

**NMP-ARC-02-04-RP-UV-0002**  
**AKOESTISCH ONDERZOEK**  
**DOORGAAND SPOOR MER**  
PHS Nijmegen en westentree

ProRail

12 MEI 2021

## Contactpersoon

**MAARTEN JANSEN**

Arcadis Nederland B.V.  
Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland

---

## SAMENVATTING

Aanleiding voor het project is het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Het project PHS Nijmegen is daarbij gericht op het realiseren van hoogfrequent spoorvervoer op de reizigerscorridor Schiphol – Utrecht – Arnhem/Nijmegen. Om toekomstige lijnvoeringen vanuit het PHS te kunnen faciliteren is het nodig om de sporenlayout van het station en het emplacement Nijmegen te herzien. Het project PHS Nijmegen voorziet verder in de uitbereiding van de perroncapaciteit en transfercapaciteit, en in een snelheidsverhoging voor treinen van en naar Arnhem.

Voor het project PHS Nijmegen wordt de m.e.r.-procedure doorlopen. Het doel van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in de plan- en besluitvorming te betrekken. Dit om tijdig inzicht te krijgen in de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving. In dit rapport is het Milieueffectrapport (MER) onderzoek beschreven voor het aspect geluid.

Het studiegebied voor het MER omvat het gebied waar de directe en indirecte milieueffecten onderzocht worden als gevolg van de aanpassingen op station Nijmegen alsmede de snelheidsverhoging die mogelijk wordt gemaakt. De begrenzing van het studiegebied is:

- Traject Nijmegen – Arnhem: km 11,200
- Traject Nijmegen – 's-Hertogenbosch: km 65,550
- Traject Nijmegen – Venlo: km 18,400

Voor het in beeld brengen van de te verwachten geluidseffecten op de leefomgeving zijn verschillende situaties doorgerekend en beoordeeld:

- Geluidregistersituatie: de situatie van het geluidregister met opgevoeld geluidproductieplafond (vergund geluidniveau).
- Huidige situatie: Dit is een weergave van de treinen die in 2018 werkelijk gereden hebben.
- Referentiesituatie 2030 (autonome ontwikkeling): de toekomstige situatie zonder uitvoering van dit project. De toekomstige treinprognose bestaat uit de toekomstige dienstregeling, met de bestaande spoorlayout en zonder de voorziene snelheidsverhoging.
- Plansituatie 2030: situatie waarin het spooralignment is aangepast en waar sprake is van een snelheidsverhoging. De treinprognose bestaat uit de toekomstige dienstregeling aangevuld met leeg materieelritten van en naar het emplacement in Nijmegen. In deze situatie is rekening gehouden met de wettelijk noodzakelijke geluidmaatregelen om te kunnen voldoen aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. In totaal is er 994 m raildemper en een geluidscherm van 1 meter hoog over een lengte van 120 meter noodzakelijk.

Van verschillende situaties zijn geluidcontouren berekend en is het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak bepaald. Op basis van deze criteria is het milieueffect gekwantificeerd en zijn de verschillende situaties met elkaar vergeleken. De plansituatie is voor elk criterium beoordeeld middels een beoordelingsschaal ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor alle drie beoordelingscriteria, geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak, scoort de plansituatie negatief ten opzichte van de referentiesituatie. De snelheidsverhoging en de extra leegmaterieel ritten, die voornamelijk in de nachtperiode rijden, veroorzaken een toename van de geluidniveaus. De toenames zijn voornamelijk gelegen ten noorden van station Nijmegen en rondom de brug over de Waal. Tussen de referentiesituatie en de plansituatie is een toename van 49% van het aantal geluidgehinderden bepaald. Een gelijk beeld is te zien in het geluidbelast oppervlak, namelijk een toename van 65%. In de toekomstige treinprognose voor de plansituatie zijn meer treinen in de nachtperiode voorzien. De leeg materieel ritten worden namelijk in de nachtperiode uitgevoerd. Dit zijn ritten van en naar het emplacement aan het begin of eind van de dienstregeling. De plansituatie veroorzaakt daarom meer dan een verdubbeling (toename van 113%) van het aantal slaapverstoorden. Het gaat echter over relatief lage aantallen, 37 en 79 slaapverstoorden voor respectievelijk de referentiesituatie en de plansituatie (binnen het studiegebied zijn 28.164 adressen betrokken). Dit criterium is daarom toch negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Vervolgens zijn ook de cumulatieve geluidseffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen in beeld gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt in cumulatie van het doorgaande spoor met de ontwikkelingen van het emplacement en cumulatie met alle gezoneerde geluidbronnen (wegverkeer, windturbines, scheepvaart e.d.) binnen het studiegebied:

- De bijdrage van het emplacementsgeluid op het totaal aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak binnen het studiegebied is relatief beperkt. De cumulatie van het emplacement heeft namelijk enkel invloed in de nabije omgeving van het emplacement.
- Het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak van alle gecumuleerde geluidbronnen is een stuk hoger dan het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak van het doorgaand spoorverkeer en de emplacementen. De belangrijkste geluidbron binnen het studiegebied is het wegverkeer.

## LEESWIJZER

Het voorliggende rapport betreft het akoestisch rapport voor het project PHS Nijmegen behorende bij het Milieueffectrapport. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit wordt de procedure van de milieueffectrapportage doorlopen (m.e.r.-procedure). In dit onderzoeksrapport worden de geluidseffecten van het plan beschreven en beoordeeld, ten opzichte van de huidige situatie en de referentiesituatie (autonome ontwikkeling). Ook is de vergunde situatie (Geluidregistersituatie) inzichtelijk gemaakt.

In dit rapport wordt in hoofdstuk 1 een inleiding gegeven van het project. In hoofdstuk 2 wordt het wettelijk kader toegelicht dat van toepassing is op het MER. In hoofdstuk 3 wordt toegelicht op welke manier de effecten van de plansituatie vergeleken en beoordeeld zijn ten opzichte van de andere situaties. In hoofdstuk 4 is een overzicht opgenomen van de verschillende uitgangspunten en brongegevens. In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de onderzochte situaties beschreven. In hoofdstuk 6 volgen vervolgens de conclusies van voorliggend onderzoek. Tot slot is in hoofdstuk 7 een beschrijving opgenomen van de leemten in kennis en een aanzet voor de evaluatie.



# INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>9</b>
1.1	Aanleiding	9
1.2	Het project	9
1.3	Plangebied	11
1.4	Het studiegebied	11
1.5	Te beschouwen situaties	13
<b>2</b>	<b>WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER</b>	<b>14</b>
2.1	Dosismaat $L_{den}$	15
2.2	Geluidgevoelige bestemmingen	15
<b>3</b>	<b>BEOORDELINGSCRITERIA EN ONDERZOEKSMETHODE</b>	<b>16</b>
3.1	Beoordelingscriteria	16
3.2	Beoordelingsschaal	17
3.3	Werkwijze	18
3.4	Onderzochte situaties	18
<b>4</b>	<b>UITGANGSPUNTEN</b>	<b>20</b>
4.1	Brongegevens en omgeving	20
4.2	Ruimtelijke plannen	22
4.3	Campings en recreatieterreinen	23
4.4	Stiltegebieden	23
4.5	Rekenmethode	24
<b>5</b>	<b>RESULTATEN</b>	<b>25</b>
5.1	Railverkeer (doorgaand spoor)	25
5.2	Cumulatie	29
5.3	Laagfrequent geluid	32
5.4	Booggeluid	32
5.5	Geluid tijdens de aanlegfase	32

<b>6</b>	<b>CONCLUSIE</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>LEEMTEN IN KENNIS, ONZEKERHEDEN EN MONITORING</b>	<b>37</b>
7.1	Leemten in kennis en informatie	37
7.2	Aanzet tot monitoring en evaluatie	37
<b>BIJLAGEN</b>		
<b>BIJLAGE A INVOERGEGEVENS</b>		
	Vervoersprognose referentiesituatie	39
	Vervoersprognose plansituatie	41
	Invoergegevens geluidmodel	43
	Geluidgevoelige bestemmingen	44
	Ligging recreatieterreinen	45
	Ligging stiltegebieden	46
<b>BIJLAGE B GELUIDCONTOUREN</b>		
	Railverkeer doorgaand spoor	47
	Railverkeer (doorgaand spoor) + Emplacement	48
	Cumulatie	49
	<b>COLOFON</b>	<b>51</b>



## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Aanleiding voor het project is het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS, voorkeursbeslissing 4 juni 2010). Het project PHS Nijmegen is daarbij gericht op het realiseren van hoogfrequent spoorvervoer op de reizigerscorridor Schiphol – Utrecht – Arnhem/Nijmegen. Ook in Nijmegen zijn er wijzigingen nodig om het programma te kunnen realiseren.

Het project PHS Nijmegen en westentree bestaat uit de volgende vier met elkaar samenhangende elementen:

1. Om toekomstige lijnvoeringen vanuit PHS te kunnen faciliteren is het nodig om de sporenlayout van het station en het emplacement Nijmegen te herzien. Het project PHS Nijmegen voorziet daarbij in een snelheidsverhoging voor treinen van en naar Arnhem.
2. Nieuwe locatie voor het opstellen en behandelen van reizigersmaterieel op het goederenemplacement (GE-terrein). Er is in PHS en regionaal een opstelknelpunt vastgesteld, waarvoor de oplossing is voorzien te Nijmegen.
3. Uitbreiding van de perroncapaciteit en transercapaciteit op het station.
4. Nieuwe westelijke stationsentree (wens van de gemeente Nijmegen).

Om deze aanpassingen aan de spoorinfrastructuur in Nijmegen te kunnen realiseren is conform de Tracéwet een Tracébesluit nodig. De aanpassingen van de sporen rond het station en het aangepaste gebruik door de treinen kunnen effecten hebben op de omgeving van het spoor. Ter ondersteuning van de besluitvorming over het Tracébesluit wordt daarom de procedure van de milieueffectrapportage doorlopen (m.e.r.-procedure). Het milieueffectrapport (MER) vormt het resultaat van de m.e.r.-procedure.

In het kader van het MER en het Ontwerp Tracébesluit zijn milieuonderzoeken uitgevoerd. Dit voorliggende akoestisch onderzoek is onderdeel daarvan.

### 1.2 Het project

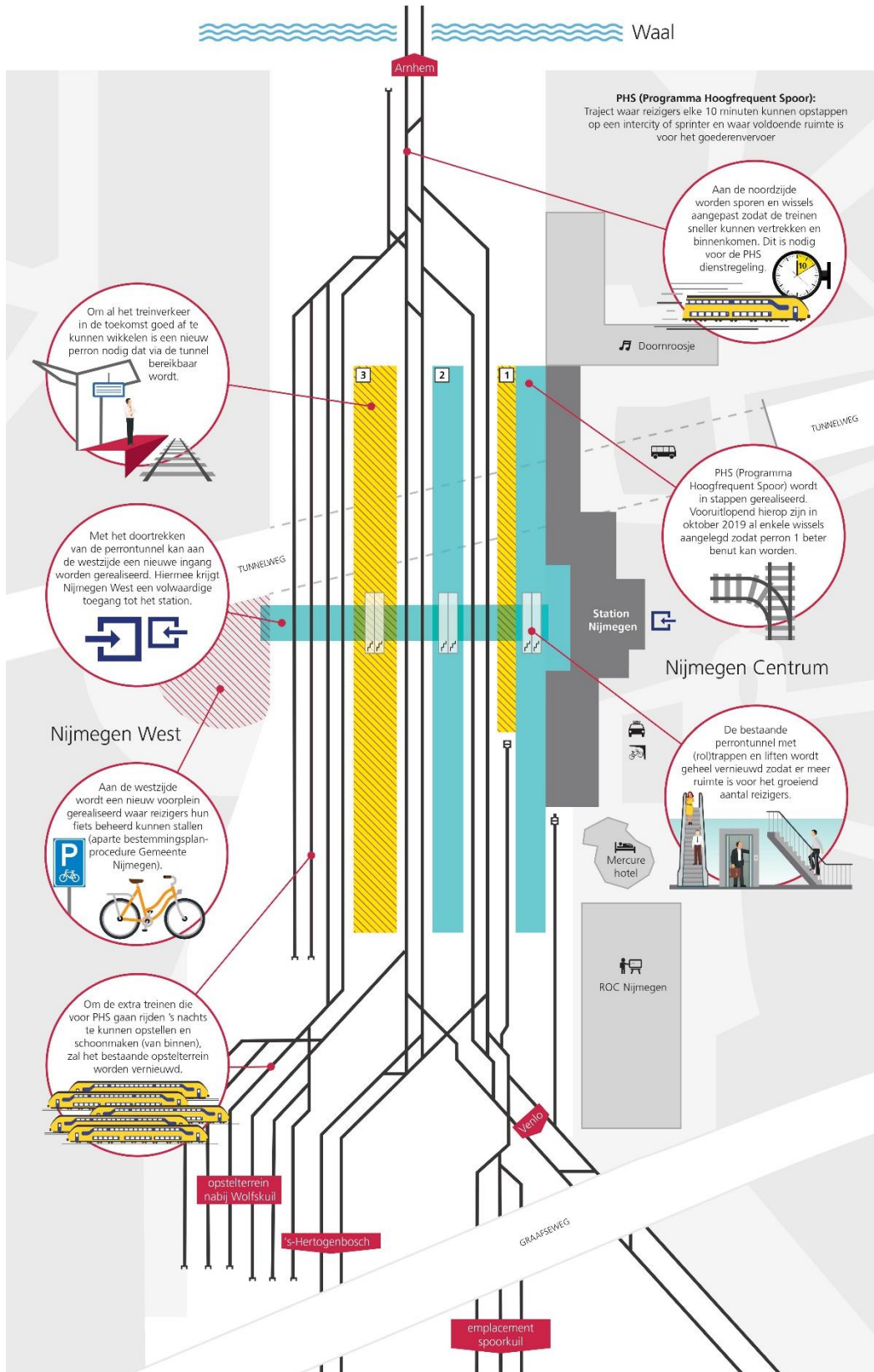
Het project PHS Nijmegen en westentree voorziet in de volgende aanpassingen:

- Verwijderen bestaande sporen en wissels ten behoeve van de nieuwe sporen en de extra opstelcapaciteit.
- Bouw van twee extra perronsporen en een nieuw eilandperron in station Nijmegen.
- Realiseren van extra opstelcapaciteit en serviceperrons voor 67 bakken reizigersmaterieel op het goederenemplacement (GE) ten zuidwesten van het station, door de aanwezige ruimte beter te benutten (het bestaande gebied dat in gebruik is voor spoor wordt niet vergroot).
- Aanpassen van de sporen en wissels aan de noordzijde van het station zodat de treinen van en naar Arnhem sneller het station in en uit kunnen rijden.
- Vergroten van de capaciteit van de stijgpunten (de trappen en roltrappen waarmee de reizigers vanuit de perrontunnel naar de perrons gaan), waardoor een snellere overstap mogelijk wordt.
- Verlengen van de bestaande perrontunnel om het nieuwe eilandperron te ontsluiten en om een nieuwe westelijke entree van het station te realiseren.
- Tussen de Waalbrug bij Nijmegen en de A15 wordt het spoor niet aangepast maar zijn er alleen snelheidswijzigingen.

De maatregelen op Nijmegen hebben geen effecten op de reguliere treinintensiteiten. Vanwege PHS gaan er wel een beperkt aantal langere treinen rijden, maar deze ontwikkeling vindt ook plaats zonder uitvoering van dit project. Daarnaast gaan er ook dagelijks een beperkt aantal extra lege reizigerstreinen rijden tussen Arnhem en Nijmegen. Deze extra treinritten komen wel voort uit het project PHS Nijmegen en westentree.

De voorgenomen activiteit is op een schematische wijze weergegeven in Figuur 1.

# Wat gaan we doen op station Nijmegen



Figuur 1: Infographic plangebied PHS Nijmegen en westentree

## 1.3 Plangebied

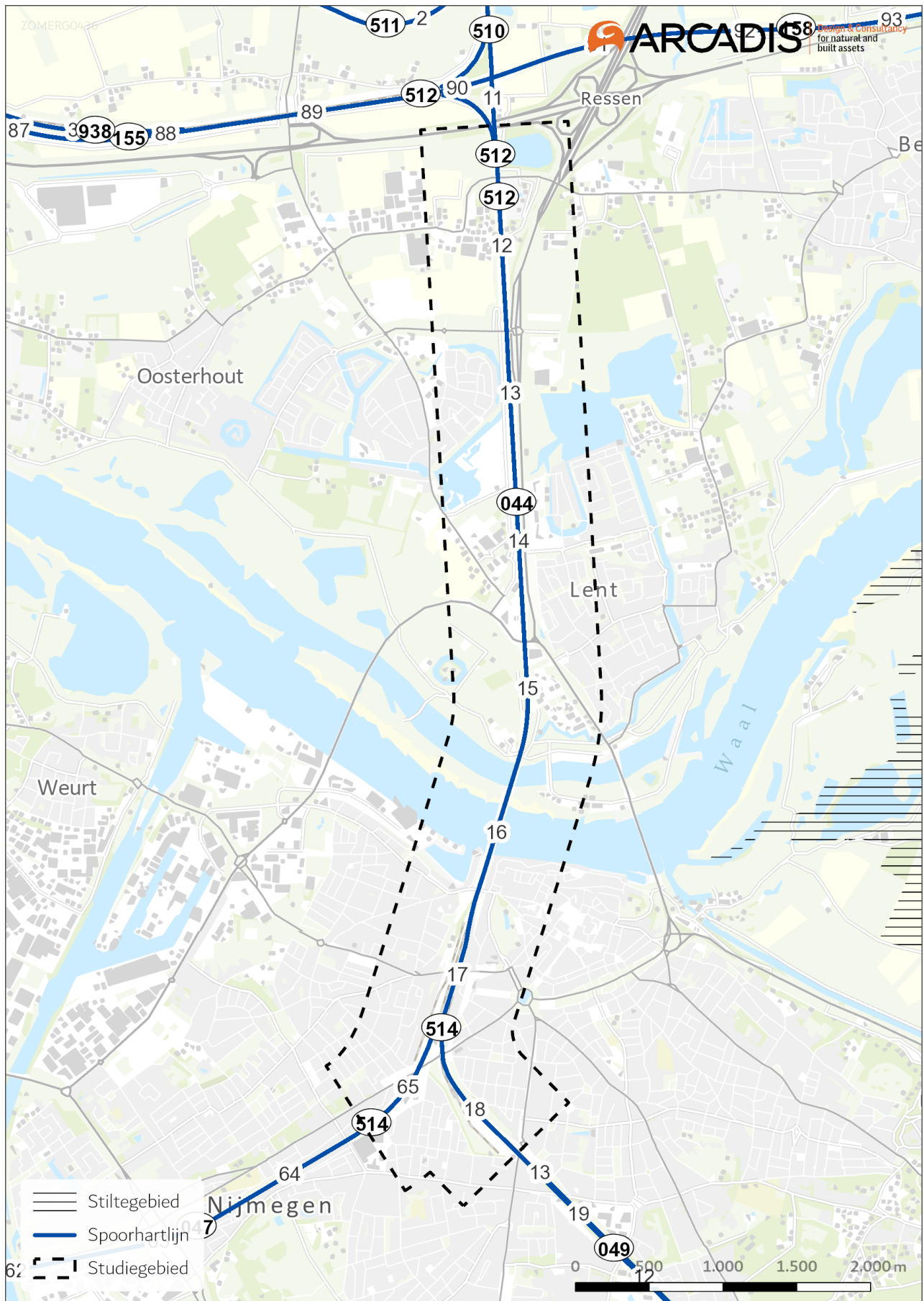
Het plangebied omvat het gebied van de fysieke ingrepen zoals beschreven in de vorige paragraaf, eventueel aangevuld met de gebieden waar (fysieke) mitigerende maatregelen worden getroffen om de milieueffecten te beperken, bijvoorbeeld geluidschermen. Het plangebied bestaat daarmee in ieder geval uit de sporen rond station Nijmegen, het station Nijmegen zelf (perron, reizigerstunnel) en het GE-terrein, zie Figuur 2. Dit gebied kan later eventueel nog worden uitgebreid met voor de realisatie benodigde werkterreinen en eventuele (fysieke) mitigerende maatregelen.



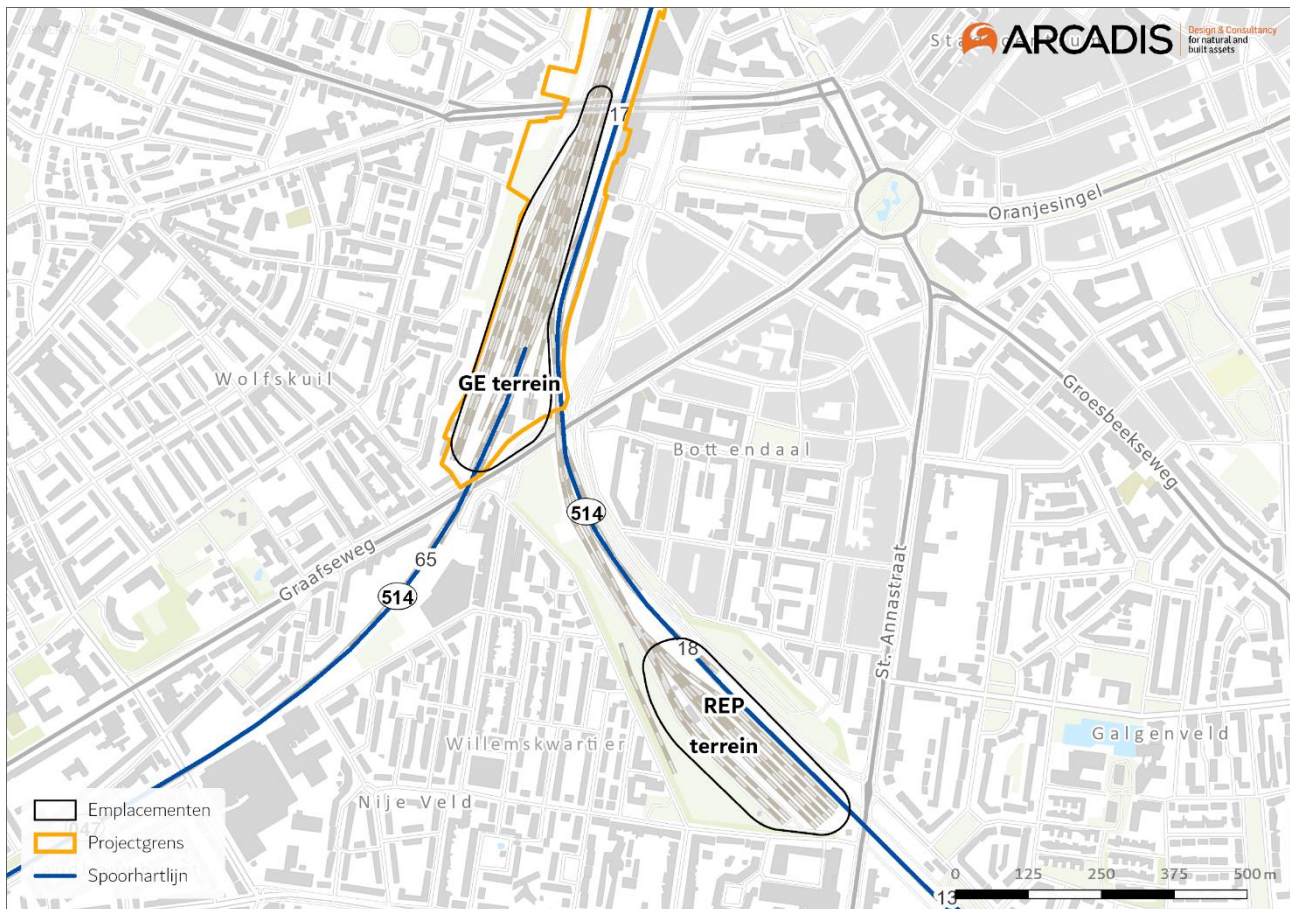
Figuur 2: Weergave van plangebied

## 1.4 Het studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarbinnen relevante milieueffecten als gevolg van PHS Nijmegen en westentree kunnen optreden en wordt dus bepaald door de reikwijdte van de effecten. Deze reikwijdte kan per milieuaspect en per onderdeel van de voorgenomen activiteit verschillen. Zo zullen de effecten van de fysieke maatregelen vooral lokaal zijn, maar zullen de effecten van het gewijzigd gebruik van het spoor verder reiken. De omvang van het studiegebied op basis van gewijzigd gebruik verschilt per relevant milieuaspect en wordt daarbij vooral bepaald door de gewijzigde snelheid van de treinen en het gewijzigde gebruik van de emplacementen. Het studiegebied als gevolg van dit gewijzigde gebruik is in Figuur 3 weergegeven. De begrenzing van het studiegebied ligt bij km 65,550 richting Den Bosch, km 18,400 richting Venlo en bij km 11.200 richting Arnhem (kruising met de A15). Tussen de Waalbrug bij Nijmegen en de A15 wordt het spoor niet aangepast, maar zijn er snelheidswijzigingen. Het GE- en Rangeeremplacement (REP)-terrein zijn beiden onderdeel van het studiegebied. Op het GE-terrein wordt het nieuwe opstel terrein gerealiseerd, op het REP terrein brengt het project geen aanpassingen aan, tussen beide gebieden kan wel met materieel worden gerangeerd. Ook vormt het GE- en REP-terrein samen één inrichting in de zin van de Wet milieubeheer. Het GE- en REP-terrein zijn afgebeeld op Figuur 4.



Figuur 3: Indicatie van het maximale studiegebied



Figuur 4: GE- en REP-terrein

## 1.5 Te beschouwen situaties

Realisatie van het project PHS Nijmegen en westentree is voorzien van 2023 tot en met 2027. Ingebruikname van de nieuwe en aangepaste infrastructuur is voorzien in 2027. Naast het project PHS Nijmegen en westentree zijn ook andere ontwikkelingen en projecten van invloed op de milieusituatie in de toekomst. De milieueffecten die ontstaan als gevolg van het project PHS Nijmegen en westentree worden daarom beschreven ten opzichte van de huidige situatie en ten opzichte van een referentiesituatie. Dat is de situatie die ontstaat zonder dat het project PHS Nijmegen en westentree wordt gerealiseerd, maar met de voorziene autonome ontwikkelingen in het studiegebied. Daarmee worden de volgende drie situaties beschouwd:

- De huidige situatie. Hiervoor is het jaar 2018 gehanteerd omdat er (nog) geen recentere gegevens bekend zijn.
- De referentiesituatie 2030 (autonome situatie). Door deze situatie te vergelijken met de huidige situatie wordt een beeld gekregen van de gevolgen van de autonome ontwikkelingen in het studiegebied tot 2030.
- De plansituatie 2030. In deze situatie is het project PHS Nijmegen en westentree volledig gerealiseerd en in gebruik. Door deze situatie te vergelijken met de referentiesituatie 2030 wordt een beeld gekregen van de permanente effecten van het project.
- En specifiek voor dit onderzoek naar geluid van het doorgaand spoor is een vierde situatie beschouwd: de geluidregistersituatie. Dit is de situatie van het geluidregister met opgevuld plafond en geeft het maximaal vergunde geluidniveau aan.

## 2 WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER

In dit hoofdstuk is aangegeven welke wetgeving en beleidskader van toepassing is op het onderzoek en het beoordelingskader.

Tabel 1: Beleidskader geluid

Beleid of regelgeving	Inhoud & relevantie
<b>Europees beleidskader</b>	
Europese Richtlijn Omgevingslawaai	In 2002 is de Europese Richtlijn Omgevingslawaai van kracht geworden met het doel de gevolgen van een te hoge geluidbelasting op Europees niveau aan te pakken. De Richtlijn is van toepassing op omgevingslawaai waaraan mensen worden blootgesteld, in het bijzonder: woningen, stille gebieden en geluidgevoelige gebouwen zoals scholen en ziekenhuizen. Het toepassingsgebied beperkt zich tot omgevingslawaai van weg- en railverkeer, luchtvaart en specifieke vastgelegde industriële activiteiten. Deze richtlijn is opgenomen in de Wet milieubeheer Hoofdstuk 11.2: Geluidbelastingkaarten en actieplannen. ProRail heeft in het kader van deze richtlijn een geluidbelastingkaart en een actieplan opgesteld. Het actieplan is bedoeld om het beleid en de effecten van de verwachte maatregelen op landelijke schaal te beschrijven en aan de burgers bekend te maken. In het actieplan worden geen concrete maatregelen op specifieke locaties benoemd.
<b>Nationaal beleidskader</b>	
Wet milieubeheer	De Wet milieubeheer Hoofdstuk 11 en de daarbij behorende uitvoeringsbesluiten (Besluit geluid milieubeheer), regelingen (Regeling geluid milieubeheer) en voorschriften (Reken- en meetvoorschrift geluid 2012) vormen de wettelijke basis voor de hoofdspoorwegen en rijkswegen.
Wet natuurbescherming en provinciale verordening	De voor geluid relevante gebieden (natuurgebieden en stiltegebieden) zijn beschreven in de Wet natuurbescherming. In de provinciale verordeningen zijn de stiltegebieden vastgelegd.
Bouwbesluit 2012	Het Bouwbesluit 2012 is van toepassing op het (ver)bouwen van bouwwerken en sloopwerkzaamheden. Hierin zijn onder andere grenswaarden aan geluidniveaus en de bijbehorende maximale blootstellingsduur opgenomen voor het geluid afkomstig van bouw- en/of sloopwerkzaamheden.
<b>Provinciaal beleidskader</b>	
Omgevingsvisie / omgevingsverordening	In de provinciale verordeningen is het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en bijbehorende Groene ontwikkelingszone (GO) vastgelegd en het beleid ten aanzien van stiltegebieden. De provincie Gelderland heeft haar beleid vastgelegd in haar Omgevingsvisie en Omgevingsverordening, beide van juni 2017. Hierin zijn stiltegebieden aangewezen. Tevens wil de provincie Gelderland geen onaanvaardbare geluidbelasting in Gelderland als gevolg van het Rijks Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) in 2020.
<b>Gemeentelijk beleidskader</b>	
Geluidnota Nijmegen / Actieplan Geluid	Het geluidbeleid van de gemeente Nijmegen is vastgelegd in het Actieplan Geluid 2018-2023. Het actieplan is een beleidsdocument dat de beperking van de geluidsbelasting en de voorgenomen maatregelen voor de komende 5 jaar beschrijft. Plandrempels worden alleen vastgesteld voor de geluidbronnen die door de gemeente worden beheerd. Voor Nijmegen zijn dat de gemeentelijke wegen en de gezoneerde industrieterreinen.
Beleidsregels geluidhinder als gevolg van werkzaamheden 2018	De gemeente Nijmegen heeft aanvullende beleidsregels voor geluidhinder als gevolg van bouw- en/of sloopwerkzaamheden opgesteld als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht. Deze beleidsregels dienen als onderbouwing om ontheffingsverzoeken en meldingen consequent en consistent te beoordelen.

De geluidwetgeving vanwege railverkeerslawaai ten gevolge van de hoofdspoorwegen is uitgewerkt in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (Wm), de onderliggende Regeling geluid milieubeheer (Rgm) en het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). De “rekenregels” die van toepassing zijn op de modelberekeningen van voorliggend onderzoek zijn opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012 (Rmg 2012). De regels en normen die in deze wet- en regelgeving zijn opgenomen, vormen het wettelijk kader voor het voorliggende onderzoek. Het doel van deze wetgeving is het beschermen van de mens tegen geluidhinder.

## 2.1 Dosismaat $L_{den}$

In overeenstemming met artikel 11.1 van de Wet milieubeheer wordt de geluidbelasting van het railverkeer uitgedrukt in de zogeheten dosismaat  $L_{den}$  ('den' staat voor 'day, evening, night'). De eenheid voor  $L_{den}$  is dB.

De geluidbelasting in  $L_{den}$  is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00);
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB;
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

De geluidbelasting in  $L_{den}$  wordt berekend als het gemiddelde van een geheel jaar.

## 2.2 Geluidgevoelige bestemmingen

De geluidsgevoelige objecten die volgens artikel 11.1 Wet Milieubeheer “bescherming tegen geluid behoeven” en waar rekening mee gehouden dient te worden in akoestische onderzoeken, zijn nader gedefinieerd in artikel 2 van het Besluit geluid milieubeheer. Als geluidgevoelig object (gebouw of terrein) worden aangemerkt:

- een woning;
- een onderwijsgebouw;
- een ziekenhuis, een verpleeghuis, een verzorgingstehuis of een psychiatrische inrichting;
- een kinderdagverblijf;
- een woonwagendplaats;
- een ligplaats in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.

Voor de bestemming wordt uitgegaan van het gebruik dat is toegestaan op grond van het bestemmingsplan, een inpassingsplan of een beheersverordening.

### 3 BEOORDELINGSCRITERIA EN ONDERZOEKSMETHODE

De effecten van het project worden bepaald op basis van de beoordelingscriteria uit Tabel 2. Onder de tabel volgt een toelichting op de beoordelingscriteria en de gehanteerde methode. Voor de contourklassen zijn de klassen uit Bijlage 2 van de Regeling geluid milieubeheer aangehouden

Tabel 2: Beoordelingscriteria geluid

Beoordelingscriterium	Uitgedrukt in	Opmerking
Toename of afname aantal geluidgehinderden	Aantal geluidgehinderden binnen de volgende klassen: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 en 75 dB of hoger.	Berekend op basis van $L_{den}$ contouren op 5,0 m hoogte boven maaiveld.
Toename of afname aantal slaapverstoorden	Aantal slaapverstoorden binnen de volgende klassen: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69 en 70 dB of hoger.	Berekend op basis van $L_{night}$ contouren op 5,0 m hoogte boven maaiveld.
Toename of afname geluidbelast oppervlak	Geluidbelast oppervlak [ha] binnen de klassen: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 en 75 dB of hoger.	Berekend op basis van $L_{den}$ contouren op 5,0 m hoogte boven maaiveld.
Toename of afname geluidniveau nabij campings en recreatieterreinen	Aantal campings en recreatieterreinen binnen de volgende klassen: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74 en 75 dB of hoger.	Berekend op basis van $L_{den}$ contouren op 1,5 m hoogte boven maaiveld.
Toename of afname geluidbelast oppervlak in stiltegebieden	Geluidbelast oppervlak [ha] klasse > 40 dB.	Berekend op basis van $L_{etmaal}$ contouren op 1,5 m hoogte boven maaiveld.

#### 3.1 Beoordelingscriteria

Het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden is bepaald en vergeleken tussen de verschillende situaties. Om een beeld te krijgen van de aantallen is eerst het aantal woningen binnen bovengenoemde geluidklassen bepaald. Aan de hand van het aantal woningen is het aantal inwoners bepaald. Dit is gedaan door uit te gaan van het gemiddeld aantal inwoners per huishouden. Volgens recente cijfers van het CBS (gewijzigd op 12 november 2018) is de gemiddelde huishoudengrootte in 2018 vastgesteld op 2,15 inwoners.

Van het totaal aantal inwoners per contourklasse is het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden bepaald. Dit is gedaan met behulp van de dosis-effect-relatie zoals is opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer Bijlage 2 (zie ook Tabel 3 en Tabel 4).

##### Geluidgehinderd:

Geluidgehinderd zijn wordt omschreven als het zich onprettig voelen. Het is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, zich teruggetrokken voelen, hulpeloosheid, neerslachtigheid, ongerustheid, verwarring en het zich uitgeput voelen.

##### Slaapgestoord:

Bij slaapverstoring gaat het om verschillende effecten: een verlenging van de inslaaptijd, het tijdens de slaap tussentijds wakker worden, verhoogde motorische activiteit tijdens de slaap en het vervroegd wakker worden. Ook secundaire effecten die de volgende dag op kunnen treden na een verstoorde slaap worden hierin begrepen. Hieronder vallen effecten zoals een slechter humeur, vermoeidheid en een verminderd prestatievermogen.



Tabel 3: Percentage geluidgehinderden (bijlage 2 bij artikel 9 van de Regeling geluid milieubeheer)

Geluidsbelastingklasse ( $L_{den}$ )	Percentage geluidgehinderden
55–59 dB	12%
60–64 dB	19%
65–69 dB	28%
70–74 dB	40%
75 dB of hoger	47%

Tabel 4: Percentage slaapverstoorden (bijlage 2 bij artikel 9 van de Regeling geluid milieubeheer)

Geluidsbelastingklasse ( $L_{night}$ )	Percentage slaapverstoorden
50–54 dB	3%
55–59 dB	5%
60–64 dB	6%
65–69 dB	8%
70 dB of hoger	10%

Binnen het stedelijk gebied is met name het aantal geluidgehinderden en slaapgerstoorden relevant. Het geluidbelast oppervlak wordt voornamelijk als criterium voor verstoring van overige gebied (waaronder natuur- en recreatiegebied) gehanteerd. Daarnaast kan het inzicht geven in het nog te bebouwen oppervlak. Specifiek voor campings en recreatieterreinen is nog inzichtelijk gemaakt hoeveel oppervlak er binnen welke geluidklasse vallen.

Voor de verstoring in de stiltegebieden wordt een geluidcontour (op een berekeningshoogte van 1,5 m) van 40 dB(A) ( $L_{etmaal}$ ) gehanteerd. Vervolgens is het aantal hectare verstoord oppervlak inzichtelijk gemaakt voor de verschillende situaties.

## 3.2 Beoordelingsschaal

De effecten worden weergegeven aan de hand van cijfers en/of scores. Voor wat betreft de scores wordt de volgende scoringsmethodiek gehanteerd.

Tabel 5: Waardering geluid

Score	Waardering – plan ten opzichte van de referentiesituatie
++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
0/-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Om een goede onderlinge vergelijking tussen de situaties mogelijk te maken heeft de referentiesituatie altijd een neutrale score (0). Een neutrale score van de referentiesituatie betekent dus niet dat verondersteld wordt dat er geen sprake van een verandering is ten opzichte van de huidige situatie. Ook houdt het geen waardeoordeel in over de referentie: zelfs als bijvoorbeeld nu een norm wordt overschreden, zal de referentie neutraal scoren.

### 3.3 Werkwijze

De omgeving binnen het studiegebied is ingevoerd in het geluidmodel (akoestisch reflecterende oppervlakken, afschermdende taluds e.d.). Voor de invoer van de bebouwde omgeving is gebruik gemaakt van woonwijkschermen. De woonwijkschermen zijn aangemaakt o.b.v. actuele Basis Administratie Gebouwen (BAG) mei 2020. Op basis van de functieaanduiding uit de BAG is bepaald welke adressen geluidgevoelig zijn. Deze adressen zijn opgenomen in Bijlage B.

Er zijn geluidcontouren berekend in klassen van 5 dB op 5 meter boven lokaal maaiveld. Op basis van deze geluidcontouren is het geluidbelast oppervlak bepaald. Door de geluidcontouren te combineren met de geluidgevoelige adressen (vermenigvuldigd met de gemiddelde huishoudengrootte) is het aantal geluidgehinderden en slaapverstoorden bepaald.

### Raakvlakken met andere onderzoeken

De toetsing aan de geluidproductieplafonds (gpp's) van de plansituatie conform Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is beschreven in een separaat rapport. Uit de toetsing blijkt dat het geluidproductieplafond op 20 referentiepunten wordt overschreden. Aangezien er sprake is van een overschrijding van de vigerende geluidproductieplafonds, zijn geluidsmaatregelen op basis van Hoofdstuk 11 Wet milieubeheer noodzakelijk. Deze maatregelen zijn in dit onderzoek meegenomen.

### 3.4 Onderzochte situaties

Voor het in beeld brengen van de te verwachten geluidseffecten op de leefomgeving zijn verschillende situaties doorgerekend (zie ook paragraaf 1.5):

- Geluidregistersituatie, de situatie van het geluidregister met opgevuld geluidproductieplafond (vergund geluidniveau).
- Huidige situatie, hiervoor is het onderzoek voor het Nalevingsverslag geluidproductieplafonds spoorwegen 2018 gehanteerd. Dit is een weergave van de treinen die werkelijk gereden hebben gedurende dat jaar.
- Referentiesituatie (autonome ontwikkeling), de toekomstige situatie zonder uitvoering van dit project. De toekomstige treinprognose bestaat uit de toekomstige dienstregeling, met de bestaande spoorlayout en zonder de voorziene snelheidsverhoging.
- Plansituatie, situatie waarin het spooralignment is aangepast en waar sprake is van een snelheidsverhoging. De treinprognose bestaat uit de toekomstige dienstregeling aangevuld met leeg materieelritten van en naar het emplacement in Nijmegen. In deze situatie is rekening gehouden met de wettelijk noodzakelijke geluidmaatregelen om te kunnen voldoen aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. Voor een beschrijving en afweging van deze maatregelen wordt verwezen naar het Ontwerp Tracébesluit PHS Nijmegen en westentree, akoestisch onderzoek doorgaand spoor. In totaal is er 994 m raildemper en een geluidscherm van 1 meter hoog over een lengte van 120 meter noodzakelijk.

Er is gekeken naar de effecten van de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) ten opzichte van de huidige situatie, en de effecten van de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie.

#### **Geluidregistersituatie:**

Op 1 juli 2012 zijn door een wetswijziging van de Wet milieubeheer de geluidproductieplafonds (gpp's) voor hoofdspoorwegen en ook voor rijkswegen van kracht geworden. De registersituatie is destijds vastgesteld op basis van het gemiddelde aan treinintensiteit van 2006, 2007 en 2008 + 1,5 dB werkruimte of op basis van projectgegevens zoals aangegeven in bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer. Gpp's stellen een heldere grens over de toelaatbare hoeveelheid geluid en voorkomen een onbelemmerde groei van het geluid door toenemend verkeer. De gpp's, brongegevens en relevante besluitinformatie zijn opgenomen in het zogenaamde geluidregister.

## Cumulatie

In het kader van een goede ruimtelijke ordening zijn ook de cumulatieve geluidseffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen in beeld gebracht. De berekening van het cumulatieve geluidniveau is uitgevoerd conform Bijlage 1 van het Reken en Meetvoorschrift Geluid 2012. Deze methode houdt rekening met de hinderlijkheid van de verschillende soorten geluidbronnen.

De volgende geluidbronnen zijn meegenomen in het geluidonderzoek:

- Wegverkeer;
- Scheepvaart;
- Windturbines;
- Spooreplacements (industrie).

Voor de cumulatieve geluidbronnen zijn eveneens verschillende situaties berekend:

- Wegverkeer voor het peiljaar 2029;
- Scheepvaart op de Waal voor het peiljaar 2016<sup>1</sup>;
- Windturbines in de huidige situatie;
- Spooreplacements in de referentiesituatie, plansituatie zonder geluidmaatregelen en de plansituatie met geluidmaatregelen.

---

<sup>1</sup> Gebaseerd op de gegevens uit de Jaarrapportage Luchtkwaliteit 2016, projectcode: 103025, datum: 22-02-2018

## 4 UITGANGSPUNTEN

Dit hoofdstuk omschrijft de uitgangspunten die relevant zijn voor dit geluidonderzoek.

### 4.1 Brongegevens en omgeving

#### 4.1.1 Omgevingsmodel

Voor het akoestisch onderzoek is een omgevingsmodel opgesteld met hoogtelijnen, bodemgebieden en geluidschermen. Gebouwen zijn opgenomen zoals gangbaar in een MER onderzoek als woonwijken scherm in het omgevingsmodel. Het omgevingsmodel is gebruikt voor de geluidberekeningen van alle geluidsbronnen.

##### **Geluidschermen en perronranden**

De geluidschermen en perronranden zijn overgenomen uit het geluidregister spoor. Daarnaast heeft de gemeente Nijmegen een overzicht van de geluidschermen aangeleverd. Het omgevingsmodel is aangevuld met deze schermen.

De locatie van station Lent is na de inwerkingtreding van het geluidregister gewijzigd. De plaats waar de treinen nu stoppen en vertrekken is zuidelijker dan vastgelegd in het geluidregister. In het geluidmodel is het punt van stoppen en vertrekken gemodelleerd op deze nieuwe plaats en zijn de perronranden verlengd tot waar de huidige perrons eindigen.

##### **Hoogtelijnen**

Langs het spoor zijn de hoogtelijnen overgenomen van het geluidregister spoor. Deze zijn geëxporteerd uit het model "PHS Nijmegen en westentree P-66", aangemaakt op 23 januari 2019. Verder heeft de gemeente een wegverkeersmodel aangeleverd waar ook hoogtelijnen in zijn opgenomen. Deze hoogtelijnen zijn toegevoegd aan het omgevingsmodel (behalve waar er al hoogtelijnen aanwezig zijn vanuit het geluidregister).

##### **Bodemgebieden**

De bodemgebieden (geluidreflecterende gebieden) zijn geëxporteerd vanuit de BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie). Hiervan zijn de typen "wegdeel", "waterdeel", "tunneldeel", "overbruggingsdeel" en "kunstwerkdeel" overgenomen in het omgevingsmodel als reflecterend gebied.

##### **Woonwijken schermen**

De overdrachtsverzwakking door woonbebouwing (afscherming van gebouwen) is niet apart in het model opgenomen. De afschermdende werking van de eerstelijnsbebouwing is met zogenaamde woonwijken schermen gemodelleerd.

#### 4.1.2 Railverkeer

Met de applicatie Soundbase wordt bij de planvorming van een project onderzocht of het project binnen de vastgestelde "geluidproductieplafonds" blijft. In het OTB-onderzoek is de plansituatie ingevoerd in Soundbase. De gegevens specifiek voor railverkeer zijn vanuit dit Soundbase-model overgenomen. Voor de berekeningen in het voorliggend onderzoek is gebruik gemaakt van het computerprogramma Geomilieu (zie ook par. 4.5).

##### **Bovenbouw**

De bovenbouw voor de nieuwe spoorgedeelten wordt langgelast spoor op betonnen dwarsliggers in ballastbed. Voor het huidige spoor wordt uitgegaan van de bovenbouwbestanden die ten grondslag liggen aan het nalevingsverslag geluidproductieplafonds 2018. Dit is de meest actuele situatie die beschikbaar is tijdens het onderzoek.

##### **Snelheid**

In de huidige situatie, stoppen alle reizigerstreinen te Nijmegen; de doorgaande goederentreinen rijden in de huidige situatie met 40 km/uur door station Nijmegen. Voor de lokale snelheden van de treinen wordt uitgegaan van de snelheden zoals gehanteerd in het nalevingsverslag over 2018. In de plansituatie is het snelheidsprofiel aangepast. De treinen kunnen in de plansituatie eerder optrekken en zijn eerder op hun maximale snelheid ten noorden van het station.

## Brugtoeslag

Wanneer een trein over een stalen spoorbrug rijdt wordt de brug in trilling gebracht en gaat de brugconstructie ook geluid afstralen. In het geluidmodel is deze extra geluidafstraling ondervangen door de toepassing van een brugtoeslag.

In het projectgebied bevindt zich de spoorbrug over de Waal, dit is een stalen brug. In het Geluidregister is een toeslag opgenomen voor stalen bruggen van +10 dB. Dit is een standaard toeslag die tijdens de initiële vaststelling van het register is toegepast op basis van de eigenschappen van de brug.

In 2016 is, in het kader van het MeerJaren Programma Geluidsaneringspoor (MJP), de daadwerkelijke brugtoeslag vastgesteld middels metingen<sup>2</sup>. Op basis van de metingen is voor deze stalenbrug een brugtoeslagspectrum vastgesteld conform de meetmethode voor stalenbruggen uit het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Uit de metingen blijkt dat het extra geluid van de brug ten opzichte van de aardebaan ongeveer 6 dB(A) is. Het brugtoeslagspectrum is in onderstaande tabel weergegeven. Deze gemeten toeslag is als uitgangspunt gehanteerd in dit onderzoek.

Tabel 6: Toeslagspectra [dB] van de stalen spoorbrug over de Waal

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
+15 dB	+14 dB	+1	+2	+4	-1	-3	-7

## Intensiteiten

De intensiteiten voor de referentie- en de plansituatie zijn aangeleverd door ProRail op 20 mei 2020. In Bijlage B zijn deze intensiteiten opgenomen. De intensiteiten van de voorziene dienstregeling in de plansituatie zijn gelijk aan de intensiteiten in de referentiesituatie (autonome ontwikkeling) met als enige verschil dat in de plansituatie er aanvullend met leeg materieel van en naar het emplacement wordt gereden.

## Materieeltype

In de huidige situatie rijden diverse typen reizigersmaterieel en conventionele en stille goederen op het traject. In de toekomst (referentiesituatie en plansituatie) rijden reizigerstreinen van het type VIRM en FLIRT. Verder geldt voor de goederentreinen in de toekomst dat 80% bestaat uit stillere goederentreinen en 20% uit conventionele goederentreinen. Een overzicht hiervan is opgenomen in Bijlage A.

### 4.1.3 Brongegevens voor cumulatie met andere geluidbronnen

Brongegevens voor de huidige situatie, referentiesituatie en plansituatie met de juiste peiljaren is niet altijd voorhanden/beschikbaar. Er is daarom gebruikgemaakt van de beschikbare informatie ondanks dat de peiljaren niet altijd overeenkomen met de situaties van het railverkeer.

## Wegverkeer

De gemeente Nijmegen heeft een wegverkeermodel aangeleverd (aanlevering 30-01-2019) met prognosecijfers voor 2029. Van deze wegen is een selectie gemaakt van de belangrijkste wegen, aan de hand van het type weg en de intensiteiten. De gehanteerde wegen zijn opgenomen in Bijlage A.

## Industrie

Voor industrielawaai is gekeken naar gezoneerde industrieterreinen. Dit houdt in dat voor deze terreinen een geluidszone ingevolge de Wet geluidhinder is vastgesteld. De Wet geluidhinder (Wgh) kent voor woningen in de zone van een industrieterrein een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde (artikel 44 Wgh).

Voor dit onderzoek is alleen het spooreplacement meegenomen voor cumulatie, omdat de overige gezoneerde industrieterreinen dermate ver van het spoor af zijn gelegen dat deze geen invloed hebben op het onderzoeksgebied. Voor het geluid van het spooreplacement is een huidige situatie (vergunde situatie), referentiesituatie en een plansituatie beschikbaar. Deze zijn onderzocht door M+P en beschreven

<sup>2</sup> Dit onderzoek is beschreven in het meetrapport: Nijmegen - Brug over de Waal, Meting brugtoeslag, Versie 1.0, d.d. 23 juni 2016

in: “Akoestisch onderzoek emplacement Nijmegen, variant A met 25 EOC.”, kenmerk: M+P.RAIL.20.13.3. De berekende geluidcontouren vanuit dit onderzoek zijn gebruikt voor de cumulatieberekening.

### Scheepvaart

Voor scheepvaartgeluid zijn geen wettelijk geldende grenswaarden voor geluid van toepassing. Voor het berekenen van de contouren is scheepvaart geschaard onder industrielawaai.

De gemeente Nijmegen heeft het rapport “Jaarrapportage Luchtkwaliteit 2016 voor de gemeente Nijmegen” aangeleverd (datum: 22 februari 2018). Hierin staan de intensiteiten van scheepvaartbewegingen over de Waal en de schoorsteenhoogte. Met standaard kentallen voor binnenvaartschepen is hier een geluidmodel van gemaakt.

### Windturbines

De gemeente Nijmegen heeft een model voor windturbine-geluid aangeleverd (30-01-2019). De bronnen uit dit model zijn samengevoegd met het omgevingsmodel en gehanteerd voor de cumulatie.

## 4.2 Ruimtelijke plannen

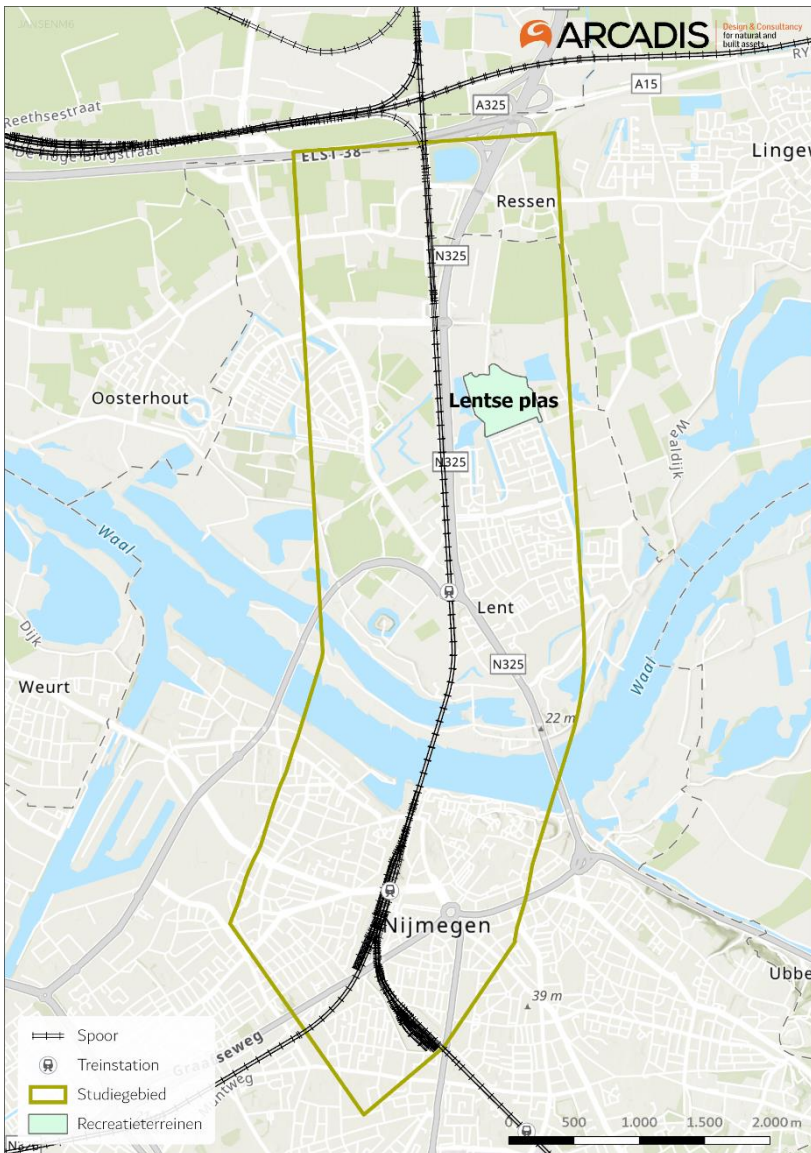
Er is geïnventariseerd welke autonome stedelijke ontwikkelingen er in Nijmegen zijn binnen het studiegebied. Deze ontwikkelingen zijn meegenomen in de beoordeling van de effecten. Veelal is er nog geen ruimtelijke indeling van een plangebied bekend (ligging van woningen e.d.). Er is daarom een evenredige verdeling van de nieuw te realiseren geluidgevoelige bestemmingen gehanteerd binnen de plangebieden. In Tabel 7 zijn alle ruimtelijke ontwikkelingen opgenomen waar in dit onderzoek rekening mee is gehouden. In alle onderzochte situaties (huidig-, referentie en plansituatie) is met onderstaande ruimtelijke ontwikkelingen rekening gehouden.

Tabel 7: Ruimtelijke ontwikkelingen binnen het studiegebied

Ontwikkeling	Maximaal aantal woningen
UWV-locatie	190
Hezelpoort	200
Metterswane	260
Waalsprong: Hoge Bongerd	240
Waalsprong: Veur Lent	150
Waalsprong: Zuiderveld oost	350
Waalsprong: Hof van Holland	1.900
Waalsprong: Dijkzone	600
Waalsprong: Woenderskamp	612
Waalsprong: Broodkorf	550
Waalsprong: Waterwoningen (Lentse Plas)	27
Waalsprong: Waterwoningen (Oosterhoutseplas)	30
Waalsprong: Hornbach	0
Wijers terrein Spoorstraat	20

### 4.3 Campings en recreatieterreinen

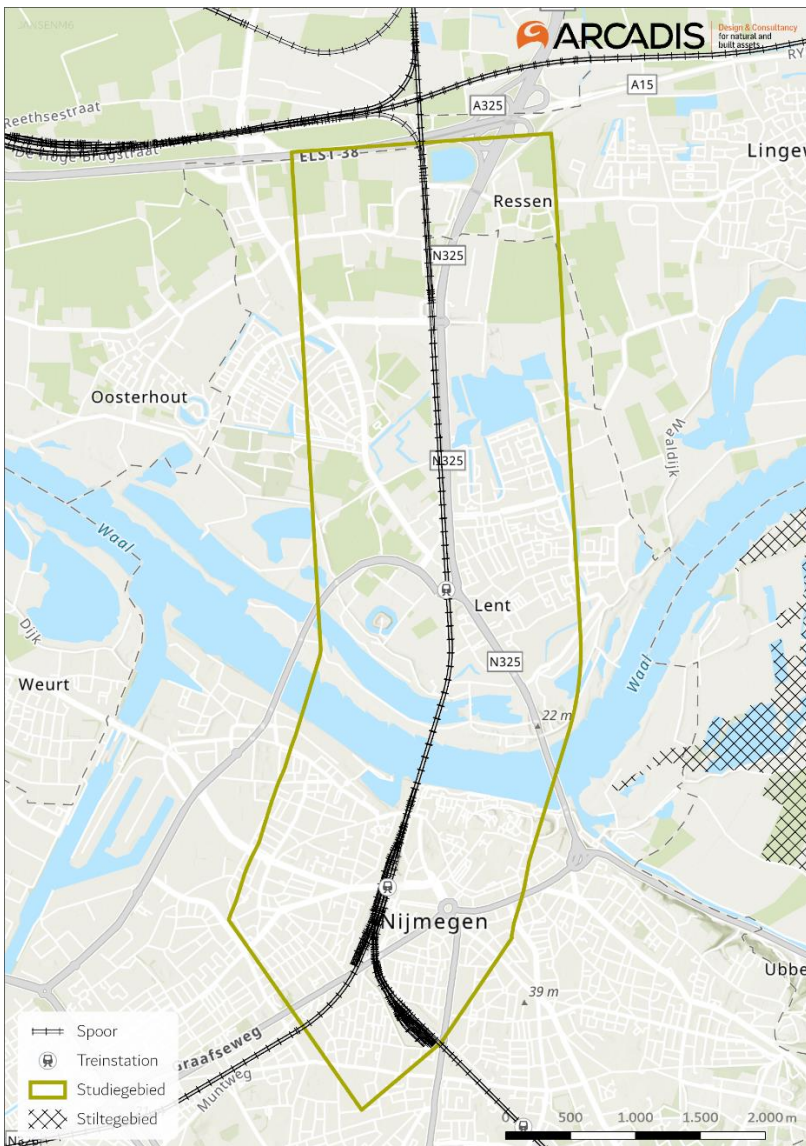
Er is geïventariseerd of er campings en recreatieterreinen liggen binnen het studiegebied. Er zijn geen campings binnen het studiegebied (alleen een tijdelijke camping voor de vierdaagse). Er is één recreatieterrein binnen het studiegebied, namelijk Lentse Plas. Voor het recreatieterrein is in hoofdstuk 5 apart benoemd wat het geluidbelast oppervlak is voor de verschillende onderzochte situaties. De ligging van het recreatieterrein is weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Recreatiegebieden binnen het studiegebied

### 4.4 Stiltegebieden

Er is geïventariseerd of zich stiltegebieden bevinden in de nabijheid van het spoor. Hiervoor is de website <https://opendata.gelderland.nl/toepassing/stiltegebieden> geraadpleegd. Er bevindt zich één stiltegebied in de invloedssfeer van het spoor. Het stiltegebied, genaamd de Oude Waal, is ten oosten van Nijmegen gelegen. De afstand van het spoor tot het stiltegebied is aanzienlijk, namelijk 1.450 meter. Echter omdat het stiltegebied getoetst wordt aan een lage normering, te weten 40 dB(A) etmaalwaarde is dit stiltegebied toch betrokken in het onderzoek. De ligging van het stiltegebied is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Weergave van stiltegebieden nabij het studiegebied (Bron: Atlas Leefomgeving)

## 4.5 Rekenmethode

Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van het computerprogramma Geomilieu, versie 4.50.

De railverkeerslawaai berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 bijlage IV. Hierin wordt rekening gehouden met alle omgevingsfactoren die van invloed kunnen zijn op de geluidsbelasting, zoals wegen, water, bebouwing e.d. Verder wordt er nog met de volgende factoren rekening gehouden, zoals de verschillende treincategorieën, snelheden, al dan niet remmen van voertuigen, bovenbouwtype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, hoogteligging van het spoortalud, enzovoorts.

De wegverkeerslawaai berekeningen zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 bijlage III.

Voor de andere geluidsoorten dan railverkeer en wegverkeer (industrielawaai, windturbines en scheepvaart) is eveneens gebruik gemaakt van het computerprogramma Geomilieu, versie 4.50. De berekeningen voor industrielawaai, scheepvaart en windturbines zijn uitgevoerd overeenkomstig de overdrachtsmethode II.8 uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, 1999. In de berekening is met alle van belang zijnde factoren rekening gehouden, zoals afstandsreductie, afscherming, maar ook bedrijfstijden (bedrijfsduurcorrectie).



## 5 RESULTATEN

In dit hoofdstuk staan de resultaten van de onderzochte situaties omschreven: Geluidregister situatie, huidige situatie, referentiesituatie en plansituatie. Daarnaast zijn ook de cumulatieve geluidseffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen in beeld gebracht.

In de plansituatie zijn de geluidmaatregelen, volgend uit het OTB-onderzoek, meegenomen. Dit zijn maatregelen die op basis van wettelijke kaders zijn afgewogen en juridisch noodzakelijk zijn om de plansituatie mogelijk te maken. Voor een beschrijving van de wettelijke geluidmaatregelen wordt verwezen naar het Ontwerp Tracébesluit PHS Nijmegen en westentree, akoestisch onderzoek doorgaand spoor.

### 5.1 Railverkeer (doorgaand spoor)

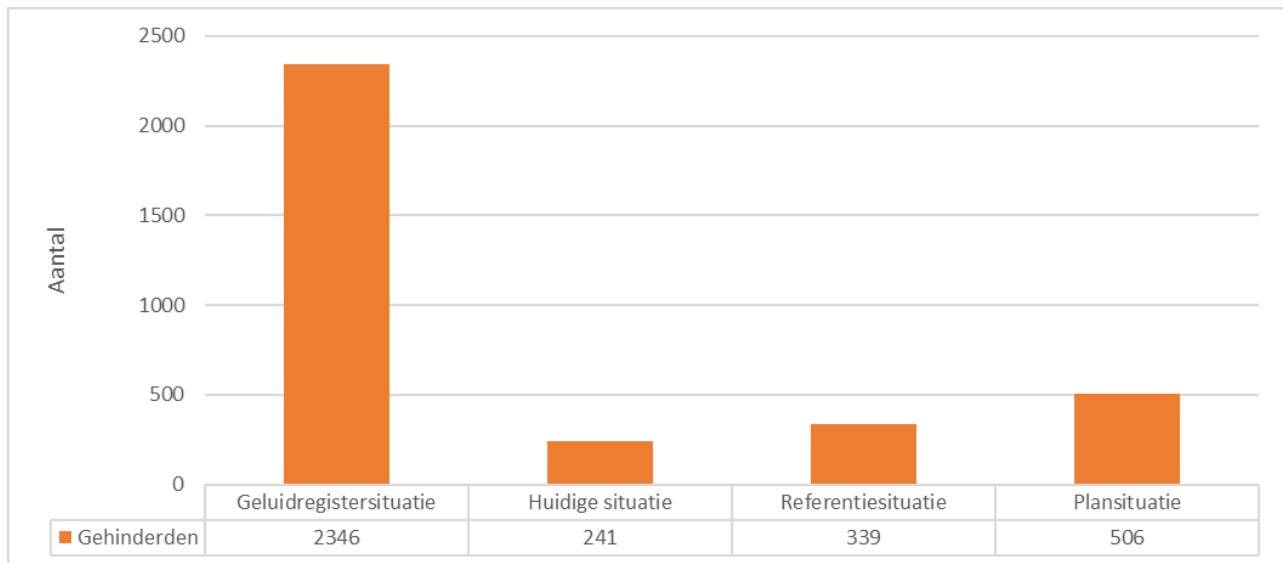
Per beoordelingscriterium zijn de aantallen gepresenteerd en zijn de effecten beschreven en verklaard. Vervolgens is de plansituatie beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie middels de beoordelingsschaal zoals beschreven in paragraaf 3.2. Geluidcontouren zijn opgenomen in Bijlage B.

#### 5.1.1 Geluidgehinderden

Per geluidgevoelige bestemming is de geluidbelasting ten gevolge van het doorgaande spoorverkeer bepaald en ingedeeld in geluidbelastingsklassen van 5 dB vanaf 55 dB. Uitgaande van 2,15 personen per woning is het aantal geluidgehinderden per geluidklasse berekend. Het resultaat per geluidbelastingsklasse en per situatie is gegeven in Tabel 8 en Figuur 7.

Tabel 8: Aantal geluidgehinderden

Beoordelingscriterium	Geluidregister-situatie	Huidige situatie	Referentie-situatie	Plansituatie
<b>Totaal aantal geluidgehinderden</b>	2.346	241	339	506
<b>Aantallen geluidgehinderden per klasse:</b>				
55 – 59 dB	1.010	207	196	266
60 – 64 dB	737	34	143	208
65 – 69 dB	437	0	0	32
70 – 74 dB	162	0	0	0
≥ 75 dB	0	0	0	0



Figuur 7: Totaal aantal geluidgehinderden, grafisch weergegeven

Het totaal aantal geluidgehinderden voor de geluidregistersituatie (vergunde situatie) is veruit hoger dan voor de overige drie situaties (huidig, autonoom en plan). Dat de geluidregistersituatie beduidend hoger is heeft de volgende redenen:

- De vastgestelde gpp's zijn voornamelijk nog gebaseerd op lawaaiig treinmaterieel.
- De geluidschermen ter hoogte van Lent zijn niet opgenomen in het Geluidregister<sup>3</sup>.
- In het Geluidregister bestaat het spoor nog voor een deel uit houten dwarsliggers. In de plansituatie worden deze grotendeels vervangen door de minder lawaaiige betonnen dwarsliggers. Ook is een deel van de houten dwarsliggers al eerder tijdens spooronderhoud vervangen.

De treinprognose voor de plansituatie is iets hoger (leeg materieel ritten) dan de treinprognose voor de referentiesituatie. De treinprognose van de referentiesituatie is weer hoger dan de treinaantallen in de huidige situatie door de intensivering van het treinverkeer. Dit zorgt voor een toename van het aantal geluidgehinderden naar de toekomst toe. In de referentiesituatie neemt het aantal geluidgehinderden toe met 41% ten opzichte van de huidige situatie. De plansituatie zorgt vervolgens nog voor een verhoging van het aantal geluidgehinderden met 167 ten opzichte van de referentiesituatie (toename van 49%). Deze toename van het aantal geluidgehinderden wordt veroorzaakt door de snelheidsverhoging, de fysieke wijzigingen aan het spoor en de extra leeg materieelritten van en naar het emplacement. Deze toenames zijn voornamelijk gelegen ten noorden van station Nijmegen, ter hoogte van de snelheidsverhoging.

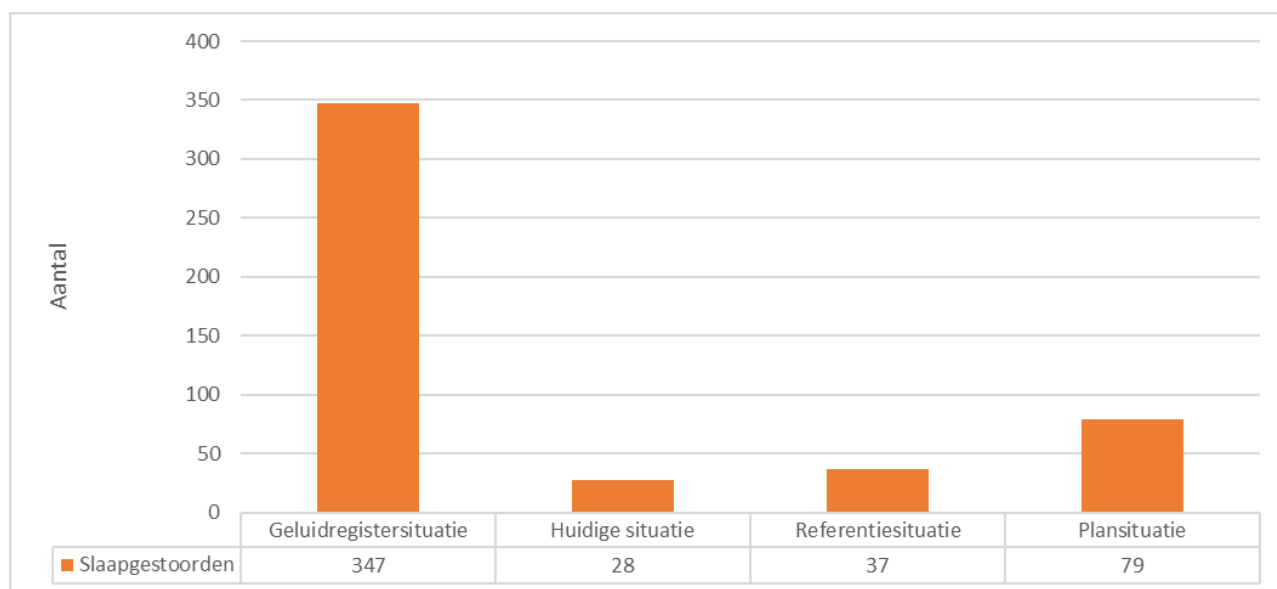
## 5.1.2 Slaapverstoorden

Voor de bepaling van het aantal slaapverstoorden is de geluidbelasting in de nachtperiode gehanteerd ( $L_{\text{nacht}}$ : tussen 23.00 uur tot 7.00 uur). Er zijn tellingen verricht van het aantal geluidgevoelige bestemmingen binnen de verschillende geluidbelastingsklassen. Middels de percentages uit Tabel 4 is vervolgens het aantal slaapverstoorden bepaald per situatie. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 9 en Figuur 8.

<sup>3</sup> In het Geluidregister is de situatie vastgelegd waarop de gpp's zijn bepaald. Dit is een juridische vastgestelde situatie. De geluidschermen nabij Lent zijn geplaatst door de gemeente Nijmegen en nooit opgenomen in het Geluidregister. De gemeente kan hiervoor een verzoek indienen om de geluidschermen op te laten nemen, dit is echter niet verplicht. Wanneer geluidschermen worden opgenomen in het register wordt het gpp ter hoogte van het betreffende geluidscherm verlaagd op basis van de afscherming van het geluidscherm.

Tabel 9: Aantal slaapverstoorden

Beoordelingscriterium	Geluidregister-situatie	Huidige situatie	Referentie-situatie	Plansituatie
<b>Totaal aantal slaapverstoorden</b>	347	28	37	79
<b>Aantallen slaapverstoorden per klasse</b>				
50 – 54 dB	155	28	35	51
55 – 59 dB	136	0	2	28
60 – 64 dB	51	0	0	0
65 – 69 dB	5	0	0	0
≥ 70 dB	0	0	0	0



Figuur 8: Totaal aantal slaapverstoorden, grafisch weergegeven

Voor het aantal slaapverstoorden is een gelijk beeld te zien met het aantal geluidgehinderden. Tussen de huidige situatie en de referentiesituatie neemt het aantal slaapverstoorden met 9 toe (toename van 32%). Dit komt doordat er in de huidige situatie relatief weinig treinen in de nachtperiode rijden.

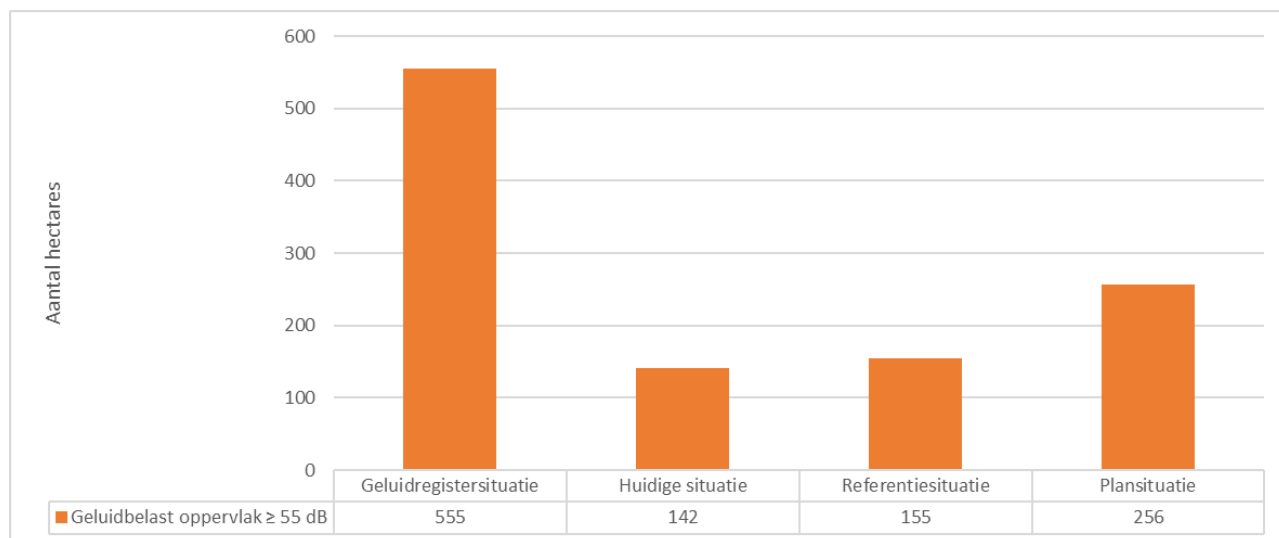
In de toekomstige treinprognose van de plansituatie zijn meer treinen in de nachtperiode voorzien. De leeg materieel ritten worden namelijk in de nachtperiode uitgevoerd. Dit zijn ritten van en naar het emplacement aan het begin of eind van de dienstregeling. De plansituatie veroorzaakt daarom een aanzienlijke toename van het aantal slaapverstoorden van 42 ten opzichte van de referentiesituatie (113% toename). Deze toenames zijn voornamelijk gelegen ten noorden van station Nijmegen, ter hoogte van de snelheidsverhoging. De fysieke wijziging van het spoor heeft niet direct een negatief effect op de geluidsniveaus.

### 5.1.3 Geluidbelast oppervlak

Het geluidbelast oppervlak wordt voornamelijk als criterium voor de versterking van overige gebied (waaronder natuur- en recreatiegebied) gehanteerd. Daarnaast kan het inzicht geven in het nog te bebouwen oppervlak. Specifiek voor campings en recreatieterreinen en stiltegebied is nog inzichtelijk gemaakt hoeveel hectares een geluidbelasting  $\geq 55$  dB ondervinden. Het resultaat per geluidbelastingsklasse en per situatie is gegeven in Tabel 10 en Figuur 9.

Tabel 10: Geluidbelast oppervlak in hectare

Beoordelingscriterium	Geluidregister-situatie	Huidige situatie	Referentie-situatie	Plansituatie
<b>Geluidbelast oppervlak <math>\geq</math> 55 dB</b>	555	142	155	256
<b>Geluidbelast oppervlak per klasse:</b>				
55 – 59 dB	294	78	80	147
60 – 64 dB	134	37	42	65
65 – 69 dB	65	20	22	27
70 – 74 dB	40	7	11	16
$\geq$ 75 dB	22	0	0	1
<b>Recreatieterreinen <math>\geq</math> 55 dB:</b>				
Lentse Plas	11,18	0	0	0,03
<b>Stiltegebied:</b>				
De Oude Waal	6,18	0	0	0,36



Figuur 9: Geluidbelast oppervlak  $\geq$  55 dB, grafisch weergegeven

Eenzelfde beeld als het aantal gehinderden en slaapverstoorden is ook voor het geluidbelast oppervlak  $\geq$  55 dB zichtbaar. Toename tussen de referentiesituatie en de plansituatie bedraagt 65%.

Recreatieterrein Lentse Plas is ten noorden van Lent gelegen en heeft een totaal oppervlak van 20 hectare. Zowel in de huidige en referentiesituatie wordt binnen dit gebied geen geluidbelasting  $\geq$  55 dB berekend. In de Geluidregistersituatie en de plansituatie is dit wel het geval. In het Geluidregister zijn de aanwezige geluidschermen langs het spoor ten hoogte van het terrein niet opgenomen. Dit veroorzaakt een geluidbelast oppervlak  $\geq$  55 dB van 11,18 Ha binnen de Lentse Plas. In de plansituatie is het geluidbelast oppervlak  $\geq$  55 dB verwaarloosbaar (0,03 Ha), dit is 0,15% van het totale oppervlak van het recreatieterrein. Het negatieve effect in de plansituatie is daarmee te verwaarlozen.

Het stiltegebied Oude Waal is ten oosten van Nijmegen gelegen op een afstand van circa 1.450 meter van het spoor. Doordat stiltegebieden beoordeeld worden vanaf 40 dB(A) etmaalwaarde is op deze afstand toch nog een effect waarneembaar. Het gebied is in totaal 844 hectare groot. In de geluidregistersituatie bedraagt

het oppervlak met een geluidbelasting > 40 dB(A) ruim 6 hectares. Voor de andere drie beoordeelde situaties ligt dit significant lager. Voor de huidige situatie en referentiesituatie wordt de etmaalwaarde van 40 dB(A) helemaal niet overschreden binnen het stiltegebied. In de plansituatie is dit wel het geval maar is het geluidbelast oppervlak > 40 dB(A) beperkt tot 0,36 Ha. Geluidcontouren binnen het stiltegebied zijn opgenomen in Bijlage B.

## 5.1.4 Effectbeoordeling

In de navolgende tabel is de beoordeling van de effecten per beoordelingscriteria voor de plansituatie samengevat.

Tabel 11: Effectbeoordeling plansituatie

criterium	Referentiesituatie	Plansituatie
Geluidgehinderden	0	-
Slaapverstoorden	0	-
Geluidbelast oppervlak	0	-

De snelheidsverhoging en de extra leeg materieel ritten veroorzaken een toename voor alle drie de beoordelingscriteria. De toenames zijn voornamelijk ten noorden van station Nijmegen en rondom de brug over de Waal gelegen.

- **Geluidgehinderden:** Tussen de referentiesituatie en de plansituatie is een toename van 49% van het aantal geluidgehinderden bepaald. Dit criterium is daarom negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.
- **Slaapverstoorden:** De plansituatie veroorzaakt meer dan een verdubbeling (toename van 113%) van het aantal slaapverstoorden. Het gaat echter over relatief lage aantallen, 37 en 79 slaapverstoorden voor respectievelijk de referentiesituatie en de plansituatie (binnen het studiegebied zijn 28.164 adressen betrokken). Dit criterium is daarom negatief beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.
- **Geluidbelast oppervlak:** Het geluidbelast oppervlak is als negatief beoordeeld. De plansituatie zorgt voor een toename van het geluidbelast oppervlak  $\geq 55$  dB van 65% ten opzichte van de referentiesituatie.

## 5.2 Cumulatie

In het kader van een goede ruimtelijke ordening zijn ook de cumulatieve geluidseffecten als gevolg van de voorgenomen ontwikkelingen in beeld gebracht. Hierbij is onderscheid gemaakt in cumulatie van het doorgaande spoor met de ontwikkelingen van het emplacement en cumulatie met alle gezoneerde geluidbronnen binnen het studiegebied.

### 5.2.1 Railverkeer (doorgaand spoor) + emplacementen

Aanpassing aan het emplacement van station Nijmegen is ook onderdeel van dit project. De juridische toetsing van deze aanpassing dient conform de wet- en regelgeving separaat onderzocht en getoetst te worden. Dit onderzoek is beschreven in "Akoestisch onderzoek emplacement Nijmegen, variant A PHS met 25 EOC", kenmerk: M+P.RAIL.20.13.3. Om het milieueffect van het gehele project inzichtelijk te maken is het cumulatieve effect van het emplacement geluid en het geluid afkomstig van het doorgaande spoor wel inzichtelijk gemaakt.

In Figuur 10, Figuur 11 en Figuur 12 zijn het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak voor de verschillende situaties weergegeven. De resultaten zijn toegelicht in paragraaf 5.2.3. Geluidcontouren zijn opgenomen in Bijlage B.

## 5.2.2 Cumulatie met alle gezoneerde geluidbronnen

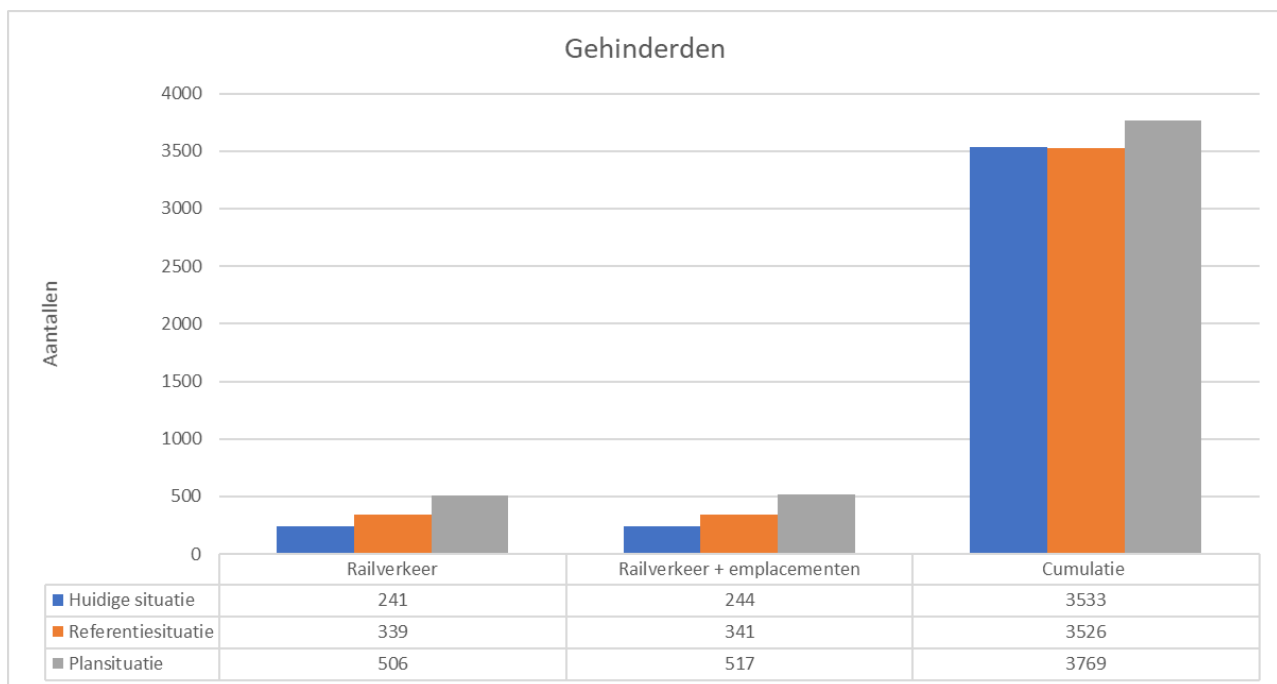
Om een zo goed mogelijk inzicht te krijgen van de geluidssituatie binnen het studiegebied zijn er eveneens tellingen en contourberekeningen uitgevoerd waarbij alle gezoneerde geluidbronnen zijn meegenomen waarvoor emissie-kentallen beschikbaar zijn. Deze resultaten geven ook een inzicht in de bijdrage van het railverkeer op de totale geluidssituatie binnen het studiegebied. De volgende geluidbronnen zijn meegenomen in het geluidonderzoek:

- Railverkeer
- Wegverkeer (doorgaande wegen)
- Scheepvaart
- Windturbines
- Spooremlacements (industrie)

De invoergegevens van de gecumuleerde geluidbronnen zijn opgenomen in Bijlage A. In Figuur 10, Figuur 11 en Figuur 12 zijn het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak voor de verschillende situatie weergegeven. De resultaten zijn toegelicht in paragraaf 5.2.3. Geluidcontouren zijn opgenomen in Bijlage B.

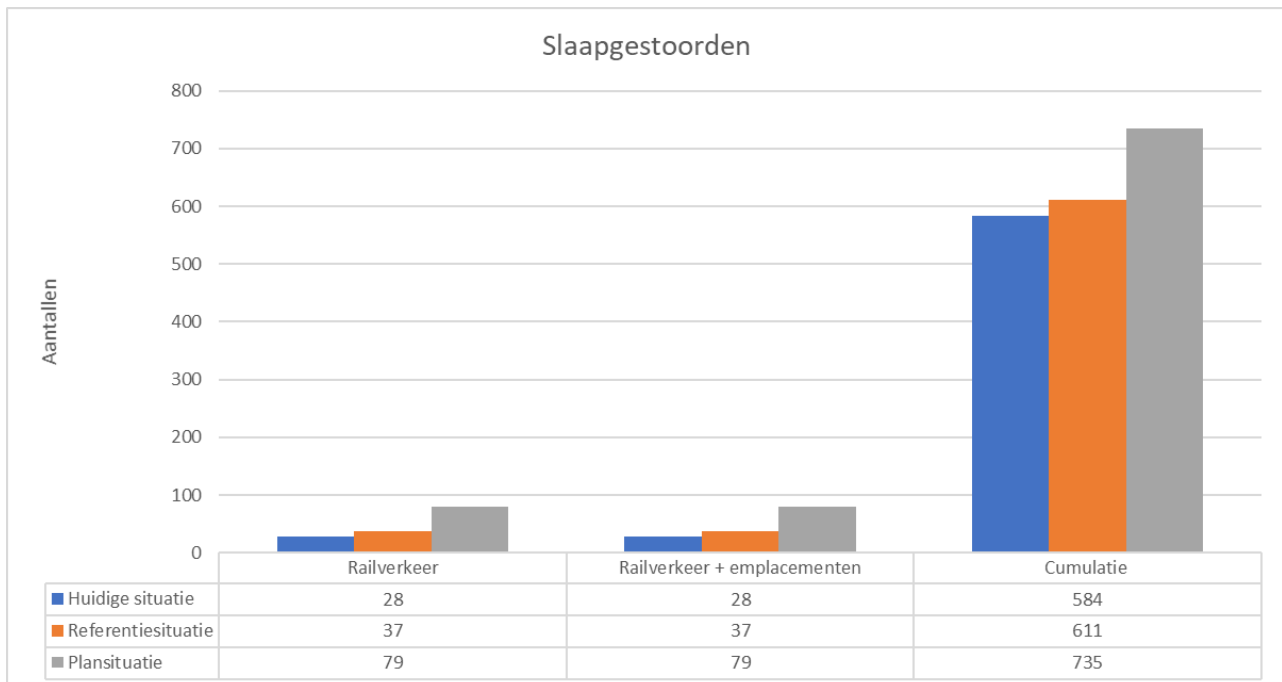
## 5.2.3 Resultaten

In Figuur 10 zijn het aantal geluidgehinderden gepresenteerd voor alle onderzochte situaties.



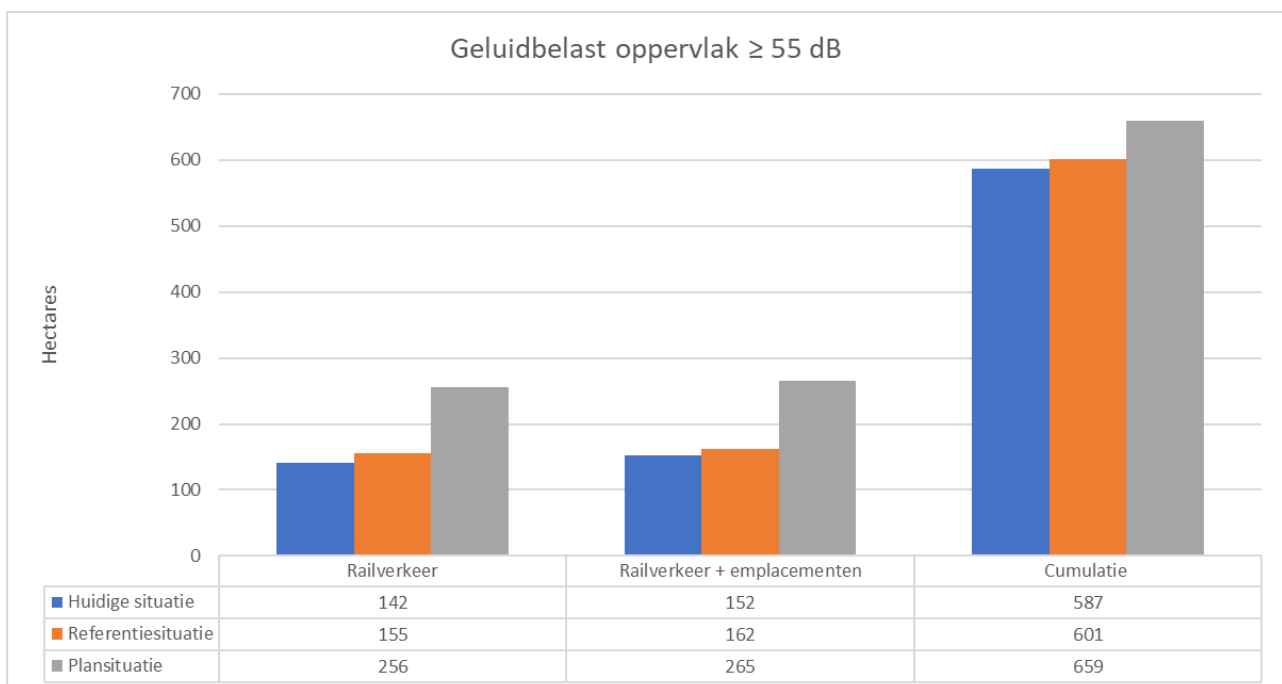
Figuur 10: Totaal aantal geluidgehinderden, grafisch weergegeven

In Figuur 11 zijn het aantal slaapverstoorden gepresenteerd voor alle onderzochte situaties.



Figuur 11: Totaal aantal slaapverstoorden, grafisch weergegeven

In Figuur 12 is het geluidbelast oppervlak  $\geq 55$  dB gepresenteerd voor alle onderzochte situaties.



Figuur 12: Geluidbelast oppervlak  $\geq 55$  dB, grafisch weergegeven

De cumulatie van het emplacement heeft enkel invloed in de nabije omgeving van het emplacement, de bijdrage van het emplacement op het totaal aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak binnen het studiegebied is daarom ook relatief beperkt. Het aantal gehinderden neemt toe met maximaal 11 in de plansituatie (tot 517), het aantal slaapverstoorden blijft gelijk en het geluidbelast oppervlak neemt toe met maximaal 9 hectare in de plansituatie (tot 265).

Rekening houdend met 'alle' gezoneerde geluidbronnen is het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak uiteraard een stuk hoger. De belangrijkste geluidbron binnen het studiegebied is het wegverkeer. De relatieve toename van het aantal geluidgehinderden van de plansituatie ten opzichte van de referentiesituatie bedraagt 7% rekening houdend met alle gezoneerde geluidbronnen. Voor het

aantal slaapverstoorden ligt deze toename iets hoger op 20%. Het cumulatieve geluidbelast oppervlak neemt in de plansituatie toe met 9% ten opzichte van de referentiesituatie.

### 5.3 Laagfrequent geluid

Nederland kent geen wettelijke eisen voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Vanuit jurisprudentie is echter gebleken dat er wel gekeken moet worden naar de (on)-mogelijkheid van het voorkomen van laagfrequent geluid.

Laagfrequent geluid komt met name voor in situaties bij verdiepte liggingen, dive-unders en/of tunnels of bij stilstaand dieselmaterieel. Geen van deze situaties komt voor in het studiegebied waardoor het niet aannemelijk is dat er in dit studiegebied sprake is van laagfrequent geluid.

### 5.4 Booggeluid

Booggeluid is het piepende (krijsende) geluid dat wordt veroorzaakt door treinen die door een spoorboog rijden of in de afbuigende richting door een wissel rijden. In Nijmegen is al veel gedaan aan de bestrijding van booggeluid. Er staan op diverse plekken langs het spoor spoorstaafconditioneringssystemen. Deze systemen zorgen ervoor dat er een biologisch afbreekbare vloeistof op de rails wordt aangebracht. Hierdoor ontstaat er minder wrijving tussen de wielen en de rails. Op die manier snerpen de treinen minder vaak en minder hard. De meeste van deze systemen in Nijmegen zijn in het verleden geplaatst in het kader van de omgevingsvergunning milieu geldend voor het spoorwegemplacement en het Uitvoeringsprogramma Geluid op Emplacementen (UPGE). Vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is er in 2017 extra geld beschikbaar gesteld om aanvullend in Nijmegen ook het booggeluid vanwege doorgaand treinverkeer terug te dringen. Dit heeft voor Nijmegen geleid tot een volledige aanpak van booggeluid.

Voor het project PHS dient deze aanpak als uitgangssituatie. Wat betekent dat de nieuwe spoorinfrastructuur op vergelijkbare wijze wordt voorzien van spoorstaafconditioneringssystemen als het spoor in de huidige situatie waardoor booggeluid niet onderscheidend is voor de verschillende onderzochte situaties.

### 5.5 Geluid tijdens de aanlegfase

In de aanlegperiode wordt intensief gebouwd. Sporen worden verlegd, voor het station wordt de transfer verbeterd en voor de robuustheid wordt de sporenlay-out aangepast en voor opstelcapaciteit het opstel terrein (emplacement). Naast de bouwwerkzaamheden zelf kan dit ook zorgen voor extra bouwverkeer op het lokale wegennet in Nijmegen. Al deze werkzaamheden veroorzaken hinder voor de omgeving. De inzet is om het dagelijks leven in het gebied zo goed mogelijk door te laten gaan tijdens de bouw en de geluidoverlast zo veel mogelijk te beperken. In de planvorming, in de aanbestedingsprocedure en tijdens de bouw zelf worden maatregelen getroffen om de hinder te beperken en het gebied zo goed mogelijk bereikbaar te houden.

De bouw van het project moet voldoen aan eisen op grond van de wet- en regelgeving. Voor de meeste aanleg-/bouwwerkzaamheden vormt het Bouwbesluit 2012 het toetsingskader. Hierin zijn de volgende eisen opgenomen (Artikel 8.3 Geluidhinder):

1. Bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden worden op werkdagen en op zaterdag tussen 7.00 uur en 19.00 uur uitgevoerd.
2. Bij het uitvoeren van de werkzaamheden als bedoeld in het eerste lid worden de in Tabel 12 aangegeven dagwaarden en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur niet overschreden.
3. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van het eerste en tweede lid. Onverkort het gestelde in de ontheffing, wordt bij het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden gebruik gemaakt van de best beschikbare stille technieken.
4. Indien het bevoegd gezag met betrekking tot het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden beleidsregels als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht heeft vastgesteld, is in afwijking van het derde lid geen ontheffing vereist indien het uitvoeren van de werkzaamheden voldoet aan die beleidsregels en het bevoegd gezag ten minste twee werkdagen voor de feitelijke aanvang van die werkzaamheden in kennis is gesteld van de aanvang van de werkzaamheden.



Tabel 12: Dagwaarde

Dagwaarde	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB - ≤ 80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen

De gemeente Nijmegen heeft aanvullende beleidsregels voor geluidhinder als gevolg van werkzaamheden opgesteld als bedoeld in titel 4.3 van de Algemene wet bestuursrecht (Beleidsregels geluidhinder als gevolg van werkzaamheden 2018). Deze beleidsregels dienen als onderbouwing om ontheffingsverzoeken en meldingen consequent en consistent te beoordelen. Dit is in het belang van de rechtszekerheid en de rechtsgelijkheid en voorkomt willekeur.

In de aanvullende beleidsregels van de gemeente Nijmegen zijn grenswaarden met bijbehorende blootstellingsduur opgenomen voor werkzaamheden in de avondperiode en voor werkzaamheden in de nachtperiode, verdeeld over vijf regimes. Hierin is nog onderscheid gemaakt in werkdagen en weekend- en feestdagen. Tevens zijn er grenswaarden opgenomen voor het maximale geluidniveau. De normstellingen in het beleidskader van de gemeente Nijmegen zijn in onderstaande tabellen opgenomen.

Tabel 13: Normstelling op werkdagen in de avondperiode (19:00-23:00 uur)

Normstellingsregime	V	IV	III	II	I
L <sub>Ar,LT</sub> in dB(A)	≤ 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)
L <sub>Amax</sub> in dB(A)	≤ 65 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	4 avonden	4 avonden	1 avond	Niet mogelijk

Tabel 14: Normstelling op weekend- en feestdagen in de avondperiode (19:00-23:00 uur)

Normstellingsregime	V	IV	III	II	I
L <sub>Ar,LT</sub> in dB(A)	≤ 50 dB(A)	> 50 dB(A)	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)
L <sub>Amax</sub> in dB(A)	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	4 avonden	4 avonden	1 avond	Niet mogelijk

Tabel 15: Normstelling op werkdagen in de nachtperiode (23:00-07:00 uur)

Normstellingsregime	X	IX	VIII	VII	VI
L <sub>Ar,LT</sub> in dB(A)	≤ 50 dB(A)	> 50 dB(A)	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)
L <sub>Amax</sub> in dB(A)	≤ 60 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	15 nachten	5 nachten	1 nacht	4 uur in de nacht	Niet mogelijk

Tabel 16: Normstelling op weekend- en feestdagen in de nachtperiode (23:00-07:00 uur)

Normstellingsregime	X	IX	VIII	VII	VI
L <sub>Ar,LT</sub> in dB(A)	≤ 45 dB(A)	> 45 dB(A)	> 50 dB(A)	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)
L <sub>Amax</sub> in dB(A)	≤ 55 dB(A)	> 55 dB(A)	> 60 dB(A)	> 65 dB(A)	> 70 dB(A)
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	4 nachten	1 nacht	4 uur in de nacht	Niet mogelijk

In dit stadium van het project is nog onduidelijk met welk materieel, hoe lang, waar en wanneer gewerkt zal worden. Voor de aanleg van het project is op dit moment nog geen aannemer gecontracteerd. Wanneer een aannemer gecontracteerd wordt, zal er meer bekend worden over de aanpak, bouwfaserings, werkwijze e.d. Naast de eisen die voortvloeien uit wet- en regelgeving worden in het bouwcontract aanvullende eisen gesteld om de hinder tijdens de bouwfase verdergaand te beperken. De aannemer zal ten allertijden moeten voldoen aan deze eisen en regels.

Het is al wel bekend dat er tijdens de spoorse onttrekkingen (buitendienststellingen) er zeker dag en nacht (24/7) gewerkt gaat worden. Wanneer het spoor buitendienst gesteld zal worden om de nodige aanpassingen aan het spoor te kunnen uitvoeren is het van belang dat de reiziger hier zo min mogelijk hinder van ondervindt. Het is daarom van belang dat er efficiënt en snel gewerkt wordt tijdens deze buitendienststellingen, werken in de avond- en nachtperiode is daarin essentieel.

In de planvorming, in de aanbestedingsprocedure en tijdens de bouw zelf worden zoveel mogelijk maatregelen getroffen om de hinder te beperken en het gebied zo goed mogelijk bereikbaar te houden. Afgezien van het realiseren van de nieuwe westelijke entree vinden alle werkzaamheden plaats binnen de begrenzing van het huidige spooreplacement. Er is relatief veel ruimte beschikbaar op het huidige GE-terrein en zijn de werkzaamheden per spoor bereikbaar. De verwachting is daarom dat de werkzaamheden uitvoerbaar zijn binnen de gestelde regels. In een later stadium van het project wordt hier nog nader onderzoek naar gedaan.

Op basis van de nu beschikbare informatie kan geconcludeerd worden dat de wet- en regelgeving aangaande bouwlawaai geen onoverkomelijk belemmering vormt voor de realisatie van het project.

## 6 CONCLUSIE

Het doel van de MER-procedure is om het milieubelang volwaardig en vroegtijdig in de plan- en besluitvorming te betrekken. Dit om tijdig inzicht te krijgen in de effecten van de voorgenomen activiteit op de omgeving. Hiervoor zijn verschillende situaties doorgerekend:

- Geluidregistersituatie
- Huidige situatie
- Referentiesituatie (autonome ontwikkeling)
- Plansituatie

Van de verschillende situaties zijn geluidcontouren berekend en is het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak bepaald. Op basis van deze criteria is het milieueffect gekwantificeerd en zijn de verschillende situaties met elkaar vergeleken.

Voor het railverkeer (maar ook voor het wegverkeer) is er een continue trend van steeds een geleidelijke toename van het verkeer en daarmee van de geluidemissie. Door instroom van nieuw treinmaterieel en het uitfasen van oud materieel is de geluidemissie echter sterk verlaagd sinds 2010 (het moderne treinmaterieel is schijfgeremd en dit heeft een lagere geluidemissie tot gevolg). Gecombineerd met de vervanging van houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers is de geluidemissie in de huidige situatie daarom lager dan ten tijde van de invoering van de geluidproductieplafonds. Het project PHS Nijmegen en westentree zorgt door de snelheidsverhoging en de facilitering van extra opstelcapaciteit en daarmee samenhangend extra leeg materieel ritten voor een toename van de geluidniveaus ten opzichte van de referentiesituatie. Maar de hinder is de plansituatie nog steeds duidelijk lager dan in de geluidregistersituatie.

Uit voorliggend akoestisch onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

### Resultaten en effectbeoordeling

- Voor twee beoordelingscriteria, geluidgehinderden en het geluidbelast oppervlak, scoort de plansituatie negatief ten opzichte van de referentiesituatie. Voor het criterium slaapgerstoorden is een zeer negatieve beoordeling gerechtvaardigd. De snelheidsverhoging en de extra leegmaterieel ritten, die voornamelijk in de nachtperiode rijden, veroorzaken een toename van de geluidniveaus. De toenames zijn voornamelijk gelegen ten noorden van station Nijmegen en rondom de brug over de Waal.

Criterion	Referentiesituatie	Plansituatie
Geluidgehinderden	0	-
Slaapverstoorden	0	-
Geluidbelast oppervlak	0	-

- Tussen de referentiesituatie en de plansituatie zijn de volgende toenames bepaald:
  - Aantal geluidgehinderden: toename van 49%.
  - Aantal slaapverstoorden: toename van 113%.
  - Het geluidbelast oppervlak: toename van 65%.
- Recreatieterrein Lentse Plas ondervindt, in de huidige en referentiesituatie, geen geluidbelasting  $\geq 55$  dB. In de plansituatie is het geluidbelast oppervlak  $\geq 55$  dB verwaarloosbaar (0,03 Ha), dit is 0,15% van het totale oppervlak van het recreatieterrein. Het negatieve effect in de plansituatie is daarmee te verwaarlozen.
- Voor de huidige situatie en referentiesituatie wordt de etmaalwaarde van 40 dB(A) niet overschreden binnen het stiltegebied De Oude Waal. In de plansituatie is dit wel het geval maar is het geluidbelast oppervlak  $> 40$  dB(A) beperkt tot 0,36 Ha.

## Cumulatie

- De bijdrage van het emplacementsgeluid op het totaal aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak binnen het studiegebied is relatief beperkt. De cumulatie van het emplacement heeft namelijk enkel invloed in de nabije omgeving van het emplacement.
- Het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak op basis van alle gecumuleerde geluidbronnen is een stuk hoger dan het aantal geluidgehinderden, slaapverstoorden en het geluidbelast oppervlak van het doorgaand spoorverkeer en de emplacementen. De belangrijkste geluidbron binnen het studiegebied is het wegverkeer.

## 7 LEEMTEN IN KENNIS, ONZEKERHEDEN EN MONITORING

Dit hoofdstuk gaat in op de onderdelen leemten in kennis en evaluatie voor geluid. Beide onderdelen zijn standaardonderdelen van het MER, die vooral de relatie aangeven tussen het MER en het vervolg van het project in de aanleg- en gebruiksfase.

### 7.1 Leemten in kennis en informatie

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis en informatie is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van de informatie op basis waarvan zij het besluit nemen. Voor het thema geluid zijn de volgende leemten geconstateerd:

- Bouwfasering/realisatiefase. De bouwfasering en bouwmethoden staan nog op alle aspecten niet met zekerheid vast.
- Mogelijk effect van de hogere rijsnelheden op de spoorbrug over de Waal op de vastgestelde brugtoeslag.

Bepaalde aspecten die betrekking hebben op de bouwfasering en realisatie staan vast, zoals de spoorse onttrekkingen (buitendienststellingen). Tijdens deze buitendienststellingen zal er zeker dag en nacht (24/7) gewerkt gaan worden. Maar er zijn ook zaken, zoals de fasering, werkterrein, in te zetten materieel en werktijden/perioden die nog niet vast staan.

De brugtoeslag van de spoorbrug over de Waal is vastgesteld middels geluidmetingen conform de meetmethode voor stalenbruggen uit het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Deze metingen zijn uiteraard verricht op basis van de huidige dienstregeling en rijsnelheden. Er zijn voornamelijk VIRM-treinen gemeten met snelheden tussen de 40 en 65 km/h. In de plansituatie neemt de snelheid van de treinen op de brug toe naar maximaal 110 km/h. Het is nu onmogelijk de brugtoeslag te bepalen op basis van deze rijsnelheden omdat het spoor daar nog niet geschikt voor is.

### 7.2 Aanzet tot monitoring en evaluatie

Vanuit de Wet milieubeheer is het bevoegde gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven in het MER tijdens en na de realisatie van het project te evalueren. Het doel van het evaluatieprogramma is driedelig:

- Studie naar mogelijke onvoorziene effecten door geconstateerde leemten in kennis en informatie;
- Toetsing van de voorspelde effecten aan daadwerkelijk optredende effecten;
- Monitoring van voorgestelde mitigerende en compenserende maatregelen.

Vanuit het thema geluid wordt geadviseerd het volgende aspect op te nemen in een evaluatie- en monitoringsprogramma:

- Bouwlawaai ten gevolge van de realisatie;

Vanuit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer geldt reeds de wettelijke verplichting dat de bronbeheerder jaarlijks monitort of de geluidproductieplafonds in het voorgaande jaar niet werden overschreden. ProRail moet hier jaarlijks verslag van uitbrengen aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat.

## BIJLAGE A INVOERGEGEVENS

## Vervoersprognose referentiesituatie

Baanvak: Nijmegen Lent - Nijmegen		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
DE-LOC	5	0,1	0,1	0,0	-
E-LOC	3	0,3	0,3	0,2	-
GOEDEREN	4	1,3	1,4	0,9	
GOEDEREN-ALT	11	5,6	6,1	3,8	-
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
VIRM	8	26,1	24,0	2,1	Nijmegen
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
FLIRT	8	19,5	16,8	5,4	Nijmegen, Lent
FLIRT	8	13,0	12,0	3,9	Nijmegen, Lent

Baanvak: Nijmegen – Nijmegen Goffert		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
E-LOC	3	0,3	0,3	0,2	-
GOEDEREN	4	1,3	1,4	0,9	
GOEDEREN-ALT	11	5,0	5,5	3,4	-
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
FLIRT	8	19,5	16,8	5,4	Nijmegen, Nijmegen Goffert
FLIRT	8	13,0	12,0	3,9	Nijmegen, Nijmegen Goffert

Baanvak: Nijmegen – Nijmegen Heyendaal		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
E-LOC	3	0,1	0,1	0,0	-
GOEDEREN-ALT	11	0,6	0,6	0,4	-
FLIRT	8	20,7	11,6	3,9	Nijmegen, Nijmegen Heyendaal



## Vervoersprognose plansituatie

Baanvak: Nijmegen Lent - Nijmegen		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
DE-LOC	5	0,1	0,1	0,0	-
E-LOC	3	0,3	0,3	0,2	-
GOEDEREN	4	1,3	1,4	0,9	
GOEDEREN-ALT	11	5,6	6,1	3,8	-
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
VIRM	8	26,1	24,0	2,1	Nijmegen
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
FLIRT	8	19,5	16,8	5,4	Nijmegen, Lent
FLIRT	8	13,0	12,0	3,9	Nijmegen, Lent
VIRM*	8	1,0	0,0	6,9	Nijmegen
VIRM*	8	0,0	3,0	6,9	Nijmegen

\* Leeg materieelritten naar Arnhem

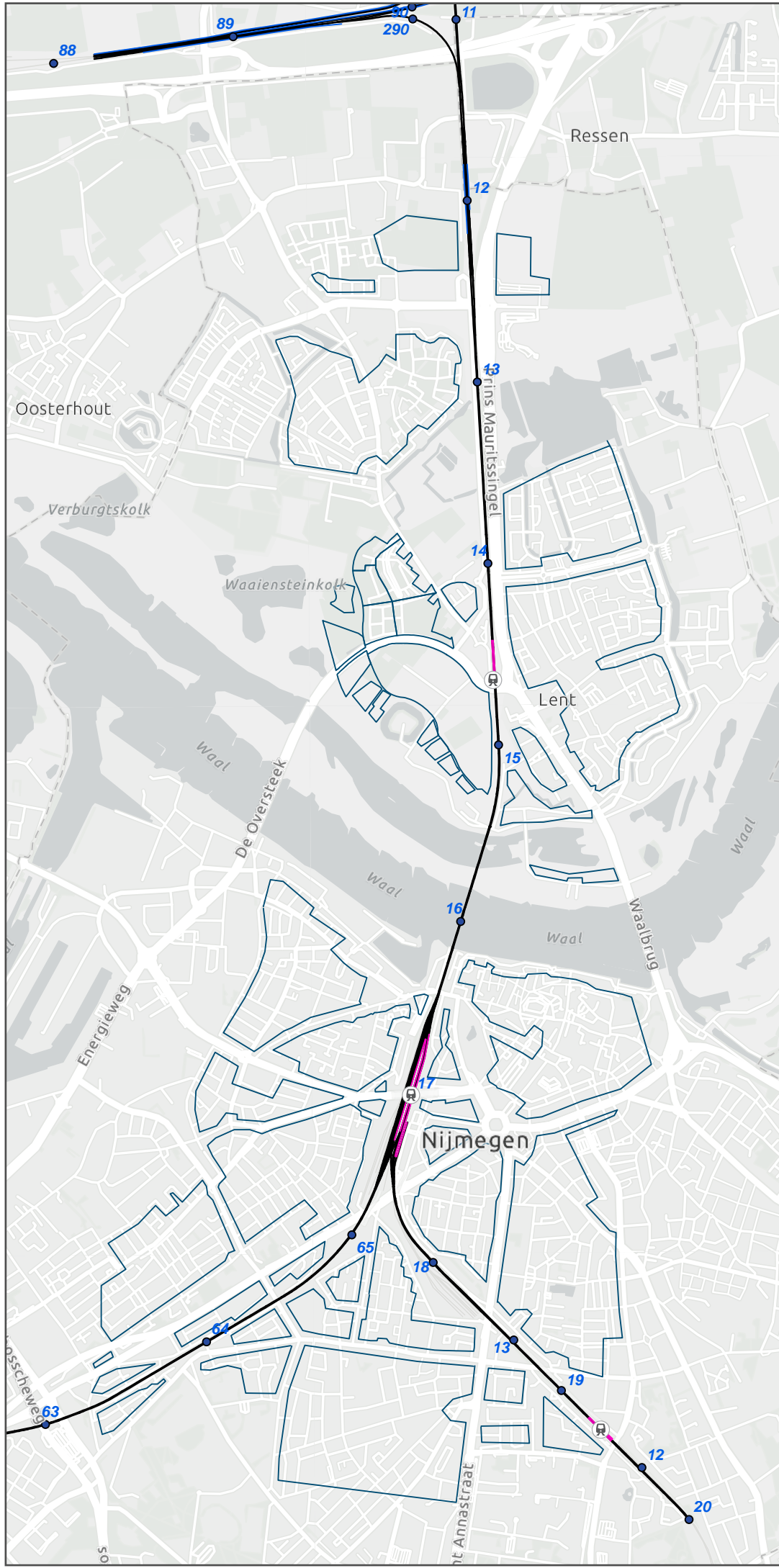
Baanvak: Nijmegen – Nijmegen Goffert		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
E-LOC	3	0,3	0,3	0,2	-
GOEDEREN	4	1,3	1,4	0,9	
GOEDEREN-ALT	11	5,0	5,5	3,4	-
VIRM	8	27,8	24,0	7,7	Nijmegen
FLIRT	8	19,5	16,8	5,4	Nijmegen, Nijmegen Goffert
FLIRT	8	13,0	12,0	3,9	Nijmegen, Nijmegen Goffert

Baanvak: Nijmegen – Nijmegen Heyendaal		Rekeneenheden/uur gemiddeld over een etmaal in beide richting samen			
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)	Stopstations
E-LOC	3	0,1	0,1	0,0	-
GOEDEREN-ALT	11	0,6	0,6	0,4	-
FLIRT	8	20,7	11,6	3,9	Nijmegen, Nijmegen Heyendaal

## Invoergegevens geluidmodel

# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK

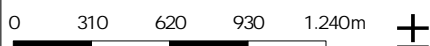


- Woonwijken
- Spoor Geluidregister
- Geluidschermen Geluidregister
- Perrons Geluidregister
- Kilometrering
- 🚆 Treinstation

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156

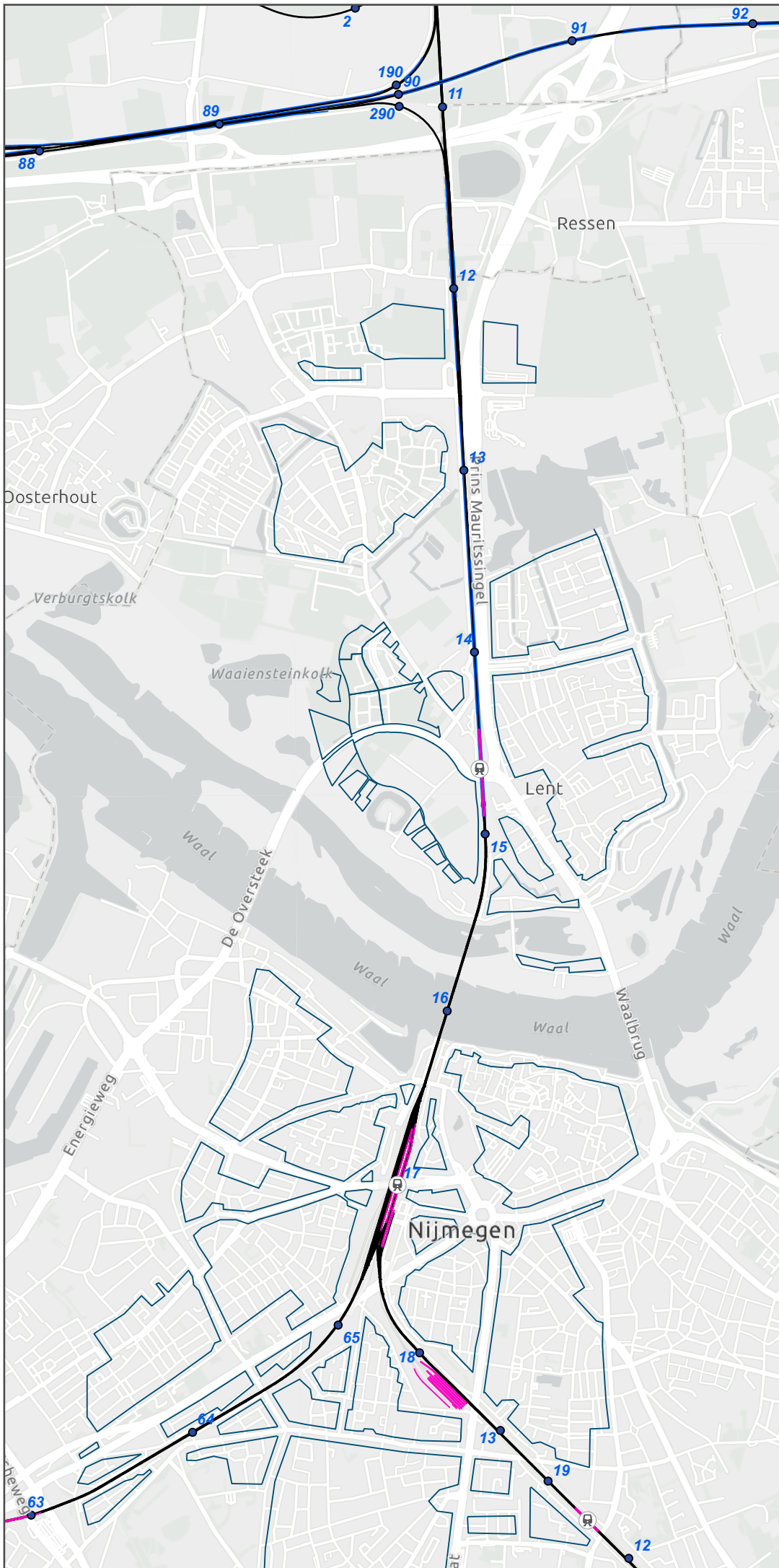


DATUM: 24-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK

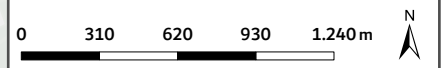


- Woonwijken
- Spoor
- Geluidschermen
- Perrons
- Kilometring
- 🚆 Treinstation

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156

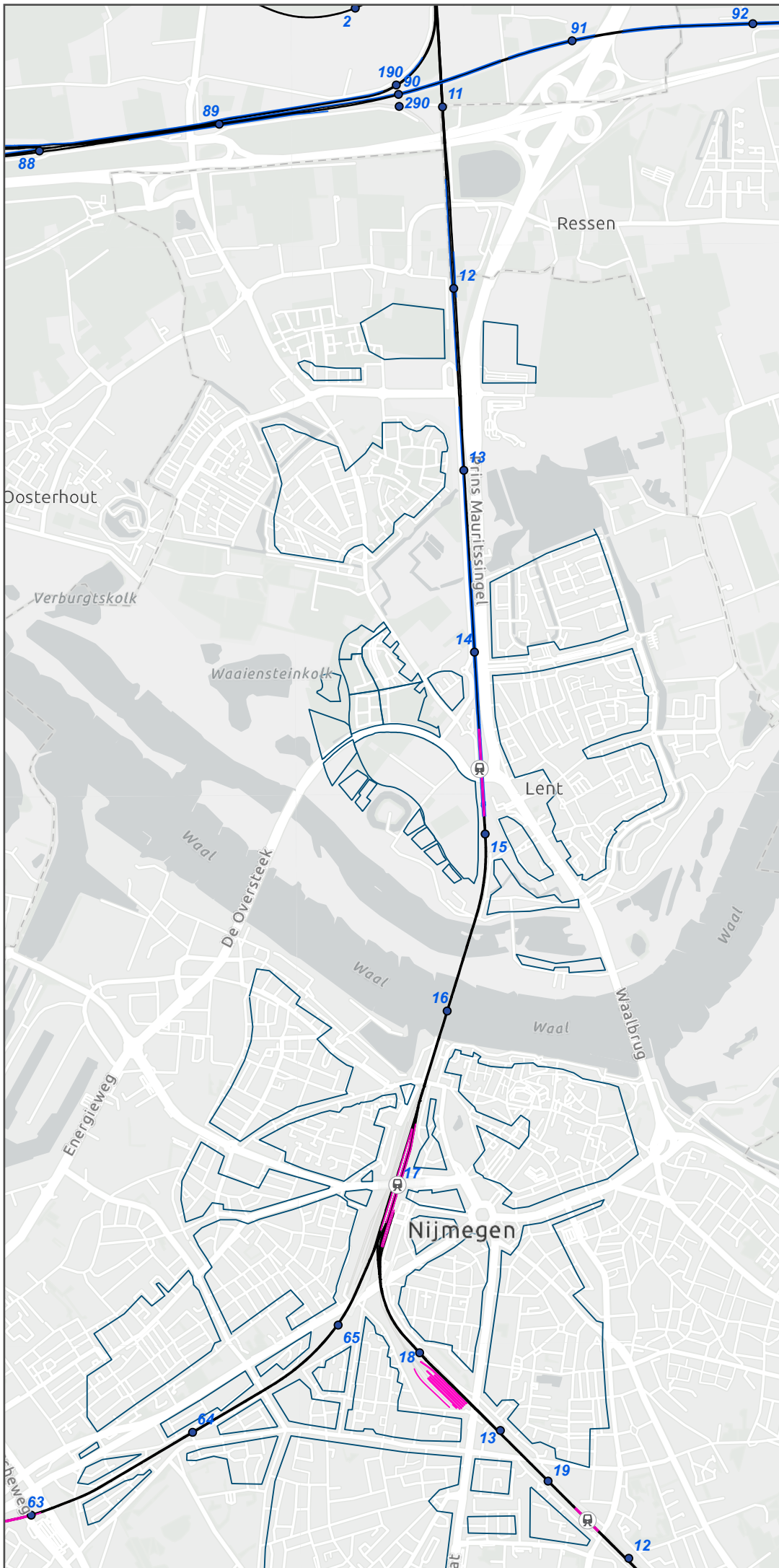


DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK



- Woonwijkenchermen
- Spoor Autonoom
- Geluidschermen Autonoom
- Perrons Autonoom
- Kilometrering
- 🚆 Treinstation

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156

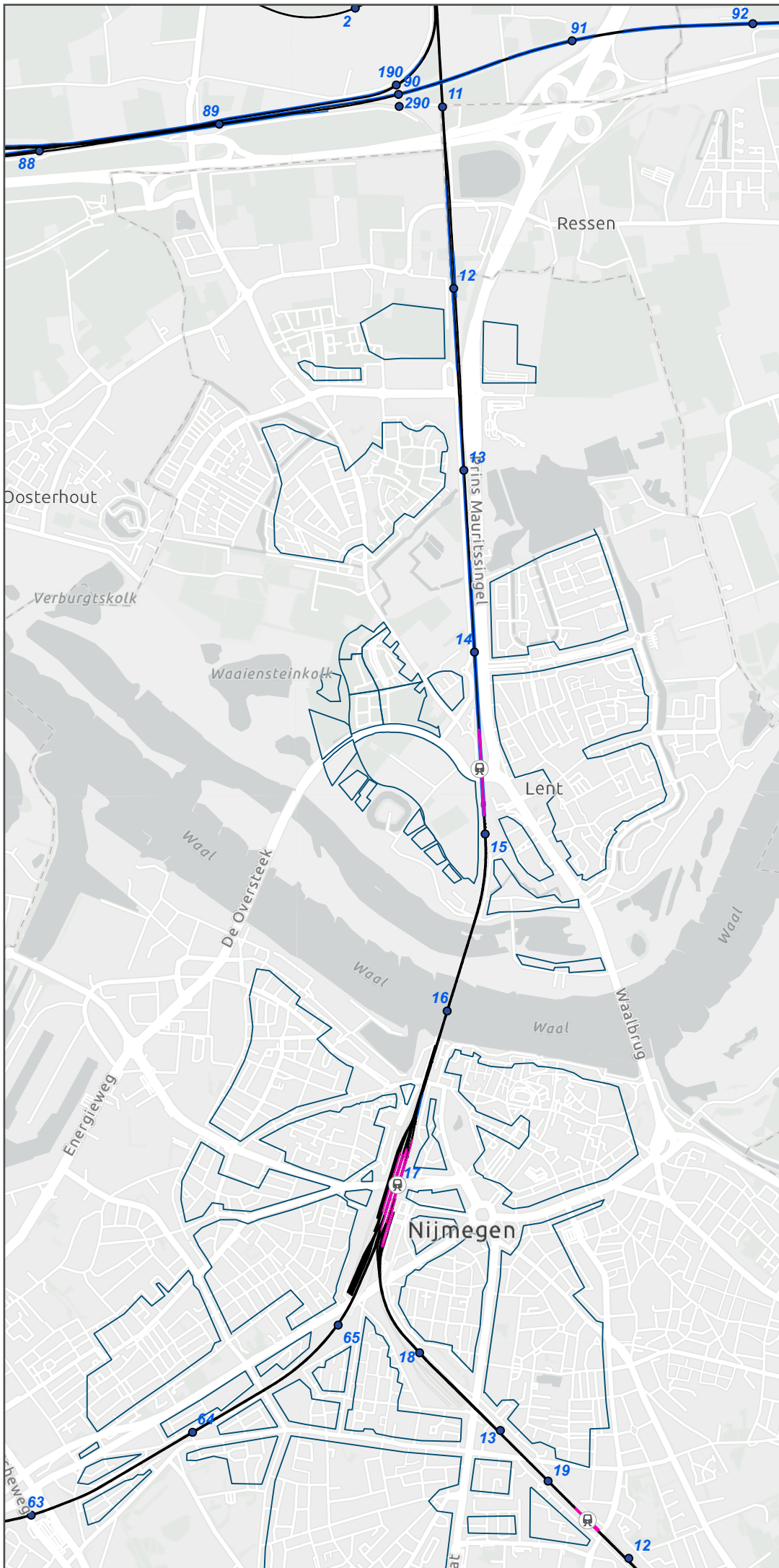


DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK



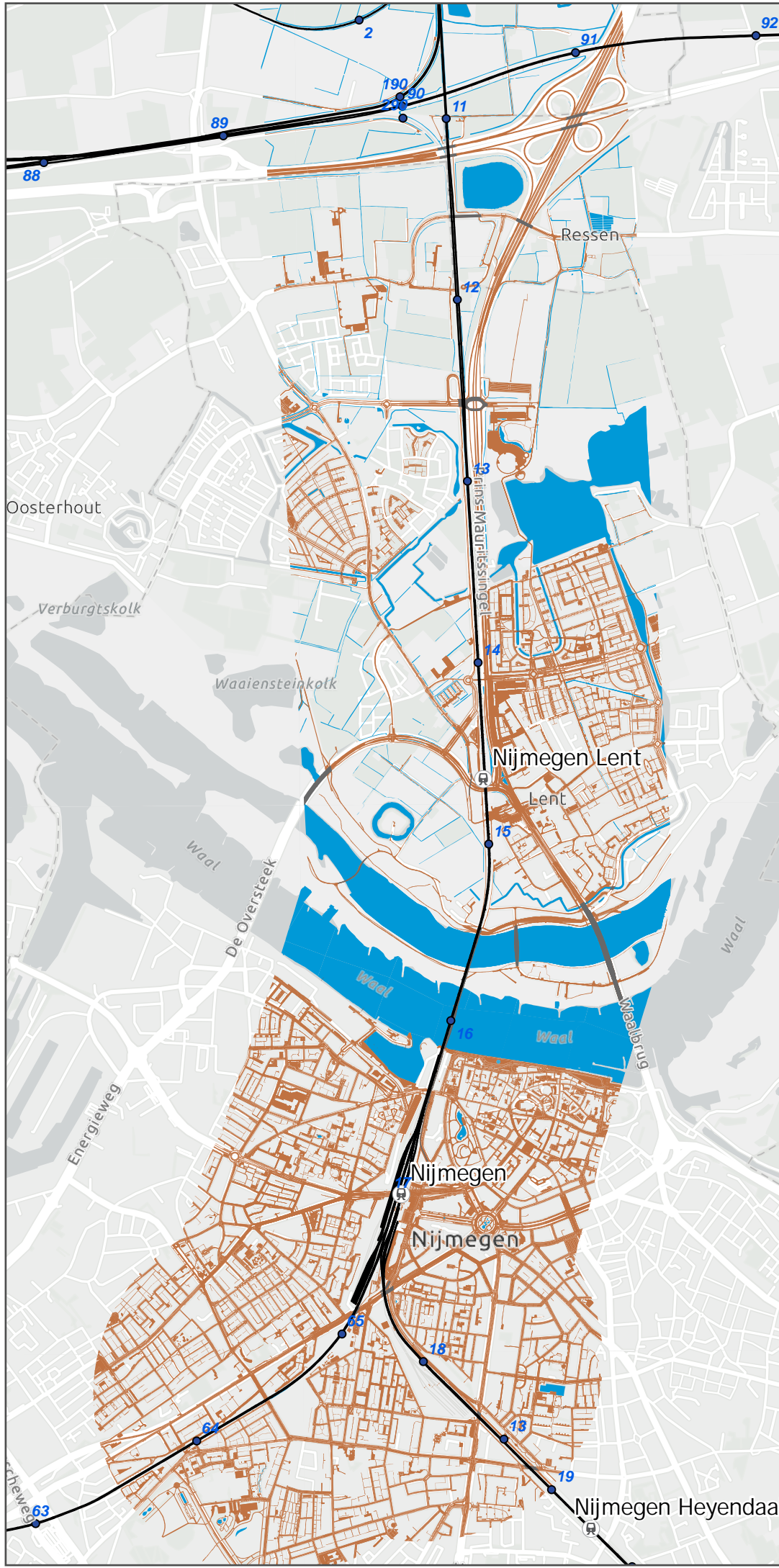
- Woonwijkenchermen
- Spoor Plansituatie
- Geluidschermen Plansituatie incl. OTB-maatregel
- Perrons Plansituatie
- Kilometrering
- 🚉 Treinstation

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000





- Spoor Plansituatie
- Kilometrering
- 🚂 Treinstation

### Refererende bodemgebieden:

- Water
- Verharding
- Brugdek

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



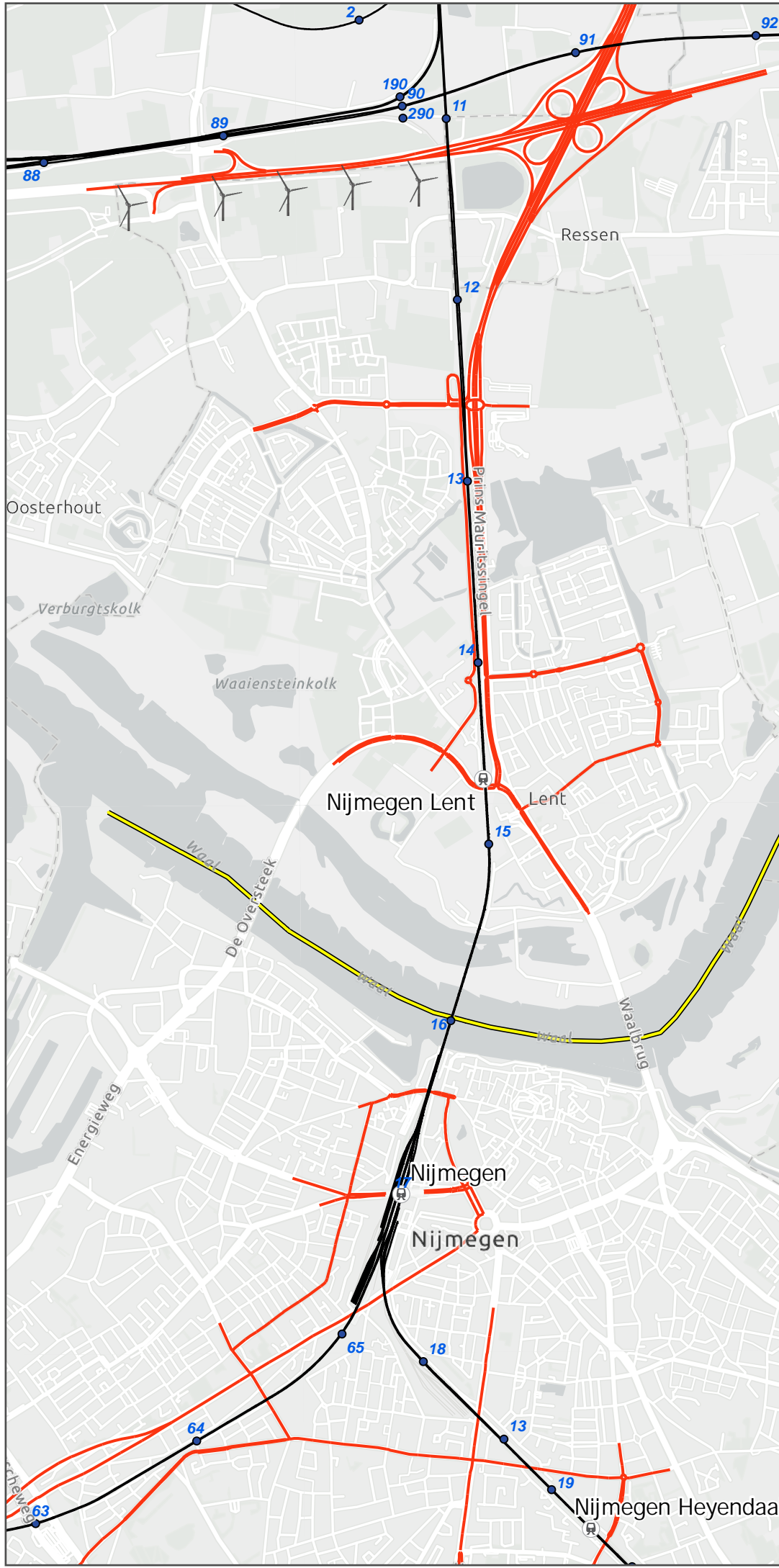
DATUM: 20-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000





# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK



- Spoor Plansituatie
- Kilometrering
- Ⓜ Treinstation

Cumulatieve bronnen:

- ⚙ Windturbines
- Wegverkeer\_wegen
- Scheepvaart

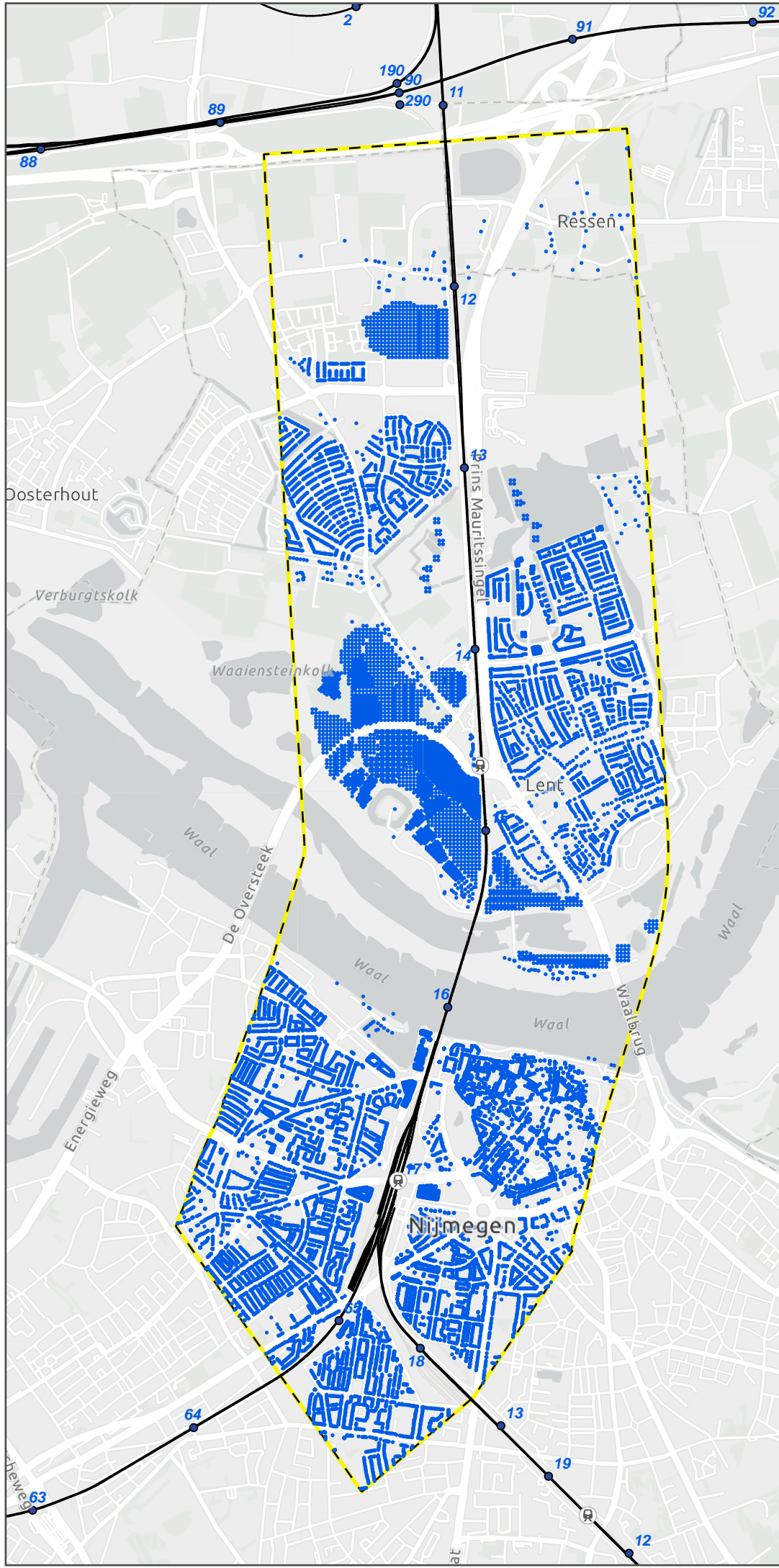
OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 20-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



## Geluidgevoelige bestemmingen



- Spoor Plansituatie
- Kilometring
- 🚂 Treinstation
- Geluidgevoelige bestemmingen
- ▭ Studiegebied

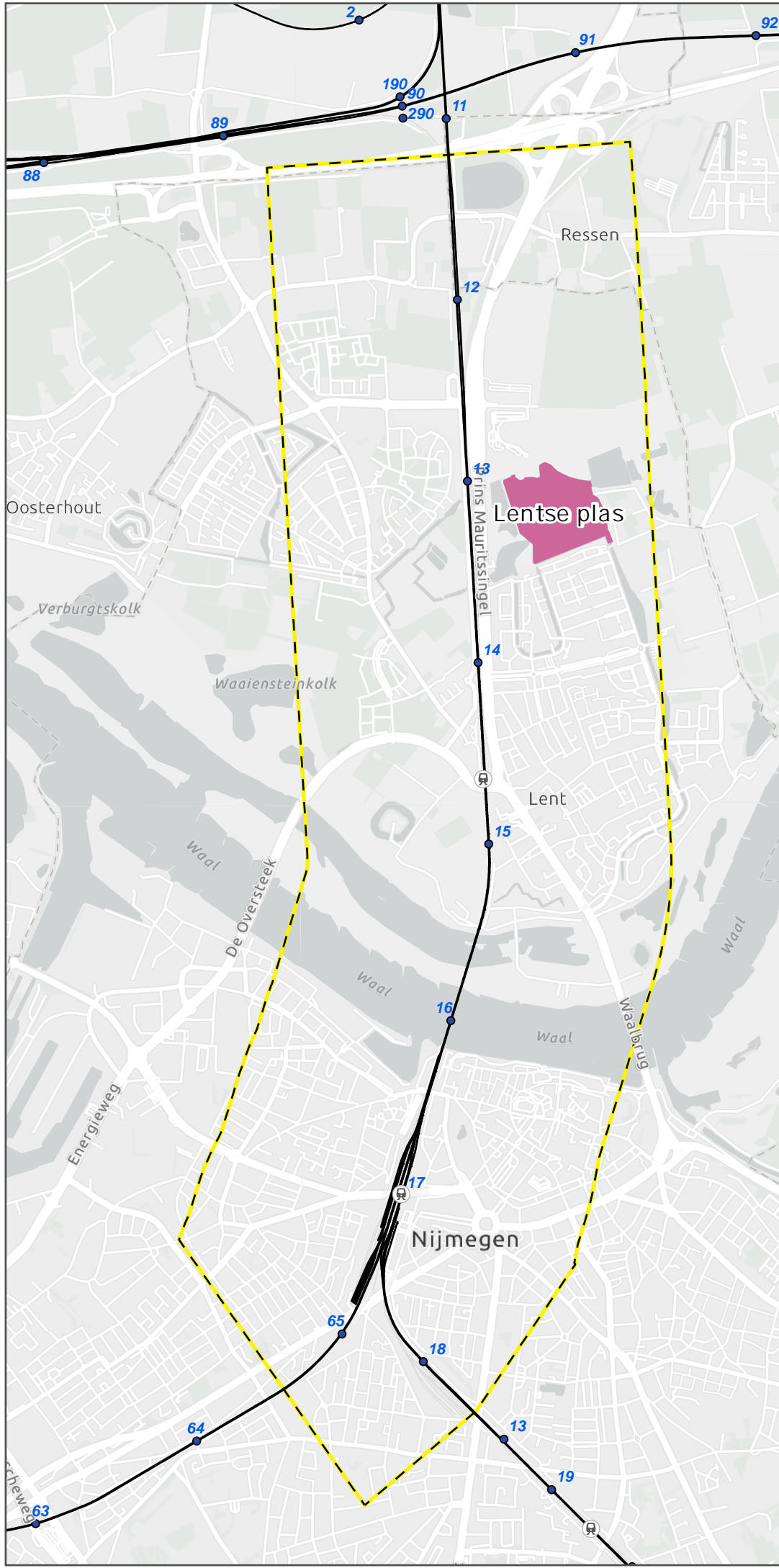
OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 24-8-2020 JANSJENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



## Ligging recreatieterreinen



- Spoor Plansituatie
- Kilometrering
- 🚂 Treinstation
- 🟡 Recreatieterreinen
- 🟡 Studiegebied

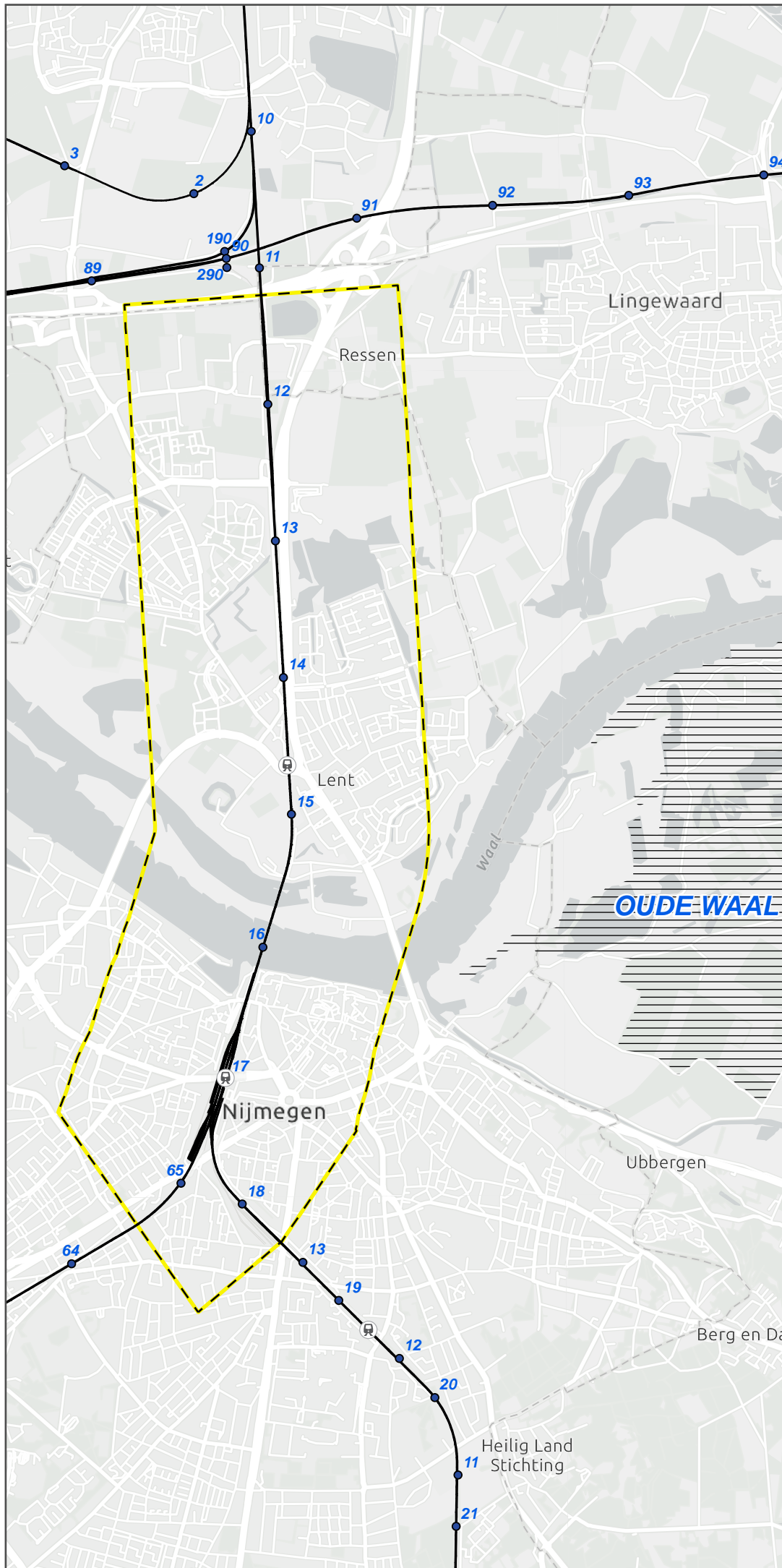
OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 20-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



## Ligging stiltegebieden

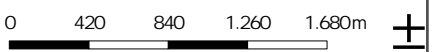


- Spoor Plansituatie
- Kilometring
- 🚂 Treinstation
- Stilltegebieden
- ▭ Studiegebied

OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 20-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:40.000







## BIJLAGE B GELUIDCONTOUREN

### **Railverkeer doorgaand spoor**









# PHS NIJMEGEN

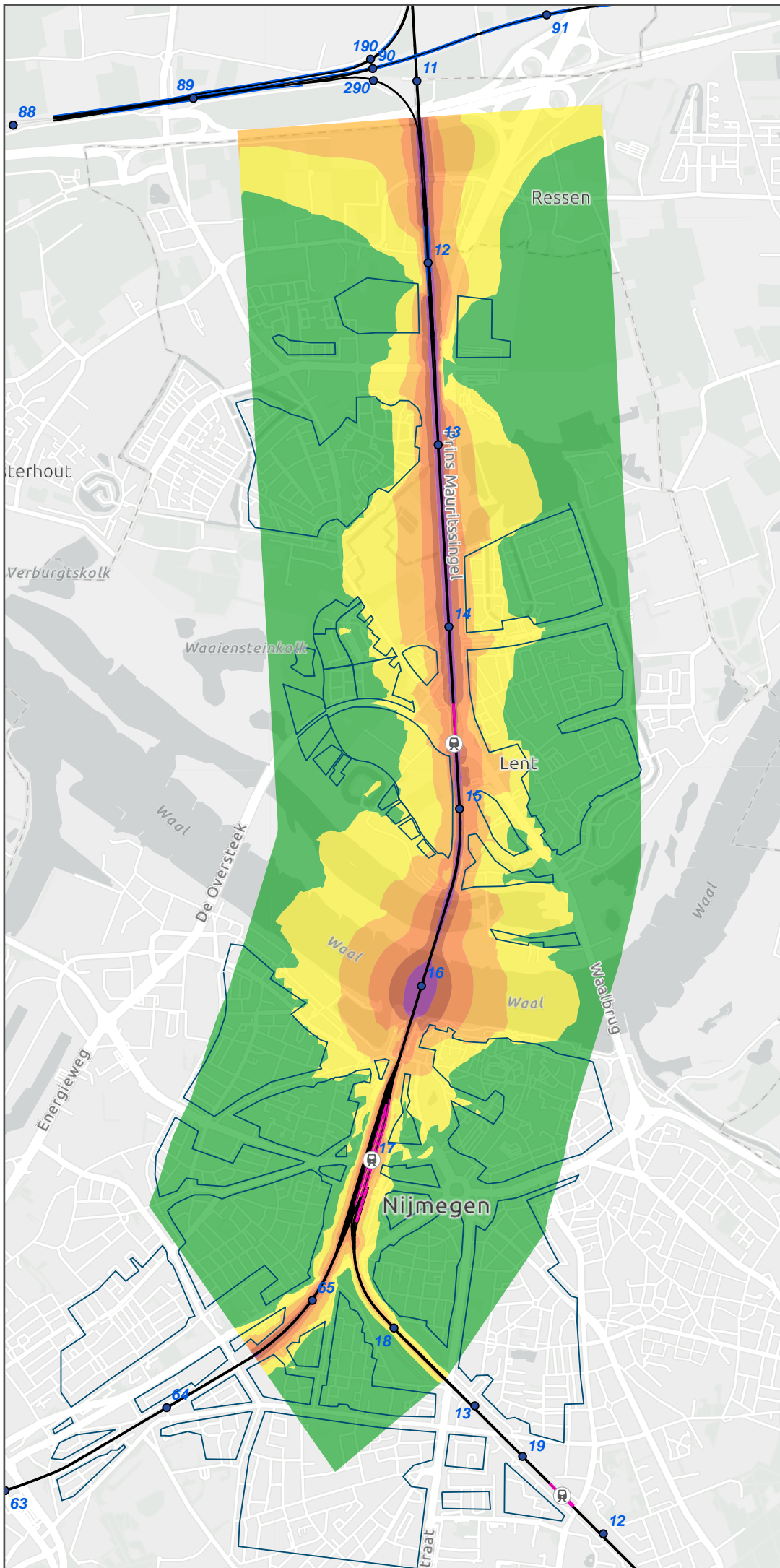
## AKOESTISCH ONDERZOEK

-  Treinstation
-  Kilometreering
-  Woonwijkencheremen
-  Spoor Geluidregister
-  Geluidschermen Geluidregister
-  Perrons Geluidregister

### Geluidregistersituatie

#### Geluidbelastingsklasse

-  0 - 55 dB
-  55 - 60 dB
-  60 - 65 dB
-  65 - 70 dB
-  70 - 75 dB
-  75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156









DATUM: 24-8-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000









# PHS NIJMEGEN

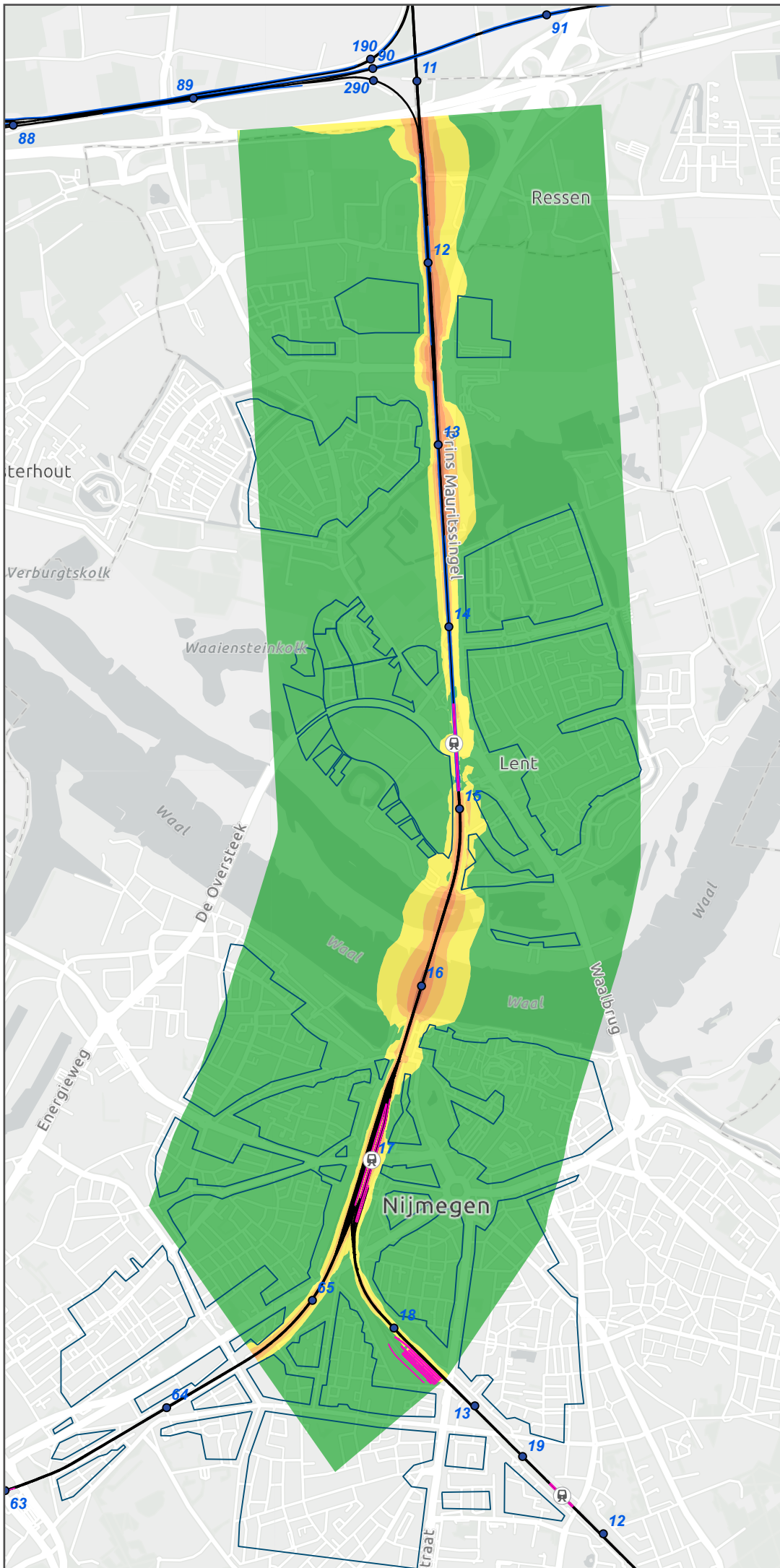
## AKOESTISCH ONDERZOEK

-  Treinstation
-  Kilometrering
-  Woonwijkenchermeren
-  Spoor Huidig
-  Geluidschermen Huidig
-  Perrons Huidig

### Huidige situatie

#### Geluidbelastingsklasse

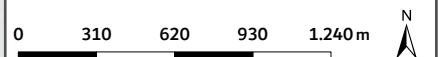
-  0 - 55 dB
-  55 - 60 dB
-  60 - 65 dB
-  65 - 70 dB
-  70 - 75 dB
-  75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156







 **ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000









# PHS NIJMEGEN

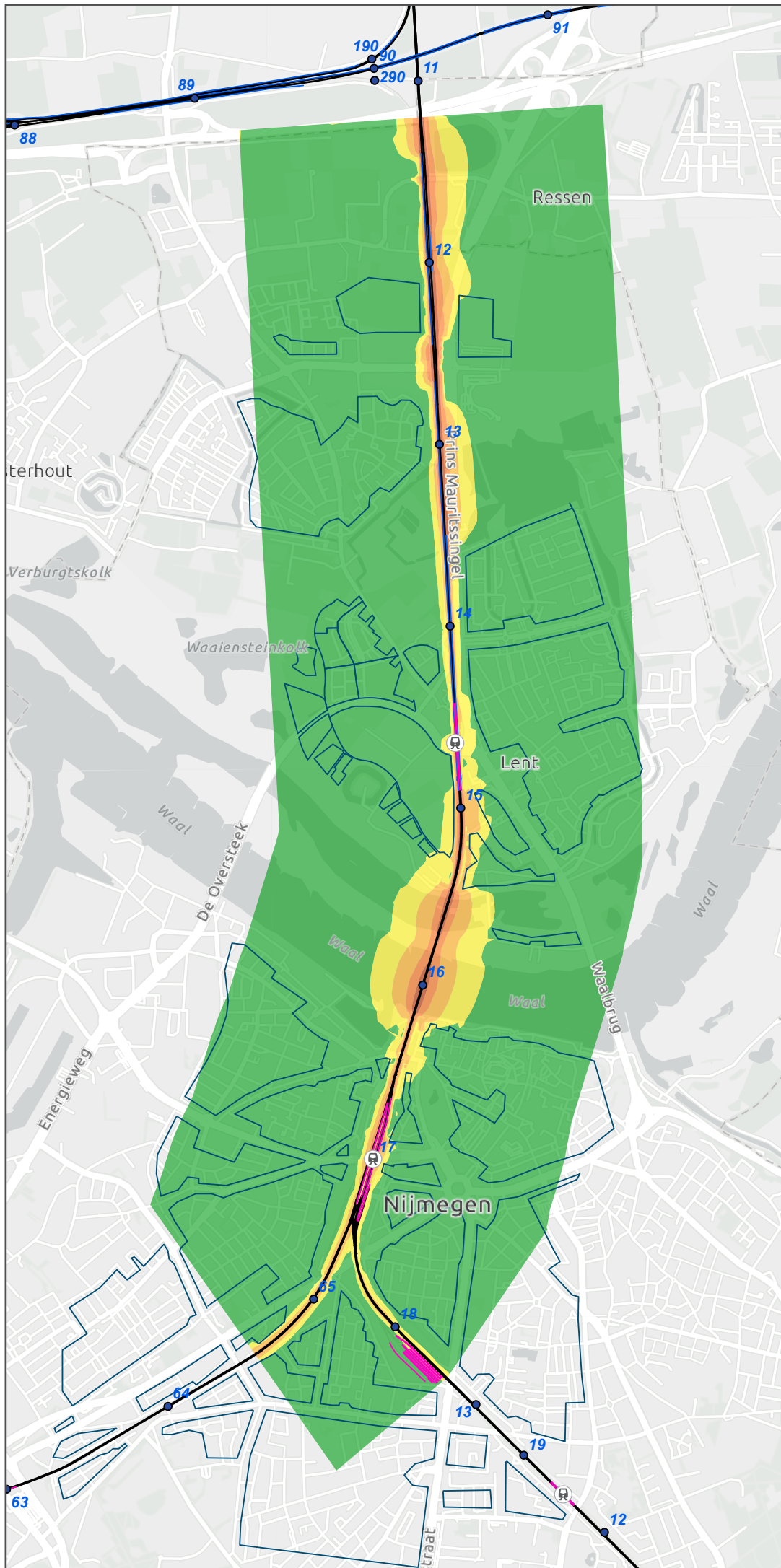
## AKOESTISCH ONDERZOEK

-  Treinstation
-  Kilometrering
-  Woonwijkenchermeren
-  Spoor Autonoom
-  Geluidschermen Autonoom
-  Perrons Autonoom

### Autonome ontwikkeling

#### Geluidbelastingsklasse

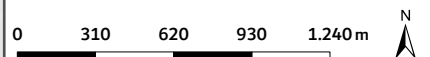
-  0 - 55 dB
-  55 - 60 dB
-  60 - 65 dB
-  65 - 70 dB
-  70 - 75 dB
-  75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

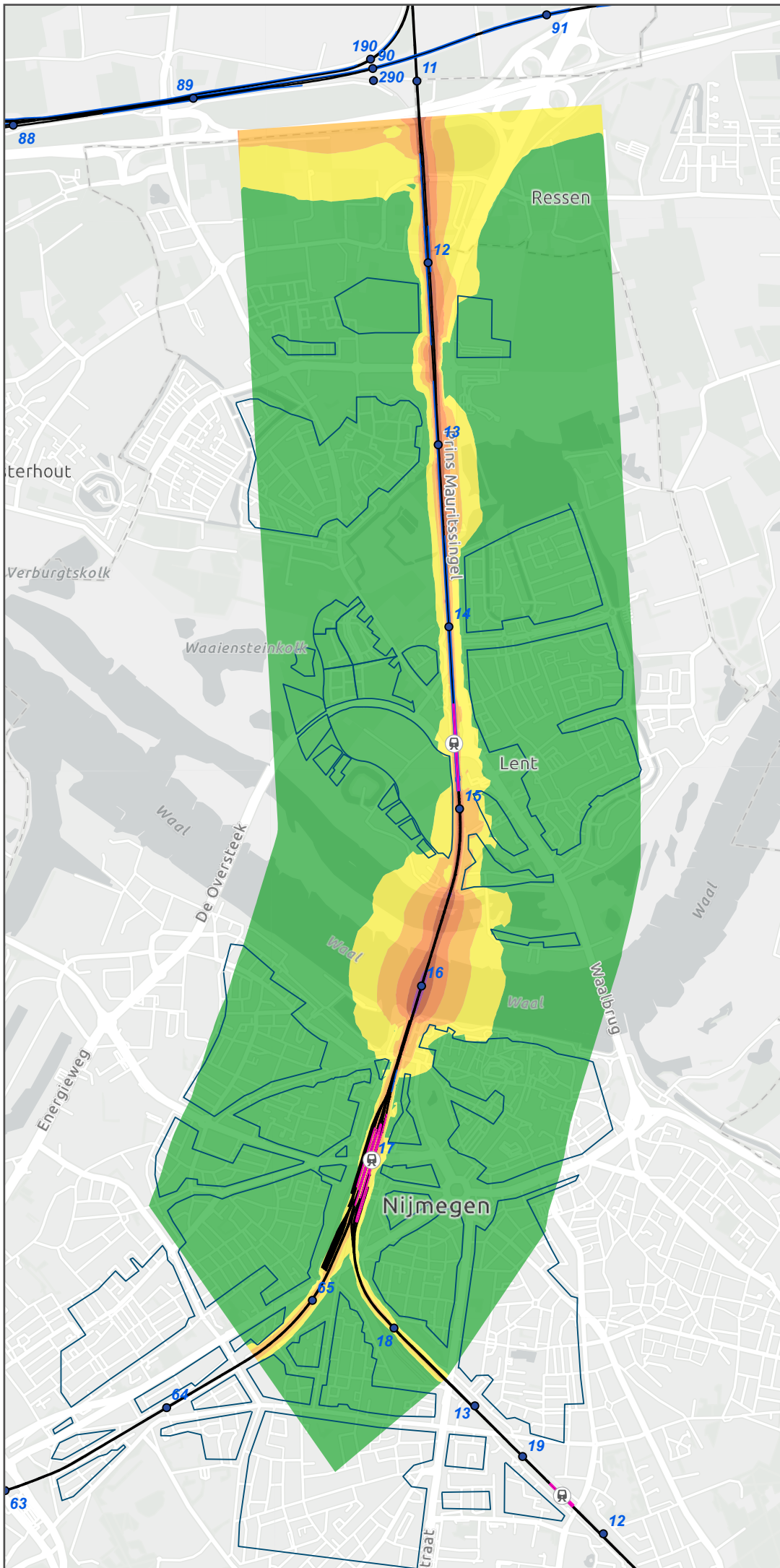
## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometring
- Woonwijkenchermen
- Spoor Plansituatie
- Geluidschermen Plansituatie incl. OTB-maatregel
- Perrons Plansituatie

### Plansituatie incl. OTB-maatregel

#### Geluidbelastingsklasse

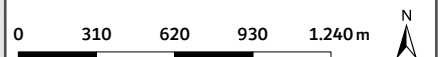
- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENMG  
SCHAAL (A4): 1:30.000



## Railverkeer (doorgaand spoor) + Emplacement

# PHS NIJMEGEN

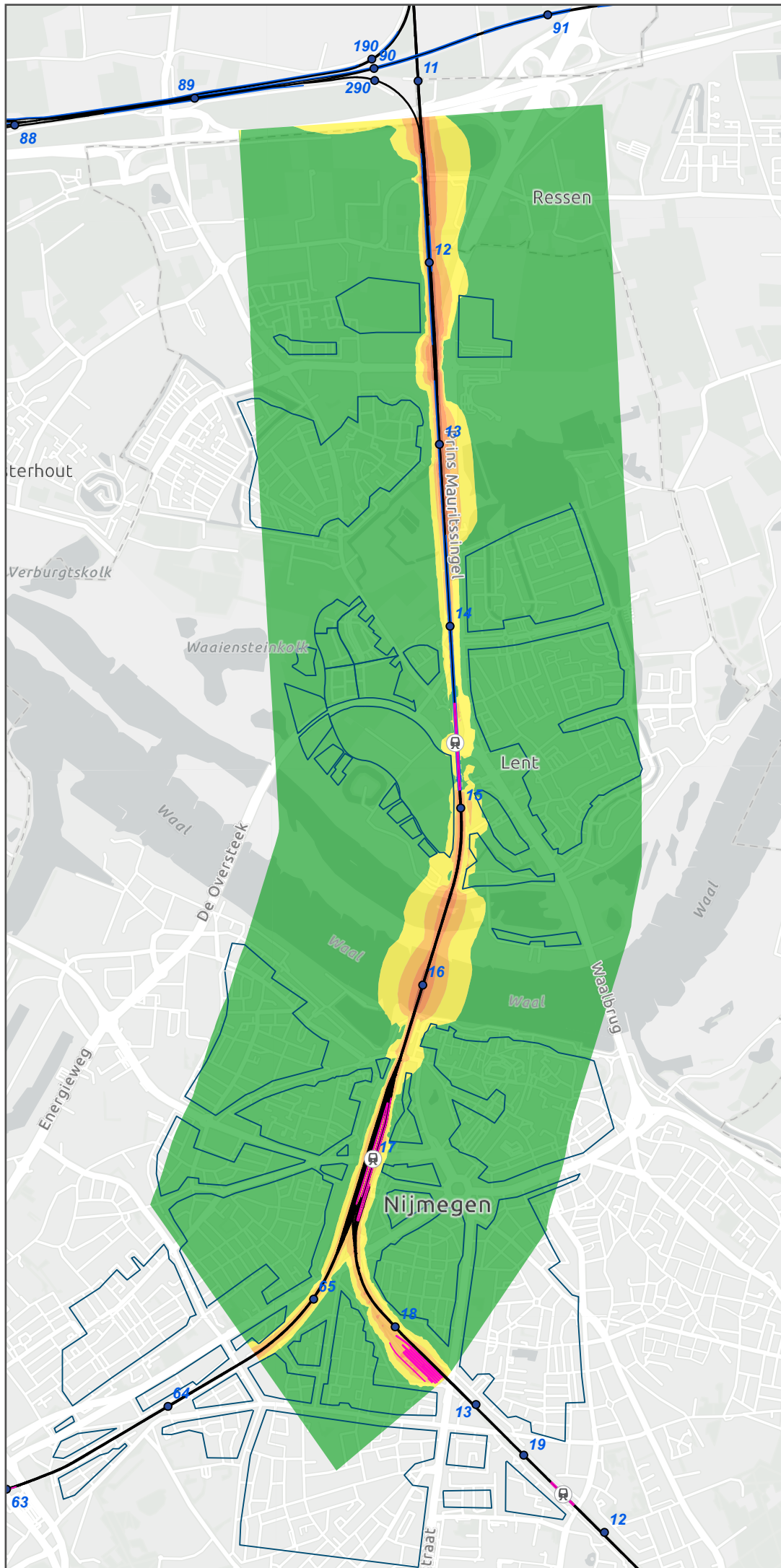
## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometrering
- Woonwijkenchermeren
- Spoor Huidig
- Geluidschermen Huidig
- Perrons Huidig

### Huidige situatie

#### Geluidbelastingsklasse

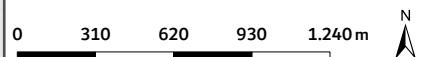
- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

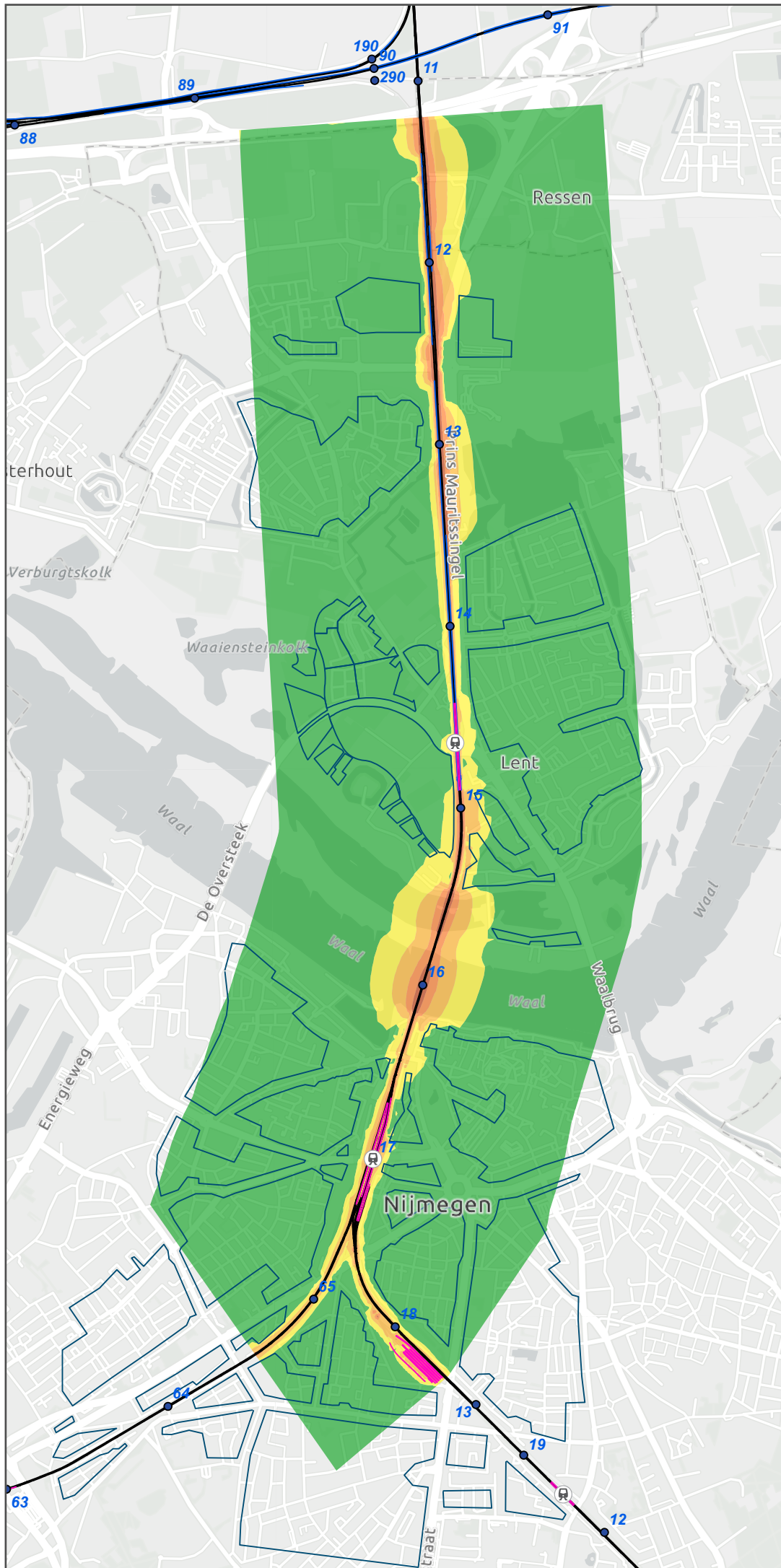
## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometrering
- Woonwijken schermen
- Spoor Autonoom
- Geluidschermen Autonoom
- Perrons Autonoom

### Autonome ontwikkeling

#### Geluidbelastingsklasse

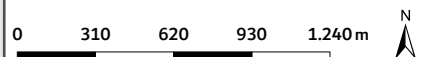
- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



# PHS NIJMEGEN

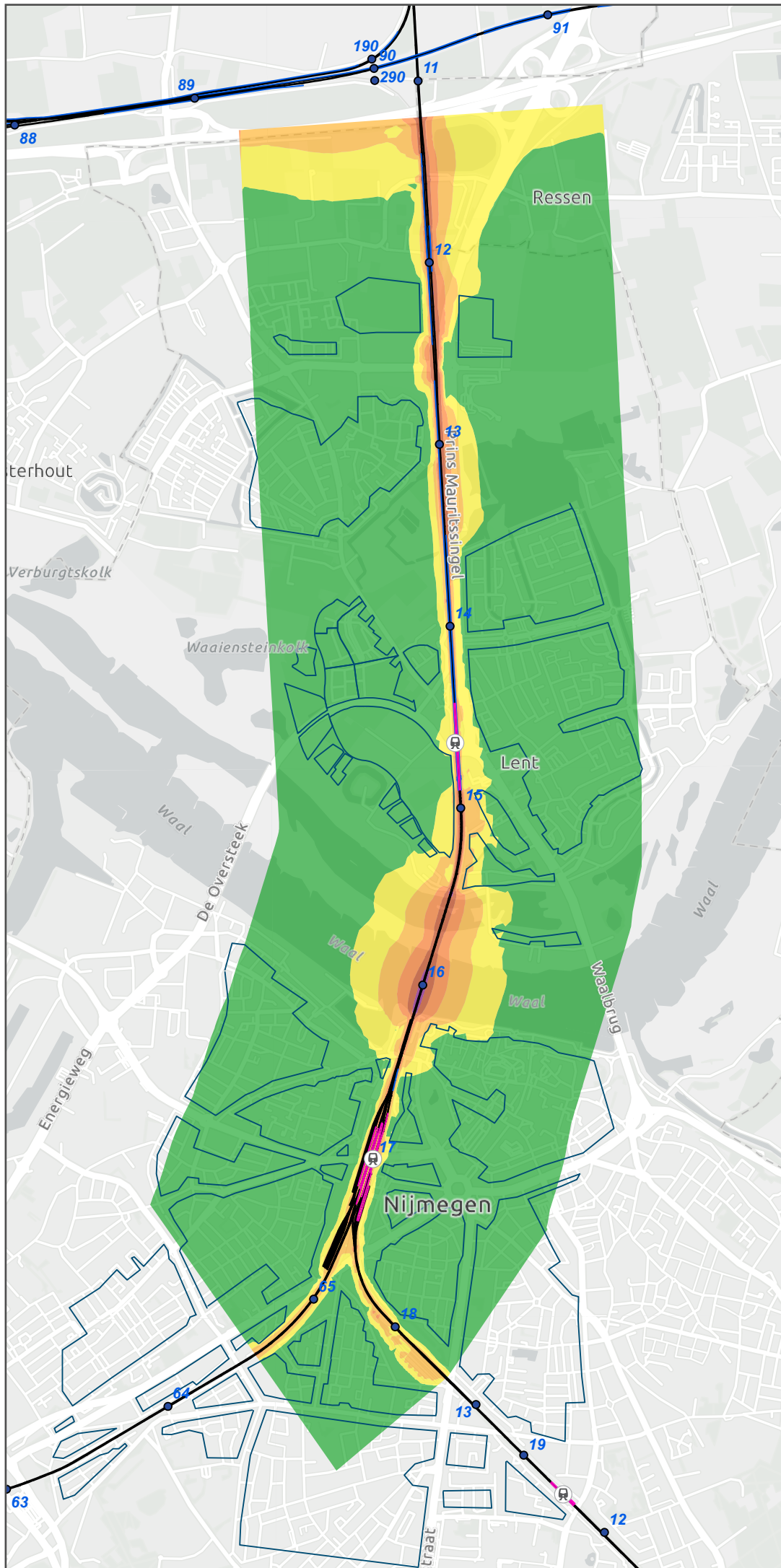
## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometrering
- Woonwijkenchermen
- Spoor Plansituatie
- Geluidschermen Plansituatie incl. OTB-maatregel
- Perrons Plansituatie

### Plansituatie incl. OTB-maatregel

#### Geluidbelastingsklasse

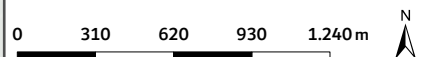
- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENMG  
SCHAAL (A4): 1:30.000





## Cumulatie

# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometering
- Woonwijkschermen
- Spoor Huidig
- Geluidschermen Huidig
- Perrons Huidig

### Cumulatieve bronnen:

- Scheepvaart
- Wegverkeer

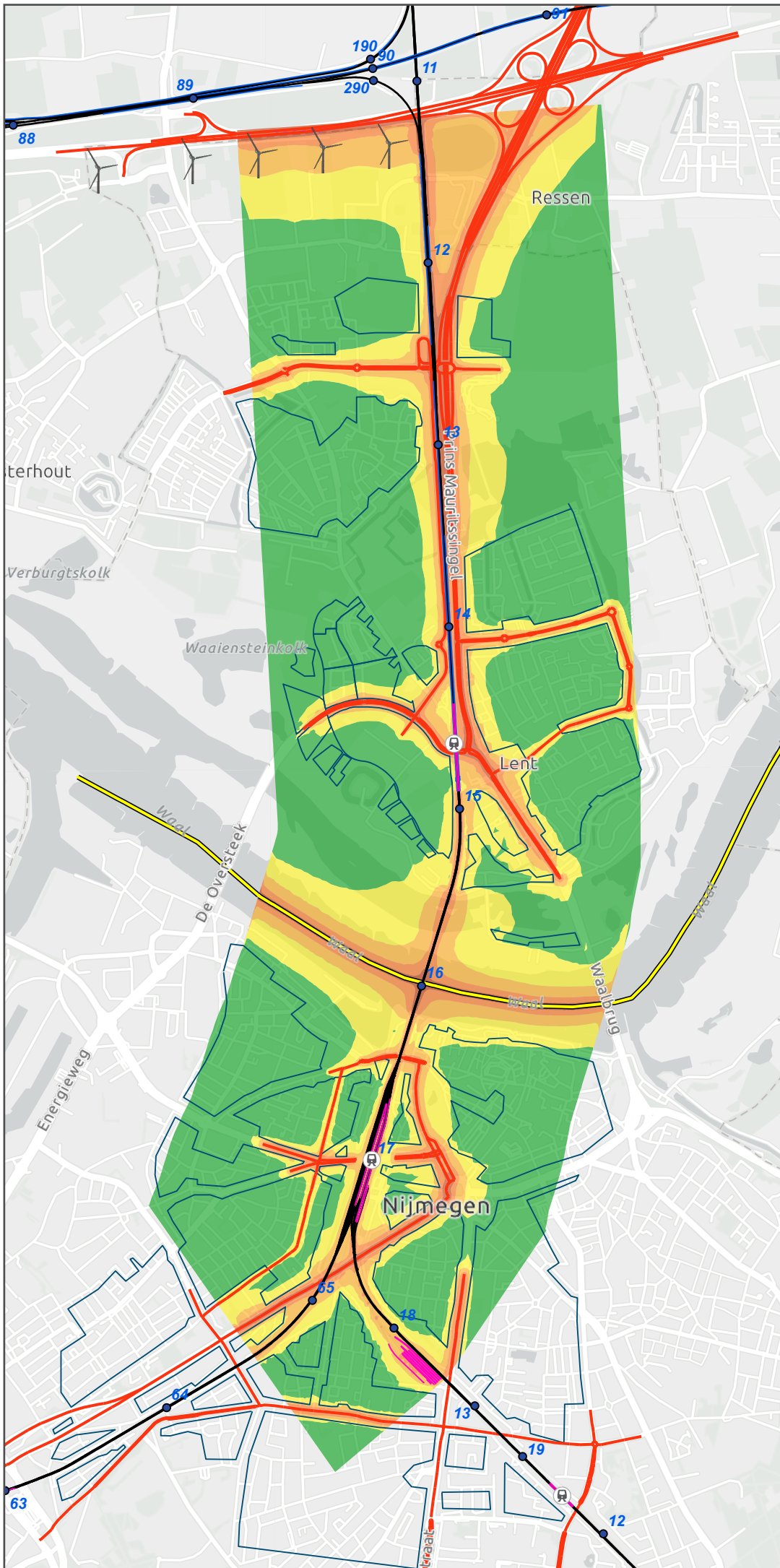


Windturbines

### Huidige situatie

#### Geluidbelastingsklasse

- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156

**ARCADIS** Design & Consultancy for natural and built assets

DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000

0 310 620 930 1.240 m

# PHS NIJMEGEN

## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
- Kilometering
- Woonwijkschermen
- Spoor Autonoom
- Geluidschermen Autonoom
- Perrons Autonoom

### Cumulatieve bronnen:

- Scheepvaart
- Wegverkeer

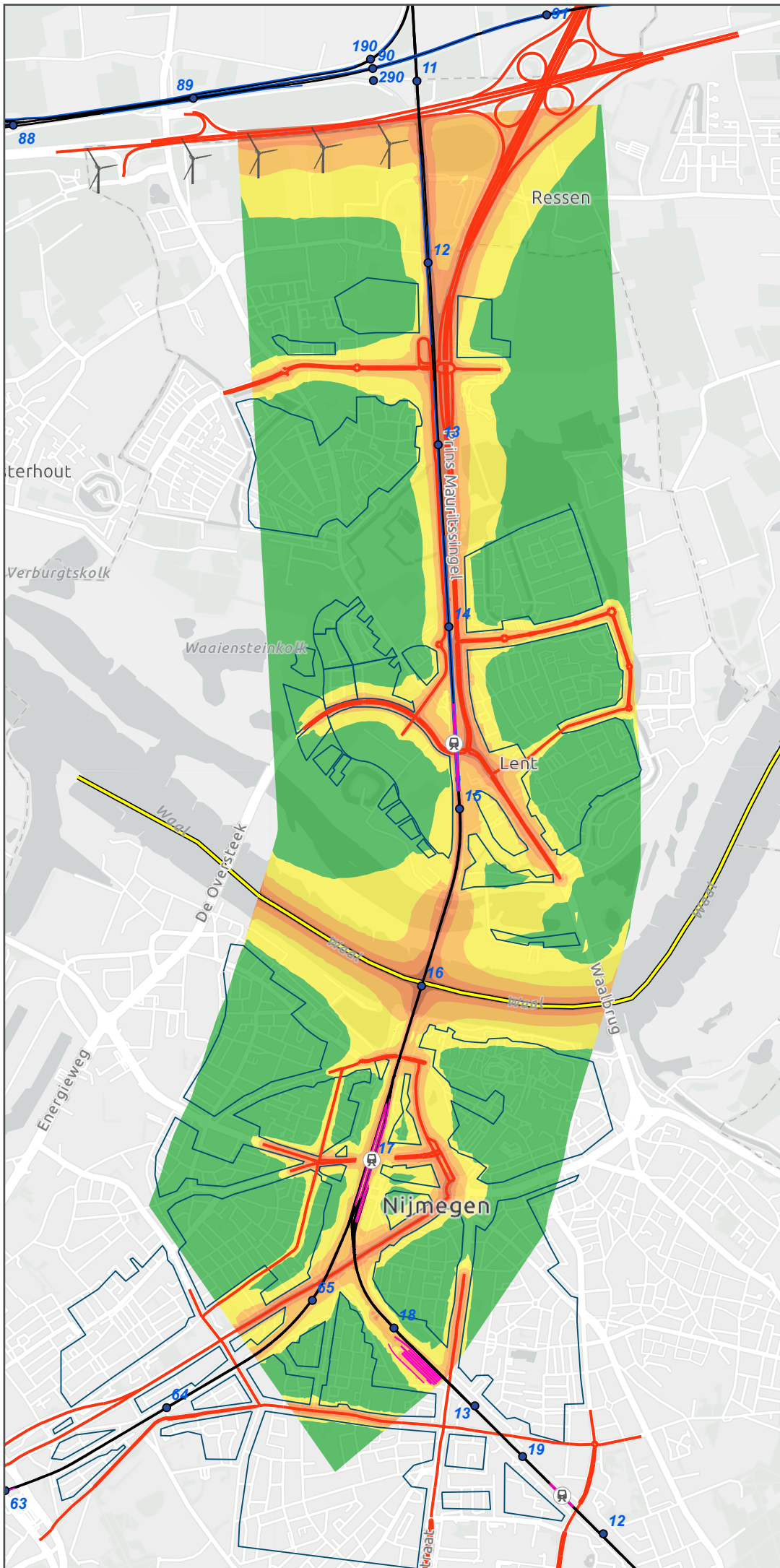


Windturbines

### Autonome ontwikkeling

#### Geluidbelastingsklasse

- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 11-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000

0 310 620 930 1.240 m



# PHS NIJMEGEN

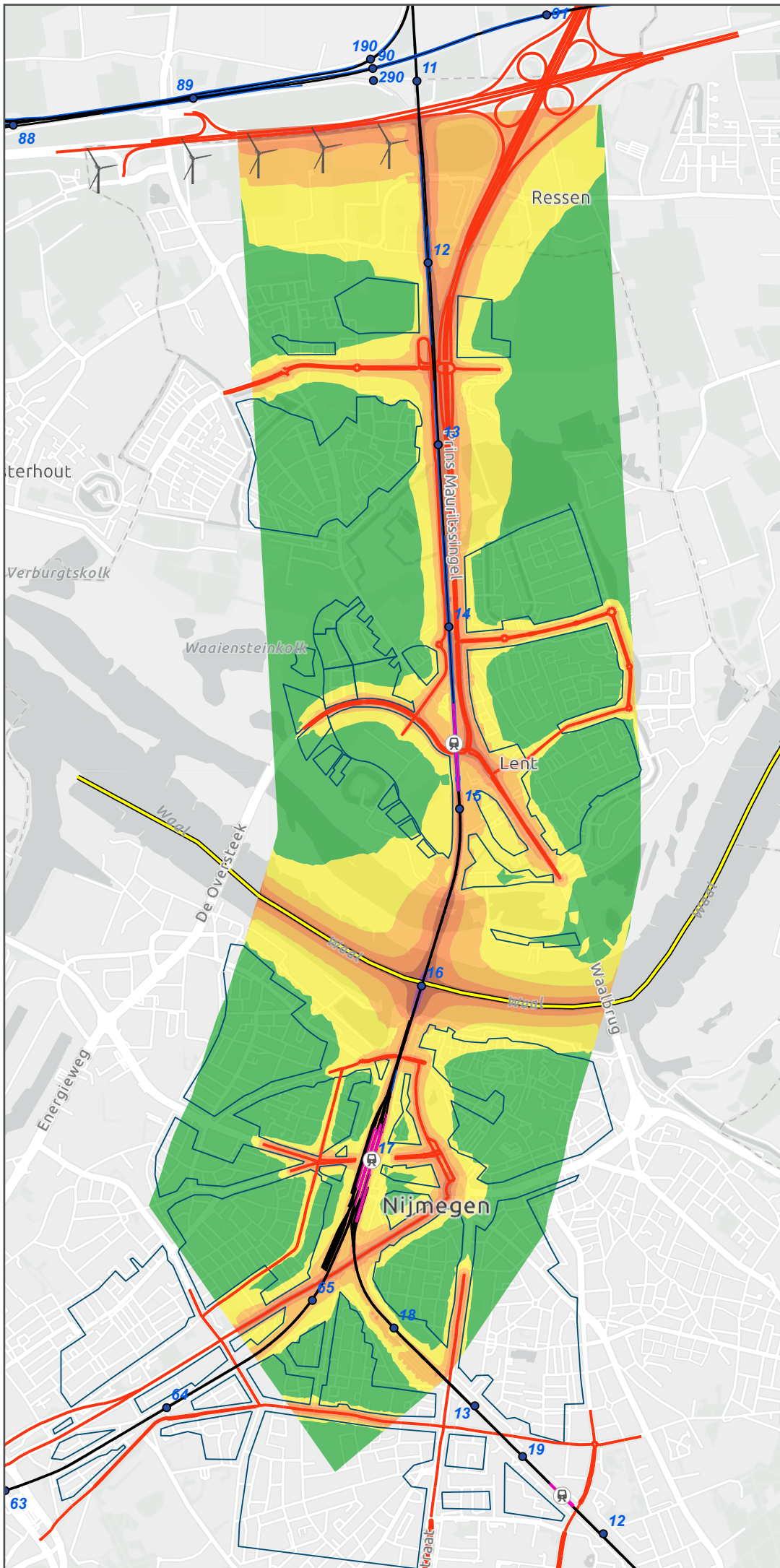
## AKOESTISCH ONDERZOEK

- Treinstation
  - Kilometerring
  - Woonwijkschermen
  - Spoor Plansituatie
  - Geluidsschermen Plansituatie incl. OTB-maatregel
  - Perrons Plansituatie
- Cumulatieve bronnen:**
- Scheepvaart
  - Wegverkeer
  - Windturbines

### Plansituatie incl. OTB-maatregel

#### Geluidbelastingsklasse

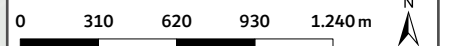
- 0 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 dB en hoger



OPDRACHTGEVER: ProRail  
PROJECTNUMMER: E07051.000156



DATUM: 10-11-2020 JANSENM6  
SCHAAL (A4): 1:30.000



## COLOFON

NMP-ARC-02-04-RP-UV-0002 AKOESTISCH ONDERZOEK DOORGAAND SPOOR MER  
PHS NIJMEGEN EN WESTENTREE

**KLANT**  
ProRail

**AUTEUR**  
Maarten Jansen

**PROJECTNUMMER**  
E07051.000156

**ONZE REFERENTIE**  
D10010626:136

**DATUM**  
12 mei 2021

**STATUS**  
Definitief

**GECONTROLEERD DOOR**

**VRIJGEGEVEN DOOR**

Hans de Haan  
Teamleider Geluid & Luchtkwaliteit

Martin Blikman  
Project manager

### **Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 264  
6800 AG Arnhem  
Nederland  
+31 (0)88 4261 261

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)