Dergelijke knelpunten worden daarom ook in het onderzoek naar doelmatige maatregelen meegenomen. In de doelmatigheidsafweging wordt voor deze knelpunten in beginsel een vaste streefwaarde gehanteerd van 58 dB vanwege rijkswegen en 65 dB vanwege spoorwegen. Daarmee wordt zoveel als mogelijk aangesloten bij de streefwaarden zoals die gaan gelden na het in werking treden van geluidsproductieplafonds (een nieuw wettelijk kader voor geluid vanwege rijkswegen en spoorwegen waarvoor een wetsontwerp is ingediend bij de Tweede Kamer).

Het hanteren van deze buitenwettelijke streefwaarden voor NoMo-knelpunten kan dus betekenen dat met een bepaalde (doelmatige) maatregel bij een woning al wel aan de wettelijke grenswaarde wordt voldaan, maar dat toch een verder gaande maatregel moet worden onderzocht omdat de NoMo-streefwaarde voor deze woning lager ligt en nog niet is bereikt.

Omgekeerd kan voor een NoMo-knelpunt ook een lagere streefwaarde dan 58 of 65 dB van toepassing zijn wanneer dit eveneens een niet afgehandeld saneringsobject is of een aanpassingsobject. In dat geval wordt in de doelmatigheidsafweging voor deze objecten de toepasselijke wettelijke grenswaarde in het kader van sanering dan wel aanpassing gehanteerd (zie hiervoor de paragrafen 1.5.1 en 0, en de uitleg over de tweetrapsaanpak voor nog niet afgehandelde saneringssituaties hieronder).
Beoordeling nog niet afgehandelde saneringssituaties

Wanneer in het project sprake is van een of meer locaties met zowel nog niet afgehandelde saneringssituaties (zie paragraaf 1.5.1) als aanpassingssituaties (zie paragraaf 0) vindt de doelmatigheidsbepaling van maatregelen voor deze locatie(s) in twee stappen plaats. Deze tweedeling is aangebracht omdat er anders verschillen zouden kunnen ontstaan tussen de beoordeling van doelmatige maatregelen voor nog niet afgehandelde saneringssituaties in het kader van een tracéwetproject en in het kader van een afzonderlijk saneringsprogramma.

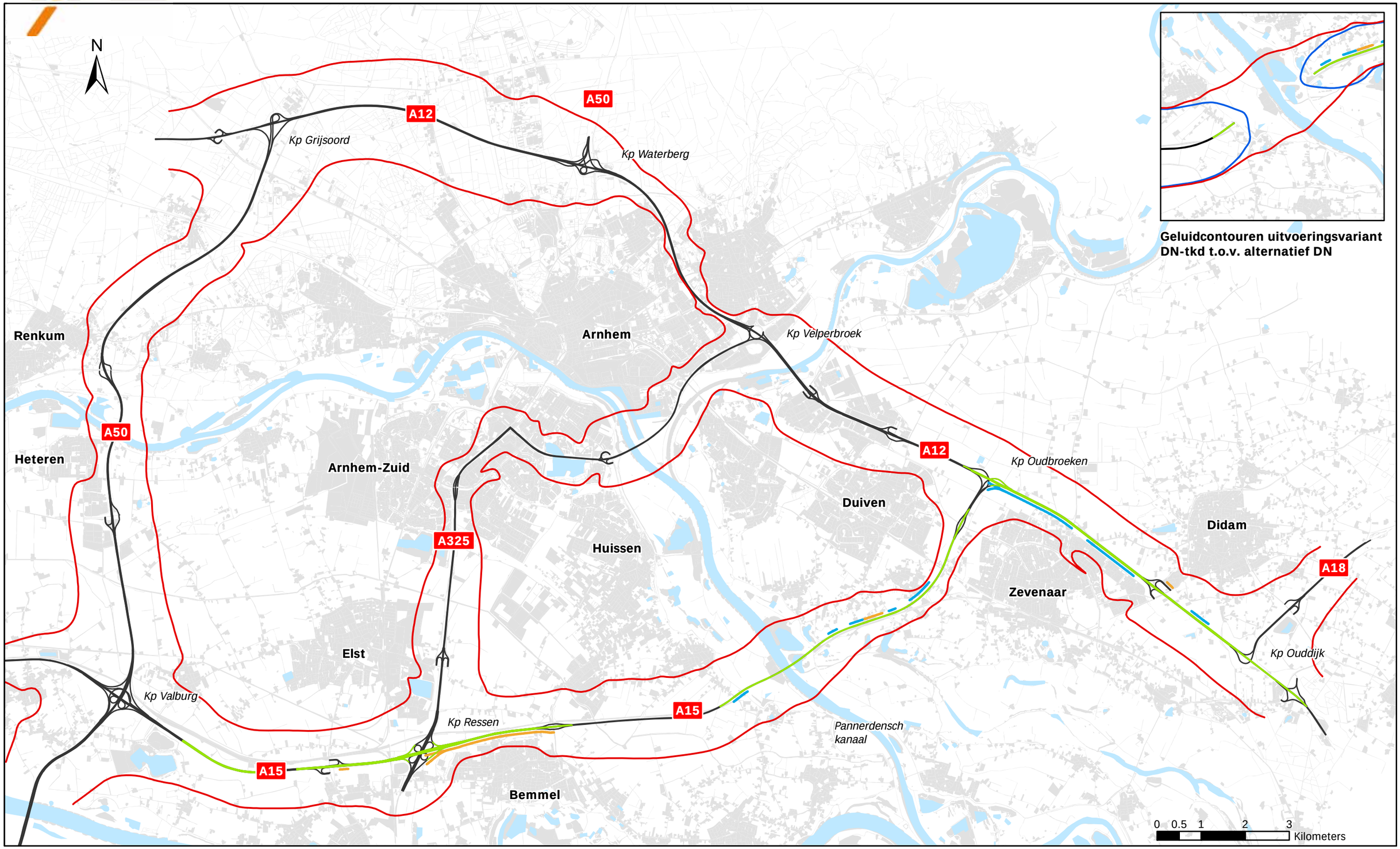
De twee stappen die moeten worden doorlopen wanneer in het project sprake is van een of meer locaties met zowel nog niet afgehandelde saneringssituaties als aanpassingssituaties zijn de volgende:

a. Eerst worden de doelmatige maatregelen bepaald voor alleen de nog niet afgehandelde saneringssituaties zoals dit zou gebeuren wanneer een afzonderlijk saneringsprogramma wordt opgesteld. Wanneer ook 'NoMo-knelpunten' aanwezig zijn, worden deze ook in deze stap meegenomen. Dat houdt in dat het budget aan reductiepunten in deze stap ook alleen op basis van de saneringsobjecten en eventuele NoMo-knelpunten wordt bepaald (uitgaande van toekomstige geluidbelasting met project, in de akoestische standaardsituatie). Wanneer het gaat om aanpassing van een spoorweg binnen het tracé van de hoofdweg, houdt dit bovendien in dat in deze stap geen reductiepunten worden toegekend aan saneringsobjecten ten gevolge van het spoor met een toekomstige geluidsbelasting in de standaardsituatie van minder dan 64. Als streefwaarde (ondergrens voor de bepaling van de geluidsreductie) voor de toepassing van het doelmatigheidscriterium in deze stap gelden de wettelijke voorkeursgrenswaarden voor nog niet afgehandelde sanering (48 dB voor wegen, 55 dB voor spoorwegen). Voor de NoMo-knelpunten die geen saneringsobject zijn geldt in deze stap 58 dB voor rijkswegen en 65 dB voor spoorwegen als streefwaarde Dit leidt tot een bepaald pakket aan maatregelen met bijbehorende toekomstige geluidsbelastingen op de nog niet afgehandelde saneringsobjecten. Deze geluidsbelastingen vormen in de volgende stap de streefwaarde voor de saneringsobjecten. Wanneer de NoMo-streefwaarden (58 dB voor rijkswegen, 65 dB voor spoorwegen) echter lager zijn, gelden die waarden.
b. In de tweede stap worden de doelmatige maatregelen bepaald voor zowel de nog niet afgehandelde saneringssituaties, de eventuele NoMo-knelpunten als de aanpassingssituaties. Hierbij wordt de gebruikelijke werkwijze gevolgd. Dat wil onder meer zeggen dat het budget aan reductiepunten in deze stap door alle aanwezige geluidsgevoelige objecten in het cluster wordt bepaald. Bij het bepalen van de behaalde geluidsreducties van de verschillende maatregelvarianten wordt echter voor een nog niet afgehandelde saneringsobject geen reductie meegeteld beneden de ondergrens (streefwaarde) die in stap A is bepaald. Hierdoor zijn maatregelvarianten die de geluidsbelasting op deze objecten wel terugdringen tot beneden deze waarden minder doelmatig, omdat er tegenover de hogere aantallen maatregelpunten niet meer geluidsreductie staat.

2.4 Aanvullende beoordeling 'verboden' toenames van de geluidsbelasting

Uit bovenstaande puur financiële afweging volgt een (of geen) maatregelpakket dat een zeker effect heeft op de toekomstige geluidsbelastingen van de geluidsgevoelige objecten waar sprake is van nog niet afgehandelde sanering, aanpassing of overschrijding van de voorkeursgrenswaarde voor nieuwe aanleg. Het kan zijn dat ondanks het effect van de maatregel de toekomstige geluidsbelasting bij enkele objecten nog steeds hoger is dan de maximale hogere waarden die in het uiterste geval kan worden toegestaan. In dat geval is het wettelijk verplicht om een verdergaand pakket van maatregelen af te wegen, dat er in elk geval voor zorgt dat geen maximaal vast te stellen hogere waarden meer worden overschreden. Daar kan ook bij horen dat wordt overwogen het betreffende geluidsgevoelige object aan te kopen en aan de geluidsgevoelige bestemming te onttrekken.

BIJLAGE 7 Geluidbelast oppervlak hoofdwegen na maatregelen



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DN-tkd t.o.v. alternatief DN

Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

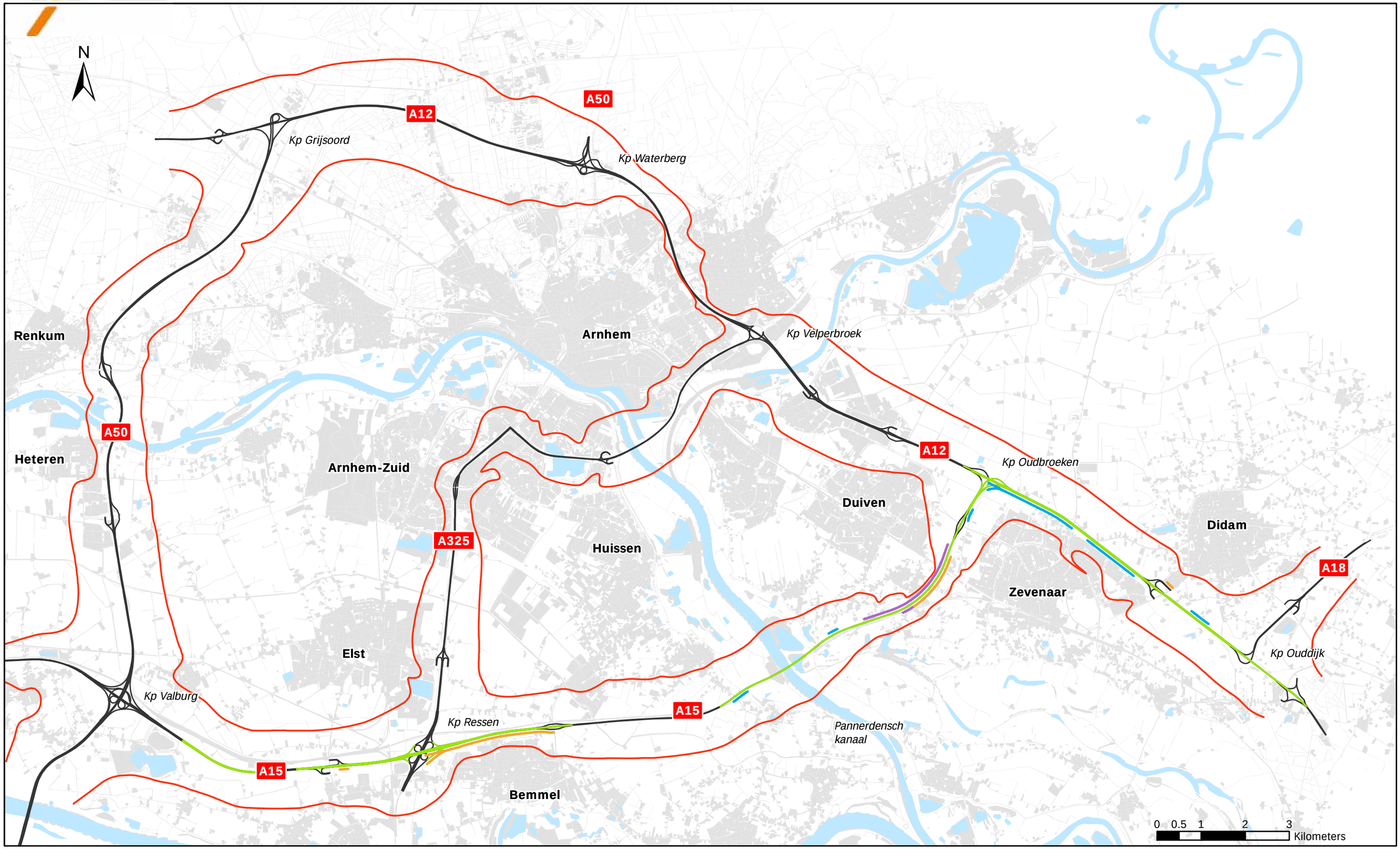
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

Bijlage 7a Geluidcontouren na maatregelen Doortrekking Noord

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

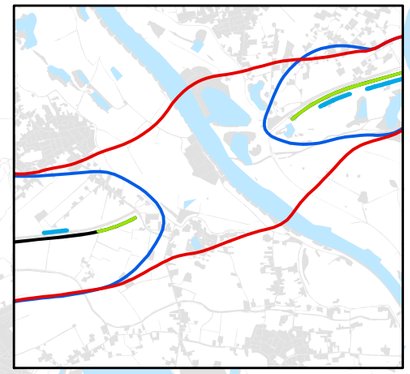
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)

Bijlage 7b Geluidcontouren na maatregelen DN-ml

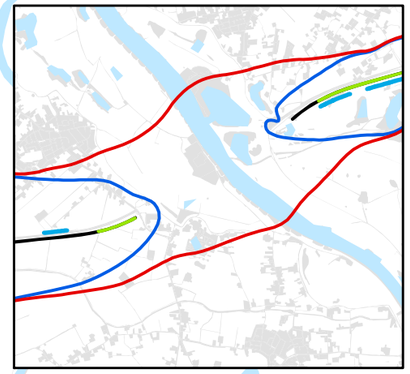
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tkd t.o.v. alternatief DZ



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tck t.o.v. alternatief DZ

N

A50
A12
Kp Grijsoord
Kp Waterberg
Renkum
Arnhem
Kp Velperbroek
A50
Heteren
Arnhem-Zuid
A12
Kp Oudbroeken
Duiven
Didam
A325
Huissen
A18
Zevenaar
Kp Ouddijk
Elst
Kp Valburg
A15
Kp Ressen
Pannerdensch kanaal
A15
Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

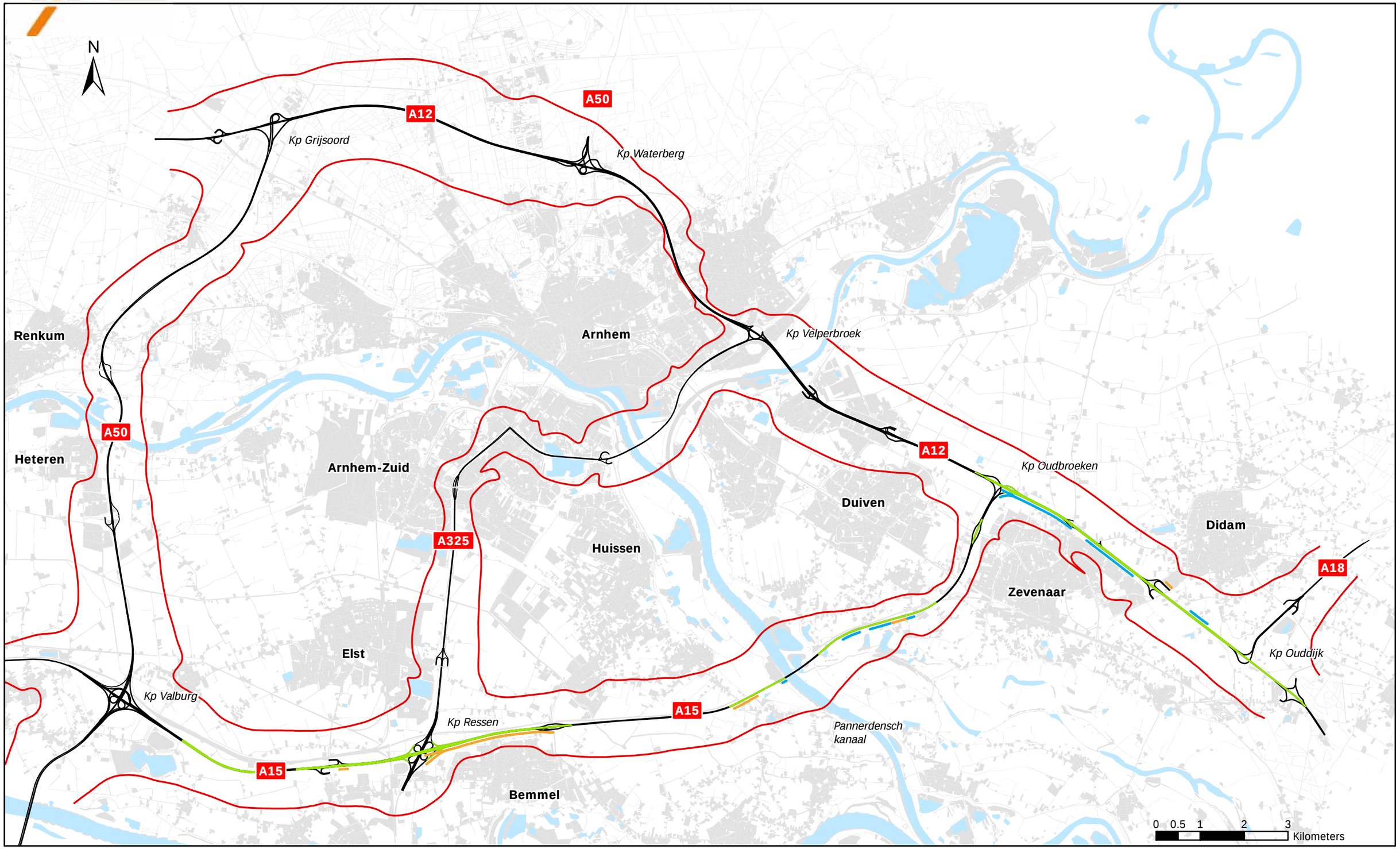
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

Bijlage 7c

Geluidcontouren na maatregelen Doortrekking Zuid

DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

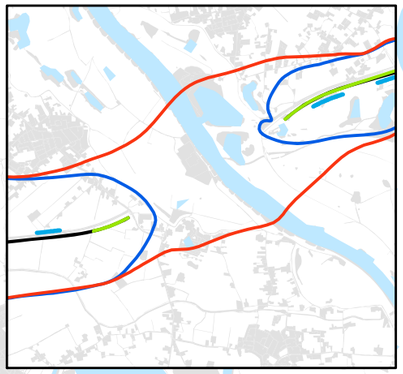
- Toekomstige situatie, variant brug met taluds (2028)

Bijlage 7d Geluidcontouren na maatregelen DZ-vlt

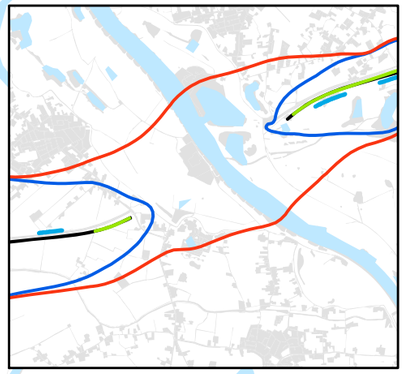
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tkd t.o.v. alternatief BU



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tck t.o.v. alternatief BU

N

A50

A12

Kp Grijsoord

Kp Waterberg

Kp Velperbroek

Renkum

Arnhem

A50

Heteren

Arnhem-Zuid

A12

Duiven

Didam

A325

Huissen

A18

Zevenaar

Kp Ouddijk

Elst

Kp Valburg

A15

Kp Ressen

Pannerdensch kanaal

A15

Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)

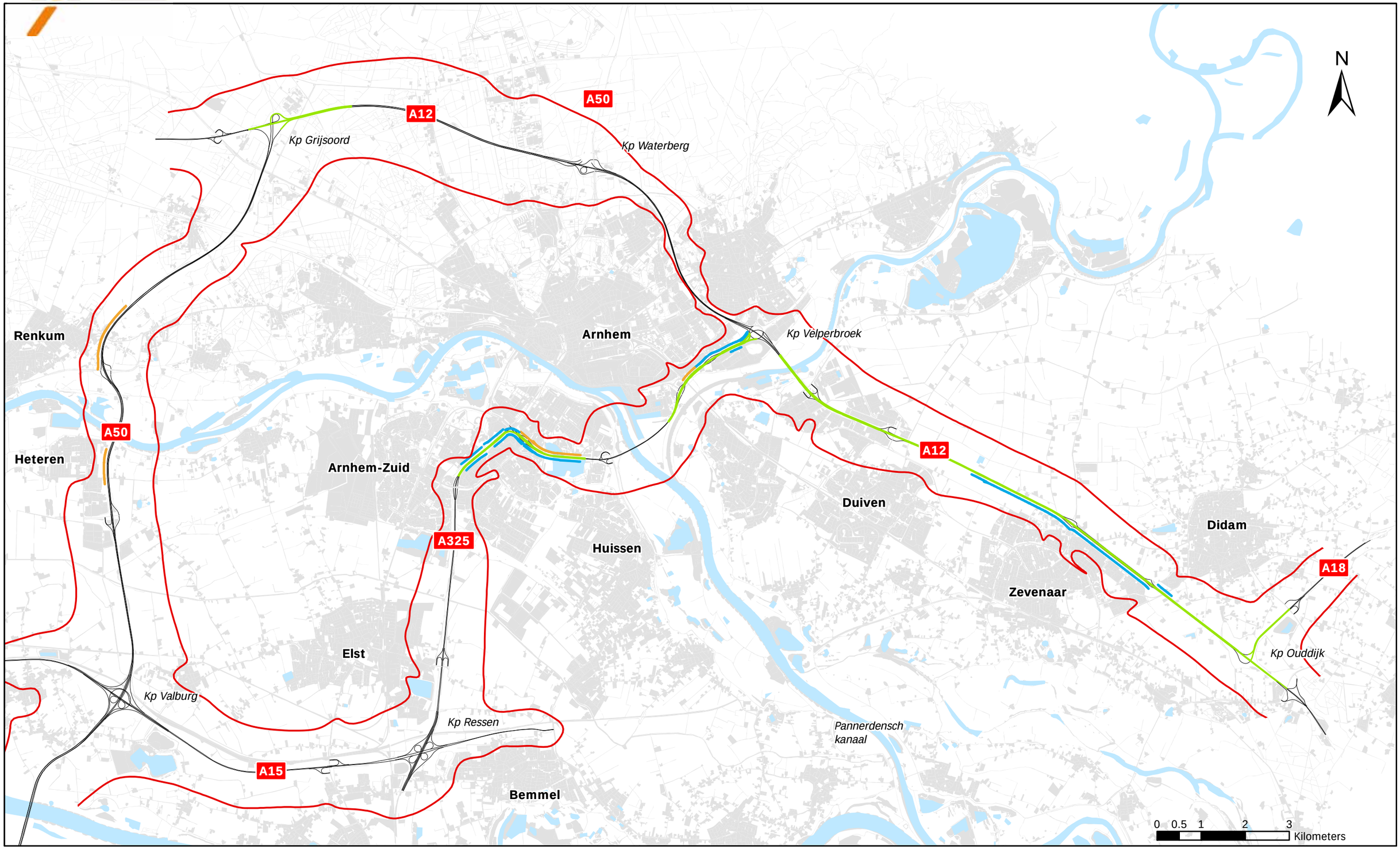
Bijlage 7e

Geluidcontouren na maatregelen Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

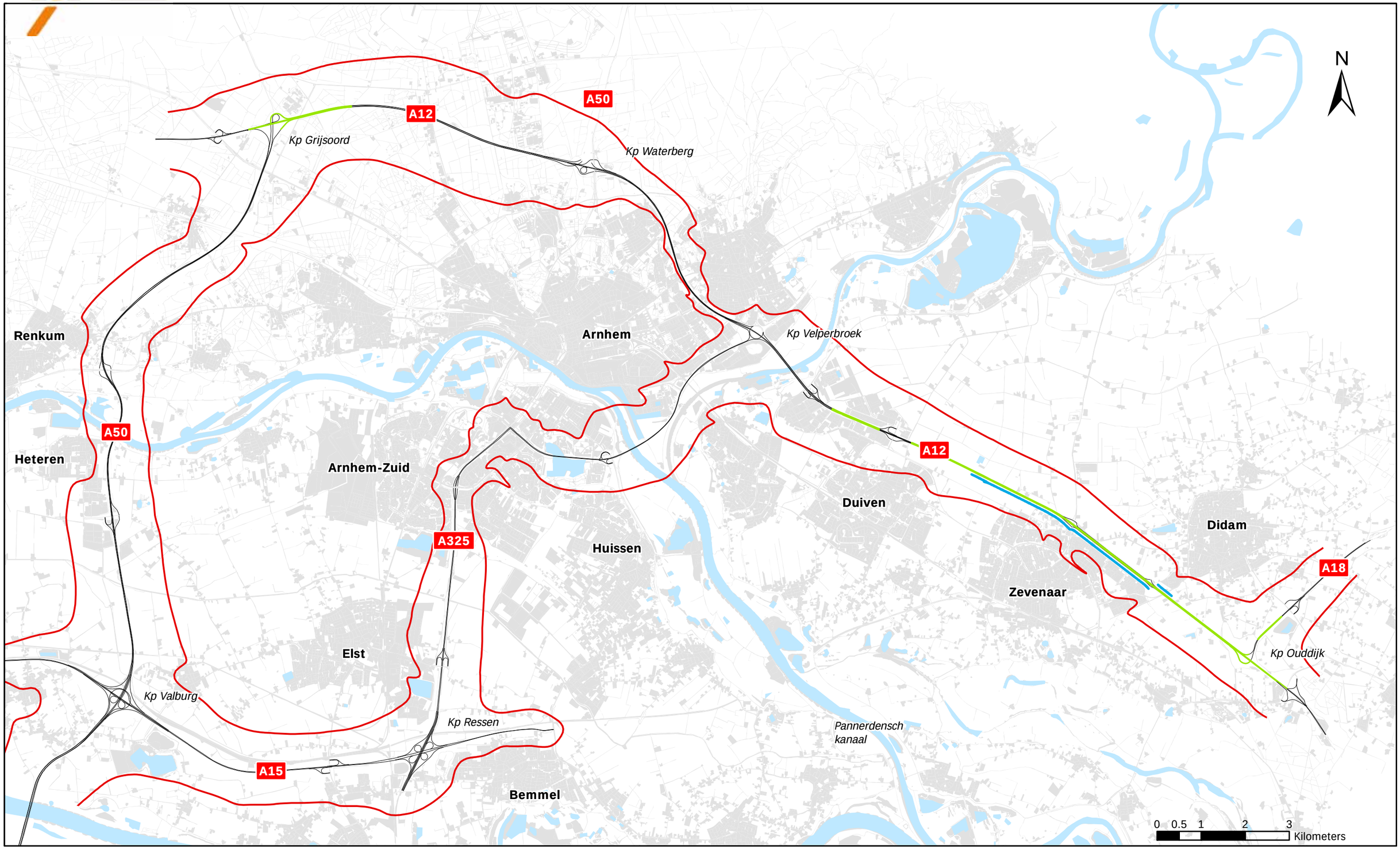
- Toekomstige situatie (2028)

Bijlage 7f Geluidcontouren na maatregelen Regiocombi 1

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Voorgestelde maatregelen

- Tweelaags ZOAB
- Laag geluidscherm
- Middelhoog geluidscherm
- Hoog geluidscherm

Geluidcontouren hoofdwegennet 48 dB na maatregelen (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Toekomstige situatie (2028)

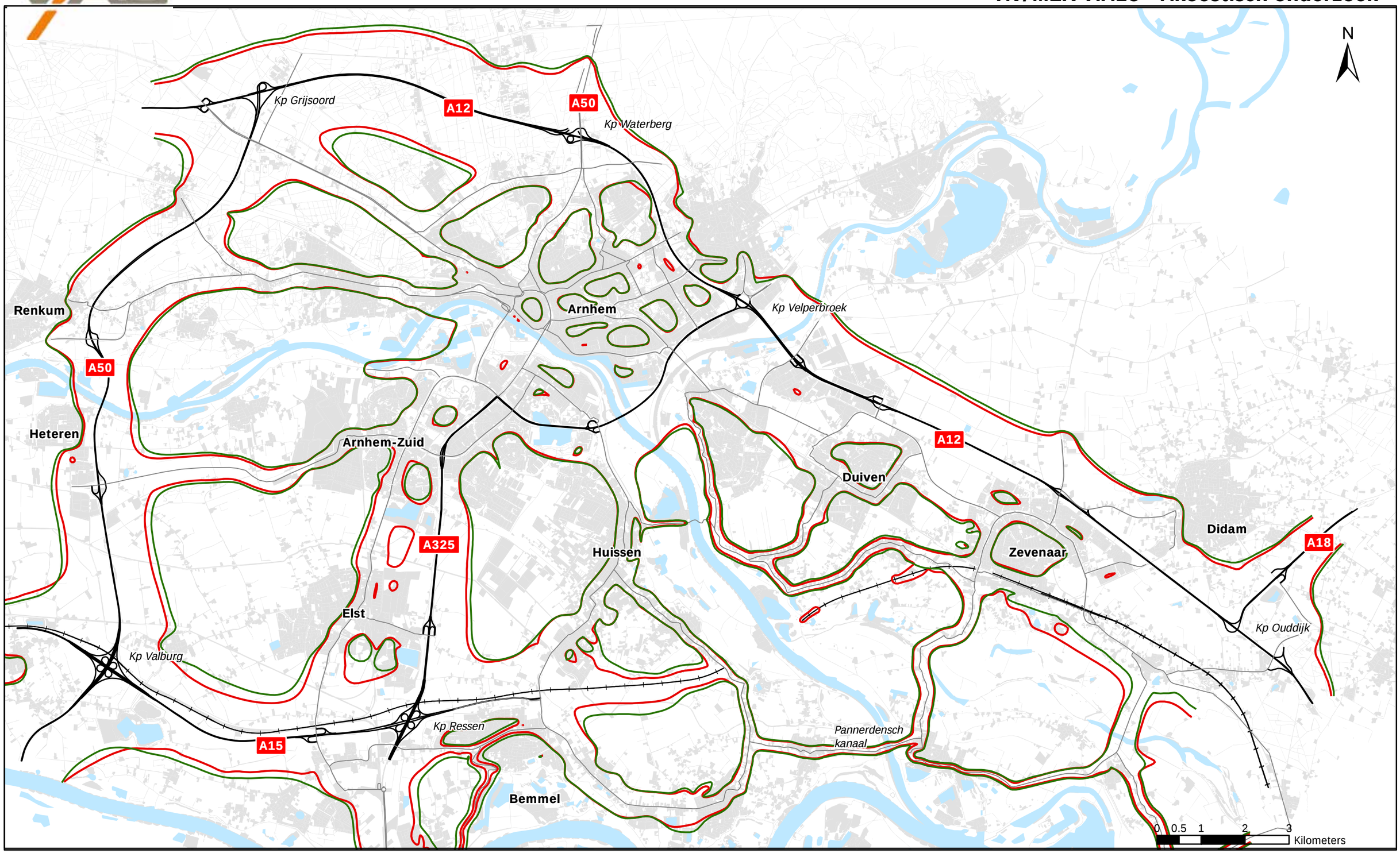
Bijlage 7g Geluidcontouren na maatregelen Regiocombi 2

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

BIJLAGE 8 Totaal cumulatief geluidbelast oppervlak boven 48 dB



Legenda

Gcumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Huidige situatie (2013)
- Autonome situatie (2028)

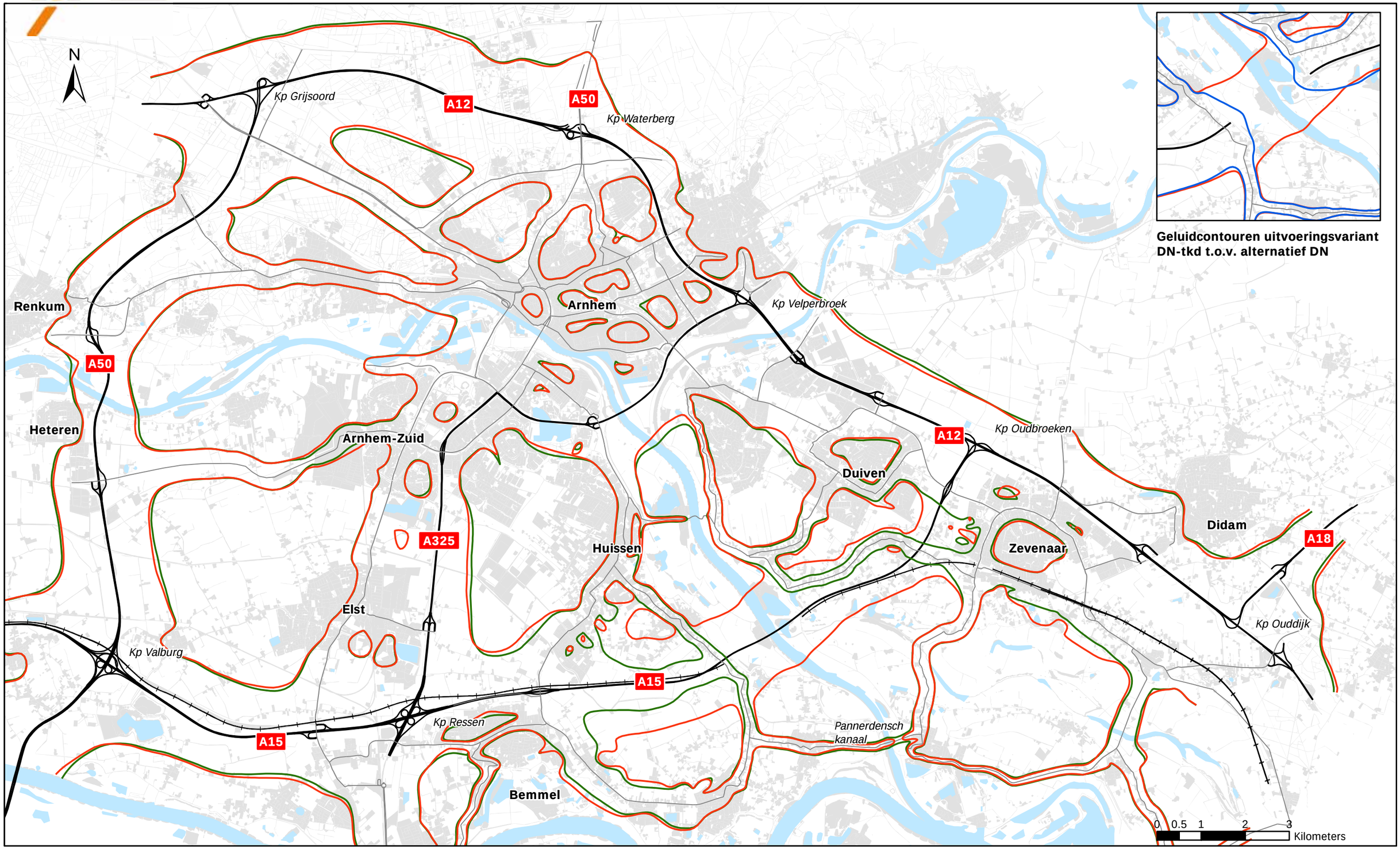
© DHV bv. Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 8a

Gecumuleerde 48 dB contouren huidig/autonoom

DHV
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DN-tkd t.o.v. alternatief DN

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, overige varianten (2028)

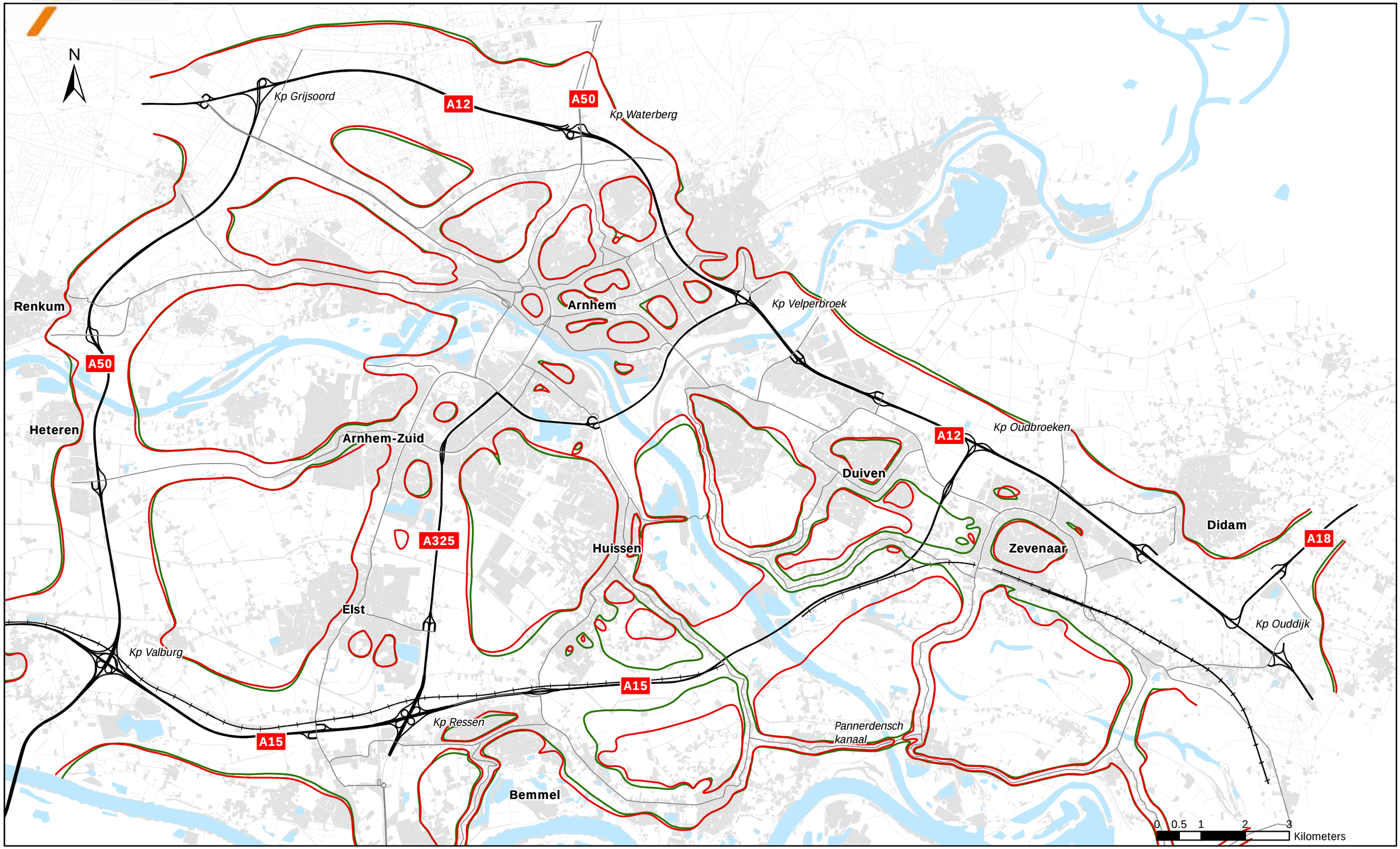
Bijlage 8c

Gecumuleerde 48 dB contouren Doortrekking Noord

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN/MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, variant brug (2028)

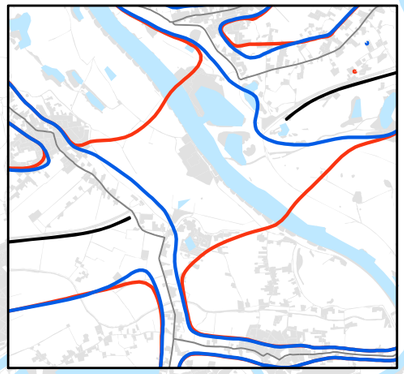
Bijlage 8c

Gecumuleerde 48 dB contouren DN-mv

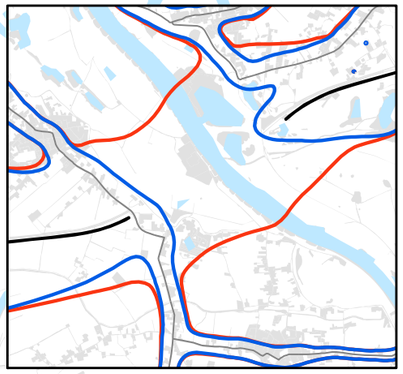
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tkd t.o.v. alternatief DZ



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tck t.o.v. alternatief DZ

N

Kp Grijsoord

A12

A50

Kp Waterberg

Renkum

Arnhem

Kp Velperbroek

A50

Heteren

Arnhem-Zuid

A12

Kp Oudbroeken

Duiven

Didam

A18

A325

Huissen

Zevenaar

Elst

Kp Ouddijk

Kp Valburg

A15

Pannerdensch kanaal

Kp Ressen

A15

Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

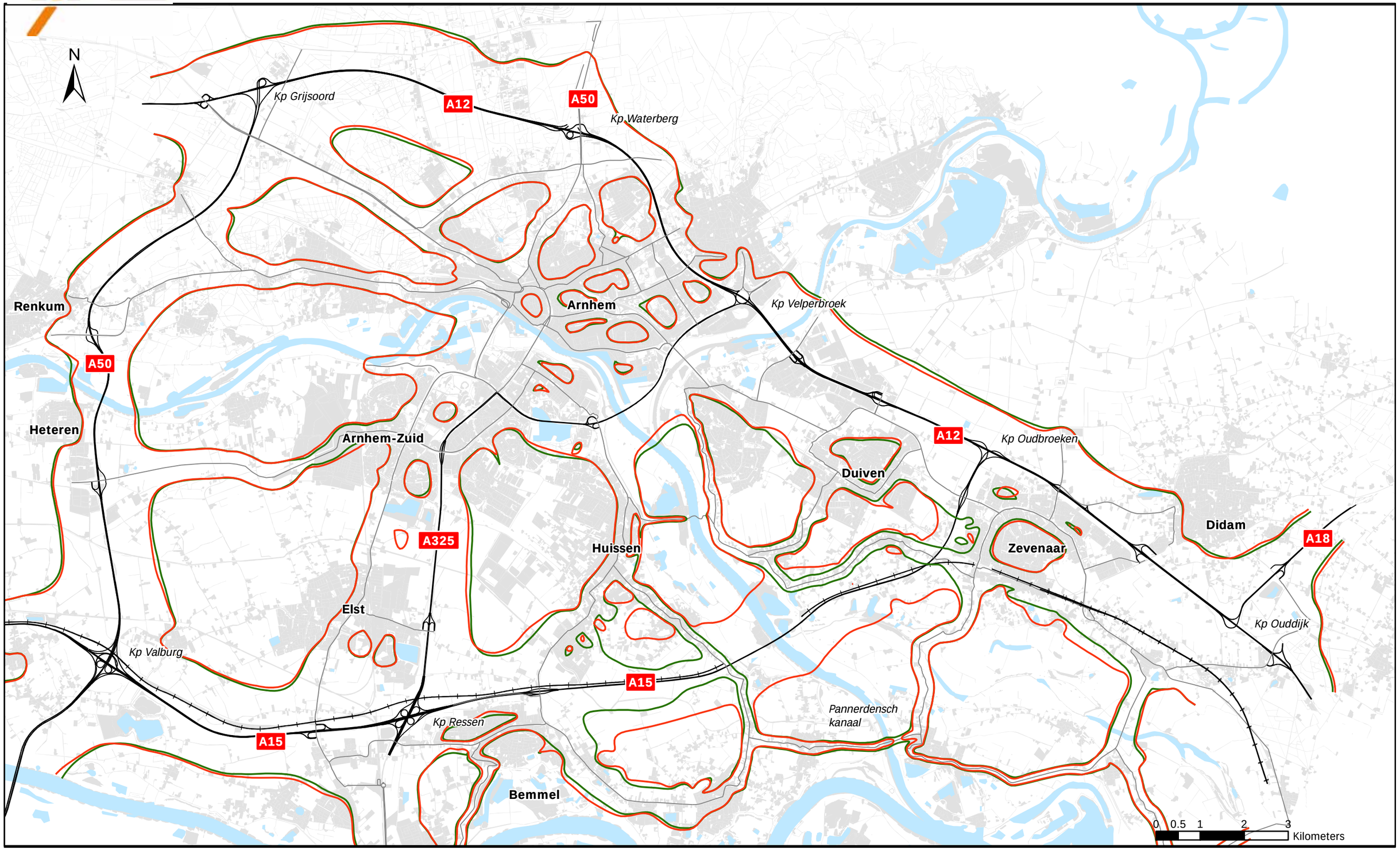
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, overige varianten (2028)

Bijlage 8d

Gecumuleerde 48 dB contouren Doortrekking Zuid

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

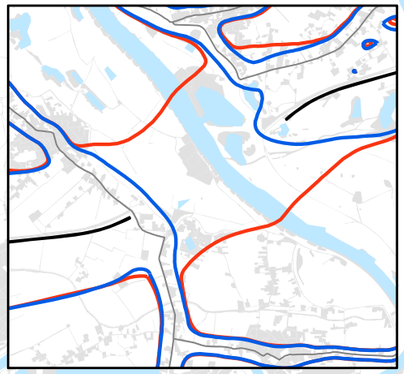
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, variant brug met taluds (2028)

Bijlage 8e — Gecumuleerde 48 dB contouren DZ-vlt

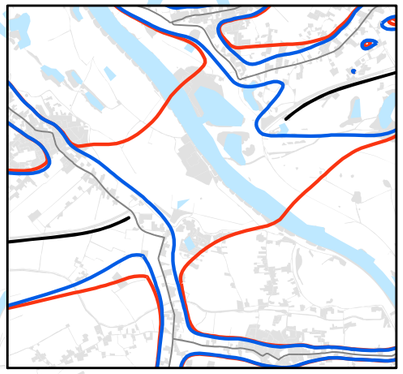
Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tkd t.o.v. alternatief BU



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tck t.o.v. alternatief BU

N

Kp Grijsoord

A12

A50

Kp Waterberg

Renkum

Arnhem

Kp Velperbroek

A50

Heteren

Arnhem-Zuid

A12

Duiven

Didam

A325

Huissen

Zevenaar

A18

Elst

Kp Ouddijk

Kp Valburg

A15

Kp Ressen

Pannerdensch kanaal

A15

Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen, overige varianten (2028)

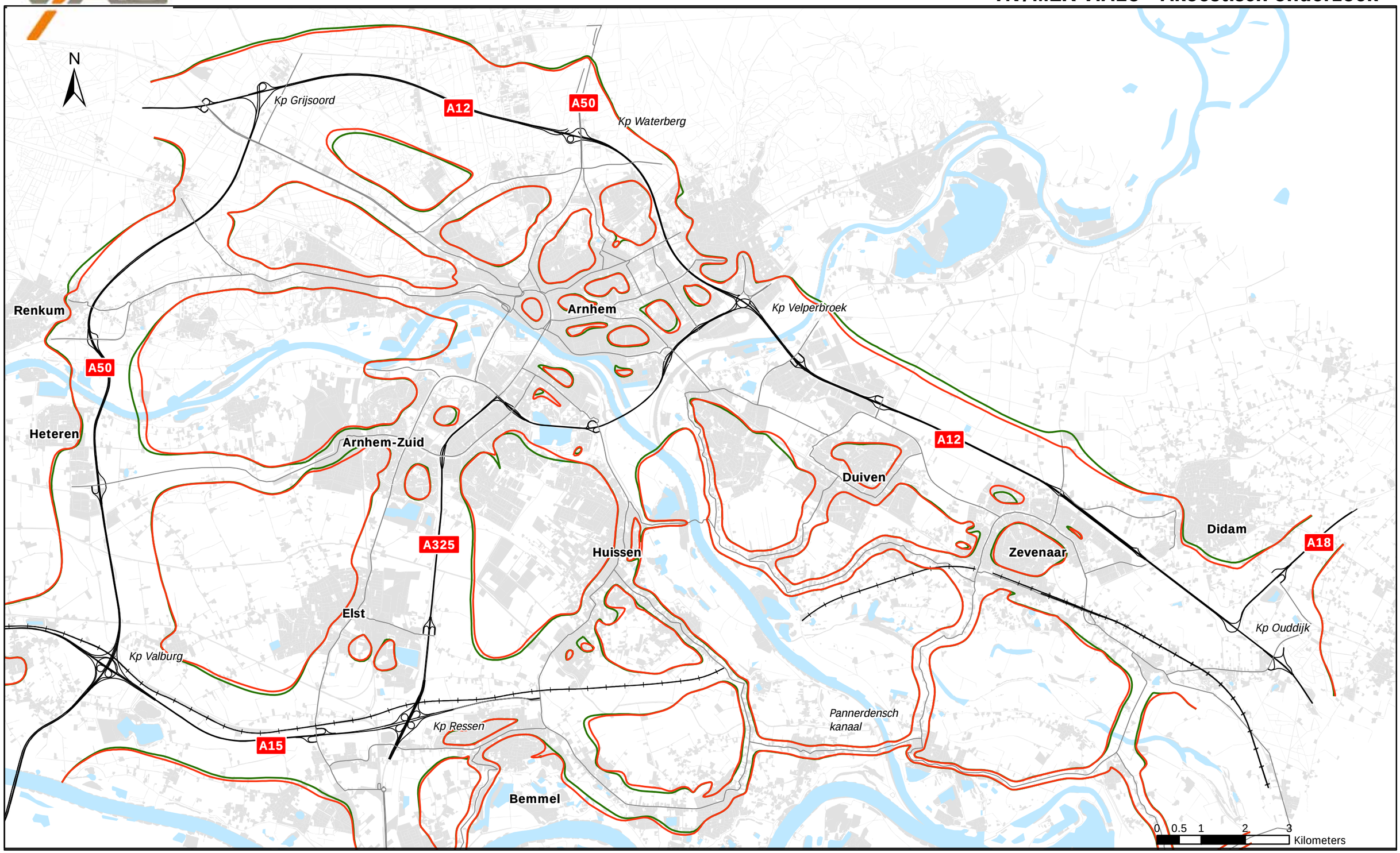
© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 8f

Gecumuleerde 48 dB contouren Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen (2028)

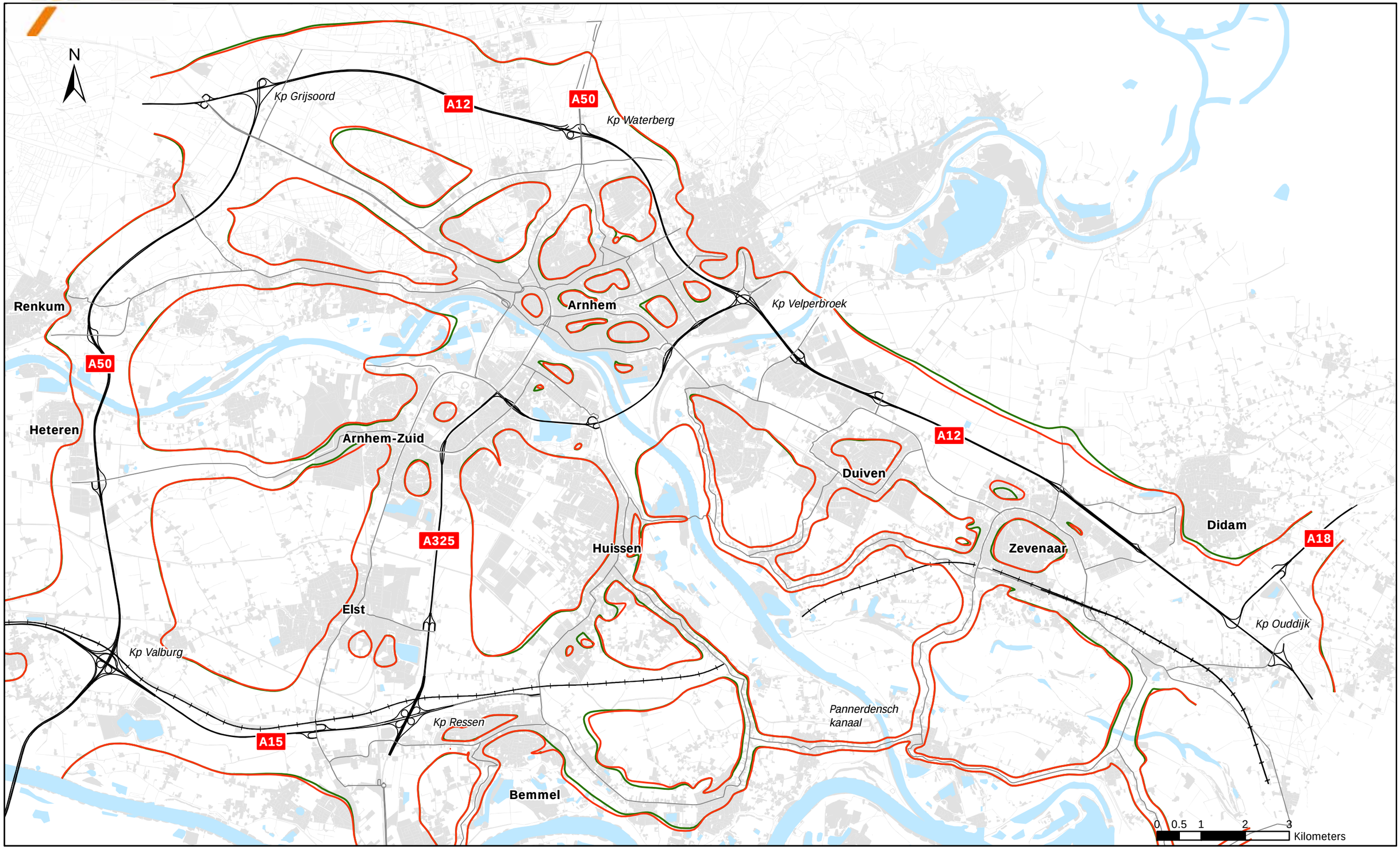
© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Bijlage 8g

Gecumuleerde 48 dB contouren Regiocombi 1

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 48 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie na maatregelen (2028)

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

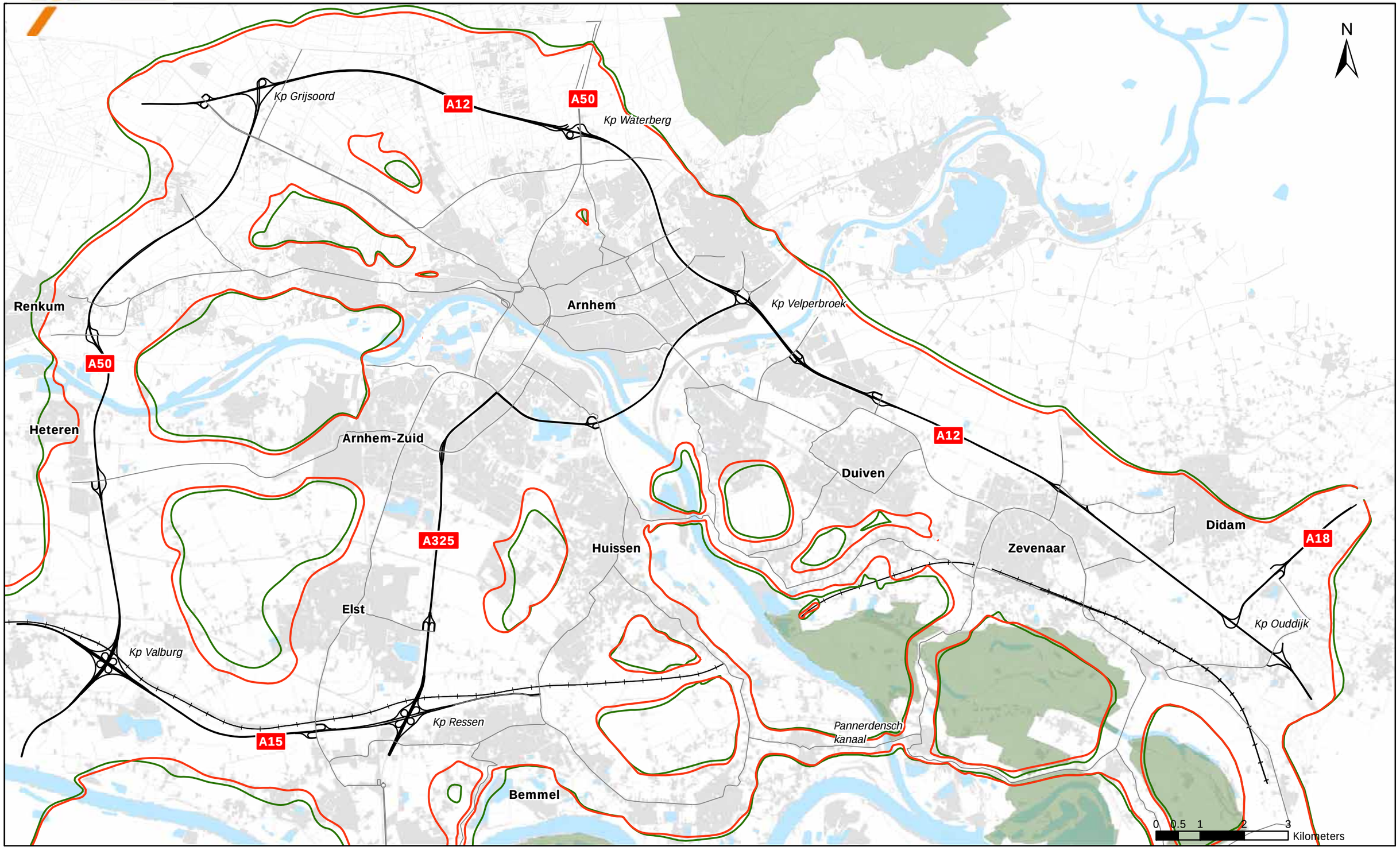
Bijlage 8h

Gecumuleerde 48 dB contouren Regiocombi 2

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

BIJLAGE 9 Geluidbelast oppervlak in stiltegebieden



Legenda

Gcumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

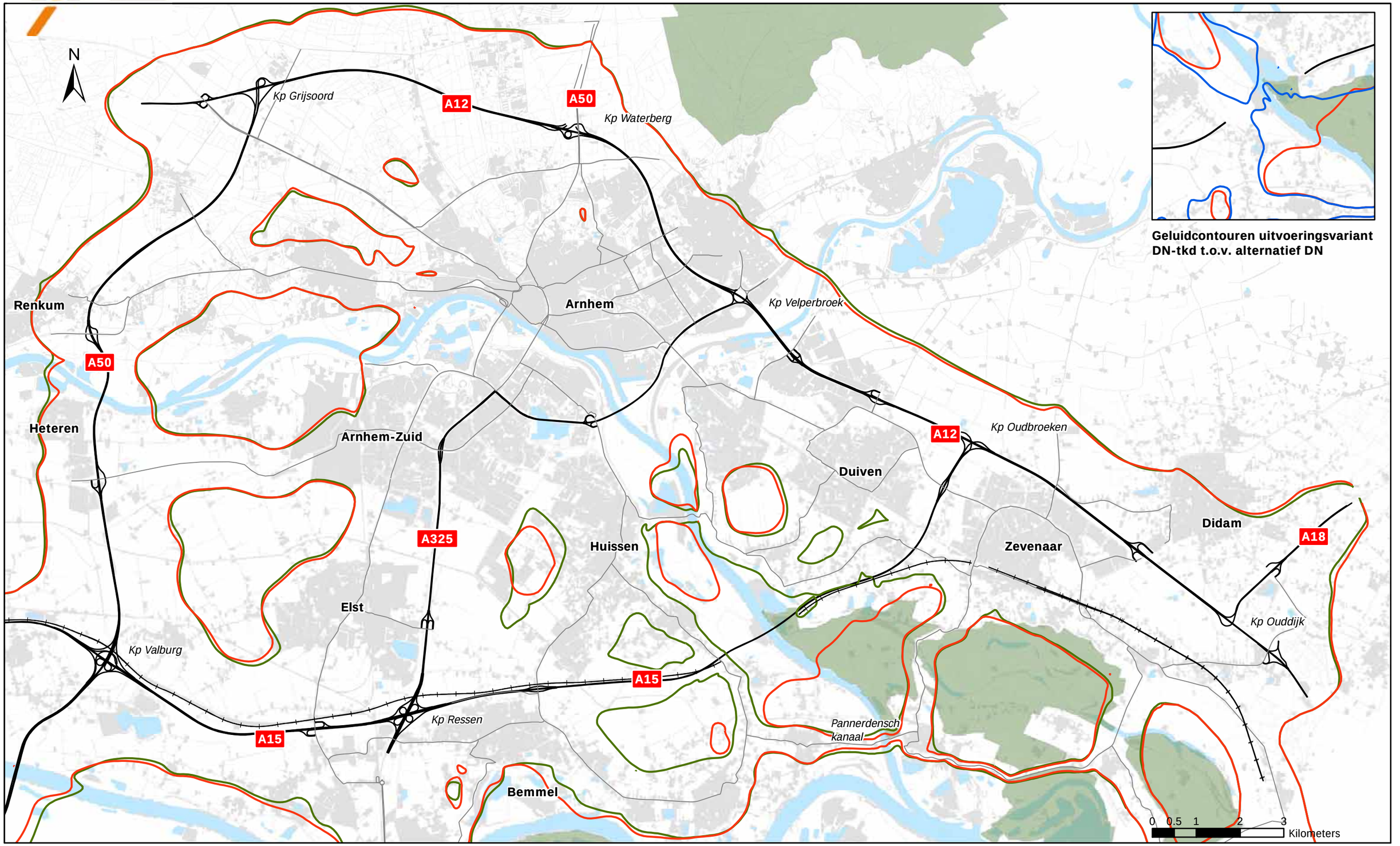
- Huidige situatie (2013)
- Autonome situatie (2028)
- Stiltegebied

Bijlage 9a Contour stiltegebieden huidig/autonoom

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DN-tkd t.o.v. alternatief DN

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

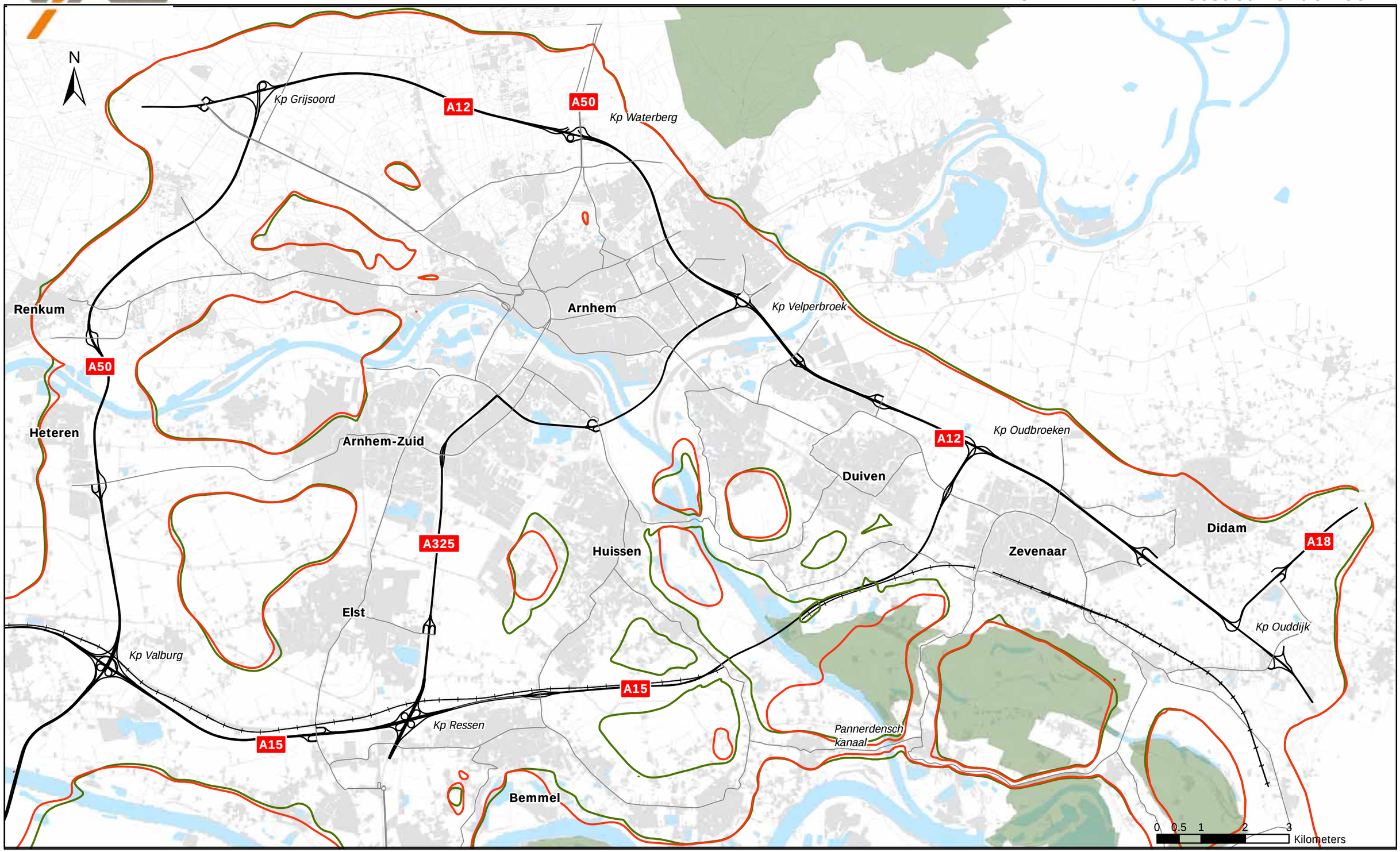
- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)
- Stiltegebied

Bijlage 9b

Contour stiltegebieden Doortrekking Noord

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Stiltegebied

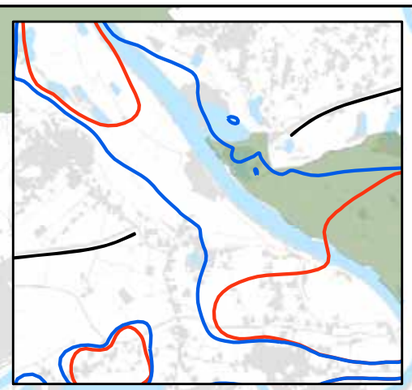
Bijlage 9c

Contour stiltegebieden DN-ml

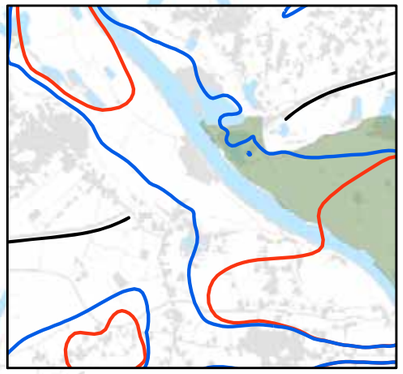
DHV Ruimte en Mobiliteit Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv. Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tkd t.o.v. alternatief DZ



Geluidcontouren uitvoeringsvariant DZ-tck t.o.v. alternatief DZ

N

Kp Grijsoord

A12

A50

Kp Waterberg

Renkum

Arnhem

Kp Velperbroek

A50

Heteren

Arnhem-Zuid

A12

Kp Oudbroeken

Duiven

Didam

A325

Huissen

Zevenaar

A18

Elst

Kp Ouddijk

Kp Valburg

A15

Pannerdensch kanaal

Kp Ressen

A15

Bemmel

0 0.5 1 2 3 Kilometers

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)
- Stiltegebied

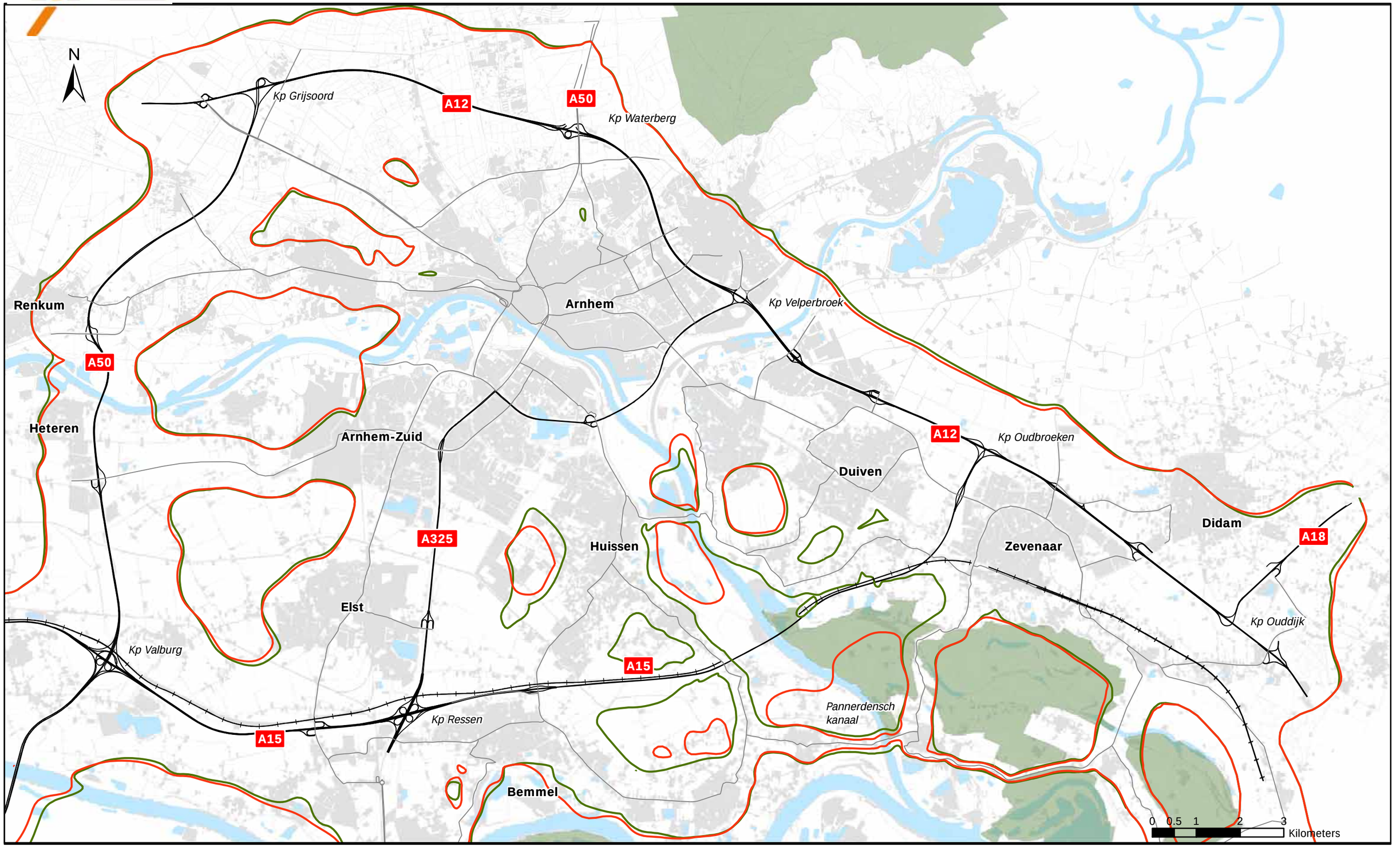
Bijlage 9d

Contour stiltegebieden Doortrekking Zuid

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug met taluds (2028)

Stiltegebied

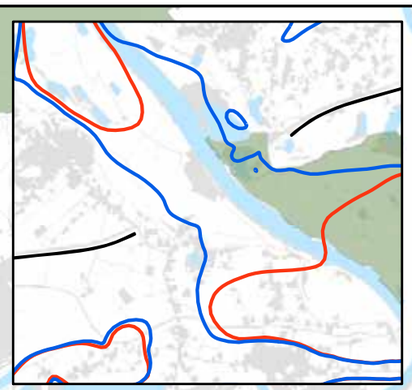
Bijlage 9e

Contour stiltegebieden DZ-vlt

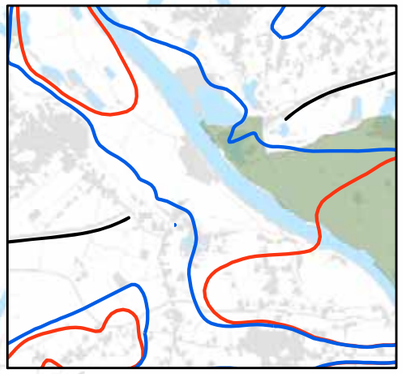
Project	**TN/MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

© DHV bv. Ruimte en Mobiliteit



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tkd t.o.v. alternatief BU



Geluidcontouren uitvoeringsvariant BU-tck t.o.v. alternatief BU

N

Kp Grijsoord

A12

A50

Kp Waterberg

Renkum

Arnhem

Kp Velperbroek

A50

Heteren

Arnhem-Zuid

A12

Duiven

Didam

A18

A325

Huissen

Zevenaar

Elst

Kp Ouddijk

Kp Valburg

A15

Kp Ressen

Pannerdensch kanaal

A15

Bemmel

0 0.45 0.9 1.8 2.7 Kilometers

Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie, variant brug (2028)
- Toekomstige situatie, overige varianten (2028)
- Stiltegebied

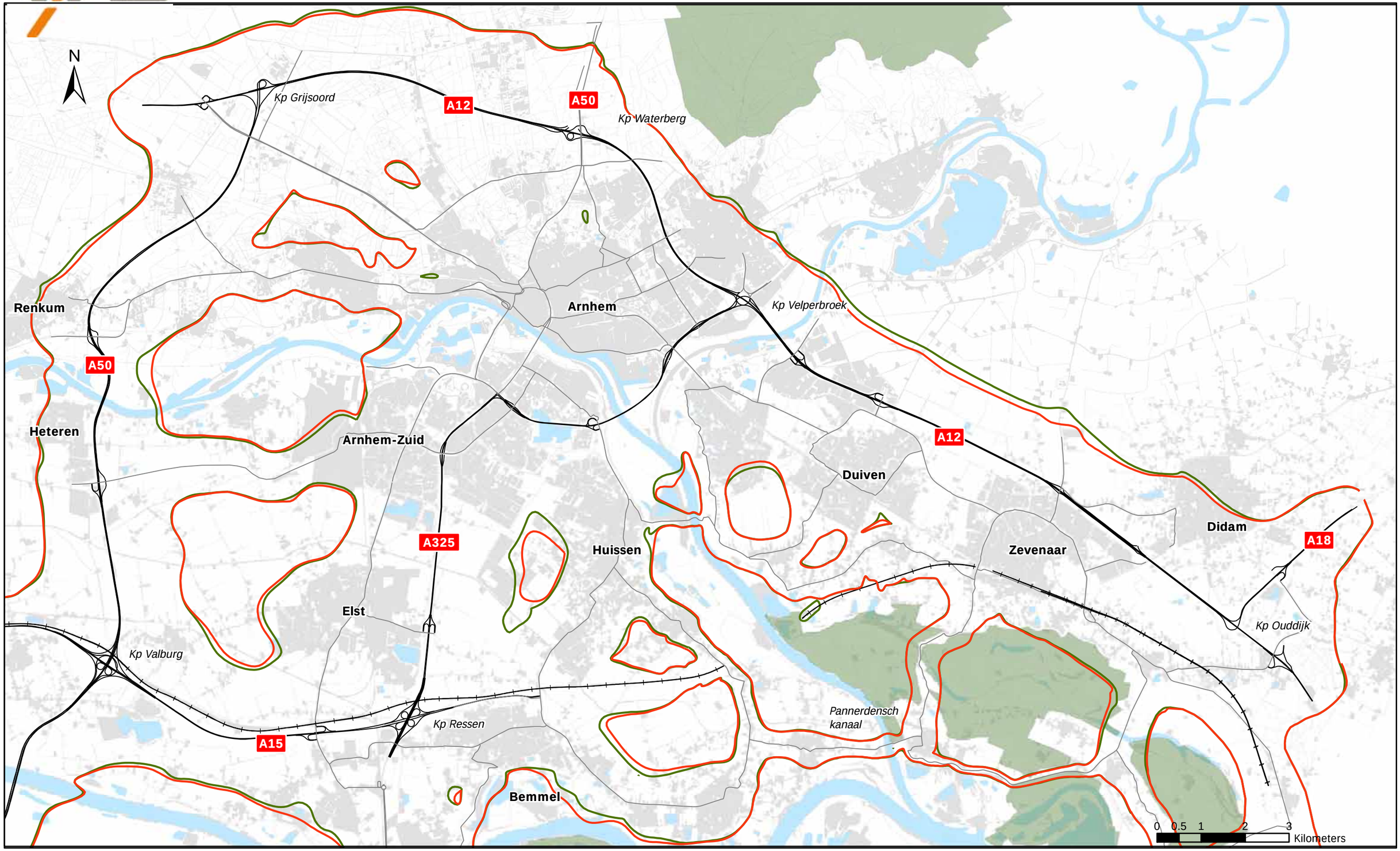
Bijlage 9f

Contour stiltegebieden Bundeling

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN/MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv. Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie (2028)
- Stiltegebied

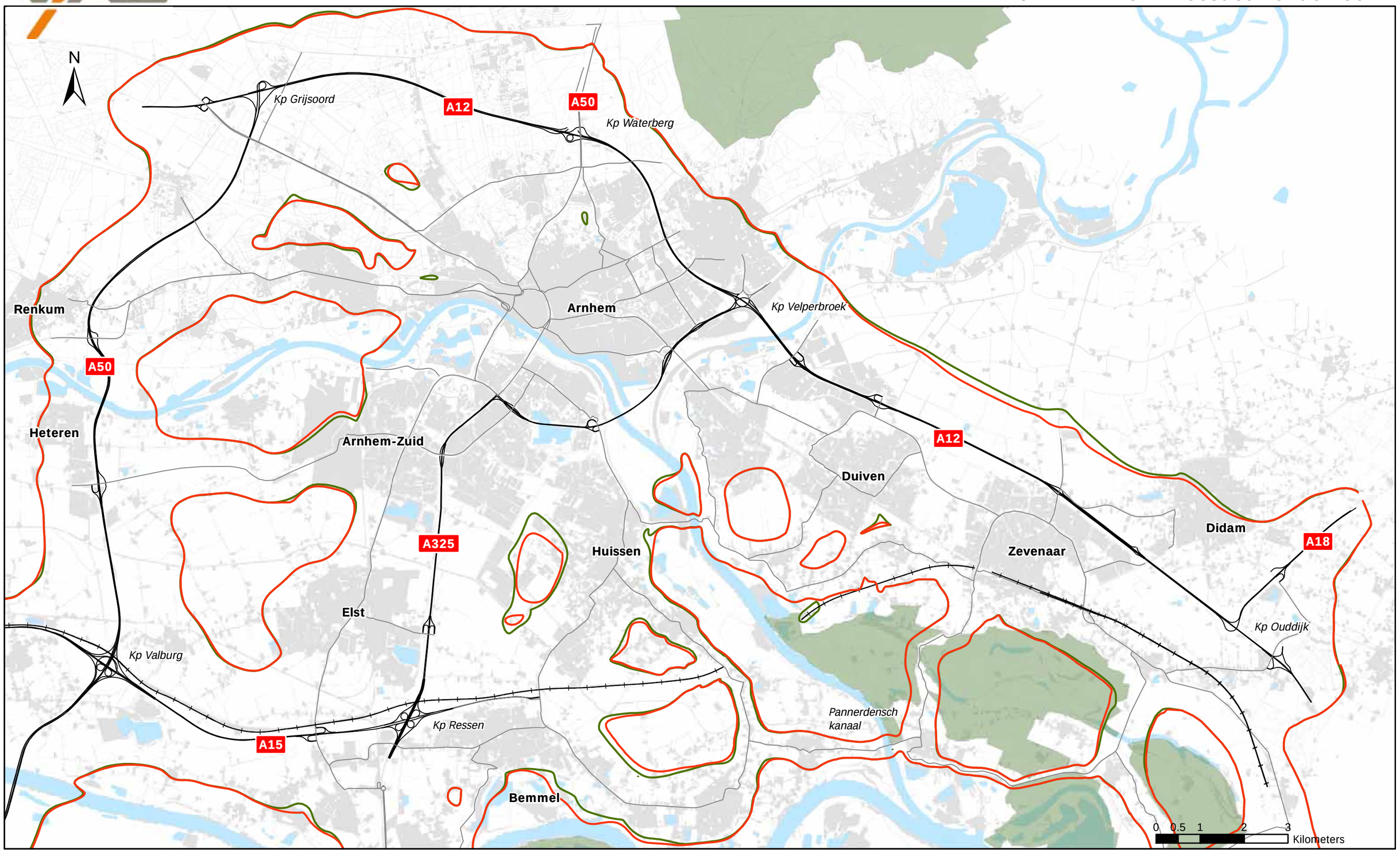
Bijlage 9g

Contour stiltegebieden Regiocombi 1

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit



Legenda

Gecumuleerde geluidcontouren 40 dB(A) (excl. aftrek art. 110g Wgh)

- Autonome situatie (2028)
- Toekomstige situatie (2028)
- Stiltegebied

Bijlage 9h Contour stiltegebieden Regiocombi 2

Ruimte en Mobiliteit
Milieukwaliteit

Project	**TN / MER ViA15**	Auteur	Jeroen Kwakkel
Opdrachtgever	RWS dienst Oost-Nederland	Datum	13 juli 2011
Dossier	AD0804-006-001	Versie	4

© DHV bv, Ruimte en Mobiliteit