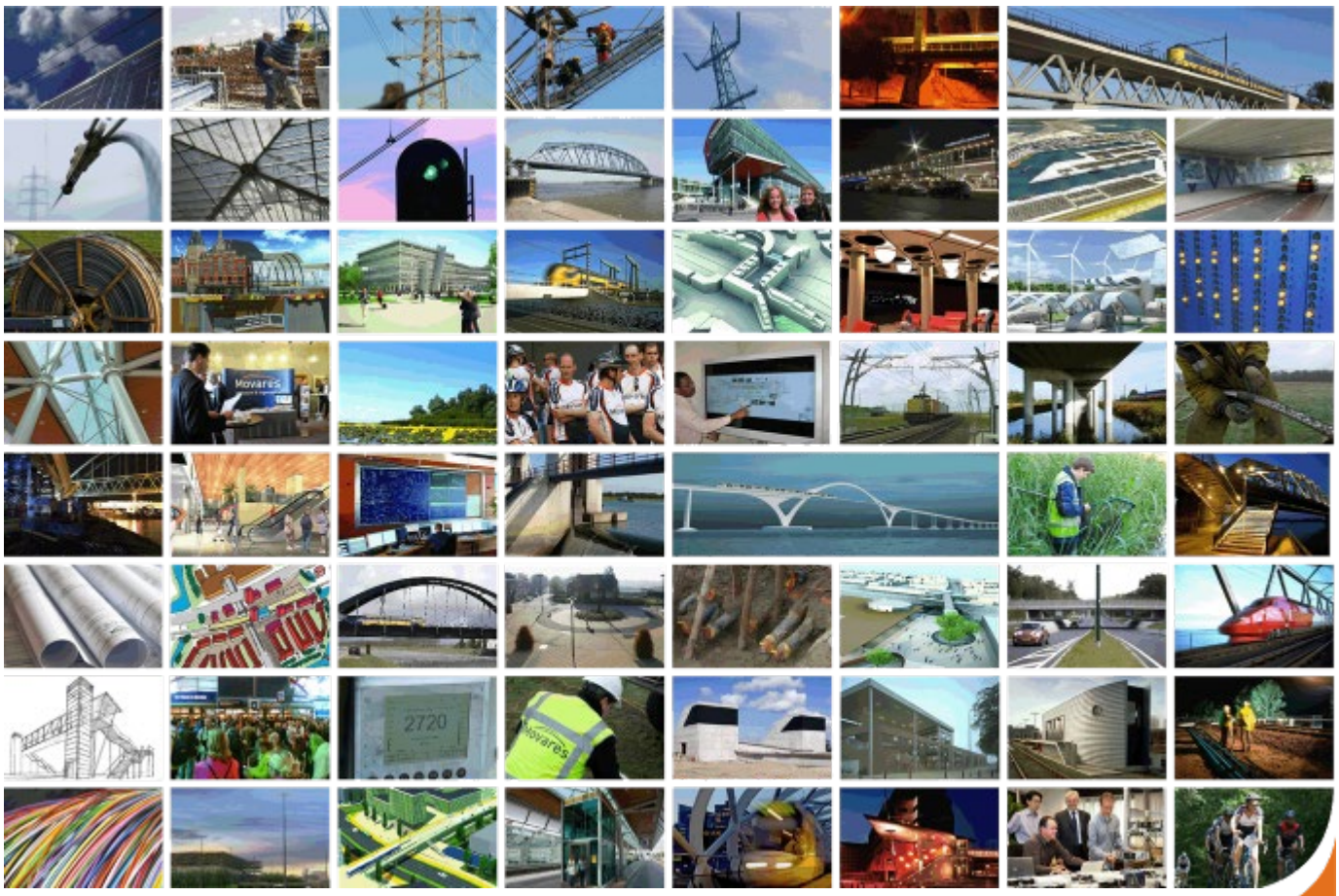
Doorstroomstation Utrecht (DSSU)

Onderzoeksrapport Geluid voor het MER



ONDET-CON-GL-RAP-101

14 oktober 2014 Versie 2.0

wij verbinden

Leeswijzer

Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Onderdeel van dit programma is de ombouw van station Utrecht Centraal tot een doorstroomstation: DoorStroomStation Utrecht (verder: DSSU). DSSU heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur rond Utrecht Centraal de komende jaren te vergroten. Daartoe worden de sporen binnen de bestaande sporenbundel volgens nieuwe inzichten opnieuw geordend. DSSU voorziet in aanpassing en beperkte uitbreiding van de spoorinfrastructuur en de perrons van Utrecht Centraal. Daarmee wordt het rijden met hogere intensiteiten en hogere snelheden van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid.

Om DSSU te realiseren is conform de Tracéwet een Tracébesluit nodig met een verkorte Tracéwetprocedure. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit is er voor gekozen om de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) te doorlopen en een milieueffectrapport (MER) op te stellen. In het Ontwerp Tracébesluit en het MER zijn de milieueffecten beschreven van de aanpassing en beperkte uitbreiding van de spoorinfrastructuur in Utrecht en van het veranderde gebruik. Op basis hiervan zijn waar nodig maatregelen ontwikkeld die negatieve effecten kunnen beperken.

Onderdeel van het Ontwerp Tracébesluit en het MER is een aantal zelfstandig leesbare onderzoeksrapporten voor verschillende milieuaspecten die als losse achtergrondrapporten beschikbaar zijn. Het voorliggende rapport betreft het onderzoeksrapport Geluid ten behoeve van het MER. In dit onderzoeksrapport worden voor het milieuaspect geluid de effecten beschreven van de aanpassing en uitbreiding van de spoorinfrastructuur, het veranderde gebruik van de spoorinfrastructuur en de geluidmaatregelen.

Samenvatting

Doelstelling

In de toekomst ontstaat er een grotere vervoersbehoefte op de spoorlijnen rond Utrecht. Deze hogere vervoersbehoefte vraagt om een grotere capaciteit van de infrastructuur.

Door het project Doorstroom Station Utrecht (DSSU) wordt de capaciteit van de sporen vergroot. Er gaan na uitvoering van het project meer treinen rijden over de diverse trajecten vanuit Utrecht Centraal. De snelheid van de treinen wordt eveneens verhoogd.
Om de wijzigingen van de infrastructuur te kunnen realiseren wordt voor het project een Ontwerp-Tracébesluit (OTB) voorbereid. Daarbij wordt tevens een milieueffectrapport (MER) opgesteld.

Uit het OTB blijkt dat voor het project geluidmaatregelen getroffen worden en dat de geluidproductieplafonds bij verschillende referentiepunten wijzigen.

Het nu voorliggende rapport is bedoeld voor het opstellen van het MER. In dit rapport worden de maatregelen die voor het OTB zijn bepaald meegenomen.

Werkwijze

De effecten zijn beoordeeld door de volgende drie situaties te beschouwen:

- De huidige situatie
- De autonome situatie
- De toekomstige situatie met het project DSSU (met en zonder de maatregelen voor het project)

Conclusies

De berekende effecten zijn samengevat in tabel S-1.

Uit de resultaten blijkt dat in de autonome situatie, gerekend vanaf een geluidsbelasting van 55 dB L_{den}, het aantal gehinderde personen afneemt en het geluidbelast oppervlak kleiner wordt in vergelijking met de huidige situatie. Door het project wordt de geluidsituatie iets slechter dan in de autonome situatie. De maatregelen van het project voorkomen dit niet, omdat de effecten hiervan beperkt zijn. De maatregelen zijn immers gericht op het voldoen aan de streefwaarden voor woningen en andere geluidsgevoelige objecten langs gedeelten van het tracé waar de geluidproductieplafonds zonder maatregelen slechts beperkt zouden wijzigen.

Tabel S-1 *Aantal geluidgehinderde personen en geluidbelast oppervlak per situatie*

Situatie	Geluidgehinderde personen L_{den} ≥ 55 dB			Geluidbelast oppervlak L_{den} ≥ 55 dB in ha		
	Aantal	% t.o.v. auto-noom	Score	Opper-vlak	% t.o.v. auto-noom	Score
Huidige situatie	2.979	181%	--	527.2	144%	--
Autonome situatie	1.647	100%	0	365.6	100%	0
Toekomstige situatie met het project DSSU zonder maatregelen	1.891	115%	-/0	391.7	107%	-/0
Toekomstige situatie met het project DSSU met maatregelen	1.879	114%	-/0	391.9	107%	-/0

Inhoudsopgave

Leeswijzer **1**

Samenvatting **2**
Doelstelling 2
Werkwijze 2
Conclusies 2

Inleiding **6**
Aanleiding van dit onderzoek 6
De scope van deze rapportage 6
Opbouw rapport 7

1 Wettelijk en beleidsmatig kader **8**
1.1 Wettelijk kader voor de m.e.r. uit Wet milieubeheer 8
1.2 Wettelijk kader voor het geluid van de spoorweg uit Wet milieubeheer 8
1.3 Beleidsmatig kader 9

2 Studiegebied **11**

3 De onderzochte situaties **13**
3.1 Huidige situatie 13
3.2 Te verwachten autonome situatie 13
3.2.1. Omgeving *13*
3.2.2. Autonoom – gebruik sporen *13*
3.3 De voorgenomen activiteit 15

4 Wijze van onderzoeken **16**
4.1 Algemeen 16
4.2 Geluidmodellering spoorverkeer 16
4.2.1. Treinintensiteiten *16*
4.2.2. Snelheden *19*
4.2.3. Bovenbouw *20*
4.2.4. Kunstwerken *20*
4.2.5. Omgevingsmodel *20*
4.3 Geluidproductie-plafonds 21
4.3.1. Geluidmaatregelen *21*
4.4 Beoordelingscriteria 22
4.4.1. Aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten *23*
4.4.2. Aantal geluidgehinderden *23*
4.4.3. Aantal slaapverstoorden *24*
4.4.4. Geluidbelast grondoppervlak *24*
4.5 Cumulatie 25

5 Geluidproductieplafonds **26**
5.1 Inleiding 26
5.2 De referentie: huidige situatie en autonome situatie 26
5.3 Projectsituatie 27

5.3.1. Invloed op GPP's *27*
5.3.2. Mogelijke effectbeperkende maatregelen *28*
5.4 Leemten in kennis, onzekerheden en evaluatie 28

6 Effecten project versus referentie **29**
6.1 Kwalitatieve beoordeling 29
6.1.1. Autonome situatie *29*
6.1.2. Projectsituatie *29*
6.2 Kwantitatieve beoordeling 29
6.2.1. Aantal woningen *29*
6.2.2. Aantal gebouwen onderwijs en gezondheidszorg *31*
6.2.3. Aantallen gehinderden en slaapverstoorden *32*
6.2.4. Geluidsbelast oppervlak *34*
6.3 Cumulatie met andere geluidbronnen 35
6.4 Mogelijke effectbeperkende maatregelen 38
6.5 Effectbeoordeling 38
6.6 Leemten in kennis, onzekerheden en evaluatie 38

7 Conclusies **39**

Colofon **40**

Bijlage I - Kaartbladen met de geluidcontouren van de huidige situatie op basis van L_{den} en L_{night}

Bijlage II - Kaartbladen met de geluidcontouren van de autonome situatie op basis van L_{den} en L_{night}

Bijlage III - Kaartbladen met de geluidcontouren van DSSU zonder maatregelen op basis van L_{den} en L_{night}

Bijlage IV - Kaartbladen met de geluidcontouren van DSSU met maatregelen op basis van L_{den} en L_{night}

Bijlage V - Kaartbladen met de bestaande maatregelen en de doelmatige maatregelen voor DSSU

Inleiding

Aanleiding van dit onderzoek

Door het Kabinet is in 2010 de Voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) genomen. Onderdeel van dit programma is de ombouw van station Utrecht Centraal tot een doorstroomstation: DoorStroomStation Utrecht (DSSU). DSSU heeft als doel de capaciteit, kwaliteit en robuustheid van de railinfrastructuur rond Utrecht Centraal de komende jaren te vergroten. Door een aantal fysieke maatregelen wordt het rijden met hogere intensiteiten en hogere snelheden van zowel goederen- als reizigerstreinen mogelijk gemaakt met een grotere betrouwbaarheid. DSSU omvat daartoe onder meer de realisatie van de volgende maatregelen:

- Verleggen en vervangen van sporen;
- Verwijdering of vervanging van wissels;
- Realisatie van perronsporen aan weerszijde van perron 8 op station Utrecht Centraal;
- Realisatie van een 8ste spoor tussen Utrecht Centraal en Utrecht Vaartsche Rijn;

Om het project DSSU te realiseren is conform de Tracéwet een Tracébesluit nodig met een verkorte Tracéwetprocedure. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit is er voor gekozen om de procedure van de milieueffectrapportage te doorlopen en een milieueffectrapport (MER) op te stellen..

Tevens wordt een Ontwerp-Tracébesluit (OTB) voorbereid voor het project DSSU. Het OTB moet daarbij voldoen aan alle wettelijke eisen op het gebied van geluid. Uit het akoestisch onderzoek voor het OTB volgen geluidmaatregelen die getroffen worden bij realisatie van het project DSSU. Deze maatregelen vormen tevens de grondslag voor de m.e.r.-beoordeling op het gebied van geluid.

De scope van deze rapportage

In de notitie Reikwijdte en Detailniveau DSSU is aangegeven welke milieueffecten in het kader van het milieueffectrapport (MER) worden onderzocht. In dit rapport worden de resultaten beschreven van het onderzoek naar de geluidseffecten dat in het kader van het MER is uitgevoerd.

De uitkomsten van dit onderzoek zijn, in samengevatte vorm, opgenomen in het MER. Daar wordt ook dieper ingegaan op achtergronden, historische context en aanpak van de milieueffectrapportage waarvan deze rapportage deel uitmaakt. Voor het aspect geluid is daarbij met name van belang dat voor de autonome situatie wordt uitgegaan van het project Sporen in Utrecht (SiU), met onder andere spooruitbreiding aan de zuidzijde van Utrecht Centraal.

Opbouw rapport

Na deze inleiding gaat hoofdstuk 1 in op het wettelijk en beleidsmatig kader. In hoofdstuk 2 wordt de omvang van het studiegebied aangegeven en onderbouwd. In hoofdstuk 3 staat een beschrijving van de onderzochte situaties op hoofdlijnen, terwijl in hoofdstuk 4 de beoordelingscriteria en de aanpak in detail zijn beschreven. Hoofdstukken 5 en 6 gaan in op de effecten van het project voor respectievelijk de geluidproductieplafonds, de effecten voor mensen en het geluidbelast oppervlak. Hoofdstuk 7 bevat de conclusies.

1 Wettelijk en beleidsmatig kader

Twee hoofdstukken uit de Wet milieubeheer zijn van belang voor het MER, namelijk Hoofdstuk 7 – Milieueffectrapportage en Hoofdstuk 11 – Geluid. Deze twee hoofdstukken worden ieder kort toegelicht in dit hoofdstuk (paragraaf 1.1 en 1.2). Het beleid van de rijksoverheid wordt samengevat in paragraaf 1.3.

1.1 Wettelijk kader voor de m.e.r. uit Wet milieubeheer

In de Wet milieubeheer (Wm) is in hoofdstuk 7, paragraaf 7.7, beschreven welke gegevens een milieueffectrapport dat betrekking heeft op een besluit, zoals een Tracébesluit, moet bevatten.

1.2 Wettelijk kader voor het geluid van de spoorweg uit Wet milieubeheer

Bij het nemen van een Tracébesluit (TB) voor de wijziging van landelijke spoorwegen, zoals de spoorlijnen door Utrecht, gelden de wettelijke eisen uit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Dit hoofdstuk is sinds 1 juli 2012 van kracht. Deze wetgeving is uitgebreid beschreven in het akoestisch onderzoek dat voor het TB is opgesteld. Hieronder wordt beknopt aangegeven wat deze wetgeving behelst.

- Langs bijna alle landelijke spoorlijnen gelden geluidproductieplafonds (GPP's) die de beheerder moet naleven. Deze plafonds gelden op de zogeheten "referentiepunten". De beheerder rapporteert daar jaarlijks over. Figuur 1.1 geeft de ligging van de referentiepunten aan langs de spoorlijnen in Utrecht.

- Deze GPP's voorkomen dat er een groei van het geluid optreedt zonder dat er onderzoek naar maatregelen wordt uitgevoerd.

- Als uit het akoestisch onderzoek voor een TB blijkt dat de GPP's in de toekomst overschreden worden, moeten maatregelen worden getroffen om de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten, zoals woningen, in de omgeving van die GPP's te beperken.

- De toe te passen maatregelen zijn raildempers, geluidschermen of het verbeteren van de geluidwering van de gevels van geluidgevoelige objecten.

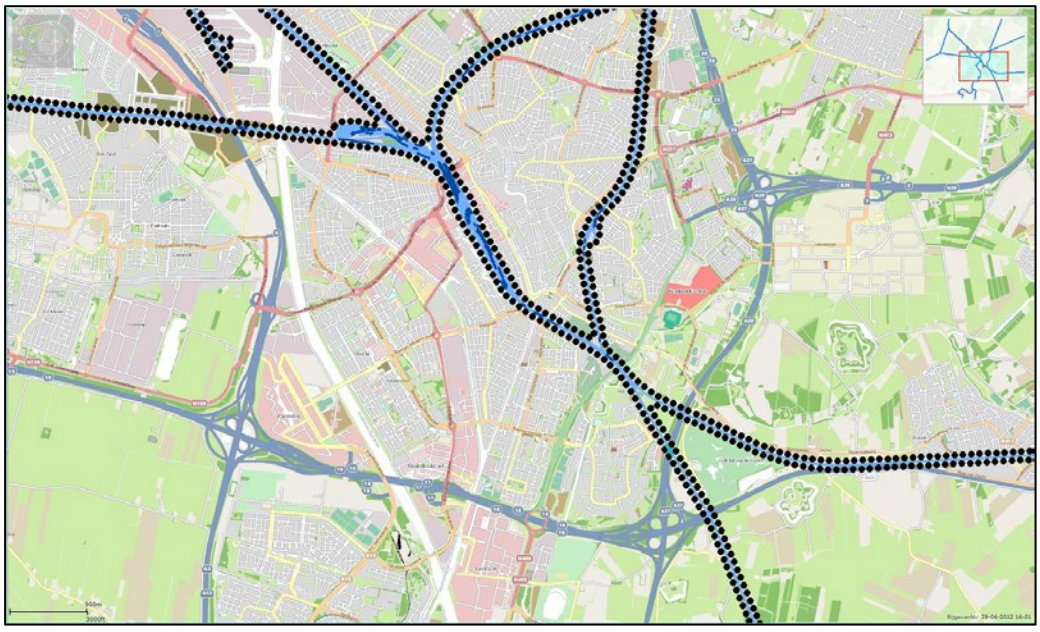
- Bij het bepalen van de te treffen maatregelen speelt de afweging van de doelmatigheid van de maatregelen een belangrijke rol. De methodiek voor de doelmatigheidsafweging is in detail vastgelegd in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer.

- Indien maatregelen in het Tracébesluit zijn vastgelegd worden ook nieuwe GPP's vastgesteld, zodat de beheerder deze GPP's ook in de toekomst kan naleven.

Naast deze aanpak uit de Wet milieubeheer is er speciale aandacht voor historisch gegroeide onwenselijke geluidssituaties, de zogeheten saneringssituaties.

- De geluidssanering moet de komende jaren worden aangepakt. Daarvoor heeft de rijksoverheid budget beschikbaar. Ook daarvoor worden mogelijk maatregelen getroffen.

- Deze geluidssanering kan gekoppeld worden uitgevoerd, dat wil zeggen, gelijktijdig met de uitvoering van een project, of apart. Dit laatste wordt “autonome sanering” genoemd. Deze sanering wordt uitgevoerd binnen het Meerjaren Programma Geluid (MJPG) van ProRail.



Figuur 1.1 *Ligging van referentiepunten waarop geluidproductieplafonds gelden in het gebied van het project DSSU (afkomstig uit het geluidregister spoor)*

1.3 Beleidsmatig kader

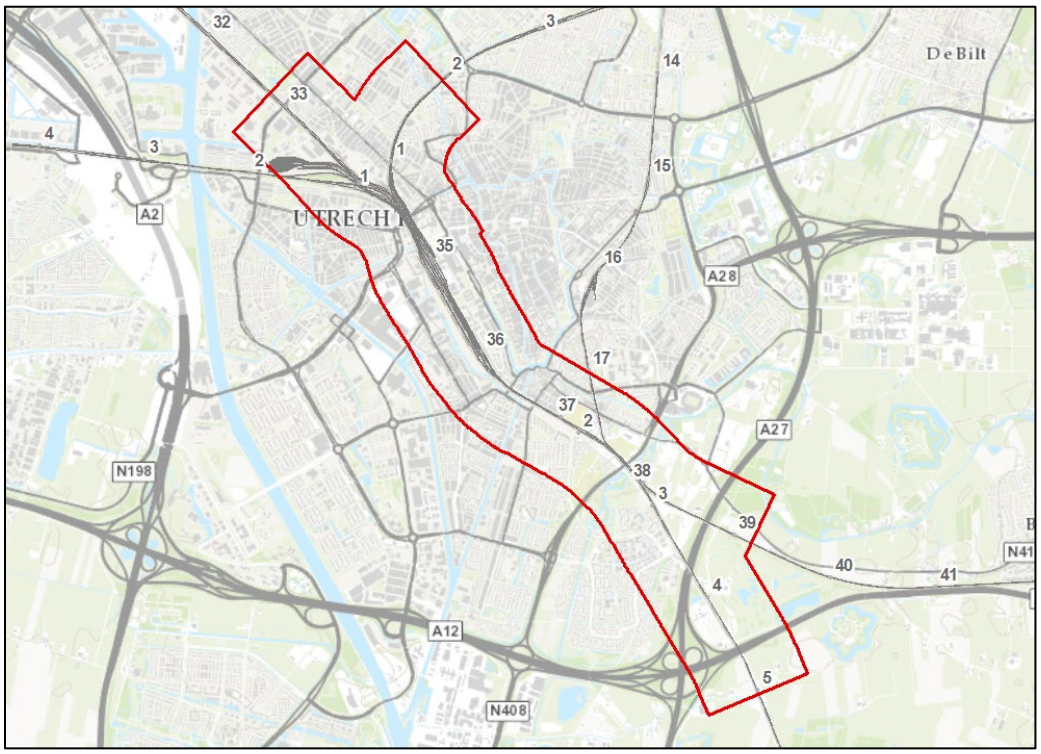
Het beleid uit het Nationaal Milieubeleidsplan 4 (NMP4) is verwerkt in het hiervoor beschreven hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer.

Het overige relevante beleid van de rijksoverheid voor spoorweggeluid is gericht op de inzet van stiller materieel via een differentiatie van de gebruiksvergoeding voor het gebruik van het spoor. Daarnaast zet het ministerie zich in voor aanscherping van de geluidseisen vanuit de EU.

In het ‘Ontwerp Actieplan omgevingslawaai voor drukbereden hoofdspoorwegen periode 2013 – 2018’ van 30 mei 2013 is als doelstelling opgenomen om in 2020 al het reizigersvervoer te realiseren met stil materieel en het goederenvervoer te realiseren met ten minste 80% stil goederenmaterieel en maximaal 20% lawaaiig materieel. Om dit te bereiken worden diverse landelijke ontwikkelingen en maatregelen voorzien. In lijn met dit beleid wordt in dit onderzoeksrapport uitgegaan van 80% stiller goederenmaterieel in 2020.Voor reizigerstreinen wordt in 2020 volledig uitgegaan van stiller materieel (materieel is of vervangen of omgebouwd).

2 Studiegebied

Het studiegebied voor geluid is opgenomen in figuur 2.1. Hierna wordt beschreven hoe dit studiegebied is bepaald.



Figuur 2.1 *Studiegebied voor het aspect geluid*

Als breedte voor het studiegebied is voor geluid uitgegaan van 500 meter. Buiten deze afstand is het geluid van de spoorlijnen niet meer relevant, vanwege afscherming door gebouwen en ander geluid in het stedelijke gebied.

De lengte van het studiegebied is gedefinieerd op basis van de relevante fysieke wijzigingen aan de spoorlijn in combinatie met de snelheidswijzingen voor DSSU. Alleen in de richting van Amsterdam ligt de grens van het studiegebied verder van de projectgrens als gevolg van een snelheidsverhoging voor de intercitytreinen. De grenzen van het studiegebied voor dit onderzoek zijn in navolgende tabel opgenomen. Deze grenzen zijn ook gehanteerd om de GPP-toets uit te voeren. De resultaten daarvan zijn in hoofdstuk 6 opgenomen.

Tabel 2-1 *Grenzen studiegebied*

Spoor richting (trajectcode)	Geocode	Grenzen studiegebied [km]
richting Amsterdam (350)	531, 98	32,800
richting Gouda (580)	531	0,900
richting Amersfoort (330)	94	1,940
richting Houten (730)	117	5,040
richting Bunnik (351)	547, 35	39,180
Oosterspoorbaan (390)	547	17,500

3 De onderzochte situaties

In dit hoofdstuk zijn de onderzochte situaties die voor het MER worden beschouwd op hoofdlijnen beschreven.

Details over de geluidmodellering zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

3.1 Huidige situatie

Conform de Wet milieubeheer moet een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu worden opgenomen in het MER.

De huidige situatie is gelijk aan de vigerende sporenligging volgens het geluidregister spoor. Dat register is op 1 juli 2012 van kracht geworden en bevat gegevens voor de naleving van de geluidproductieplafonds. Het bevat naast de spoorlay-out, de geluidschermen en de gegevens van het gebruik van het spoor op basis van de gemiddelde treinintensiteiten voor de jaren 2006, 2007 en 2008.

3.2 Te verwachten autonome situatie

3.2.1. Omgeving

Het spoorknooppunt Utrecht ligt in een dynamische omgeving waar al veel ontwikkelingen plaats vinden en zijn voorzien die van invloed kunnen zijn op de milieueffecten. De milieueffecten worden beschreven ten opzichte van een referentiesituatie: dit is de situatie die ontstaat zonder dat het project DSSU wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Onderdeel van deze autonome ontwikkelingen vormen in algemene zin de volgende projecten[1]:

- Projecten ter plaatse of in de omgeving van het spoorknooppunt Utrecht die al definitief zijn vastgesteld en waarvan de realisatie conform de vigerende planning voor 2030 is voorzien.
- Projecten waarvoor de planologische procedure inmiddels is gestart en die conform de vigerende planning zijn vastgesteld vóór het vaststellen van het Tracébesluit voor het project DSSU en waarvan de realisatie is voorzien voor 2030.

Projecten die conform de vigerende planning nog niet zijn vastgesteld voor het vaststellen van het Tracébesluit voor het project DSSU maken geen onderdeel uit van de autonome ontwikkeling (en dus de referentiesituatie) bij het bepalen van de milieueffecten.

3.2.2. Autonoom – gebruik sporen

De autonome situatie gaat ervan uit dat DSSU niet wordt gerealiseerd. Dan kan op de corridors van en naar spoorknooppunt Utrecht niet gereden worden conform de PHS-vervoersprognose. Basis voor de autonome situatie vormen de destijds vigerende vervoersprognoses zonder PHS voor 2020 uit het ‘Tracébesluit Sporen in Utrecht 2012 Deeltracé Utrecht Centraal – Houten’. Dit is dan immers het laatste vastgestelde spoorproject dat te Utrecht is gerealiseerd.

[1] Een specifieke beschrijving van de projecten is opgenomen in het MER.

Het project Sporen in Utrecht (SiU) dat momenteel in aanbouw is voert de volgende spoorse wijzigingen door:

- uitbreiding van het aantal sporen
- uiteenleggen van stop- en snelsporen
- bouw van station Utrecht Vaartsche Rijn
- aanleg dive-unders bij Lunetten
- verplaatsing van het bestaande station Utrecht Lunetten
- herinrichting van het emplacement Utrecht Zuid
- plaatsing van geluidschermen op grond van de Wet geluidhinder, inclusief de geluidsanering
- vervanging van de stalen spoorbruggen over de Albatrosstraat en de Bleekstraat

Met uitzondering van de treinaantallen voor goederen wordt voor deze geluidsstudie voor de autonome situatie uitgegaan van de verkeersgegevens volgens de prognose RefMLT (referentie middellange termijn). Deze prognose is ook gehanteerd voor het Tracébesluit Sporen in Utrecht en omvat de realisatie van Randstadspoor (zie verder paragraaf 4.2.1). De goederenaantallen zijn voor alle toekomstvarianten gelijk omdat ze voornamelijk afhangen van macro-economische effecten en niet zozeer van spoorlay-out of perronlengte.

Voor de periode tot aan 2020 wordt in alle toekomstvarianten uitgegaan van de autonome instroom van stiller materieel. In het ‘Ontwerp Actieplan omgevingslawaai voor drukbereden hoofdspoorwegen periode 2013 – 2018’ van 30 mei 2013 is als doelstelling opgenomen om in 2020 al het reizigersvervoer te realiseren met stil materieel en het goederenvervoer te realiseren met ten minste 80% stil goederenmaterieel en maximaal 20% lawaaiig materieel. Om dit te bereiken worden diverse landelijke ontwikkelingen en maatregelen voorzien. In lijn met dit beleid wordt in dit onderzoek uitgegaan van 80% stiller goederenmaterieel in 2020.Voor reizigerstreinen wordt in 2020 volledig uitgegaan van stiller materieel (materieel is of vervangen of omgebouwd).

Een GPP-toets is niet alleen relevant bij een nieuw project. De beheerder moet namelijk vanaf 2014 jaarlijks een nalevingverslag maken voor alle sporen met GPP’s. Als uit een nalevingverslag blijkt dat GPP’s overschreden worden, is onderzoek naar doelmatige maatregelen verplicht. Vandaar dat ook voor de autonome situatie een GPP-toets is uitgevoerd (zie paragraaf 5.2). Uit deze toets volgt dat de geluidproductie in de autonome situatie overal lager is dan de plafondwaarde. Daardoor zijn er in de autonome situatie geen geluidmaatregelen nodig (in aanvulling op de bestaande geluidmaatregelen).

3.3 De voorgenomen activiteit

Het project DSSU is onderdeel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) en het Programma Randstadspoor (waaronder het project Sporen in Utrecht).

Naast aanpassingen aan de infrastructuur (zie inleiding) wijzigt met het project DSSU het gebruik van de spoorlijnen. De volgende wijzigingen zijn relevant vanuit akoestisch oogpunt:

- De snelheid van de goederentreinen wordt verhoogd. Waar in het verleden naar 40 km/uur afgeremd werd blijven de treinen nu 60 tot 80 km/uur rijden. De goederentreinen remmen daarbij in principe niet;
- Een deel van de reizigerstreinen zal later afremmen en eerder optrekken. Daardoor worden er op delen van het spoor snelheidsverhogingen gerealiseerd;
- Er wordt uitgegaan van andere treinaantallen en ander treinmaterieel;
- De routes van de treinen door het station Utrecht Centraal gaan veranderen.

Er zijn wat betreft de te treffen maatregelen twee varianten voor de toekomstige situatie met het project DSSU doorgerekend:

- Toekomstige situatie zonder aanvullende geluidmaatregelen
- Toekomstige situatie met aanvullende geluidmaatregelen

De aanvullende geluidmaatregelen zijn raildempers en/of geluidschermen. Deze maatregelen zijn gericht op het wegnemen van overschrijdingen bij geluidgevoelige objecten op locaties waar GPP’s wijzigen. De aanvullende maatregelen zijn samengevat in paragraaf 5.3.2 van dit rapport. De onderbouwing van deze maatregelen volgt uit het akoestisch onderzoek voor het OTB van het project DSSU.

4 Wijze van onderzoeken

In dit hoofdstuk is aangegeven hoe het onderzoek is uitgevoerd met behulp van rekenmodellen en hoe de geluideffecten zijn bepaald.

4.1 Algemeen

De wijze van het onderzoeken is in grote lijnen hier beschreven. Er worden geluidsberekeningen uitgevoerd op basis van modellen van de spoorlijn en de omgeving.

Waar nodig wordt de cumulatieve geluidhinder beschouwd met andere verstoringsbronnen zoals wegverkeer. De geluidproductie van het spoor wordt getoetst aan de GPP's. Tevens wordt rekening gehouden met doelmatige maatregelen die in het akoestisch onderzoek voor het OTB zijn bepaald. Mogelijke maatregelen zijn het plaatsen van geluidschermen en het aanbrengen van raildempers. Van de eventuele geluidschermen wordt de benodigde hoogte en lengte aangegeven. Ook wordt aangegeven waar de aanleg van raildempers doelmatig is.

4.2 Geluidmodellering spoorverkeer

Om de geluidsbelasting vanwege het spoorverkeer te bepalen is voor elke situatie (huidig, autonoom en de projectsituatie met en zonder maatregelen) een geluidmodel opgesteld en doorgerekend conform Standaard rekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012), bijlage IV.

Hierbij is gebruik gemaakt van het software pakket Winhavik versie 8.59 met rekenhart versie 16.0.5 build 2.

4.2.1. Treinintensiteiten

Voor het spoorverkeer in de bestaande situatie is uitgegaan van de gegevens uit het geluidregister. Deze gegevens zijn het gemiddelde van 3 jaren, namelijk de jaren 2006, 2007 en 2008. Daarbij wordt de plafondcorrectie niet meegenomen, omdat deze alleen bedoeld is als beheerruimte om een bepaalde groei ten opzichte van het genoemde gemiddelde mogelijk te maken.

Basis voor de autonome situatie vormen de destijds vigerende vervoersprognose zonder PHS voor 2020 uit het 'Tracébesluit Sporen in Utrecht 2012 Deeltracé Utrecht Centraal – Houten'. Dit is het laatste spoorproject dat in Utrecht is gerealiseerd. Deze prognose wordt aangeduid met RefMLT (referentie middellange termijn). Daarbij zijn in verband met het stiller wordende materieel de volgende aanpassingen gemaakt:

1. Voor het reizigersmaterieel uit categorie 1 (MAT '64) geldt dat deze treinen uitgefaseerd worden en daarmee vervangen door treinen uit de relatief stille categorieën 3 of 8.

2. De remsystemen van het reizigersmaterieel uit categorie 2 worden aangepast zodanig dat deze de wielen minder ruw maken dan de voorheen gebruikte gietijzeren remblokken. Daarmee wordt dit reizigersmaterieel aanzienlijk stiller en wordt dan vervolgens in een andere akoestische categorie geplaatst.

3. Voor het goederenmaterieel is rekening gehouden met de instroom van stil goederenmaterieel, waarbij vanaf 2020 80% van het goederenmaterieel als stil kan worden aangemerkt en valt in categorie 11 van het RMG2012. Dit percentage stil goederenmaterieel voor 2020 geldt ook voor 2030. De emissie van de resterende 20%, het conventionele goederenmaterieel, valt in categorie 4 van het RMG2012.

4. Voor de goederenaantallen is uitgegaan van dezelfde prognose als voor de toekomstige situatie met project, anders gezegd, de goederenprognose hangt niet af van het al dan niet uitvoeren van DSSU.

Het RMG2012 heeft de definitie van het aantal rekeneenheden voor categorie 9 gewijzigd. Omdat de samenstelling altijd 8 bakken per trein betreft is dit omgezet naar één rekeneenheid.

In Tabel 4-1 zijn de treinintensiteiten van de autonome situatie gegeven. Conform de opgave van ProRail zijn de treincategorieën over de sporen verdeeld.

Tabel 4-1 *Treinintensiteiten voor de autonome situatie*

Prognose obv RefMLT voor reizigers (met aanpassingen) en Goederen 2/2/2			
Gemiddeld aantal eenheden per uur per richting			
categorie	**dag 7.00 - 19.00**	**avond 19.00 - 23.00**	**nacht 23.00 - 7.00**
Maarssen Noord – Utrecht			
3	13,1	12	4,3
4	4,34	4,73	2,96
8	70,1	64	22,9
9	0,7	0,63	0,23
11	17,34	18,92	11,82
Vleuten – Utrecht			
4	0,42	0,46	0,28
8	78,3	70	25
11	1,68	1,84	1,12
Utrecht - Blauwkapel			
3	8,8	8	2,9
4	0,42	0,46	0,28
8	59,8	54	19,3
11	1,68	1,84	1,12
Houten Castellum – Utrecht			
4	4,83	5,27	3,29
8	75	68	24,2
11	19,32	21,08	13,18
Driebergen – Utrecht			
4	0,42	0,46	0,28
8	61,3	56	20
9	0,7	0,63	0,23
11	1,68	1,84	1,12

* Rekeneenheden conform RMG2012 (goederen:cat 4 en 11, reizigers: cat 3, 8, 9)

Voor de toekomstige situatie met het project DSSU is uitgegaan van de gegevens in tabel 4-2. Voor de omgekeerde richtingen gelden dezelfde intensiteiten per uur. Een uitleg van de betekenis van de treincategorieën is opgenomen in paragraaf 1.2 van bijlage IV van het RMG2012.

Tabel 4-2 *Treinintensiteiten voor de toekomstige situatie (rekeneenheden per uur per richting; gemiddeld over een kalenderjaar), gedurende de dag-, avond- en nachtperiode*

Bundel	Van	Naar	Trein-categorie	Gemiddeld aantal eenheden per uur per richting		
				Dag	Avond	Nacht
1	Amsterdam	Utrecht Centraal	3	0,6	0,6	0,4
			4	4,3	4,7	3,0
			6	0,1	0,1	0,1
			8	117,7	103,2	33,2
			9	1,0	1,0	0,3
			11	17,3	18,9	11,8
2	Woerden	Utrecht Centraal	3	2,38	2,06	0,68
			4	0,42	0,46	0,28
			8	103,36	89,20	28,67
			11	1,68	1,84	1,12
3	Amersfoort	Utrecht Centraal	3	10,9	9,8	3,2
			4	0,4	0,5	0,3
			8	95,2	85,1	27,4
			11	1,7	1,8	1,1
4	Utrecht Centraal	Vaartsche Rijn	3	0,7	0,8	0,5
			4	4,8	5,3	3,3
			6	0,1	0,1	0,1
			8	153,8	134,4	43,2
			9	1,0	1,0	0,3
			11	19,3	21,1	13,2
5	Vaartsche Rijn	Arnhem	3	0,1	0,1	0,0
			4	0,4	0,5	0,3
			8	70,4	62,4	20,1
			9	1,0	1,0	0,3
			11	1,7	1,8	1,1
6	Vaartsche Rijn	‘s Hertogenbosch	3	0,7	0,8	0,5
			4	4,8	5,3	3,3
			6	0,1	0,1	0,1
			8	83,4	72,0	23,1
			11	19,3	21,1	13,2

4.2.2. Snelheden

De treinsnelheden voor de huidige situatie en de autonome situatie zijn overgenomen uit het geluidregister.

De snelheidsprofielen in de toekomstige situatie zijn afkomstig uit het rapport “Snelheidveranderingen Doorstroom Station Utrecht” met kenmerk E70-BHO-KA-1100165 versie 1.0 van 29 februari 2012. Om technische redenen (seinplaatsing) zijn twee profielen geactualiseerd. Dit betreft het profiel van de goederen vanuit Houten richting Amsterdam en de intercity’s vanuit Arnhem richting Utrecht.

Door de snelheidsveranderingen van DSSU gaan reizigerstreinen later afremmen en sneller optrekken ten opzichte van de huidige en de autonome situatie. Dit kan afhankelijk van de locatie leiden tot een lokale snelheidsverhoging met 40 km/uur. Ook gaat de maximale rijsnelheid van de reizigerstreinen op sommige spoorgedeelten omhoog. De goederentreinen zullen deels sneller door het station rijden, bijvoorbeeld met 60 of 80 km/uur in plaats van de huidige 40 km/uur.

4.2.3. Bovenbouw

Voor de huidige situatie is uitgegaan van de bovenbouw gegevens uit het geluidregister.

Voor de autonome situatie zal conform het TB SIU ten zuiden van Utrecht Centraal de bovenbouw bestaan uit doorgelast spoor op betonnen dwarsliggers.

Voor de toekomstige situatie met het project DSSU geldt ten slotte:

- Waar momenteel nog bovenbouw aanwezig is op houten dwarsliggers wordt dit binnen het gebied met wijzigingen van het spoor vervangen door voegloos spoor op betonnen dwarsliggers. Op de overige delen vindt geen wijziging van de bovenbouw plaats;
- Het aantal wissels wordt sterk verminderd.

4.2.4. Kunstwerken

In de huidige situatie zijn een aantal stalen bruggen aanwezig met een geluidstoeslag die is overgenomen uit het geluidregister. Ten zuiden van station Utrecht Centraal worden deze voor de autonome situatie vervangen door betonnen kunstwerken zonder geluidstoeslag. In het akoestisch onderzoek voor het OTB van het project DSSU wordt in detail ingegaan op de bruggen, fly-overs en viaducten. Daarin wordt ook de modellering van de tunnelbakken beschreven.

4.2.5. Omgevingsmodel

Het omgevingsmodel is opgebouwd voor het studiegebied van figuur 2.1. Voor de autonome situatie en de projectsituatie is uitgegaan van dezelfde gegevens omtrent de omgeving en de bebouwing. Voor de bebouwing in de huidige situatie is uitgegaan van de situatie die in 2009 aanwezig was. De planologisch vastgestelde maar nog niet gerealiseerde bebouwing is niet meegenomen in de huidige situatie, maar wel in de autonome situatie en de projectsituatie. Deze bebouwing betreft met name de Openbaar Vervoer Terminal (OVT) Utrecht Centraal, Bibliotheek++, de Westflank Noord en Zuid.

Bij het vervaardigen van het geluidsmodel voor het berekenen van de geluidsbelasting op de objecten in de omgeving van de spoorlijn is gebruik gemaakt van de onderstaande gegevens:

- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG);
- Top10-vector bestanden voor de modellering van de akoestisch reflecterende bodemgebieden;
- AHN2- en geluidregister spoor voor de modellering van de hoogtelijnen;
- AHN2- en Idelft-data voor de modellering van de hoogte van de gebouwen;
- Internetbronnen voor een visuele inspectie, met name gericht op controle van de hoogte van gebouwen. In voorstudies is ook de eerste- en tweedelijnsbebouwing van grote delen van het studiegebied op locatie geïnspecteerd;
- Voor de saneringsobjecten heeft ProRail een bestand met de eindmelding verstrekt, namelijk Saneringslijst Spoorweglawaai 17 juli 2012.xlsx en de begeleidende brief van 30 augustus 2012 van het ministerie van I en M met kenmerk IenM/BSK-2012/146973;
- Voor de omgeving zijn alle ruimtelijke ontwikkelingen meegenomen waarover bestuurlijke overeenstemming is of een definitief stedenbouwkundig plan is opgesteld (zoals Bibliotheek++, Westflank Noord en Westflank Zuid).

4.3 Geluidproductie-plafonds

Voor het uitvoeren van de toets of de GPP's na uitvoering van het project door de beheerder kunnen worden nageleefd is een voortoets uitgevoerd op basis van het voorgenomen project. De beheerder gebruikt daarvoor het softwarepakket "SoundCheck". Voor de toetsing is een rekenmodel opgesteld van de situatie na uitvoering van het project, dit model is opgenomen in SoundCheck en daarmee zijn de GPP's herberekend en vergeleken met de vigerende waarden. Uit de eventuele overschrijdingen volgt waar het project onderzoek moet uitvoeren naar de gevolgen voor de omgeving[2].

4.3.1. Geluidmaatregelen

In het geluidsonderzoek voor het OTB zijn uitgebreide overzichten opgenomen van alle maatregelen en uitgangspunten voor de projectsituatie. De OTB-rapportage ligt gelijktijdig met dit document ter inzage.

In de autonome situatie en de projectsituatie is rekening gehouden met (geplande) raildempers op diverse locaties. Tabel 4-3 geeft een overzicht van deze raildempers.

[2] Zie akoestisch onderzoek voor (O)TB DSSU

Tabel 4-3 *Overzicht (geplande) raildempers*

Locatie raildempers	Richting	km van	km tot	Lengte [km]	Aantal sporen	Totale lengte [km]
westelijke sporen	Amsterdam	32.900	33.420	0.520	2	1.040
buitenste spoor oostzijde	Amsterdam	33.420	33.845	0.425	1	0.425
buitenste spoor westzijde	Amsterdam	33.420	33.860	0.440	1	0.440
oostelijk middenspoor	Amsterdam	33.680	33.720	0.040	1	0.040
fly-over westelijk spoor	Amsterdam	34.350	34.410	0.060	1	0.060

Voor de huidige situatie is uitgegaan van de geluidschermen uit het geluidregister echter zonder de geluidschermen uit het TB Sporen in Utrecht. Daarmee wordt beter inzichtelijk welke impact dit project heeft. Voor de autonome situatie en de projectsituatie (met en zonder maatregelen) is namelijk wel uitgegaan van de geluidschermen uit het geluidregister inclusief de geluidschermen uit het TB Sporen in Utrecht. De projectsituatie met maatregelen houdt daarnaast ook rekening met de aanleg van raildempers bij de Bloemenbuurt. In paragraaf 5.3.2 zijn deze raildempers nader beschreven.

Voor de toekomstige situatie met het project DSSU is onderzocht welke saneringsmaatregelen getroffen moeten worden voor de geluidgevoelige objecten in de omgeving van te wijzigen GPP's. Naast de bestaande maatregelen zijn op deze locaties geen aanvullende saneringsmaatregelen nodig.

Buiten de omgeving van de te wijzigen GPP's zullen in het kader van het zogenaamde Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG) nog saneringsplannen opgesteld gaan worden. Ten tijde van het schrijven van voorliggend rapport was onbekend hoe deze saneringsplannen er uit gaan zien. Daarom is met eventuele maatregelen die uit het MJPG volgen geen rekening gehouden in dit onderzoek.

4.4 Beoordelingscriteria

Voor dit aspectrapport zijn de volgende beoordelingscriteria relevant:

1. *Aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten, beginnend vanaf 55 dB L_{den}*
2. *Aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten, beginnend vanaf 50 dB L_{night}*
3. *Aantal geluidgehinderden, beginnend vanaf 55 dB L_{den}*
4. *Aantal slaapverstoorden, beginnend vanaf 50 dB L_{night}*
5. *Grondoppervlak, beginnend vanaf 55 dB L_{den}*
6. *Grondoppervlak, beginnend vanaf 50 dB L_{night}*

De inventarisatie van het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden, woningen en andere geluidgevoelige objecten en het grondoppervlak gebeurt per geluidsbelastingklasse. Behalve voor de hoogste klassen (L_{den}: 75 dB of hoger; L_{night}: 70 dB L_{night} of hoger) bedraagt de klassenbreedte hierbij steeds 5 dB.

Het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden wordt bepaald op basis van de berekende geluidniveaus en de dosis-effectrelaties uit de Regeling geluid milieubeheer.

4.4.1. *Aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten*

Beoordelingscriterium 1 betreft het aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten, beginnend vanaf 55 dB L_{den} (L_{den} is de jaargemiddelde geluidsbelasting). Beoordelingscriterium 2 betreft het aantal woningen en andere geluidgevoelige objecten, beginnend vanaf 50 dB L_{night} (L_{night} is het jaargemiddelde geluidniveau in de nachtperiode). De bepalingsmethodiek voor deze criteria is als volgt.

Op grond van de BAG is bepaald in welk gebouw één of meerdere woningen zijn opgenomen. Op grond van de BAG is tevens bepaald in welk gebouw een onderwijs- of een gezondheidszorgfunctie was opgenomen. Deze laatste functie omvat bijvoorbeeld ook huisartspraktijken.

Op alle relevante gevels van de geluidsgevoelige gebouwen zijn rekenpunten neergelegd op een hoogte van 5 meter. Gebouwen met slechts één bouwlaag zijn daarbij meegenomen met rekenpunten op 1,5 meter hoogte. De geluidsbelasting per geluidsgevoelig object is het hoogste niveau van alle bijhorende rekenpunten.

4.4.2. *Aantal geluidgehinderden*

Beoordelingscriterium 3 betreft het aantal geluidgehinderden, beginnend vanaf 55 dB L_{den}. Het aantal geluidgehinderden is voor elke situatie als volgt bepaald:

- Bepaal de geluidsbelasting op de woningen, ligplaatsen en woonwagenstandplaatsen (met en zonder maatregelen).
- Bepaal het aantal bewoners. Conform de Regeling geluid milieubeheer artikel 6 wordt uitgegaan van 2,2 bewoners per woning.
- Bepaal het aantal gehinderden op grond van de dosis-effectrelaties voor spoorweglawaai, zoals deze zijn opgenomen in bijlage 2 bij artikel 9 van de Regeling geluid milieubeheer.

Deze dosis-effectrelaties zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 4-4 *Dosis-effectrelatie voor geluidhinder volgens de Regeling geluid milieubeheer*

Geluidsbelastingklasse (L_{den})	Gehinderden per 100 bewoners
55–59 dB	12
60–64 dB	19
65–69 dB	28
70–74 dB	40
75 dB of hoger	47

4.4.3. Aantal slaapverstoorden

Beoordelingscriterium 4 betreft het aantal slaapverstoorden, beginnend vanaf 50 dB L_{night}. Het aantal slaapverstoorden is op gelijke wijze bepaald als het aantal geluidgehinderden, waarbij onderstaande dosis-effectrelatie is gebruikt, eveneens afkomstig uit de Regeling geluid milieubeheer.

Tabel 4-5 *Dosis-effectrelatie voor slaapverstoring volgens de Regeling geluid milieubeheer*

Geluidsbelastingklasse (L_{night})	Slaapverstoorden per 100 bewoners
50–54 dB	3
55–59 dB	5
60–64 dB	6
64–69 dB	8
70 dB of hoger	10

4.4.4. Geluidbelast grondoppervlak

Om het geluidbelast grondoppervlak te bepalen is de ligging van geluidcontouren bepaald in zowel L_{den} als L_{night}.

Daarvoor is gebruik gemaakt van een raster van rekenpunten rond de te onderzoeken sporen. De dichtheid van de rekenpunten is direct langs het spoor het grootst. Op grotere afstand neemt de dichtheid van de rekenpunten af tot een onderlinge afstand van 50x50 meter. Daarnaast zijn rekenpunten aangebracht rondom grote bouwblokken en op de grens van homogene woonwijken. Daarmee is de afscherming woonwijken in kaart gebracht. Waar weinig bebouwing ligt kan geluid makkelijker doordringen in achterliggende gebieden.

De hoogte van alle rekenpunten is gesteld op 5 meter hoogte boven lokaal maaiveld. Deze hoogte is doorgaans representatief voor het beoordelen van de geluidniveaus op de eerste verdieping van woongebouwen.

Met behulp van een geografisch informatiesysteem (GIS) is het geluidbelaste oppervlak per geluidsbelastingklasse bepaald voor zowel de L_{den} als voor de L_{night}.

Ten behoeve van het aspect ecologie zijn eveneens de geluidcontouren van 55 dB(A) bepaald van $L_{Aeq,24uur}$ op 1,5 meter hoogte. Deze berekeningsresultaten worden verder beschreven in het effectrapport Ecologie.

4.5 Cumulatie

Waar nodig wordt de cumulatieve geluidsbelasting beschouwd.

Men spreekt van cumulatie als er samenloop van geluid is door twee of meer geluidbronnen, zoals spoorwegen, industriegebieden, vliegvelden, rijkswegen of belangrijke lokale wegen. Bij het bepalen van de cumulatieve geluidsbelasting wordt rekening gehouden met de verschillen in hinderlijkheid tussen verschillende geluidtypen. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat railverkeerslawaai bij een zelfde geluidsbelasting minder hinderlijk is dan wegverkeerslawaai.

Cumulatie is wettelijk gezien van belang indien er bij een geluidsgevoelig object niet aan de streefwaarde kan worden voldaan. Cumulatie wordt in zo een geval in detail in beeld gebracht. In dit onderzoek wordt kwalitatief per situatie, alsmede voor de referentiesituatie, aangegeven of cumulatie van geluid een relevante rol kan spelen.

5 Geluidproductieplafonds

5.1 Inleiding

De geluidproductieplafonds zijn ingevoerd op 1 juli 2012. Deze plafonds zijn gebaseerd op het gemiddelde spoorgebruik voor de jaren 2006, 2007 en 2008. De geluidproductie in die jaren is vermeerderd met 1,5 dB, teneinde ruimte te maken voor enige toekomstige groei van het verkeer over het spoor. Deze systematiek is gebruikt voor vrijwel alle spoorlijnen in Nederland. Uitzondering waren de zogeheten “dunne lijnen” en locaties waar recent een Tracébesluit is genomen.

De hoogte van de geluidproductieplafonds verandert in beginsel niet, tenzij er sprake is van een besluit van de Minister van Infrastructuur en Milieu. Zo een besluit kan nodig zijn op grond van bijvoorbeeld:

- Groei van het geluid, bijvoorbeeld door een toename van het (goederen)verkeer over de spoorlijn, waardoor het niet mogelijk is de geluidproductieplafonds na te leven;
- Een Tracébesluit;
- Een saneringsplan, waarmee in het verleden ontstane onwenselijke geluidssituaties bij geluidgevoelige objecten worden aangepakt.

Een besluit van de Minister kan zowel tot hogere als tot lagere waarden van de geluidproductieplafonds leiden.

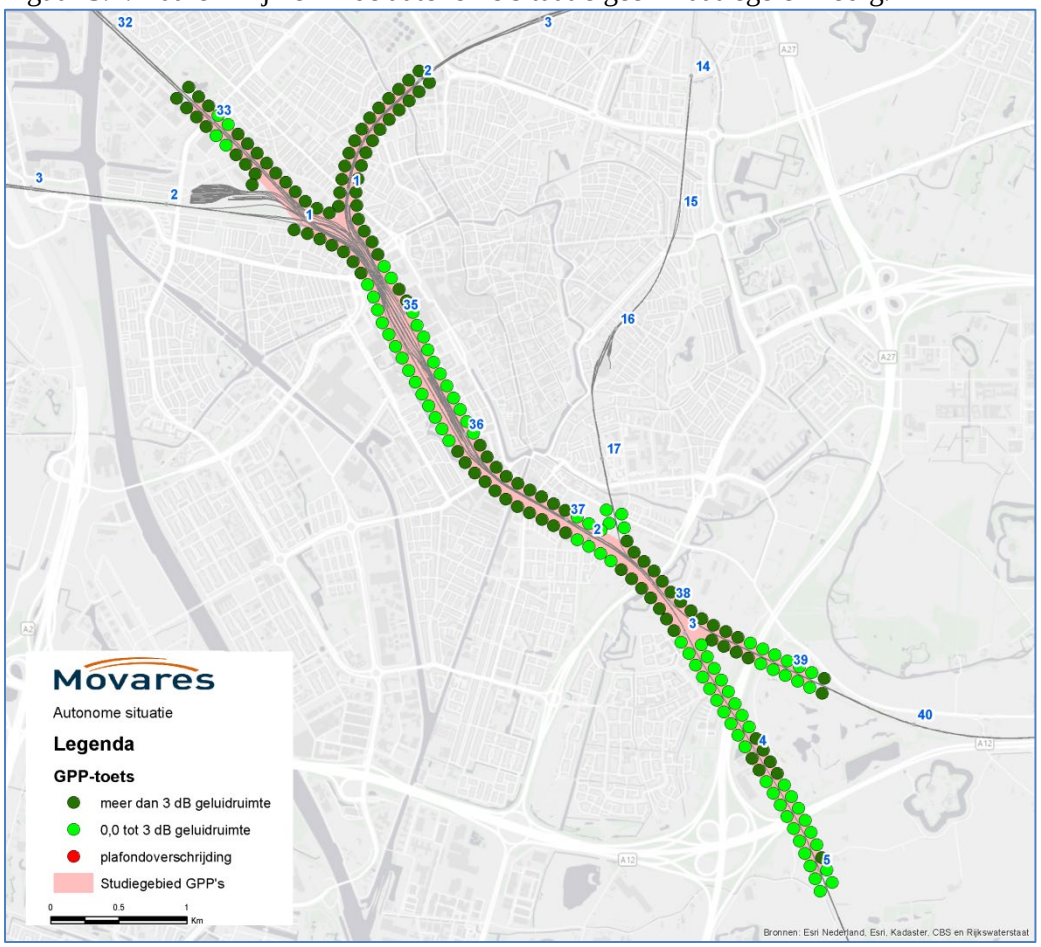
Verder kan de Minister tijdelijk vrijstelling of ontheffing verlenen om de geldende plafonds te overschrijden. Een vrijstelling wordt niet voorzien in het studiegebied. Mogelijk wordt tijdens de aanlegfase van het project een ontheffing verleend, bijvoorbeeld in de periode dat de sporen zijn aangelegd en in gebruik genomen, maar de geluidmaatregelen nog niet zijn getroffen.

5.2 De referentie: huidige situatie en autonome situatie

In de huidige situatie is de geluidsbelasting op de referentiepunten overal lager dan het geldende geluidproductieplafond. In de vastgestelde geluidproductieplafonds is immers rekening gehouden met een toekomstige groei van het verkeer met ca. 40%, hetgeen overeenkomt met 1,5 dB. Deze groei is nog niet gerealiseerd.

In de autonome situatie zullen de geluidproductieplafonds worden aangepast aan het Tracébesluit voor het project Sporen in Utrecht, dat aan de zuidzijde van Utrecht Centraal wordt gerealiseerd. Dat project zal voornamelijk resulteren in een verlaging van thans geldende geluidproductieplafonds, omdat er voor het project SiU geluidsmaatregelen worden getroffen. Bovendien worden de bestaande stalen bruggen vervangen door stillere betonnen bruggen. Door de aanleg van de halte Vaartsche Rijn worden de snelheden van de halterende reizigerstreinen lokaal verlaagd.

In de autonome situatie treden geen plafondoverschrijdingen op, zoals aangegeven in Figuur 5.1. Daarom zijn er in de autonome situatie geen maatregelen nodig.



Figuur 5.1 *Beoordeling van de geluidproductie in de autonome situatie ten opzichte van de momenteel geldende GPP's (met de GPP's op grond van het TB project SIU)*

5.3 Projectsituatie

5.3.1. Invloed op GPP's

Voor het project DSSU moeten geluidproductieplafonds (GPP's) gewijzigd worden. Deze wijzigingen worden vastgelegd in het Tracébesluit en daarna in het geluidregister. De wijzigingen betreffen zowel verhogingen als verlagingen van de plafondwaarden. De veranderingen worden mede veroorzaakt door de maatregelen van het project.

Op locaties waar de geldende geluidproductieplafonds door het project wijzigen, bijvoorbeeld door de snelheidsverhoging, kan maatregelonderzoek nodig zijn. Alleen als streefwaarden voor de geluidsbelasting van de geluidgevoelige objecten worden overschreden, worden maatregelen overwogen. Als maatregelen niet doelmatig zijn, bijvoorbeeld omdat er geen of slechts weinig geluidsgevoelige objecten in de buurt liggen, worden maatregelen niet getroffen. Op locaties waar maatregelen wel doelmatig zijn, worden raildempers en/of geluidschermen geplaatst, waardoor de geluidsbelasting lager wordt.

5.3.2. *Mogelijke effectbeperkende maatregelen*

De maatregelen die voor het project worden getroffen zijn samengevat in navolgende tabel en weergegeven in bijlage V. De bestaande maatregelen zijn eveneens weergegeven in bijlage V. De onderbouwing van de wettelijke verplichte maatregelen voor het project DSSU is weergegeven in het akoestisch onderzoek voor het OTB dat gelijktijdig met voorliggend rapport ter inzage ligt.

Tabel 5-1 *Overzicht raildempers voor project*

Locatie raildempers	Richting	km van	km tot	Lengte [km]	Aantal sporen	Totale lengte [km]
oostelijke sporen	Amsterdam	33.055	33.255	0.200	2	0.400

5.4 Leemten in kennis, onzekerheden en evaluatie

De voorspelling voor de geluidproductie in de autonome situatie, zoals beschreven in paragraaf 5.2, is bepaald op basis van een benadering van de berekeningen die voor de naleving van het geluidregister zullen worden uitgevoerd. Naar verwachting zijn er geen relevante verschillen.

6 Effecten project versus referentie

6.1 Kwalitatieve beoordeling

In de huidige situatie zijn in het stedelijk gebied van Utrecht in de omgeving van de spoorlijn veel woningen met een geluidsbelasting vanwege het spoor die hoger is dan de voorkeurswaarde van 55 dB. Ook zijn er saneringswoningen met een geluidsbelasting boven 65 dB. In een dergelijke omgeving ligt het voor de hand dat omwonenden van het spoor geluidhinder kunnen ervaren al dan niet gepaard met slaapverstoring.
In het verleden kon spoorweglawaai relatief onbegrensd toenemen. De wetgeving is in 2012 op dit vlak aangepast door de invoering van de geluidproductieplafonds. Nu is verkeersgroei alleen mogelijk als dit gepaard gaat met maatregelen die de geluidstoename op geluidsgevoelige objecten compenseren. In de praktijk kan het echter wel zo zijn dat maatregelen op bepaalde locaties niet doelmatig zijn en geluidstoenamen daar toch toegelaten worden.

6.1.1. Autonome situatie

In de autonome situatie wordt ten zuiden van Utrecht Centraal het project SiU uitgevoerd. In verband daarmee worden ook maatregelen getroffen, zoals opgenomen in het bijbehorende Tracébesluit. Daarmee worden daar de geluidsbelastingen na ombouw van het spoor sterk teruggebracht en de GPP's verlaagd. Ten noorden van Utrecht Centraal zijn in de afgelopen jaren al (hoge) geluidschermen gerealiseerd.

In de toekomst wordt het materieel stiller, doordat zowel de reizigers- als de goederentreinen projectmatig gemoderniseerd en aangepast worden. Groei van treinaantallen is daarmee mogelijk, terwijl de geluidsbelasting (het gemiddelde geluidsniveau) dan gelijk blijft of lager wordt. De mogelijke de toename van de treinaantallen qua geluidsemissie is evenredig met de reductie aan de geluidsbron. De hoogte van de geluidspieken (bij treinpassages) neemt af als materieel stiller wordt. Daar staat tegenover dat er minder stille momenten zullen zijn, als er meer treinen gaan rijden. Bovengenoemde is niet specifiek van toepassing voor de autonome situatie. Ook voor de projectsituatie geldt dit.
Zoals in paragraaf 5.2 is onderbouwd worden er in de autonome situatie geen aanvullende geluidmaatregelen voorzien.

6.1.2. Projectsituatie

Door de uitvoering van het project DSSU wordt het gemiddeld iets lawaaiiger dan in de autonome situatie. Dat komt onder andere door de snelheidsverhogingen die met het project worden gerealiseerd. De doelmatige maatregelen die met het project worden getroffen hebben een beperkt effect en compenseren niet de toename van het geluid door het project.

6.2 Kwantitatieve beoordeling

In de navolgende paragrafen worden de beoordelingscriteria uitgedrukt in aantallen (en oppervlakten).

6.2.1. Aantal woningen

De tabellen hierna geven de effecten per situatie op de aantallen woningen in geluidsbelastingklassen. Tevens is hierbij een beoordeling gegeven ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel 6-1 *Effecten op de aantallen woningen in L_{den} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal woningen	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
55 t/m 59 dB L_{den}	6.073	3.596	4.088	4.074
60 t/m 64 dB L_{den}	2.393	1.198	1.492	1.472
65 t/m 69 dB L_{den}	597	297	306	306
70 t/m 74 dB L_{den}	8	16	0	0
≥75 dB L_{den}	1	0	0	0
Totaal	9.072	5.107	5.886	5.852
Beoordeling	--	0	-	-/0

Tabel 6-2 *Effecten op de aantallen woningen in L_{night} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal woningen	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
50 t/m 54 dB L_{night}	3.070	1.676	2.567	2.490
55 t/m 59 dB L_{night}	1.165	561	453	453
60 t/m 64 dB L_{night}	122	33	34	34
65 t/m 69 dB L_{night}	2	0	0	0
≥70 dB L_{night}	0	0	0	0
Totaal	4.359	2.270	3.054	2.977
Beoordeling	--	0	-	-

De toekomstige situatie zowel met en zonder het project DSSU laat een verbetering zien ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt behalve door de instroom van stiller materieel tevens op conto van het project SIU. Binnen het project SIU wordt de (gekoppelde) sanering uitgevoerd. Hierdoor worden hoge geluidsbelastingen weggenomen, met name door het vervangen van lawaaiige stalen bruggen en het plaatsen van geluidschermen. In de tabellen is dit goed te zien, omdat de totale aantallen woningen afnemen en de aantallen woningen per geluidsbelastingklasse verschuiven naar lagere klassen. In de projectsituatie komen geluidsbelastingen hoger dan 70 dB niet meer voor, waarmee voldaan wordt aan de beleidsdoelstellingen uit de Nota Mobiliteit.

De nieuwbouw die in het stationsgebied gerealiseerd wordt heeft een significante invloed op de aantallen. Nagenoeg 900 nieuwe woningen zullen een geluidsbelasting van 55 dB of hoger ondervinden, zowel in de autonome situatie als in de projectsituatie.

6.2.2. *Aantal gebouwen onderwijs en gezondheidszorg*

De tabellen hierna geven de effecten per situatie op de aantallen gebouwen met een onderwijs- of gezondheidszorgfunctie in geluidsbelastingklassen. Tevens is hierbij een beoordeling gegeven ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel 6-3 *Effecten op de aantallen gebouwen met een onderwijsfunctie in L_{den} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal gebouwen	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
55 t/m 59 dB L_{den}	12	5	6	6
60 t/m 64 dB L_{den}	5	7	8	8
65 t/m 69 dB L_{den}	6	2	2	2
70 t/m 74 dB L_{den}	1	0	0	0
≥75 dB L_{den}	0	0	0	0
Totaal	24	14	16	16
Beoordeling	--	0	-/0	-/0

Tabel 6-4 *Effecten op de aantallen gebouwen met een gezondheidszorgfunctie in L_{den} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal gebouwen	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
55 t/m 59 dB L_{den}	6	2	4	3
60 t/m 64 dB L_{den}	5	3	3	3
65 t/m 69 dB L_{den}	2	4	4	4
70 t/m 74 dB L_{den}	4	0	0	0
≥75 dB L_{den}	0	0	0	0
Totaal	17	9	11	10
Beoordeling	--	0	-	-/0

Tabel 6-5 *Effecten op de aantallen gebouwen met een gezondheidszorgfunctie in L_{night} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal gebouwen	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
50 t/m 54 dB L_{night}	3	3	3	3
55 t/m 59 dB L_{night}	4	5	1	1
60 t/m 64 dB L_{night}	5	0	4	4
65 t/m 69 dB L_{night}	0	0	0	0
≥70 dB L_{night}	0	0	0	0
Totaal	12	8	8	8
Beoordeling	--	0	0	0

Doordat het om relatief kleine aantallen gebouwen gaat, leiden kleine verschuivingen in de aantallen tot een ogenschijnlijk groter effect in de beoordeling. Daarmee rekening houdend wordt geconcludeerd dat de effecten van het project beperkt zijn, met uitzondering van de effecten voor een zeer klein aantal gebouwen.

6.2.3. *Aantallen gehinderden en slaapverstoorden*

De tabellen hierna geven de effecten per situatie op de aantallen gehinderden en slaapverstoorden in geluidsbelastingklassen. Tevens is hierbij een beoordeling gegeven ten opzichte van de autonome situatie.

Tabel 6-6 *Effecten op de aantallen gehinderden op basis van L_{den} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal gehinderden	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
55 t/m 59 dB L_{den}	1.603	949	1.079	1.076
60 t/m 64 dB L_{den}	1.000	501	624	615
65 t/m 69 dB L_{den}	368	183	188	188
70 t/m 74 dB L_{den}	7	14	0	0
≥75 dB L_{den}	1	0	0	0
Totaal	2.979	1.647	1.891	1.879
Beoordeling	--	0	-/0	-/0

Tabel 6-7 *Effecten op de aantallen slaapverstoorden op basis van L_{night} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Aantal slaap-verstoorden	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
50 t/m 54 dB L_{night}	203	111	169	164
55 t/m 59 dB L_{night}	128	62	50	50
60 t/m 64 dB L_{night}	16	4	4	4
65 t/m 69 dB L_{night}	0	0	0	0
≥70 dB L_{night}	0	0	0	0
Totaal	347	177	224	219
Beoordeling	--	0	-	-

Gelijk aan het beeld bij de aantallen geluidsbelaste woningen halveert het aantal gehinderden en slaapverstoorden in de autonome situatie. Door het project neemt het aantal gehinderden met 14% toe ten opzichte van de autonome situatie en het aantal slaapverstoorden met 24%. De maatregelen van het project hebben een gering effect, omdat de geluidsbelasting in de situatie zonder deze maatregelen met maximaal 1 dB toeneemt. De maatregelen voor het project zijn er enkel op gericht om deze overschrijding weg te werken.

6.2.4. *Geluidsbelast oppervlak*

In onderstaande tabellen is het geluidsbelast oppervlak voor de verschillende situaties opgenomen.

De effecten op het geluidsbelast oppervlak zijn vergelijkbaar met de effecten voor de aantallen geluidbelaste woningen, geluidgehinderden en slaapverstoorden. Evenwel is aan de getallen te zien dat de verschillen tussen de situaties een minder grillig beeld geven dan voor gehinderden het geval is. Dit komt omdat met name geluidschermen voor woningen geplaatst worden. Ten opzichte van de huidige situatie zijn er veel maatregelen voor woningen getroffen en zijn er sterke afnamen voor de aantallen gehinderden. Daarbuiten is er dan nog steeds een groot gebied waar geen maatregelen getroffen worden, daardoor zijn de verschillen tussen de onderzochte situaties kleiner.

Het geluidsbelast oppervlak is een zinvolle maat om effecten te beoordelen voor het openbare gebied, zoals parken en begraafplaatsen, en niet geluidsgevoelige objecten, zoals kantoren en hotels. Hiervoor bestaat geen directe bescherming vanuit de geluidwetgeving maar dat neemt niet weg dat er geluidhinder ervaren kan worden.

Tabel 6-8 *Geluidbelast oppervlak in ha op basis van L_{den} binnen het studiegebied*

	Situaties			
Criterium Geluidbelast oppervlak	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
55 t/m 59 dB L_{den}	233.6	160.2	170.4	171.3
60 t/m 64 dB L_{den}	129.0	88.3	96.4	95.6
65 t/m 69 dB L_{den}	75.8	51.0	53.8	53.7
70 t/m 74 dB L_{den}	56.5	47.6	45.4	45.9
≥75 dB L_{den}	32.3	18.5	25.8	25.4
Totaal	527.2	365.6	391.7	391.9
Beoordeling	--	0	-/0	-/0

Tabel 6-9 *Geluidbelast oppervlak in hectare op basis van L_{night} binnen het studiegebied*

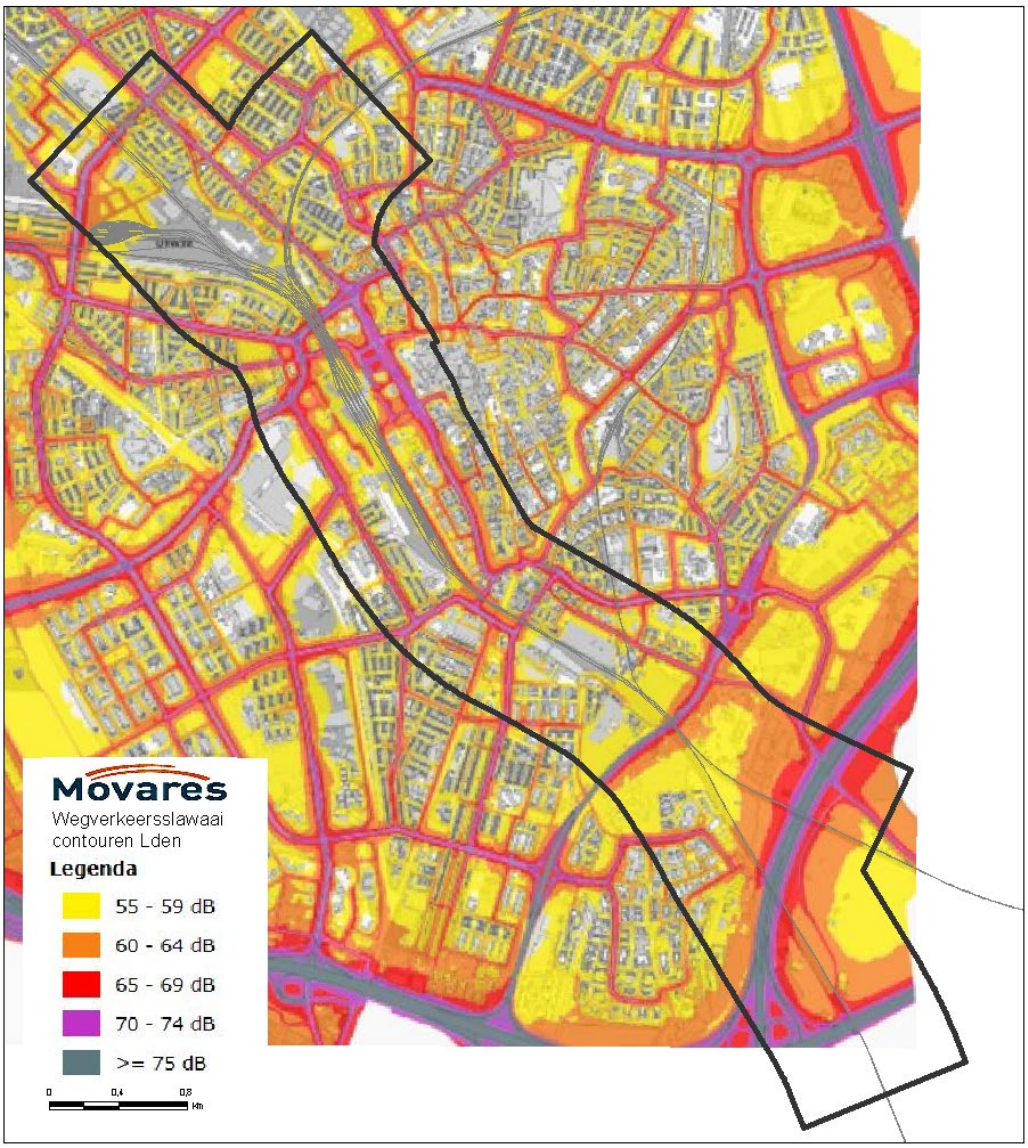
	Situaties			
Criterium Geluidbelast oppervlak	**Huidige situatie**	**Autonome situatie**	**Project zonder maatregelen**	**Project met maatregelen**
50 t/m 54 dB L_{night}	161.1	116.4	123.0	122.7
55 t/m 59 dB L_{night}	91.1	60.4	64.1	63.9
60 t/m 64 dB L_{night}	62.2	49.3	47.1	47.2
65 t/m 69 dB L_{night}	38.5	34.7	41.5	41.5
≥70 dB L_{night}	12.9	3.8	2.4	2.4
Totaal	365.7	264.6	278.2	277.7
Beoordeling	-	0	-/0	0

6.3 Cumulatie met andere geluidbronnen

Binnen het studiegebied, met name binnen de stedelijke omgeving van Utrecht, zijn diverse andere geluidbronnen aanwezig. De geluidssituatie voor het wegverkeerslawaai is in kaart gebracht door de gemeente Utrecht voor het jaar 2011 (Bron: http://utrechtmilieu.nl/geluidskaarten).

Relevante geluidbronnen binnen het studiegebied zijn het lokale wegverkeer, de sneltram en de rijksweg. Het geluid van industrie wordt binnen het studiegebied niet relevant geacht.

In onderstaande figuur zijn als de geluidcontouren van het wegverkeer in L_{den} weergegeven binnen het studiegebied. Hieruit blijkt dat vrijwel overal cumulatie met het geluid van het spoor optreedt, met uitzondering van locaties waar geen doorgaande wegen zijn, zoals bij de spooremplacementen of binnen grote bouwblokken.



Figuur 6.1 *Geluidsbelasting van wegverkeer in L_{den} binnen het studiegebied*

De mate waarin cumulatie van belang is verschilt per locatie. De verhouding tussen het geluid van de spoorweg en de lokale wegen is daarbij van belang en die is overal anders. Er worden geen wettelijke eisen aan de gecumuleerde geluidsbelasting gesteld, maar wel aan het geluid van de individuele bronnen.

Voor de eerstelijns bebouwing langs de spoorlijn is het geluid van de spoorlijn doorgaans bepalend. Alleen bij drukke kruisende wegen, zoals de Cartesiusweg, kan het wegverkeer bij de eerstelijns bebouwing meer geluid veroorzaken dan het spoor. Op grotere afstand (bij de tweedelijns bebouwing en verder) is het wegverkeer meestal bepalend.

Cumulatie van geluid heeft twee kanten:

1. Het veroorzaakt meer geluidhinder voor bewoners
2. Het heeft tot gevolg dat geluidmaatregelen minder effectief zijn, omdat een andere bron ook een rol speelt.

Opgemerkt wordt dat het karakter van het geluid verschilt tussen railverkeer en wegverkeer en dit tot uiting komt in de hinderbeleving. Railverkeer wordt over het algemeen als minder hinderlijk ervaren.

De maatregelen van het project DSSU zijn enkel gericht op het verlagen van het geluid van het spoor. Hierbij is geen rekening gehouden met het cumulatieve geluid. Daarmee worden voor het spoor de maximale maatregelen bepaald. Aan de andere kant kan zo niet de optimale situatie worden bereikt. Voor locaties waar het geluid van het wegverkeer bepalend is, kan het zinvoller zijn om op een lokale weg een stil wegdek aan te brengen dan een raildemper bij de spoorlijn. Deze optie stuit op een groot aantal praktische problemen, die samenhangen met de verschillende beheerders van de lokale wegen en de spoorlijn, verschillende geldstromen etc.

Binnen het projectgebied hebben twee projecten een invloed die enigszins anders is dan de hiervoor beschreven invloed van het wegverkeer. Ten eerste wordt tussen Utrecht Centraal en de Uithof een tramverbinding aangelegd. Deze verbinding is deels gebundeld aan de hoofdspoorlijn. De route van deze tramverbinding volgt aan de oostzijde van de hoofdspoorlijn de Adama van Scheltemabaan en komt vanaf de kruising met de Bleekstraat op een betonnen kunstwerk te liggen op gelijke hoogte met de hoofdspoorlijn. De tram ligt tussen het spoor en de Pelikaanstraat en volgt het spoor tot onder de Waterlinieweg door en buigt dan af richting de Koningsweg. Met name bij de Bleekstraat en de Pelikaanstraat levert cumulatie van geluid hogere geluidsbelastingen. Het spoor en de tram veroorzaken hier een min of meer gelijke geluidsbelasting. Echter, hier een geluidscherm plaatsen dat effectief is voor beide bronnen zou leiden tot een hoger scherm dan nu voorzien is. Vanuit stedenbouwkundig oogpunt is dit ongewenst. Daarom heeft cumulatie hier niet tot een andere maatregel geleidt.

De nieuwe busbaan langs de Kruisvaart tussen het nieuwe busstation West en de Vondellaan is tevens een geluidbron die in de spoorzone toegevoegd zal worden parallel aan het spoor. Ook hier zal cumulatie van geluid een rol spelen. De afstand van de woningen tot het spoor is relatief groot voor een stedelijke omgeving, daarom waren er geen geluidsmaatregelen vereist in het kader van het project SIU (opgenomen in autonome situatie). Het project DSSU zou in theorie de maatregelen op de busbaan kunnen afstemmen ware het niet dat er dan ondoelmatig hoge geluidschermen nodig zouden zijn om zowel de busbaan als de spoorlijn effectief af te schermen. De totale breedte van de spoorbundel is zodanig dat de afstand van een gecombineerd scherm te groot wordt. Een scherm langs de busbaan zal nagenoeg geen effect hebben op het geluid van de sporen aan de oostzijde. Cumulatie kan hier dus ook niet tot andere maatregelen leiden.

6.4 Mogelijke effectbeperkende maatregelen

De mogelijke effectbeperkende maatregelen zijn beschreven in paragraaf 4.3.1. Maatregelen die op grond van wettelijke eisen verplicht zijn, zijn meegenomen in de effectbeoordeling.

6.5 Effectbeoordeling

Geluidhinder is onlosmakelijk verbonden aan een druk bereden spoorlijn in een stedelijke omgeving. Zowel de autonome situatie als de situatie met het project DSSU scoren duidelijk beter dan de huidige situatie. De projectsituatie scoort echter iets slechter dan de autonome situatie. De maatregelen van het project zorgen voor een beperkte reductie van het geluid. Het project DSSU met bijbehorende maatregelen is met inbegrip van alle genoemde aspecten licht negatief te beoordelen.

6.6 Leemten in kennis, onzekerheden en evaluatie

De onderzochte beoordelingscriteria zijn bepaald volgens de huidige stand der techniek met gebruik van een wettelijk voorgeschreven methode. De onzekerheden liggen in de nauwkeurigheid van de rekenmethode. Deze spelen een rol op grotere afstand van het spoor en zijn niet van belang voor de besluitvorming over DDSU en eventuele benodigde maatregelen.

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat de plicht tot evaluatie van de in het MER beschreven effecten. De beschreven effecten komen op grond van het bovenstaande niet voor evaluatie in aanmerking. Wel komen de uitgangspunten van het onderzoek voor evaluatie in aanmerking. Dit zijn de aantallen treinen in de toekomstige situatie alsmede het aandeel stiller (goederen)treinen.

7 Conclusies

De impact van het project DSSU is voor het aspect geluid onderzocht door de geluidsbelasting kwantitatief in beeld te brengen en te vergelijken met de huidige en autonome situatie. De geluidsberekeningen geven het volgende beeld.

Zowel de autonome situatie als de projectsituatie scoren duidelijk beter dan de huidige situatie. Het aantal geluidbelaste woningen, het aantal gehinderde personen, het aantal slaapverstoorden en het geluidbelaste oppervlak neemt in de toekomst af ten opzichte van de huidige situatie. Evengoed zal geluidhinder en slaapverstoring blijven optreden, omdat het een drukbereden spoortraject is door dichtbebouwd stedelijk gebied.

In de toekomst wordt het stiller, vooral door de inzet van stillere treinen en door de maatregelen die getroffen worden in het kader van het project SiU. Daarbij ontstaat er geluidruimte binnen de geluidproductieplafonds. Het project DSSU maakt verkeersgroei en snelheidsverhogingen op het spoor mogelijk. Om negatieve geluideffecten voor de omgeving te compenseren voorziet het project in geluidmaatregelen. Met deze maatregelen wordt het aantal geluidbelaste woningen, het aantal gehinderde personen, het aantal slaapverstoorden en het geluidbelaste oppervlak vanaf een geluidsbelasting van 55 dB L_{den} verlaagd, maar is de projectsituatie iets ongunstiger dan de autonome situatie.

Colofon

Opdrachtgever ProRail B.V.

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra
Afdeling Planontwikkeling en Bouwprocessen: Omgeving en Conditionering

Daalseplein 100
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

Telefoon +31 (0)30-265 5555

Ondertekenaar Voeten, SP
Projectleider

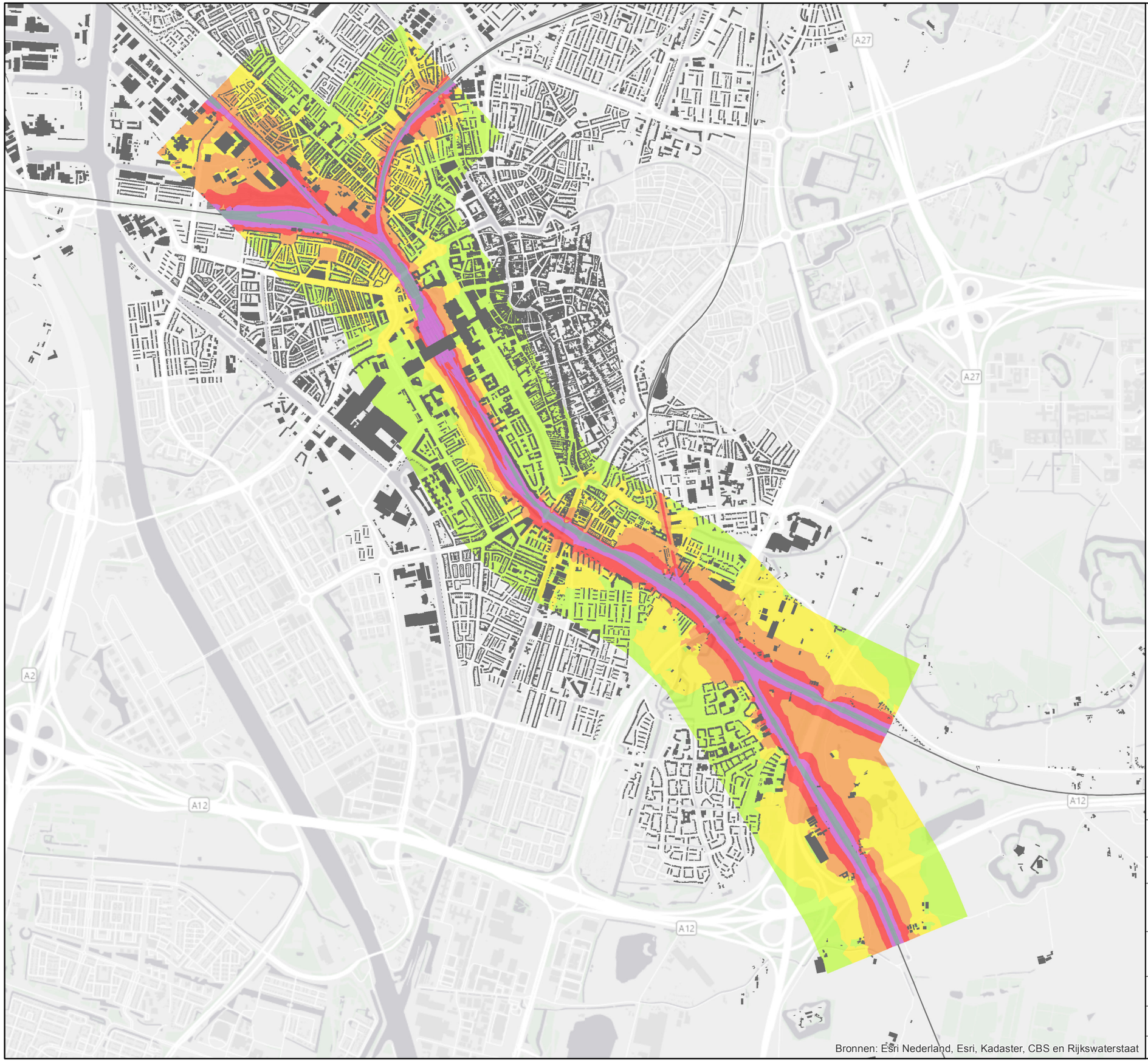
Projectnummer RL121372

Opgesteld door Meeuws, MH
Buitelaar, S
Voeten, SP

© 2014, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage I - Kaartbladen met de geluidcontouren van de huidige situatie op basis van L_{den} en L_{night}



Legenda

Lden

- t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 t/m 74 dB
- 75 dB en hoger

N

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU

Geluidscontouren in klassen
Huidige situatie

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Legenda

Lnight

- t/m 49 dB
- 50 t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 dB en hoger

N

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU

Geluidscontouren in klassen
Huidige situatie

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Bijlage II - Kaartbladen met de geluidcontouren van de autonome situatie op basis van L_{den} en L_{night}

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lden

- t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 db
- 65 t/m 69 dB
- 70 t/m 74 dB
- 75 dB en hoger

N

Movares
Utrecht
030-2653536

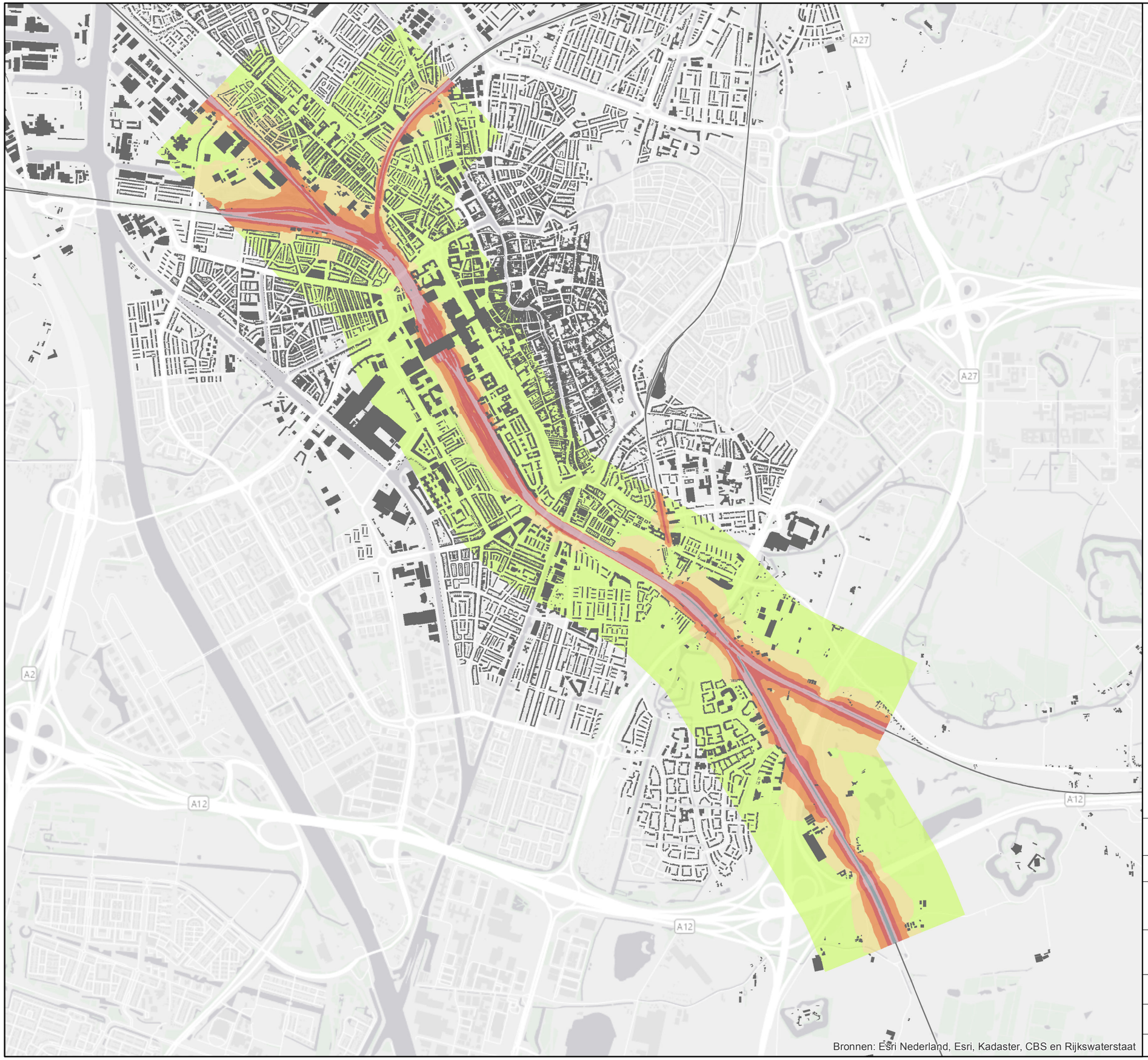
DSSU

Geluidscontouren in klassen
Autonome ontwikkeling

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lnight

- t/m 49 dB
- 50 t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 dB en hoger

N

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU

Geluidscontouren in klassen
Autonome ontwikkeling

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Bijlage III - Kaartbladen met de geluidcontouren van DSSU zonder maatregelen op basis van L_{den} en L_{night}

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lden

- t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 t/m 74 dB
- 75 dB en hoger

N

Movares

Utrecht
030-2653536

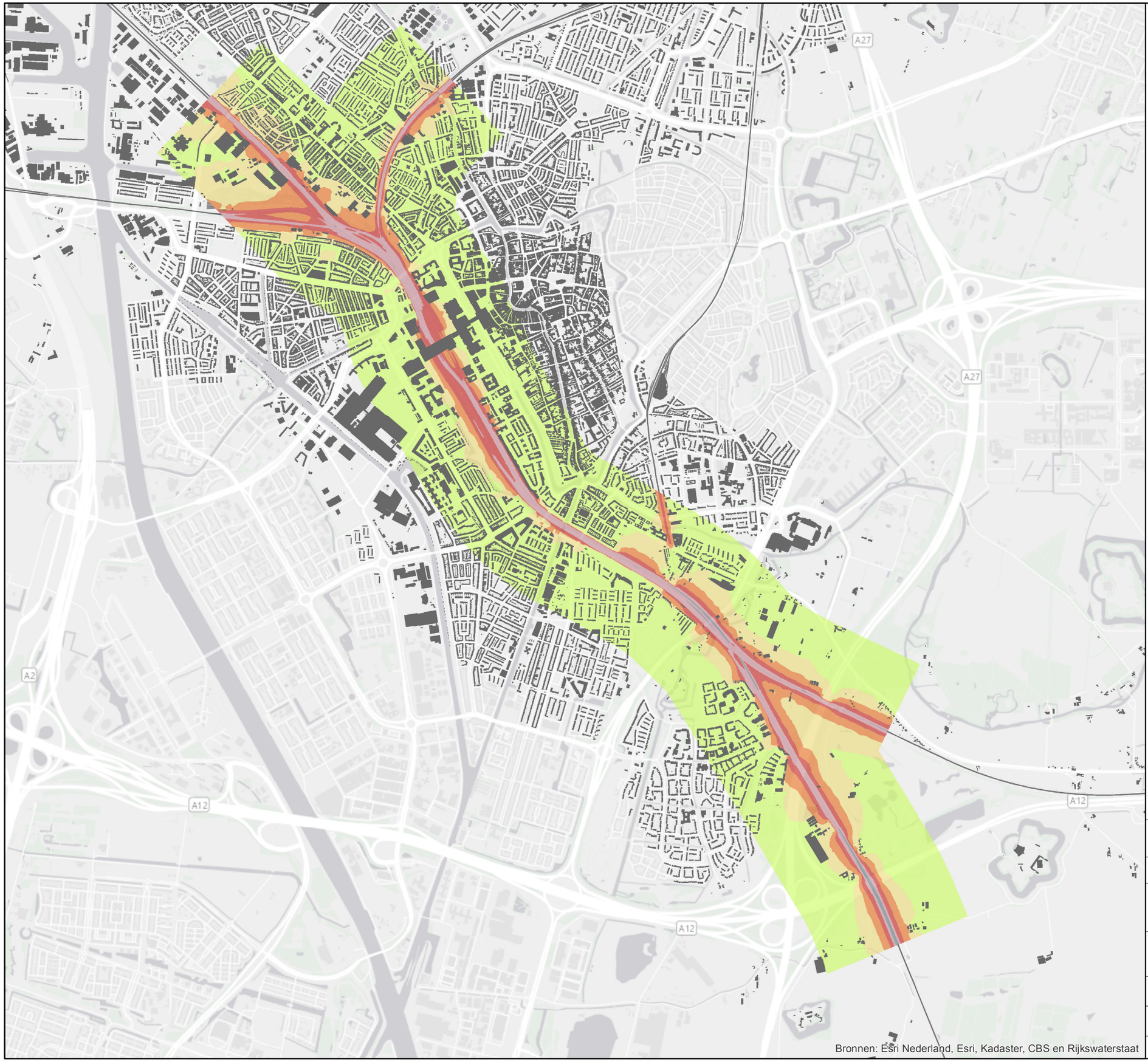
DSSU

Geluidscontouren in klassen
Project DSSU zonder maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lnight

- t/m 49 dB
- 50 t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 dB en hoger

N

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU

Geluidscontouren in klassen
Project DSSU zonder maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Bijlage IV - Kaartbladen met de geluidcontouren van DSSU met maatregelen op basis van L_{den} en L_{night}

Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lden

- t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 t/m 74 dB
- 75 dB en hoger

N

Movares

Utrecht
030-2653536

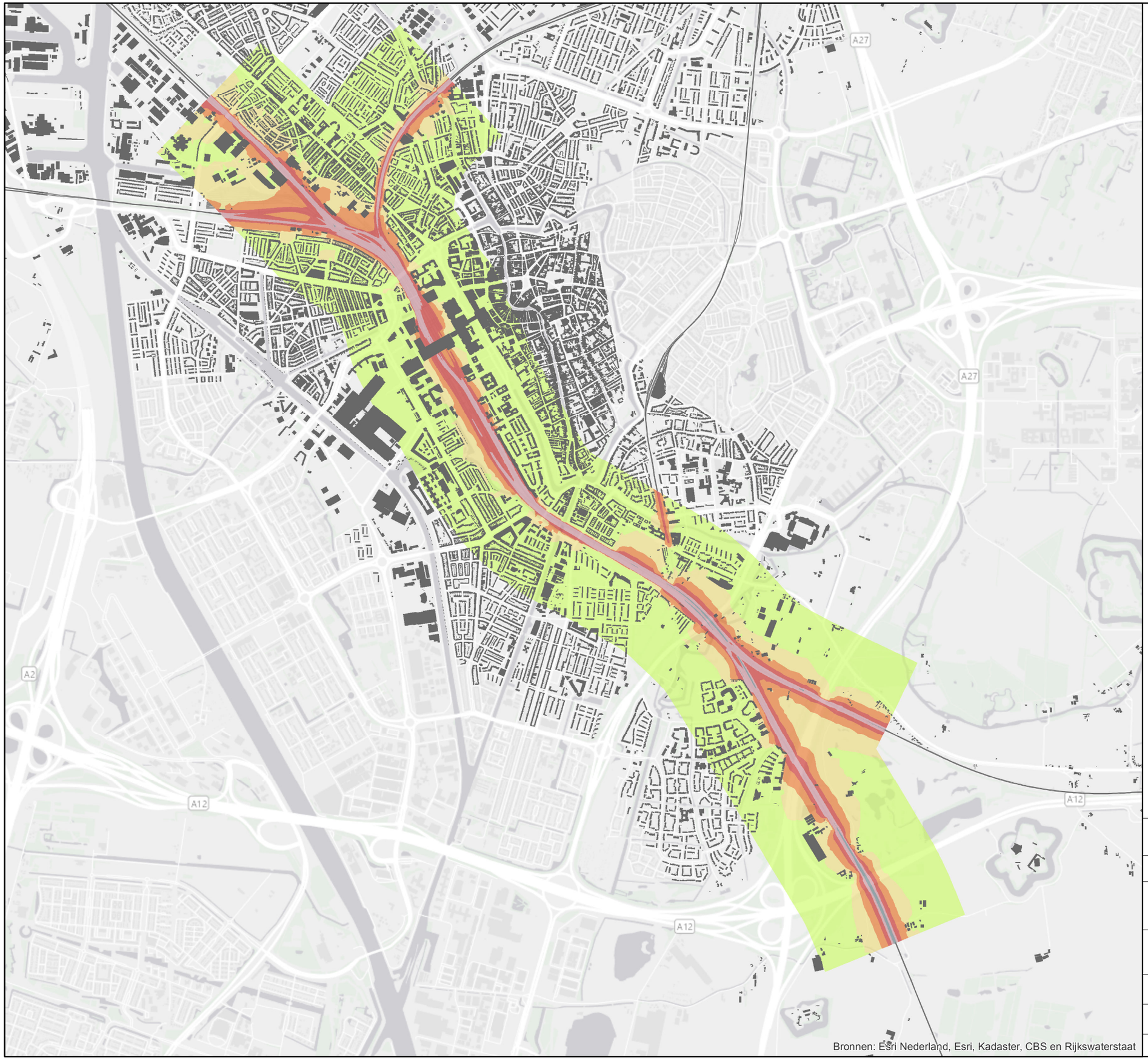
DSSU

Geluidscontouren in klassen
Project DSSU met maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	



Bronnen: Esri Nederland, Esri, Kadaster, CBS en Rijkswaterstaat

Legenda

Lnight

- t/m 49 dB
- 50 t/m 54 dB
- 55 t/m 59 dB
- 60 t/m 64 dB
- 65 t/m 69 dB
- 70 dB en hoger

N

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU

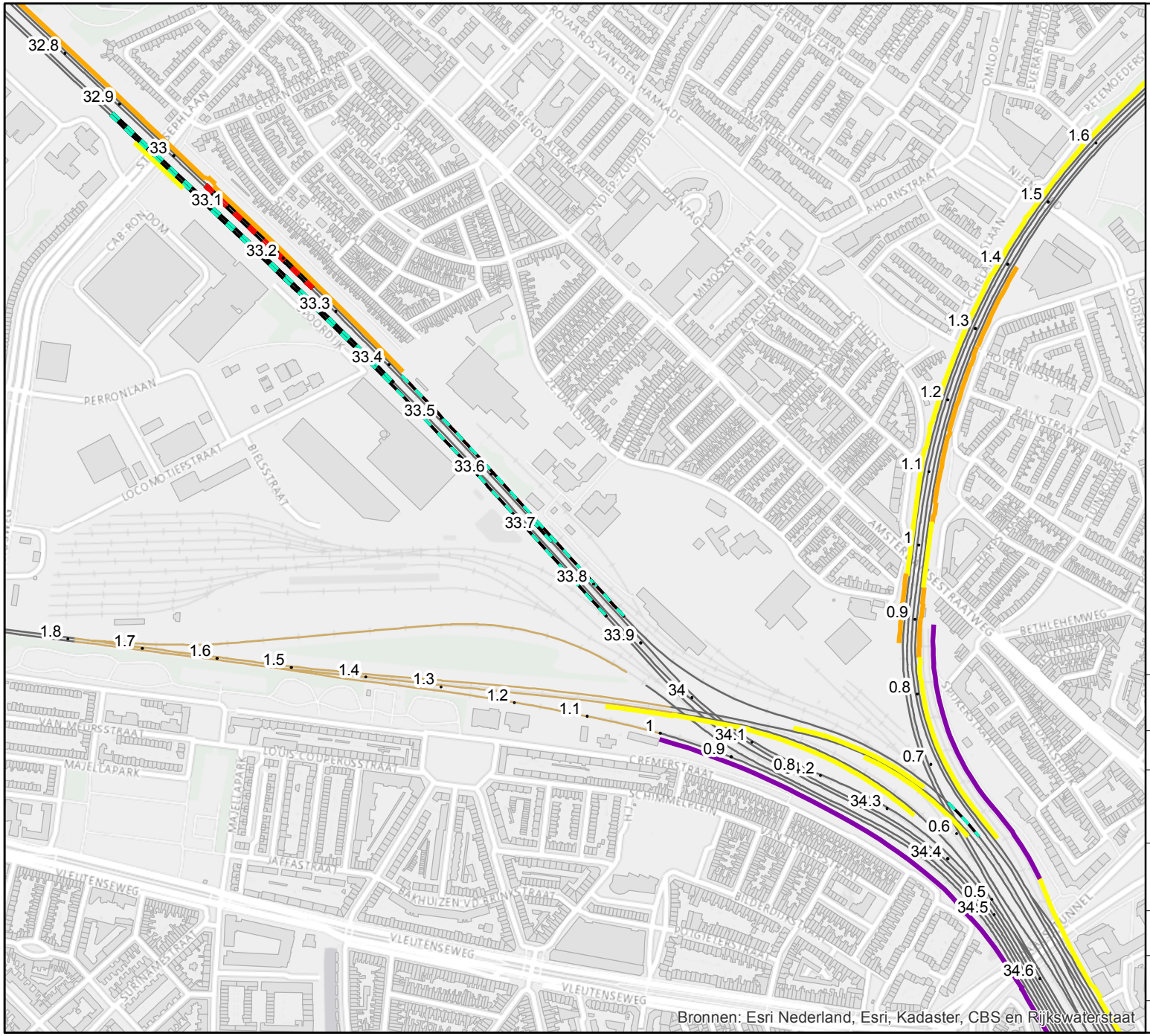
Geluidscontouren in klassen
Project DSSU met maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	06-10-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A3 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 25000

0 0.5 1 Km

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

Bijlage V - Kaartbladen met de bestaande maatregelen en de doelmatige maatregelen voor DSSU



Legenda

- hectopunten

Bestaande maatregelen

- scherm t/m 1,0 meter
- scherm 1,1 t/m 2,0 meter
- scherm 2,1 t/m 3,0 meter
- scherm 3,1 t/m 4,0 meter
- Raildempers (gepland)

Nieuwe maatregelen

- Raildempers

Bovenbouwconstructie

- Beton
- Hout
- Voegenspoor of wissel
- Kunstwerk met ballastbed

Movares
Utrecht
030-2653536

DSSU Blad 1

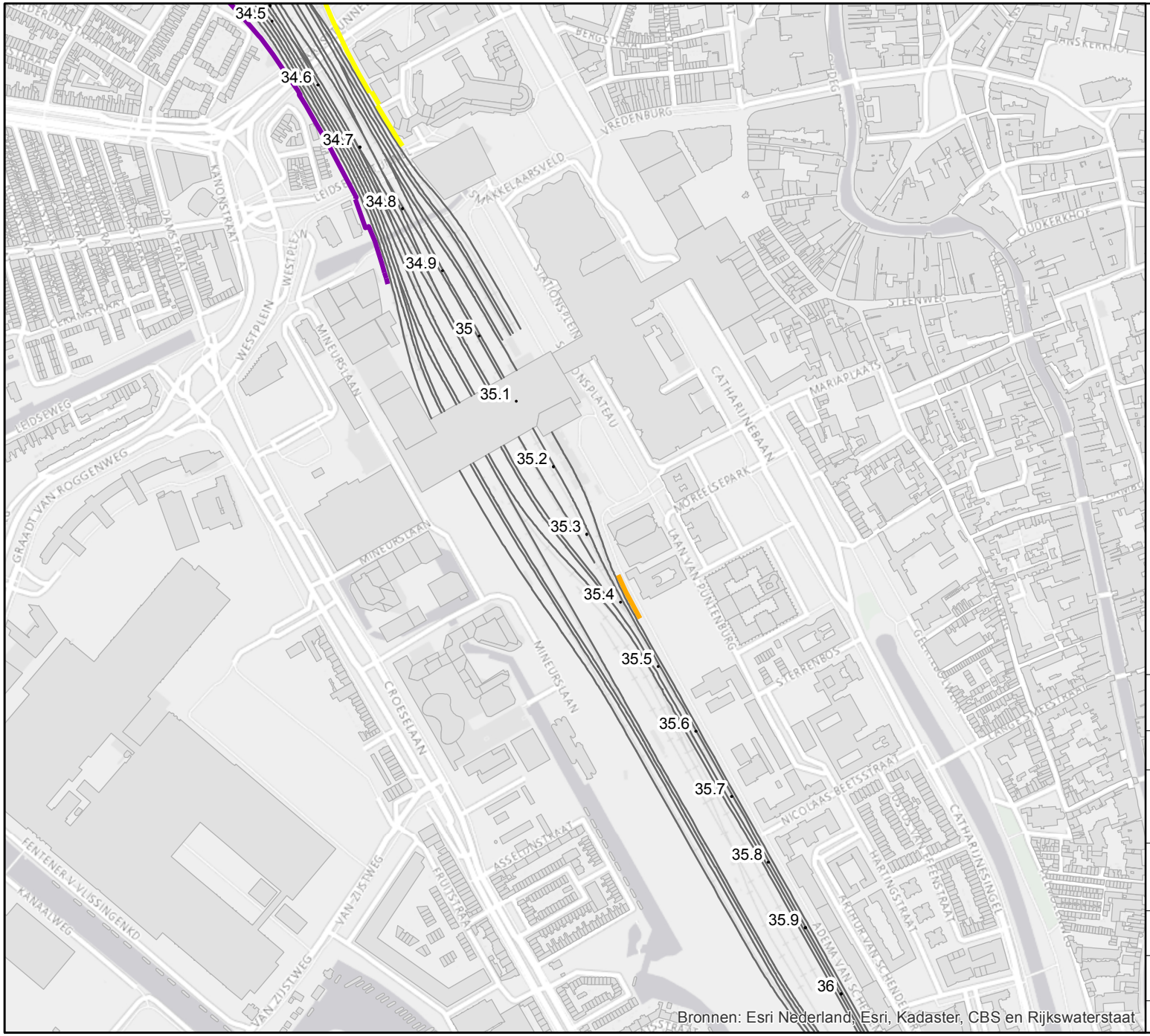
Bestaande en nieuwe maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	12-09-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 7500

0 150 300 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

H:\94000 VleuGel\94061 DSSU MER-OTB



Legenda

- hectopunten

Bestaande maatregelen

- scherm t/m 1,0 meter
- scherm 1,1 t/m 2,0 meter
- scherm 2,1 t/m 3,0 meter
- scherm 3,1 t/m 4,0 meter
- Raildempers (gepland)

Nieuwe maatregelen

- Raildempers

Bovenbouwconstructie

- Beton
- Hout
- Voegenspoor of wissel
- Kunstwerk met ballastbed

Movares
Utrecht
030-2653536

DSSU Blad 2

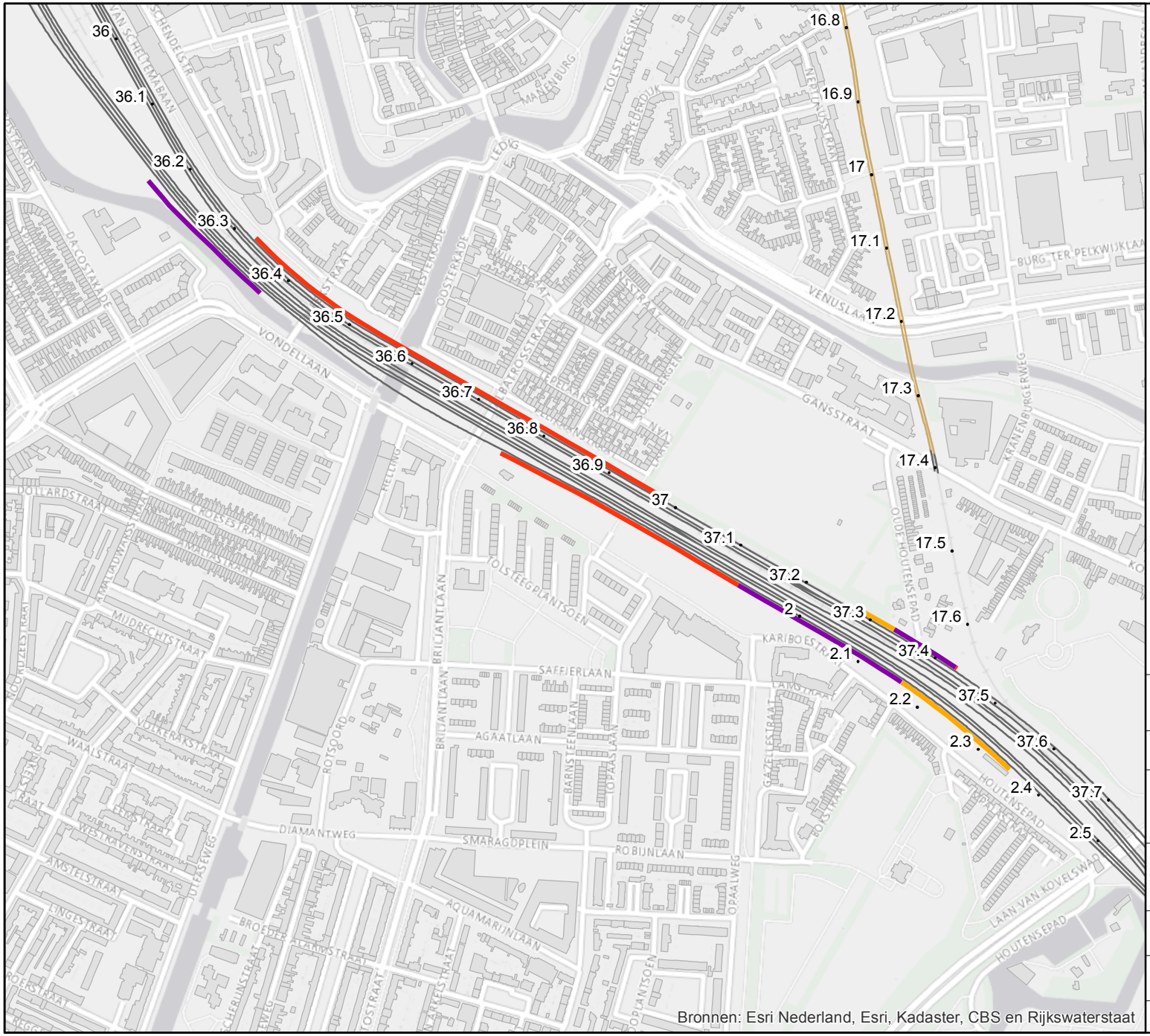
Bestaande en nieuwe maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	12-09-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 7500

0 150 300 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

H:\94000 VleuGel\94061 DSSU MER-OTB



Legenda

- hectopunten

Bestaande maatregelen

- scherm t/m 1,0 meter
- scherm 1,1 t/m 2,0 meter
- scherm 2,1 t/m 3,0 meter
- scherm 3,1 t/m 4,0 meter
- Raildempers (gepland)

Nieuwe maatregelen

- Raildempers

Bovenbouwconstructie

- Beton
- Hout
- Voegenspoor of wissel
- Kunstwerk met ballastbed

Movares

Utrecht
030-2653536

DSSU Blad 3

Bestaande en nieuwe maatregelen

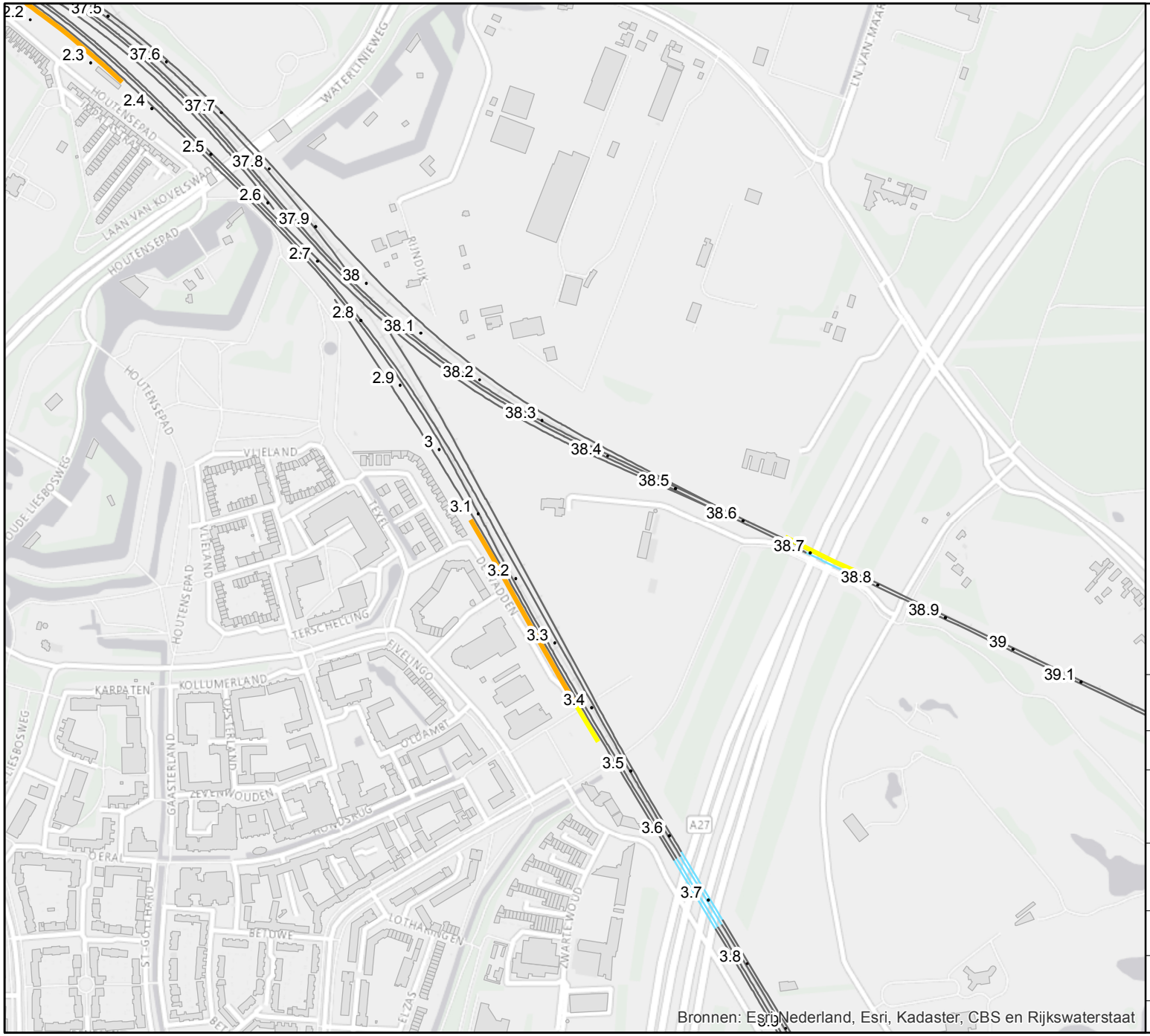
Auteur	K. Thieme	Datum	12-09-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 7500

0 150 300 m

Status | Vrijgave

Doc.nr.

H:\94000 VleuGel\94061 DSSU MER-OTB



Legenda

- hectopunten

Bestaande maatregelen

- scherm t/m 1,0 meter
- scherm 1,1 t/m 2,0 meter
- scherm 2,1 t/m 3,0 meter
- scherm 3,1 t/m 4,0 meter
- Raildempers (gepland)

Nieuwe maatregelen

- Raildempers

Bovenbouwconstructie

- Beton
- Hout
- Voegenspoor of wissel
- Kunstwerk met ballastbed

Movares
Utrecht
030-2653536

DSSU Blad 4

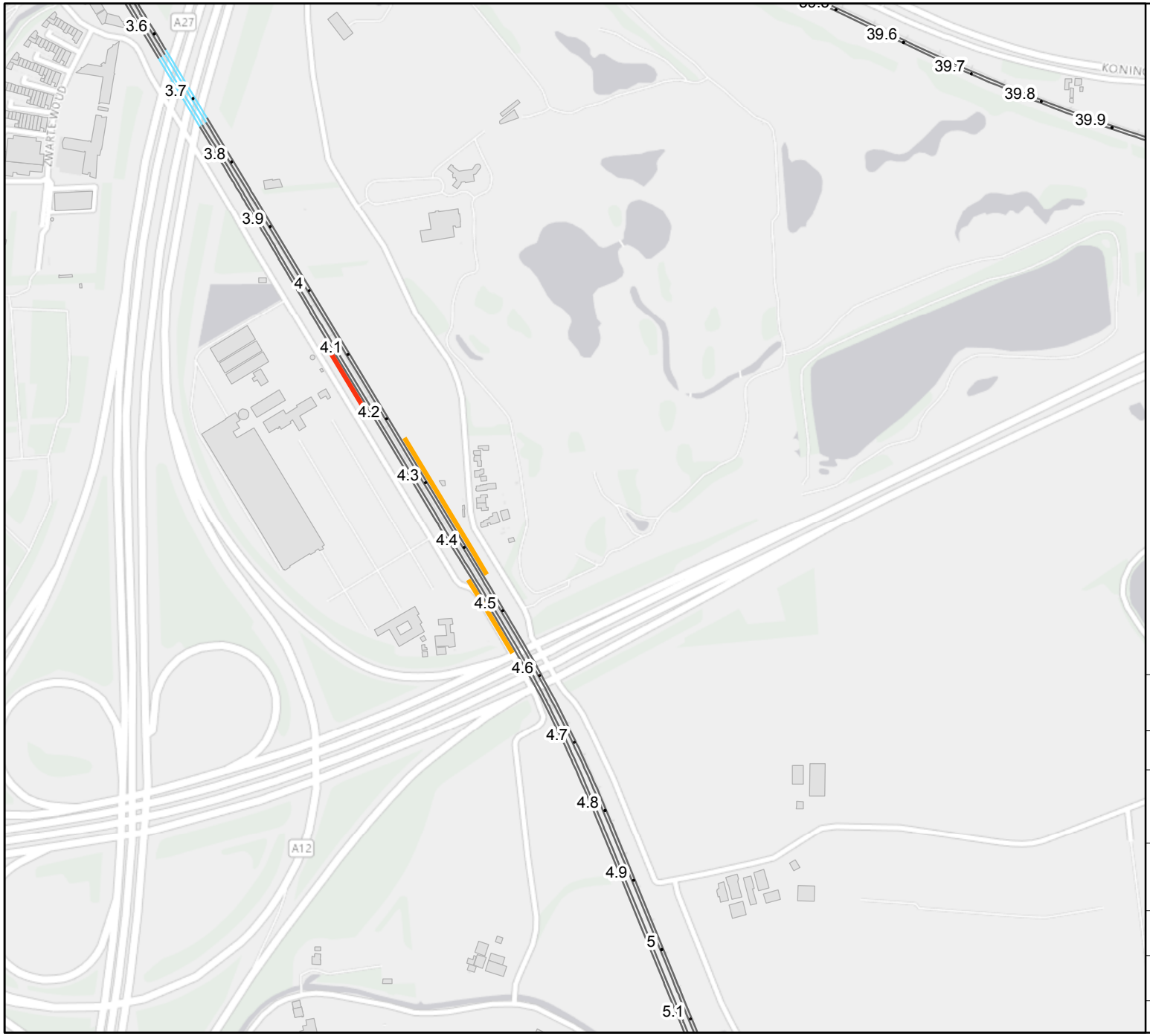
Bestaande en nieuwe maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	12-09-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 7500

0 150 300 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

H:\94000 VleuGel\94061 DSSU MER-OTB



Legenda

- hectopunten

Bestaande maatregelen

- scherm t/m 1,0 meter
- scherm 1,1 t/m 2,0 meter
- scherm 2,1 t/m 3,0 meter
- scherm 3,1 t/m 4,0 meter
- Raildempers (gepland)

Nieuwe maatregelen

- Raildempers

Bovenbouwconstructie

- Beton
- Hout
- Voegenspoor of wissel
- Kunstwerk met ballastbed

Movares
Utrecht
030-2653536

DSSU Blad 5

Bestaande en nieuwe maatregelen

Auteur	K. Thieme	Datum	12-09-2014
Bedrijfsonderdeel	Movares	Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 7500

0 150 300 m

Status	Vrijgave
Doc.nr.	

H:\94000 VleuGel\94061 DSSU MER-OTB