

Onderzoek luchtkwaliteit

Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden (ESGL)

Definitief

ProRail

Sweco Nederland B.V.
De Bilt, 16 september 2016

Verantwoording

Titel : Onderzoek luchtkwaliteit
Subtitel : Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden (ESGL)
Projectnummer : 315856
Referentienummer : SWNL-0186887
Revisie : D1
Datum : 16 september 2016

Auteur(s) : ir. S.H.D.R. Jansen
E-mail adres : info.milieu@sweco.nl
Gecontroleerd door : ir. D.A. Alkemade
Paraaf gecontroleerd : 
Goedgekeurd door : ing. D.J. van Bunnik
Paraaf goedgekeurd : 
Contact : Sweco Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding voor het project Extra Snelrein Groningen Leeuwarden	5
1.2	Referentiesituatie en projectalternatief	6
1.3	Effectonderzoek	8
2	Wettelijk kader	10
2.1	Milieukwaliteitseisen	10
2.2	Milieu-effectrapportage	11
2.3	Tracéwet	11
2.4	Regeling beoordeling luchtkwaliteit	11
3	Uitgangspunten	12
3.1	Werkwijze	12
3.1.1	Toetsing aan de grenswaarden	12
3.1.2	Vergelijking van de varianten	12
3.2	Studiegebied luchtkwaliteit	12
3.3	Onderzochte situaties	13
3.4	Onderzochte stoffen	14
3.5	Rekenmethode	14
3.6	Toetspunten	14
4	Emissies	15
4.1	Emissies spoorverkeer	15
4.1.1	Energieverbruik	15
4.1.2	Emissies	16
4.1.3	Modellering spoorverkeer	16
4.2	Emissies wegverkeer	16
5	Concentraties	17
5.1	Toetsing aan de grenswaarden	17
5.1.1	Stikstofdioxide (NO ₂)	17
5.1.2	Fijn stof (PM ₁₀)	17
5.1.3	Fijn stof (PM _{2,5})	18
5.2	Vergelijking van de varianten	18
5.2.1	Oppervlak per concentratieklasse	18
5.2.2	Aantal adressen per concentratieklasse	19
6	Conclusie	21
6.1	Toetsing aan de grenswaarden	21
6.2	Vergelijking van de varianten	21
6.3	Maatregelen	21

Bijlage 1: Emissies spoorverkeer

Bijlage 2: Concentratie NO₂

- Bijlage 3: Concentratie PM10
- Bijlage 4: Concentratie PM2,5
- Bijlage 5: Invoergegevens spoorverkeer
- Bijlage 6: Invoergegevens wegverkeer

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het project Extra Snelrein Groningen Leeuwarden

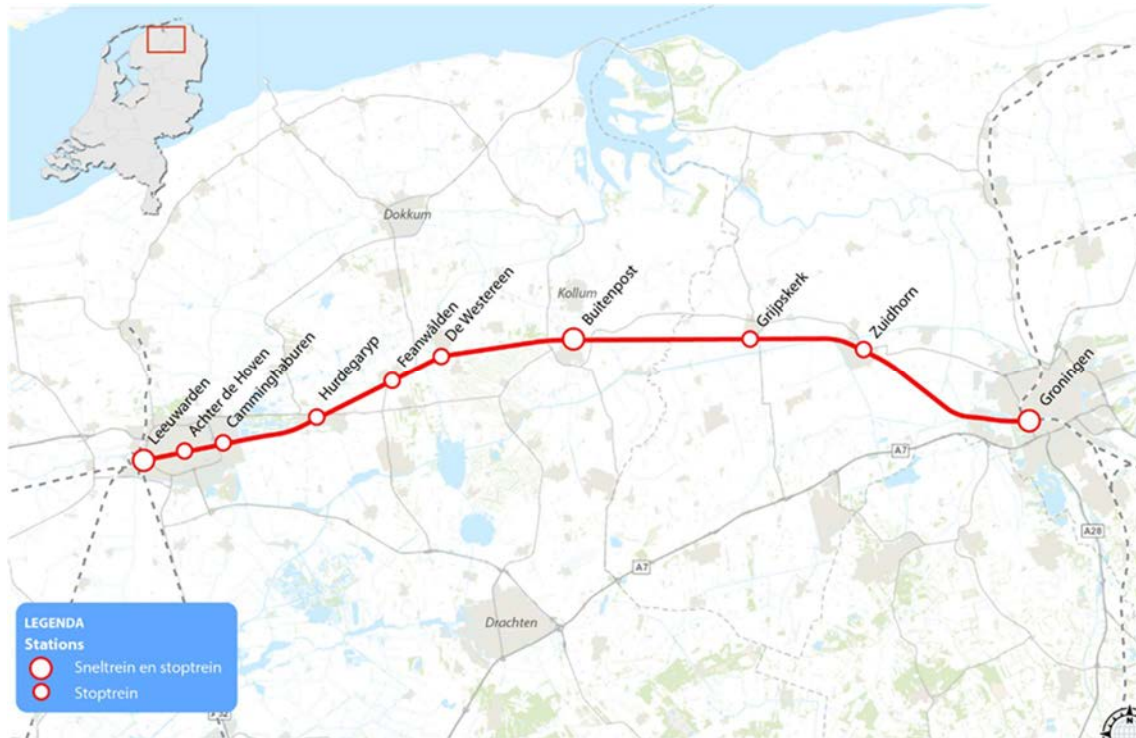
Het Rijk (ministerie van Infrastructuur en Milieu) en de provincies Groningen en Fryslân streven naar een kwalitatief hoogwaardige openbaar vervoer structuur. Het spoorwegnet vormt de ruggengraat van deze openbaar vervoer structuur. Hoogwaardig betekent met een hoge frequentie en zo snel en comfortabel mogelijk. Vanuit deze visie op openbaar vervoer wordt in het kader van het project Extra Snelrein Groningen – Leeuwarden (ESGL) op de spoorverbinding Groningen – Leeuwarden een extra snelrein ingezet. Hierdoor ontstaat op dit traject een dienstregeling met twee stoptreinen en twee sneltreinen per uur (per richting). Dit zorgt onder meer voor een hogere frequentie, meer comfort en betere aansluitmogelijkheden.

Om het huidige aantal reizigers en de verwachte toekomstige groei daarvan te kunnen faciliteren is alleen de inzet van een extra snelrein niet voldoende. Ook moeten hiervoor langere treinen worden ingezet, met name in de spitsperiode.

De extra snelrein en de langere treinen worden mogelijk gemaakt via het project Extra Snelrein Groningen - Leeuwarden dat als onderdeel van het 'Programma Noord Nederland' (PNN) wordt uitgevoerd.

PNN is een uitwerking van het convenant 'Regiospecifiek Pakket Zuiderzeelijn' (RSP-ZZL). Dit is een convenant ondertekend door de toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat, de voorzitter van de Stuurgroep Zuiderzeelijn en de gedeputeerden van de provincies Fryslân, Groningen, Drenthe en Flevoland. De projecten uit het RSP-ZZL richten zich onder andere op het verbeteren van de bereikbaarheid via het openbaar vervoer en de weg, zowel binnen als buiten de regio Noord-Nederland. De spoorgerelateerde projecten uit het convenant zijn vertaald in infraproducten, die zijn opgenomen in het 'Programma Noord Nederland' (PNN).

Figuur 1.1 geeft een overzicht van het tracé van het project Extra Snelrein Groningen – Leeuwarden.



Figuur 1.1 Overzicht tracé Leeuwarden – Groningen in de huidige situatie

Om een extra sneltrein per uur te laten rijden, en om langere treinen te laten rijden, zullen aanpassingen moeten plaatsvinden aan het spoor en aan de stations. Om deze aanpassingen aan het spoorwegtraject tussen Groningen en Leeuwarden te kunnen realiseren, dient de procedure van de Tracéwet te worden doorlopen. De Tracéwet beoogt door het vaststellen van een tracébesluit een zorgvuldige besluitvorming omtrent de aanleg of het wijzigen van hoofdinfrastructuur.

Op grond van de Wet milieubeheer moet ter ondersteuning van het tracébesluit ook de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) worden doorlopen. Deze procedure resulteert in een Milieueffectrapport (MER). De m.e.r.-procedure is een onderdeel van de Tracéwetprocedure. Dit houdt in dat het MER tezamen met het ontwerp-tracébesluit ter visie wordt gelegd.

1.2 Projectalternatief en referentiesituatie

In dit onderzoek worden de effecten van het project Extra Sneltrain Groningen – Leeuwarden onderzocht. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen het projectalternatief (de situatie met project) en de referentiesituatie (de situatie zonder project).

In het *projectalternatief* (de situatie met uitvoering van het project Extra Sneltrain Groningen – Leeuwarden) worden maatregelen getroffen om één extra sneltrein per uur per richting te laten rijden. In de *referentiesituatie* (de situatie zonder project) komt er geen extra sneltrein en worden er geen aanpassingen aan het spoor doorgevoerd. De autonome ontwikkeling, zoals beschreven in het MER, wordt in de referentiesituatie meegenomen.

In tabel 1.1 is een overzicht gegeven van het aantal treinen dat gaat rijden als gevolg van het project Extra Sneltrain Groningen – Leeuwarden, en in tabel 1.2 van het aantal treinen dat zou gaan rijden als het project Extra Sneltrain Groningen – Leeuwarden niet zou worden uitgevoerd. Het aantal treinen in de referentiesituatie (tabel 1.2) is gelijk aan het aantal treinen in de huidige situatie.

In het projectalternatief rijdt er tussen 7.00 en 20.00 uur één extra sneltrein per uur per richting in vergelijking met de referentiesituatie. In de spits worden daarnaast langere treinen ingezet dan in de referentiesituatie.

Tabel 1.1 ESGL projectalternatief, treinaantallen in 2020 en 2030

ESGL Projectalternatief	2020	2030
Sneltreinen Groningen – Leeuwarden	2 per uur per richting tussen 7.00 uur en 20.00 uur 1 per uur per richting vòòr 7.00 uur en na 20.00 uur	2 per uur per richting tussen 7.00 uur en 20.00 uur 1 per uur per richting vòòr 7.00 uur en na 20.00 uur
Stoptreinen Groningen – Leeuwarden	2 per uur per richting	2 per uur per richting
Ochtend-pendeltrein Groningen – Zuidhorn	3 per dag per richting	3 per dag per richting
Goederentreinen	1 per maand in beide richtingen tezamen	1 per maand in beide richtingen tezamen

Tabel 1.2 ESGL referentiesituatie, treinaantallen in 2020 en 2030

ESGL Referentiesituatie	2020	2030
Sneltreinen Groningen – Leeuwarden	1 per uur per richting	1 per uur per richting
Stoptreinen Groningen – Leeuwarden	2 per uur per richting	2 per uur per richting
Ochtend-pendeltrein Groningen – Zuidhorn	3 per dag per richting	3 per dag per richting
Goederentreinen	1 per maand in beide richtingen tezamen	1 per maand in beide richtingen tezamen

Om het rijden van de extra sneltrein en tevens langere treinen mogelijk te maken zijn verschillende maatregelen nodig aan het spoor en aan de stations. Het projectalternatief bestaat uit het realiseren van de volgende infrastructurele maatregelen (zie ook figuur 1.2):

- Een spoorverdubbeling tussen Zuidhorn en Hoogkerk; daartoe worden ook overwegen en kunstwerken in dit traject aangepast aan het dubbelspoor.
- Maatregelen aan alle stations van Leeuwarden tot Groningen, behalve station Groningen. De maatregelen betreffen met name het uitbreiden van de perrons, zodanig dat langere treinen hier kunnen halteren.
- Het station Leeuwarden Achter de Hoven vervalt en wordt geamoveerd.
- Het aanpassen van de overweg Schrans te Leeuwarden.
- Het vervangen van de overweg Rijksstraatweg te Hurdegaryp door een onderdoorgang voor alle verkeerstypen.
- Het vervangen van de overweg Paterswoldseweg te Groningen door een onderdoorgang voor alle verkeerstypen.
- Bij diverse overwegen tussen Leeuwarden en Groningen worden maatregelen in de weginfrastructuur en inrichting van de overweg genomen. Verder wordt een aantal (particuliere) overwegen opgeheven.
- Het aanleggen van een keevoorziening te Zuidhorn met perron voor de pendeltrein van en naar Groningen.
- Het aanpassen van het opstel terrein tussen de overweg Peizerweg en de brug over het Noord-Willemskanaal van een terrein met meerdere opstelsporen naar een terrein met één opstelspoor.

Tevens worden maatregelen genomen zodat de snelheid op het traject Leeuwarden – Feanwâlden kan worden verhoogd van 100 km/u naar 130 km/u en op het traject Grijpskerk – Hoogkerk van 100 km/u naar 120 km/u.

De spoorverdubbeling tussen Zuidhorn en Hoogkerk wordt deels ten zuiden van het bestaande (enkel)spoor en deels ten noorden van het bestaande (enkel)spoor aangelegd.

Het projectalternatief kent twee varianten die in het MER worden vergeleken:

1. Variant A: in de spits worden treinen ingezet met een treinlengte van 153 meter. Daarvoor worden alle perrons tussen Groningen en Leeuwarden geschikt gemaakt.
2. Variant B: in de spits worden treinen ingezet met een treinlengte van 168 meter. Daarvoor worden alle perrons tussen Groningen en Leeuwarden geschikt gemaakt.

De genoemde treinlengten gelden voor alle stop- en sneltreinen in de dienstregeling, maar alleen tijdens de ochtend- en avondspits. Buiten de spits zijn de treinen 112 meter lang. De verschillen in treinlengte zorgen ervoor dat er in de varianten een verschil zit in de lengte waarover de perrons worden uitgebreid. Voor een langere trein is een langer perron nodig. Daarnaast kunnen langere treinen mogelijk leiden tot extra milieueffecten.

Het beoogde jaar van ingebruikname van Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden is 2020. Voor het bepalen van de milieueffecten wordt uitgegaan van de planhorizon tien jaar na ingebruikname van het project ESLG, dus 2030. Het plangebied betreft het tracé tussen station Leeuwarden en Groningen, dat is tussen km 26,05 en km 80,10. De breedte van het plangebied wordt bepaald door de ruimte die nodig is om Extra Sneltrain Groningen Leeuwarden te realiseren. Het plangebied omvat alle maatregelen die deel uitmaken van het project Extra Sneltrain Groningen Leeuwarden.



Figuur 1.2 Voorziena maatregelen om de extra sneltrain en de langere treinen te laten rijden op traject Leeuwarden – Groningen (project Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden)

Tracébesluit en MER Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden

Het projectalternatief en de twee varianten daarbinnen worden in het MER beoordeeld op de gevolgen voor het milieu. Op basis daarvan wordt gekeken of er maatregelen nodig zijn om negatieve gevolgen te voorkomen of beperken. De keuzes hierover resulteren in een uitgewerkt ontwerp met maatregelen dat in het tracébesluit wordt vastgelegd. In het tracébesluit wordt ingegaan op het ontwerp en de maatregelen die worden genomen.

1.3 Effectonderzoek

Dit onderzoek gaat in op de effecten van het project 'Extra Sneltrain Groningen - Leeuwarden' op de luchtkwaliteit. Tevens wordt aangegeven welke maatregelen vanuit luchtkwaliteit nodig of wenselijk zijn. Dit onderzoek dient als achtergronddocument voor het tracébesluit. Daarnaast wordt het gebruikt als achtergronddocument bij het opstellen van het MER.

In deze rapportage luchtkwaliteit is in hoofdstuk 2 het relevante wettelijk kader geschetst waarbinnen het onderzoek is opgezet. In hoofdstuk 3 zijn de onderzoeksopzet en de daarbij gehanteerde uitgangspunten uitgewerkt. In hoofdstuk 4 zijn de emissieberekeningen opgenomen. De resultaten van de concentratieberekeningen zijn in hoofdstuk 5 weergegeven. Hierin wordt inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn van het project op de luchtkwaliteit in de

directe omgeving en of de onderzochte varianten voldoen aan de milieukwaliteitseisen.
De rapportage wordt afgesloten met een conclusie in hoofdstuk 6.

2 Wettelijk kader

De regelgeving met betrekking tot de luchtkwaliteit van de buitenlucht is opgenomen in de Wet milieubeheer (Wm) en de bijbehorende algemene maatregelen van bestuur en ministeriële regelingen. Dit wettelijk stelsel wordt ook wel de 'Wet luchtkwaliteit' genoemd. In deze wet zijn de EU-richtlijnen met betrekking tot de luchtkwaliteit geïmplementeerd.

2.1 Milieukwaliteitseisen

Het bevoegd gezag dient in bepaalde gevallen bij het vaststellen van ruimtelijke en infrastructuurle besluiten en bij het verlenen van vergunningen, de luchtkwaliteit mee te nemen in de besluitvorming. Hierbij dient te worden nagegaan wat de gevolgen zijn voor de luchtkwaliteit. Als aan één of meer van onderstaande motiveringsgronden uit de Wet milieubeheer wordt voldaan, mag het bevoegd gezag positief besluiten.

- Het project leidt niet tot overschrijdingen van de grenswaarden.
- Het project leidt niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit.
- Het project draagt 'niet in betekende mate' bij aan de luchtkwaliteit.
- Het project is onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit.

Ad a) Het project leidt niet tot overschrijdingen van de grenswaarden

In de Wet milieubeheer zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor een aantal stoffen die de luchtkwaliteit bepalen. Als de effecten van een project niet leiden tot overschrijdingen van de grenswaarden, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden. In Nederland dreigen er in de meeste gevallen enkel overschrijdingen van de grenswaarden voor stikstofdioxide en fijn stof. Deze grenswaarden zijn weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Grenswaarden stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀ en PM_{2,5})

Stof	Type norm	Grenswaarde (µg/m ³)
Stikstofdioxide (NO ₂)	Jaargemiddelde concentratie	40
Stikstofdioxide (NO ₂)	Uurgemiddelde concentratie	200 ^a
Fijn stof (PM ₁₀)	Jaargemiddelde concentratie	40
Fijn stof (PM ₁₀)	Daggemiddelde concentratie	50 ^b
Fijn stof (PM _{2,5})	Jaargemiddelde concentratie	25

a) mag maximaal 18 keer per jaar overschreden worden, b) mag maximaal 35 keer per jaar overschreden worden

Ad b) Het project leidt niet tot een verslechtering van de luchtkwaliteit

Als de effecten van een project niet leiden tot een verslechtering van de luchtkwaliteit op locaties waar de luchtkwaliteit de grenswaarden overschrijdt, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden. Een verslechtering onder de grenswaarden is wel toegestaan. Wanneer de luchtkwaliteit door een project wel verslechtert op locaties waar de grenswaarden worden overschreden, mag onder voorwaarden de saldobenadering worden toegepast (Regeling projectsaldering luchtkwaliteit 2007). Dit maakt het in beperkte gevallen mogelijk plaatselijk een verslechtering van de luchtkwaliteit boven de grenswaarden toe te staan als de luchtkwaliteit voor het gehele plangebied per saldo verbetert.

Ad c) Het project draagt 'niet in betekenende mate' bij aan de luchtkwaliteit

Als de effecten van een project 'niet in betekenende mate' bijdragen aan de luchtkwaliteit, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden. In het Besluit niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen) is omschreven dat een project 'niet in betekenende mate' (NIBM) bijdraagt aan de luchtkwaliteit als het project maximaal 3% van de grenswaarde bijdraagt aan de jaargemiddelde concentratie NO₂ en PM₁₀. Dit betekent dat projecten voldoen aan de milieukwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer als de jaargemiddelde concentratie van zowel NO₂ als PM₁₀ met niet meer dan 1,2 µg/m³ toeneemt ten opzichte van de autonome ontwikkeling. In de regeling 'niet in betekenende mate' bijdragen (luchtkwaliteitseisen), zijn voor een aantal categorieën van projecten de getalsmatige begrenzing weergegeven waarbinnen geen verdere toetsing aan de 3% grens of de grenswaarden nodig is.

Ad d) Het project is onderdeel van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit

Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) is een plan om de luchtkwaliteit in Nederland te verbeteren. Het is een samenwerkingsprogramma van het Rijk en de decentrale overheden. Het NSL bevat alle ruimtelijke ontwikkelingen die de luchtkwaliteit beïnvloeden en stelt hier maatregelen tegenover die de luchtkwaliteit verbeteren. Het doel van het NSL is te voldoen aan de grenswaarden voor stikstofdioxide en fijn stof. Voor projecten die zijn opgenomen in het NSL hoeft niet meer aangetoond te worden dat er wordt voldaan aan de luchtkwaliteitseisen.

2.2 Milieueffectrapportage

In de Wet milieubeheer is opgenomen dat bij bepaalde plannen en besluiten die kunnen leiden tot nadelige gevolgen voor het milieu, een milieueffectrapportage opgesteld dient te worden waarmee het bevoegd gezag kan beoordelen of een project nadelige gevolgen heeft voor het milieu. In de milieueffectrapportage worden de effecten inzichtelijk gemaakt van een plan op de luchtkwaliteit en worden die vergeleken met de situatie zonder de planontwikkelingen.

2.3 Tracéwet

Artikel 17 van de Tracéwet geeft aan dat het luchtkwaliteitsonderzoek ten behoeve van een tracébesluit voor de aanleg of wijziging van een hoofdweg wordt beperkt tot het gebied dat zich uitstrekt van de voorafgaande tot en met de eerstvolgende aansluiting op of aan de aan te leggen of te wijzigen weg ter weerszijden van dit wegvak tot één kilometer vanuit de meest buiten gelegen rijstroken; een en ander voor zover gelegen op Nederlands grondgebied. Onder aansluiting wordt tevens knooppunt verstaan. Dit geldt ook voor een landelijke spoorweg.

2.4 Regeling beoordeling luchtkwaliteit

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Rbl 2007) zijn de regels voor het berekenen en meten van concentraties van luchtverontreinigende stoffen opgenomen. De regeling legt onder andere vast: de standaardrekenmethoden, de generieke invoergegevens en plaats van toetsing.

3 Uitgangspunten

Het doel van het luchtonderzoek is het effect van het project op de luchtkwaliteit in beeld brengen. In dit hoofdstuk is de werkwijze van het onderzoek naar deze effecten uiteengezet en zijn de uitgangspunten beschreven die hierbij zijn gehanteerd. De gehanteerde uitgangspunten en gebruikte bronbestanden zijn overgenomen uit het uitgangspuntendocument¹.

3.1 Werkwijze

Dit rapport luchtkwaliteit dient zowel voor de voorbereiding op het tracébesluit als voor het opstellen van de milieueffectrapportage. Hiertoe is het onderzoek opgesplitst in twee onderdelen.

3.1.1 *Toetsing aan de grenswaarden*

Ten behoeve van het tracébesluit dient voor dit project aangetoond te worden dat wordt voldaan aan de milieukwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer (zie paragraaf 2.1). In het noorden van Nederland zijn er geen projecten die onderdeel zijn van het NSL (paragraaf 2.1 Ad d). Dit betekent ook dat het project ESGL niet is opgenomen in het NSL. Dit onderzoek is er dan ook op gericht om te toetsen of de grenswaarden uit de Wet milieubeheer worden overschreden (paragraaf 2.1 Ad a). Om dit aan te tonen zijn eerst de emissies van luchtverontreinigende stoffen berekend (hoofdstuk 4). Op basis van de berekende emissies zijn met behulp van een rekenmodel de concentraties berekend en vervolgens getoetst aan de grenswaarden voor de luchtkwaliteit (paragraaf 5.1).

3.1.2 *Vergelijking van de varianten*

Voor de milieueffectrapportage dient een vergelijking gemaakt te worden tussen de referentiesituatie enerzijds en beide varianten anderzijds. De vergelijking vindt plaats op basis van de effecten op de luchtkwaliteit in de omgeving van het plan. Hiervoor is een verschilanalyse uitgevoerd tussen het projectalternatief en de referentiesituatie op basis van een tweetal indicatoren: de verandering in het oppervlak per concentratieklasse en de verandering in het aantal adressen per concentratieklasse (paragraaf 5.2).

3.2 Studiegebied luchtkwaliteit

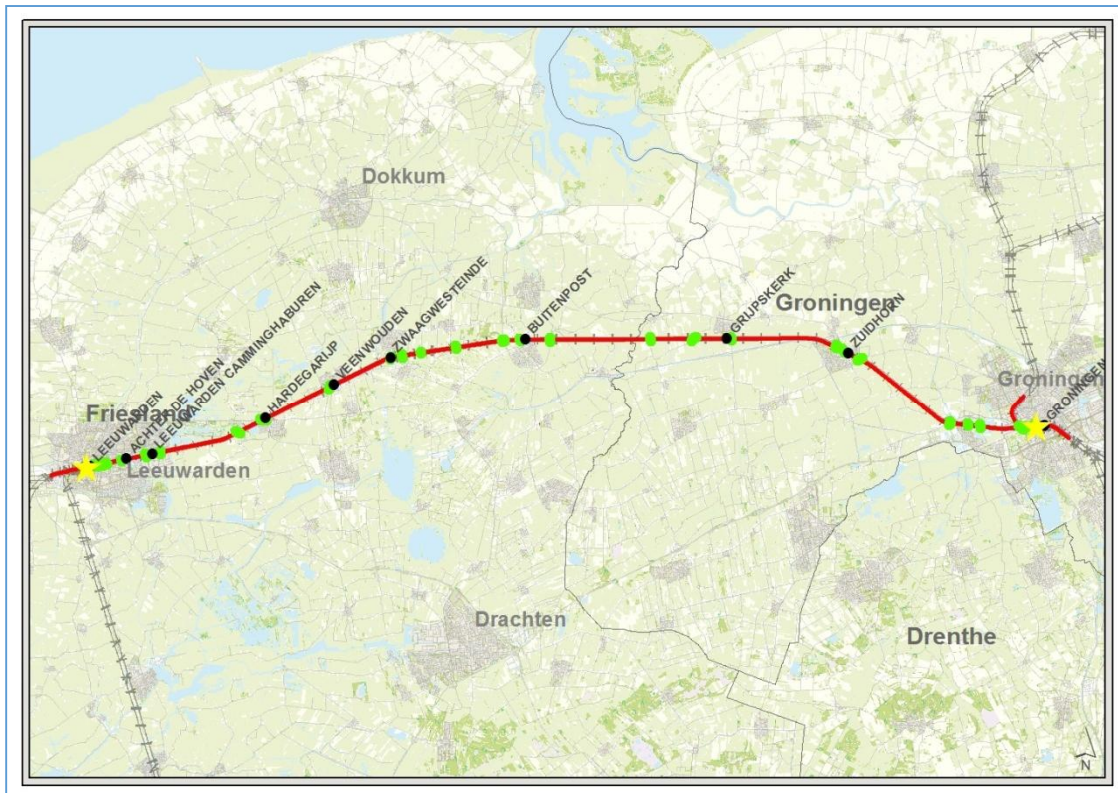
Het tracébesluit heeft betrekking op de spoorvakken tussen km 26,05, het oostelijk emplacement en oostelijke perrons Leeuwarden en km 80,10, de Spoorbrug over het Noord-Willemskanaal (Hoornse Diep) in Groningen. Het studiegebied luchtkwaliteit omvat het gebied binnen deze projectgrenzen met een zone van 100 m aan weerszijden van het spoor². Binnen dit studiegebied zijn de concentraties luchtverontreinigende stoffen onderzocht. Omdat mogelijk ook bronnen binnen dit studiegebied eveneens buiten dit studiegebied effect hebben op de luchtkwaliteit, en daarnaast bronnen van buiten het studiegebied tot verhoging van concentraties in het studiegebied kunnen leiden, zijn de spoorlijnen aan de uiteinden tot 2,0 kilometer buiten het studiegebied doorgetrokken, inclusief het spoor richting Delfzijl en Roodeschool. Daarnaast zijn ook de overwegen met een verkeersintensiteit van meer dan 500 motorvoertuigen/ etmaal³ en de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project meegenomen in het onderzoek.

¹ Uitgangspuntendocument_ESGL_PBL1 6_20160226def3.docx

² Buiten de zone van 100 meter zijn de effecten van het spoorverkeer op de luchtkwaliteit verwaarloosbaar klein en zijn daarom niet onderzocht

³ De concentratiebijdragen van overwegen met minder dan 500 motorvoertuigen/ etmaal zijn relatief klein en zijn buiten beschouwing gelaten

In figuur 3.1 zijn de projectgrenzen van het studiegebied en de onderzochte spoor- en wegvakken in het studiegebied luchtkwaliteit weergegeven.



Figuur 3.1 Studiegebied luchtkwaliteit (projectgrenzen: gele ster, onderzochte spoorvakken: rood, onderzochte wegvakken: groen)

3.3 Onderzochte situaties

Het project maakt het mogelijk dat er meer en langere treinen kunnen gaan rijden tussen Groningen en Leeuwarden (zie paragraaf 1.2). Hierbij zijn er twee varianten onderzocht, waarbij de toename in het aantal treinen gelijk is in beide varianten, maar waarbij de lengte van de treinen in de spits verschilt. De lengte van de treinen buiten de spits is in beide varianten gelijk en bedraagt 112 meter.

De volgende varianten worden onderzocht:

- variant A: waarbij de passagierstreinen in de spits een treinlengte hebben van 153 meter;
- variant B: waarbij de passagierstreinen in de spits een treinlengte hebben van 168 meter.

De twee varianten worden vergeleken met de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen). In de referentiesituatie vinden de aanpassingen aan het spoor niet plaats en wijzigt het aantal en de lengte van de treinen niet.

De beschouwde zichtjaren betreffen de jaren 2020 en 2030. Bij infrastructurele plannen worden de effecten op de luchtkwaliteit onderzocht in het eerste volledige kalender jaar waarin de effecten zich voordoen. Het beoogde jaar van ingebruikname is 2020. Hiermee is 2020 het eerste volledige jaar waarin de effecten zich voordoen. Voor een goede onderbouwing op lange termijn is er eveneens getoetst in het jaar 2030.

De volgende situaties zijn onderzocht:

- 2020/ 2030 referentiesituatie.
- 2020/ 2030 projectalternatief variant A.
- 2020/ 2030 projectalternatief variant B.

3.4 Onderzochte stoffen

In de Wet milieubeheer zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor een aantal stoffen die de luchtkwaliteit bepalen. In Nederland dreigen in de meeste gevallen enkel overschrijdingen van de grenswaarden voor stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM_{2.5} en PM₁₀)⁴. Voor de overige stoffen uit de Wet milieubeheer waarvoor grenswaarden of richtwaarden zijn bepaald, worden in principe nergens overschrijdingen verwacht in Nederland. In dit onderzoek zijn daarom de berekeningen uitgevoerd voor de stoffen stikstofdioxide en fijn stof.

3.5 Rekenmethode

Voor het berekenen van de concentraties luchtverontreinigde stoffen in de verschillende situaties is in dit onderzoek gebruik gemaakt van STACKS+, versie 2015.1/ PreSRM 1.512 dat is opgenomen in het rekenprogramma Geomilieu V3.11. STACKS+. Dit rekenprogramma is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) goedgekeurd voor gebruik binnen de toepassingsgebieden van de drie standaard rekenmethodes (SRM 1 tot en met 3). Het programma Geo-milieu maakt gebruik van de laatste versie van de generieke invoergegevens die jaarlijks door de Staatssecretaris van I&M bekend worden gemaakt.

3.6 Toetspunten

Voor het tracébesluit is voor de toetsing aan de grenswaarden gebruik gemaakt van toetspunten. In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is bepaald dat de concentraties stikstofdioxide en fijn stof langs (spoor)wegen bepaald worden op maximaal 10 m afstand van de (spoor) weg. In het rekenmodel zijn de toetspunten langs het hele traject op 10 m van het midden van de spoorweg geplaatst. Daarbij zijn er toetspunten geplaatst op 10 m afstand van het midden van de onderzochte wegen.

Voor de milieueffectrapportage dienen de projecteffecten (verslechtering of verbetering van de luchtkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie) binnen het studiegebied inzichtelijk gemaakt te worden. Hiervoor zijn de contouren van de luchtverontreinigende stoffen bepaald. Voor het bepalen van de contouren zijn er in het rekenmodel binnen het studiegebied extra toetspunten toegevoegd op verschillende afstanden van het midden van de spoorweg. Door middel van interpolatie van de berekende concentraties op de toetspunten zijn de contouren van luchtkwaliteit bepaald. Op basis van de berekende contouren zijn vervolgens de verandering in het oppervlak per concentratieklasse en de verandering in het aantal adressen⁵ per concentratieklasse inzichtelijk gemaakt.

⁴ Fijn stof (particulate matter; PM) zijn in de lucht zwevende deeltjes van uiteenlopende groottes. PM_{2.5}-deeltjes hebben een diameter kleiner dan 2,5 micrometer. PM₁₀-deeltjes hebben een diameter kleiner dan 10 micrometer

⁵ De locaties van de adressen zijn afkomstig uit De Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG), januari 2016

4 Emissies

4.1 Emissies spoorverkeer

In dit onderzoek zijn de emissies van de treinen op het traject Groningen - Leeuwarden (intercity's, stoptreinen, goederentreinen), het traject Groningen - Zuidhorn (pendeltreinen) en het traject Groningen - Delfzijl/ Roodeschool (stoptreinen en goederentreinen) meegenomen bij de berekeningen van de luchtkwaliteit. Op deze trajecten wordt gebruik gemaakt van dieseltreinen, waarbij tijdens de verbranding van diesel in de motoren, emissies van stikstofdioxide en fijn stof ontstaan. De emissies van het spoorverkeer zijn bepaald aan de hand van het rapport STREAM - studie naar transport emissies van alle modaliteiten⁶. Hierbij is uitgegaan van de basisdata voor het jaar 2020. In bijlage 1 zijn de gehanteerde parameters en de berekende emissies opgenomen voor de verschillende trajecten in de onderzochte situaties.

4.1.1 Energieverbruik

De emissies van het spoorverkeer zijn afhankelijk van het energieverbruik van de verschillende treinen. Het totale energieverbruik is afhankelijk van het aantal treinen⁷, het type trein (goederen- of passagierstrein) en de afgelegde afstand⁸.

De afgelegde afstand van de treinen op het traject Groningen - Leeuwarden tussen de projectgrenzen is 54,1 km per rit. Omdat spoorverkeer buiten het studiegebied ook effect heeft op de luchtkwaliteit binnen het studiegebied, zijn de emissies van de treinen tot 2 km buiten het studiegebied meegenomen. Hiermee komt de totale afgelegde afstand per rit op 58,1 km. De pendeltrein op het traject Groningen - Zuidhorn legt per rit 13,5 km af. De treinen op het traject Delfzijl/Roodeschool leggen per rit 4,9 km af. Voor zowel de pendeltrein op het traject Groningen - Zuidhorn als de treinen op het traject Delfzijl/ Roodeschool is dit inclusief 2 km verlenging aan de oostzijde van het studiegebied. Voor het traject Delfzijl/Roodeschool is dit ook inclusief 2 km richting het noorden vanaf de rand van het studiegebied. In bijlage 1 zijn de afgelegde afstanden per traject weergegeven.

Voor de berekening van het energieverbruik van passagierstreinen (snelreinen, stoptreinen en pendeltreinen) is het aantal zitplaatsen per trein van belang. In dit onderzoek is uitgegaan van 62 zitplaatsen per wagon (bak)⁹. In bijlage 1 is het totaal aantal bakken van de passagierstreinen op de verschillende spoortrajecten weergegeven. Het energieverbruik voor dieselstoptreinen bedraagt 0,18 MJ/ztpl-km¹⁰. Deze waarde is ook gehanteerd voor de snelreinen en de pendeltreinen.

Het energieverbruik van de diesel goederentreinen is afhankelijk van het totale gewicht van locomotief, wagons en lading. In dit onderzoek is voor het energieverbruik van goederentreinen uitgegaan van een typische (gemiddelde) goederentrein voor de Nederlandse situatie.

Het energieverbruik hiervoor bedraagt 128 MJ/km.

Het aantal vervoersbewegingen van de goederentreinen en het aantal vervoerde bakken wijzigt niet tussen de referentiesituatie en het projectalternatief. In bijlage 1 is het aantal goederentreinen op de verschillende spoortrajecten weergegeven.

⁶ CE - Den Boer, L.C. et al (2008) STREAM - Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten, CE Delft, versie 2.0, september 2008

⁷ Uitgangspuntendocument_ESGL_PBL1 6_20160226def3.docx

⁸ Bij de berekening volgens de gehanteerde STREAM methode wordt uitgegaan van een gemiddeld energieverbruik per km. De snelheid en wachttijd van de treinen worden hierdoor niet meegewogen in de emissieberekeningen

⁹ Dit is het aantal zitplaatsen in een wagon van treintype GTW 2/8

¹⁰ MJ/ztpl-km: energieverbruik per zitplaats per kilometer

4.1.2 Emissies

Op basis van het totale energieverbruik en de emissiefactoren van het rapport STREAM zijn de verbrandingsemissies voor de treinen berekend. Voor de passagierstreinen is de emissiefactor NO_x 0,49 g /MJ en de emissiefactor PM₁₀ 0,043 g /MJ gehanteerd. Voor de goederentreinen bedraagt de emissiefactor NO_x 1,1 g /MJ en de emissiefactor PM₁₀ van 0,018 g /MJ. In het STREAM-rapport zijn geen emissiefactoren gegeven voor PM_{2,5}. Als worstcase situatie is aangenomen dat al het PM₁₀ bestaat uit PM_{2,5}. In bijlage 1 zijn voor de verschillende trajecten de berekende emissies weergegeven voor de onderzochte situaties.

4.1.3 Modelling spoorverkeer

De treinen zijn in het rekenmodel gemodelleerd als een serie van puntbronnen. Deze puntbronnen zijn gesitueerd om de 25 meter op spoorassen. Voor de ligging van de spoorassen in het projectalternatief is gebruik gemaakt van de ontwerptekeningen¹¹. Eén puntbron vertegenwoordigt hiermee dus een baandeel van 25 meter en de emissie van alle treinen die dit stukje passeren. De puntbronnen hebben een continue emissie. Voor alle treinen is met dezelfde emissiekenmerken gerekend. Voor de hoogte, spreiding en warmte-inhoud zijn uit AERIUS Calculator de standaardwaarden voor de sector Railverkeer overgenomen¹². Deze waarden komen overeen met de gemiddelde waarden voor bronnen binnen deze sector, die het RIVM hanteert bij het opstellen van de GCN-/GDN-kaarten (GCN-bronkenmerken). In bijlage 5 zijn de invoergegevens van de puntbronnen in het rekenmodel weergegeven.

4.2 Emissies wegverkeer

Om een goed beeld te krijgen van de totale concentraties luchtverontreinigende stoffen in het studiegebied zijn ook de overwegen met een verkeersintensiteit van meer dan 500 motorvoertuigen/etmaal en/ of de overwegen die wijzigen ten gevolge van het plan meegenomen in het onderzoek.

Bij het vervoer over de weg ontstaan emissies van stikstofdioxide en fijn stof. Voor het berekenen van de emissie van het wegverkeer wordt gebruik gemaakt van verkeersgegevens¹³ en de emissiefactoren voor wegverkeer¹⁴. De emissiefactoren geven voor de verschillende combinaties van type voertuig en snelheid de hoeveelheid emissie per afgelegde afstand. De verkeersgegevens beschrijven per wegvak de snelheden en intensiteiten (weekdag-gemiddeld aantal motorvoertuigen) en hoe deze zijn verdeeld over de voertuigcategorieën licht, middelzwaar en zwaar verkeer en over de dag-, avond- en nachtperiode.

De emissies van het wegverkeer worden automatisch berekend door het rekenmodel op basis van de ingevoerde gegevens. De onderzochte wegen zijn als lijnbronnen ingevoerd in het rekenmodel. In bijlage 6 zijn de verkeersgegevens van de onderzochte wegen weergegeven.

¹¹ Uitgangspuntendocument_ESGL_PBL1 6_20160226def3.docx

¹² <https://www.aerius.nl/nl/factsheets/bronkenmerken-sectoren-gcngdn/15-12-2015>

¹³ Uitgangspuntendocument_ESGL_PBL1 6_20160226def3.docx

¹⁴ Onderdeel van de generieke invoergegevens (achtergrondconcentraties, emissiefactoren, etc.) voor luchtkwaliteit. Deze gegevens worden jaarlijks door de Staatssecretaris van I&M bekend worden gemaakt en dienen gebruikt te worden bij de berekening van de concentraties luchtverontreinigende stoffen

5 Concentraties

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de concentratieberekeningen weergegeven. De weergegeven concentraties betreffen de maximale projectbijdragen inclusief de achtergrondconcentraties.

5.1 Toetsing aan de grenswaarden

Voor de toetsing aan de grenswaarden zijn de maximale concentraties ter hoogte van de toetspunten bepaald. Deze waarden zijn weergegeven in tabel 5.1 tot en met 5.3. Conform de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007, zijn deze waarden afgerond op hele microgrammen. In bijlage 2, 3 en 4 zijn de berekende concentraties in kaart gebracht.

5.1.1 Stikstofdioxide (NO_2)

In alle onderzochte situaties wordt de grenswaarde van $40 \mu g/m^3$ voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 niet overschreden. Dit geldt voor zowel de referentiesituatie als de varianten A en B. Er zijn geen verschillen in de maximale concentraties tussen de referentiesituatie en de twee varianten. De maximale jaargemiddelde concentratie in 2020 bedraagt $18 \mu g/m^3$. In 2030 is dit $13 \mu g/m^3$. Het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de uurgemiddelde concentratie is in alle situaties 0 en blijft daarmee onder het wettelijke maximum van 18. Naar de toekomst toe nemen de concentraties af. Deze afname is toe te schrijven aan de dalende achtergrondconcentraties¹⁵.

Tabel 5.1 Maximale jaargemiddelde concentratie ($\mu g/m^3$) en maximale aantal overschrijdingen NO_2

	Grens- waarde	2020- referentie	2020 plan variant A	2020 plan variant B	2030- referentie	2030 plan variant A	2030 plan variant B
Jaargemiddelde concentratie	40	18	18	18	13	13	13
Overschrijdingen grenswaarde uurgemiddelde concentratie	18	0	0	0	0	0	0

5.1.2 Fijn stof (PM_{10})

Binnen het studiegebied zijn in alle onderzochte situaties geen toetspunten waar de jaargemiddelde concentratie PM_{10} de grenswaarde van $40 \mu g/m^3$ overschrijdt. Dit geldt voor zowel de referentiesituatie als de varianten A en B. Er zijn geen verschillen in de maximale concentraties tussen de referentiesituatie en de twee varianten. De maximale jaargemiddelde concentratie in 2020 bedraagt $18 \mu g/m^3$. In 2030 is dit $17 \mu g/m^3$. Het aantal overschrijdingen van de grenswaarde van de 24-uurgemiddelde concentratie blijft in alle jaren onder het wettelijke maximum van 35. Naar de toekomst toe nemen de concentraties licht af. Deze afname is toe te schrijven aan de dalende achtergrondconcentraties.

¹⁵ De achtergrondconcentraties nemen af door uitstootbeperkende maatregelen in de industrie, de landbouw en het verkeer

Tabel 5.2 Maximale jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en maximale aantal overschrijdingsdagen PM_{10}

	Grens- waarde	2020- referentie	2020 plan variant A	2020 plan variant B	2030- referentie	2030 plan variant A	2030 plan variant B
Jaargemiddelde concentratie	40	18	18	18	17	17	17
Overschrijdingen grenswaarde uurgemiddelde concentratie	35	7	7	7	6	6	6

5.1.3 Fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$)

In alle onderzochte situaties wordt de grenswaarde van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de jaargemiddelde concentratie $\text{PM}_{2,5}$ niet overschreden. Dit geldt voor zowel de referentiesituatie als de varianten A en B. Er zijn geen verschillen in de maximale concentraties tussen de referentiesituatie en de twee varianten. De maximale jaargemiddelde concentratie in 2020 bedraagt $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2030 is dit $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De maximale concentraties nemen naar de toekomst toe licht af door dalende achtergrondconcentraties.

Tabel 5.3 Maximale jaargemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) $\text{PM}_{2,5}$

	Grenswa arde	2020 referentie	2020 plan variant A	2020 plan variant B	2030 referentie	2030 plan variant A	2030 plan variant B
Jaargemiddelde concentratie	25	10	10	10	9	9	9

5.2 Vergelijking van de varianten

Ten behoeve van de milieueffectrapportage is op basis van de berekende concentraties een verschilanalyse uitgevoerd tussen variant A en B en de referentiesituatie. Op basis van de berekende concentraties zijn de contouren van de luchtverontreinigende stoffen vastgesteld en is het oppervlak en aantal adressen per concentratieklassen bepaald.

5.2.1 Oppervlak per concentratieklasse

In de tabellen 5.4 tot en met 5.6 is voor de onderzochte stoffen het belast oppervlak per concentratieklasse weergegeven in de verschillende situaties. In de tabellen zijn alleen die concentratieklassen weergegeven die voorkomen binnen het studiegebied luchtkwaliteit.

Voor stikstofdioxide zijn de verschillen in het belast oppervlak tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds klein. De verschillen treden voornamelijk op ter hoogte van de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project. De verschillen tussen de twee varianten A en B zijn minimaal. In 2020 neemt het oppervlak voornamelijk toe in de klasse '9 - 10' $\mu\text{g}/\text{m}^3$. In 2030 zijn de verschuivingen kleiner.

Tabel 5.4 Oppervlak (ha) (afgerond op 1 decimaal) per concentratieklasse NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Concentratie- klasse	2020- referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030- referentie	2030 variant A	2030 variant B
7 - 8				903,9	901,4	901,3
8 - 9	629,9	563,5	562,6	70,2	71,4	71,4
9 - 10	293,0	358,1	358,9	65,0	64,7	64,8
10 - 11	53,7	54,0	54,1	33,9	34,4	34,4
11 - 12	58,8	59,5	59,5	8,5	9,6	9,7
12 - 13	15,3	15,1	15,0	1,6	1,6	1,6
13 - 14	22,1	22,2	22,2	0,3	0,4	0,4
14 - 15	6,0	6,2	6,3			
15 - 16	2,6	2,7	2,7			
16 - 17	1,0	1,0	1,0			
17 - 18	1,0	1,0	1,1			
18 - 19	0,1	0,1	0,1			

Voor PM₁₀ zijn de verschillen in het belast oppervlak tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds klein. Deze verschillen treden voornamelijk op ter hoogte van de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project. Er zijn geen verschillen tussen de twee varianten A en B. In 2020 neemt het oppervlak voornamelijk toe in de klasse '17 - 18' ug/m³. In 2030 zijn de verschuivingen minimaal.

Tabel 5.5 Oppervlak (ha) (afgerond op 1 decimaal) per concentratieklasse PM₁₀ (ug/m³)

Concentratie-klasse	2020-referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030-referentie	2030 variant A	2030 variant B
14 - 15				79.5	79.1	79.1
15 - 16	97.8	97.0	97.0	925.0	925.2	925.2
16 - 17	924.4	924.2	924.2	78.1	78.3	78.3
17 - 18	60.5	61.5	61.5	0.9	0.9	0.9
18 - 19	0.8	0.8	0.8			

Voor PM_{2,5} zijn de verschillen in het belast oppervlak tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds klein. Deze verschillen treden voornamelijk op ter hoogte van de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project. Er zijn geen verschillen tussen de twee varianten A en B. In 2020 neemt het oppervlak voornamelijk toe in de klasse '9 - 10' ug/m³. In 2030 zijn er geen verschillen tussen de referentiesituatie en het projectalternatief.

Tabel 5.6 Oppervlak (ha) (afgerond op 1 decimaal) per concentratieklasse PM_{2,5} (ug/m³)

Concentratie-klasse	2020-referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030-referentie	2030 variant A	2030 variant B
8 - 9	103.3	102.1	102.1	1066.4	1066.4	1066.4
9 - 10	964.3	965.4	965.4	17.1	17.1	17.1
10 - 11	16.0	16.0	16.0			

5.2.2 Aantal adressen per concentratieklasse

In de tabellen 5.7 tot en met 5.9 zijn voor de onderzochte stoffen het aantal adressen per concentratieklasse weergegeven in de verschillende situaties. In de tabellen zijn alleen die concentratieklassen weergegeven die zijn berekend voor de adressen binnen het studiegebied luchtkwaliteit.

Voor stikstofdioxide zijn de verschillen in het aantal adressen per klasse, tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds, klein. Deze verschillen treden voornamelijk op ter hoogte van de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project. Er zijn nauwelijks verschillen tussen de twee varianten A en B. In 2020 neemt het aantal adressen voornamelijk toe in de klasse '9 - 10' ug/m³ en de klasse '13 - 14' ug/m³. In 2030 neemt het aantal adressen voornamelijk toe in de klasse '11 - 12' ug/m³.

Tabel 5.7 Aantal adressen per concentratieklasse NO₂ (ug/m³)

Concentratie-klasse	2020-referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030-referentie	2030 variant A	2030 variant B
7 - 8				904	901	900
8 - 9	362	293	293	624	621	622
9 - 10	733	799	799	656	625	625
10 - 11	431	429	429	824	821	821
11 - 12	612	617	617	189	229	229
12 - 13	388	365	365			
13 - 14	490	513	513			
14 - 15	116	111	111			
15 - 16	60	65	65			
16 - 17	5	5	5			

Voor PM₁₀ zijn de verschillen in het aantal adressen per klasse, tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds, klein. Deze verschillen treden voornamelijk op ter hoogte van de overwegen die wijzigen ten gevolge van het project. Er zijn geen verschillen tussen de twee varianten A en B. In 2020 neemt het aantal adressen voornamelijk toe in de klasse '17 - 18' ug/m³. In 2030 zijn de verschillen minimaal.

Tabel 5.8 Aantal adressen per concentratieklasse PM₁₀ (ug/m³)

Concentratieklasse	2020 referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030 referentie	2030 variant A	2030 variant B
14 - 15				97	95	95
15 - 16	278	277	277	1498	1500	1500
16 - 17	1901	1870	1870	1602	1602	1602
17 - 18	1018	1050	1050			

Voor PM_{2,5} zijn de verschillen in het aantal adressen per klasse, tussen de referentiesituatie enerzijds en de varianten A en B anderzijds, zeer gering en er zijn geen verschillen tussen de twee varianten A en B.

Tabel 5.9 Aantal adressen per concentratieklasse PM_{2,5} (ug/m³)

Concentratieklasse	2020 referentie	2020 variant A	2020 variant B	2030 referentie	2030 variant A	2030 variant B
8 - 9	377	375	375	2827	2827	2827
9 - 10	2485	2487	2487	370	370	370
10 - 11	335	335	335			

6 Conclusie

6.1 Toetsing aan de grenswaarden

Uit het onderzoek luchtkwaliteit blijkt dat er in de referentiesituatie en de varianten A en B geen overschrijdingen plaatsvinden van de grenswaarden voor concentraties voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}. De berekende concentraties liggen in alle onderzochte situaties ruim onder de grenswaarden. Daarmee wordt voldaan aan het geldende toetsingskader voor luchtkwaliteit.

6.2 Vergelijking van de varianten

De verschillen in belast oppervlak en aantal adressen per concentratieklasse in de varianten A en B ten opzichte van de referentiesituatie zijn klein. De concentratie NO₂ is hierin het meest onderscheidend. Beide varianten zorgen voor een lichte verslechtering van de luchtkwaliteit binnen het studiegebied ten opzichte van de referentiesituatie. De verschillen tussen de twee varianten A en B onderling zijn nog kleiner. Variant A heeft hierbij het minste effect op de luchtkwaliteit.

6.3 Maatregelen

Aangezien aan alle milieukwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer wordt voldaan zijn in het kader van het project 'Extra Snelrein Groningen - Leeuwarden' geen wettelijke maatregelen nodig.

Bijlage 1

Emissies spoorverkeer

Goederenvervoer										
Trein	Toetsjaar	Aantal vervoersbewegingen (heen-terug)/ per week		Afgelegde afstand per vervoersbeweging (km)	Energieverbruik (MJ/km)	Energieverbruik (MJ/week)	Emissiefactor Nox Goederenvervoer (g/MJ)	Emissiefactor PM10 Goederenvervoer (g/MJ)	Emissie Nox (kg/jaar)	Emissie PM10 (kg/jaar)
Goederentrein GR-LW	2020A	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR-LW	2020P1	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR-LW	2020P2	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR-LW	2030A	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR-LW	2030P1	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR-LW	2030P2	0.23		58.1	128.00	1716.18	1.100	0.018	98.435	1.611
Goederentrein GR - DZ/RS	2020A	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428
Goederentrein GR - DZ/RS	2020P1	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428
Goederentrein GR - DZ/RS	2020P2	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428
Goederentrein GR - DZ/RS	2030A	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428
Goederentrein GR - DZ/RS	2030P1	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428
Goederentrein GR - DZ/RS	2030P2	36.40		4.9	128.00	22830.08	1.100	0.018	1309.468	21.428

Personenvervoer										
Trein	Toetsjaar	Aantal bakken (heen-terug)/ per week	Aantal zitplaatsen (heen-terug)/ per week	Afgelegde afstand per vervoersbeweging (km)	Energieverbruik (MJ/zitpl/km)	Energieverbruik (MJ/week)	Emissiefactor Nox Personenvervoer (g/MJ)	Emissiefactor PM10 Personenvervoer (g/MJ)	Emissie Nox (kg/jaar)	Emissie PM10 (kg/jaar)
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2020a	2159	133846	58.1	0.18	1399757.28	0.49	0.043	35763.799	3138.456
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2020p1	3122	193564	58.1	0.18	2024292.31	0.49	0.043	51720.669	4538.753
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2020P2	3195	198112	58.1	0.18	2071858.64	0.49	0.043	52935.988	4645.403
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2030a	2159	133846	58.1	0.18	1399757.28	0.49	0.043	35763.799	3138.456
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2030p1	3122	193564	58.1	0.18	2024292.31	0.49	0.043	51720.669	4538.753
Sneltrein + Stoptrein GR-LW	2030P2	3195	198112	58.1	0.18	2071858.64	0.49	0.043	52935.988	4645.403
Pendel GR-ZH	2020A	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Pendel GR-ZH	2020P1	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Pendel GR-ZH	2020P2	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Pendel GR-ZH	2030A	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Pendel GR-ZH	2030P1	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Pendel GR-ZH	2030P2	90	5580	13.5	0.18	13559.40	0.49	0.043	346.443	30.402
Stoptrein GR - DZ/RS	2020a	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952
Stoptrein GR - DZ/RS	2020p1	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952
Stoptrein GR - DZ/RS	2020P2	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952
Stoptrein GR - DZ/RS	2030a	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952
Stoptrein GR - DZ/RS	2030p1	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952
Stoptrein GR - DZ/RS	2030P2	3262	202244	4.9	0.18	178379.21	0.49	0.043	4557.589	399.952

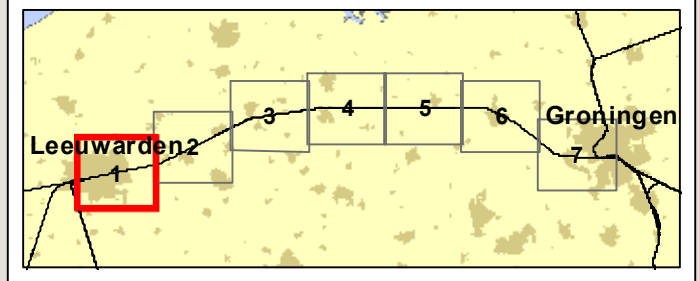
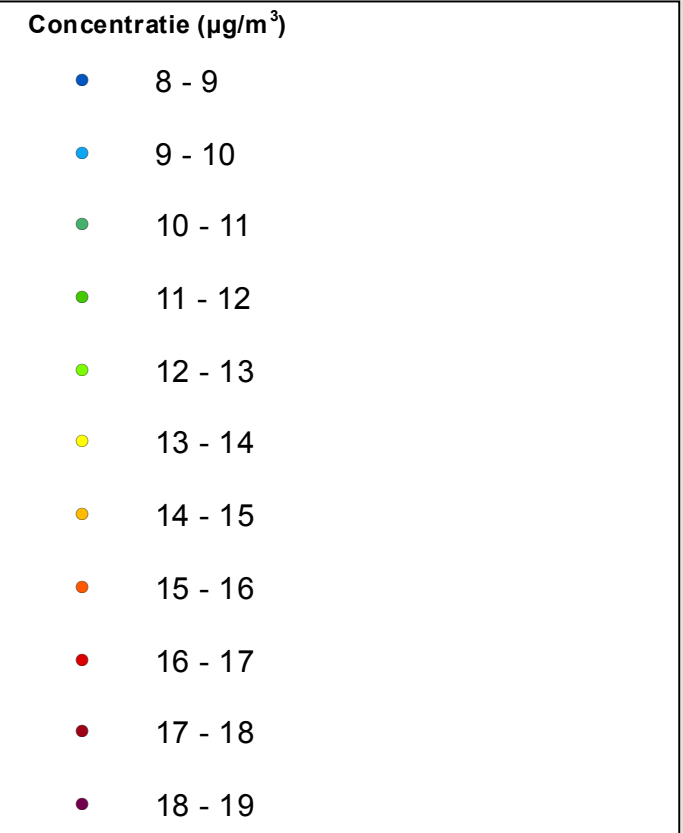
Bijlage 2
Concentratie NO₂



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

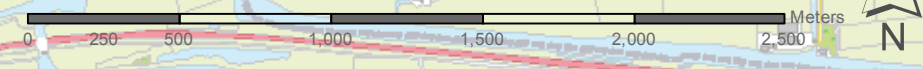
2020 referentiesituatie Kaart: 1



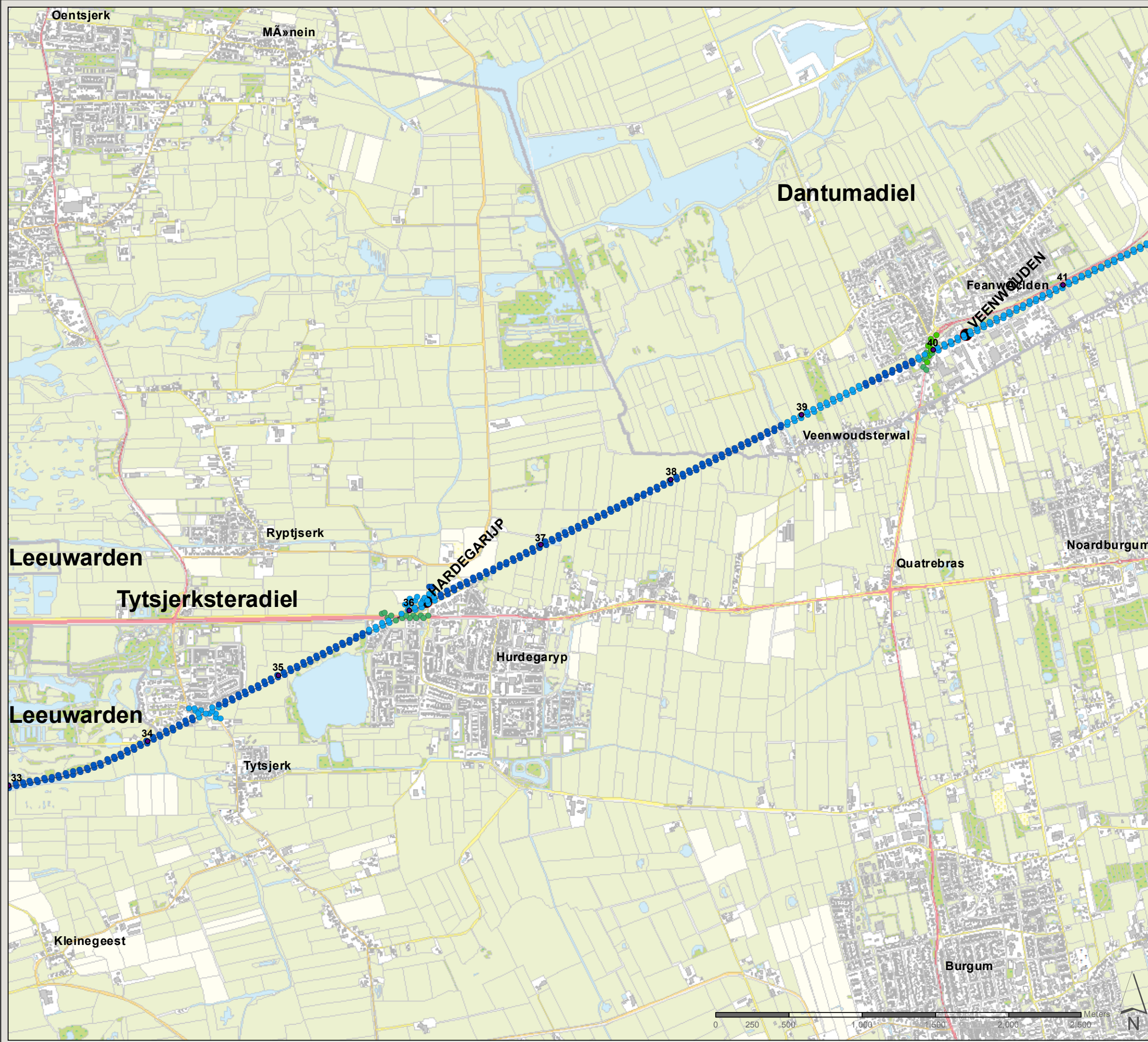
315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl



File: Concentratie NO2_bar.mxd



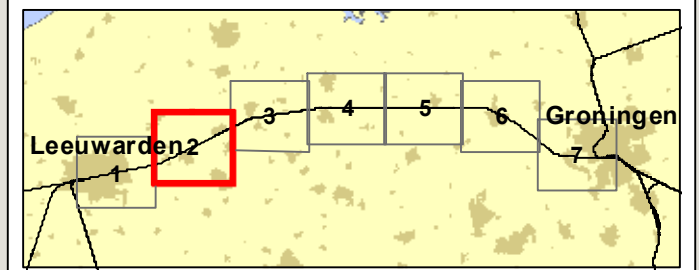
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

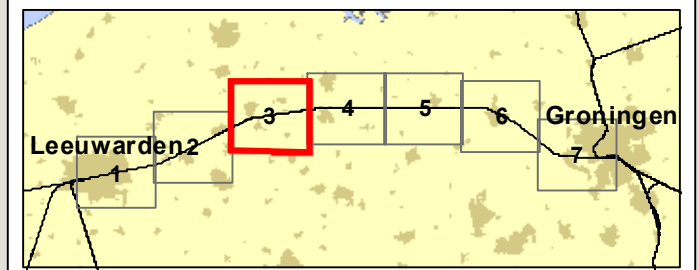
Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie

Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Rarmc

**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

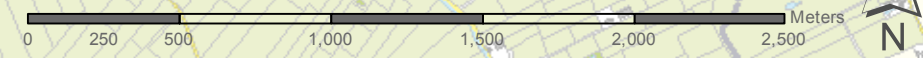
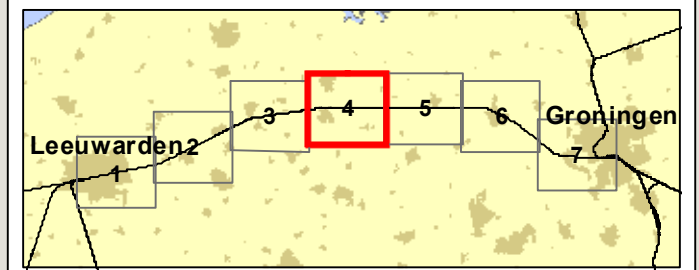
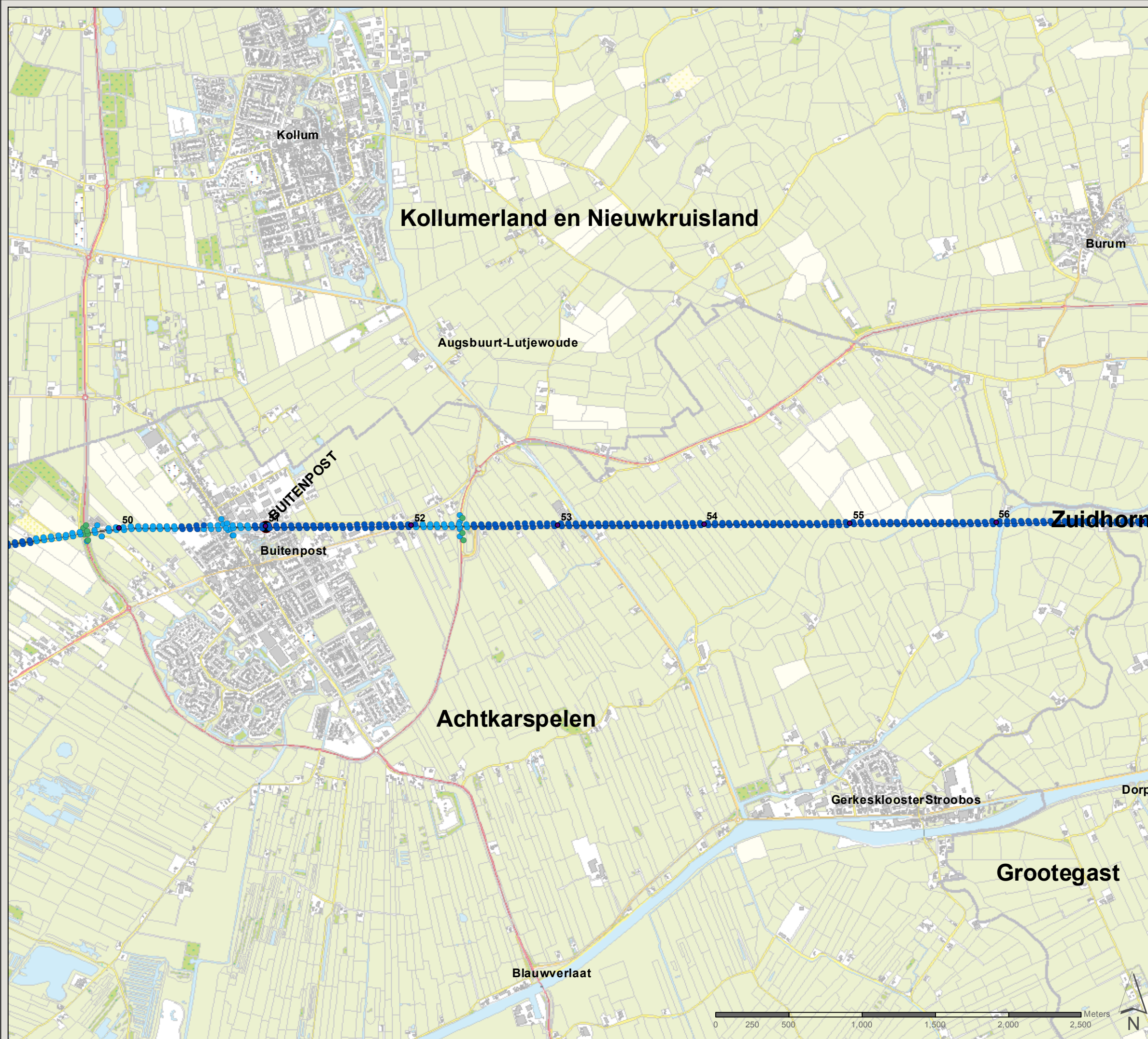
Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie

Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19

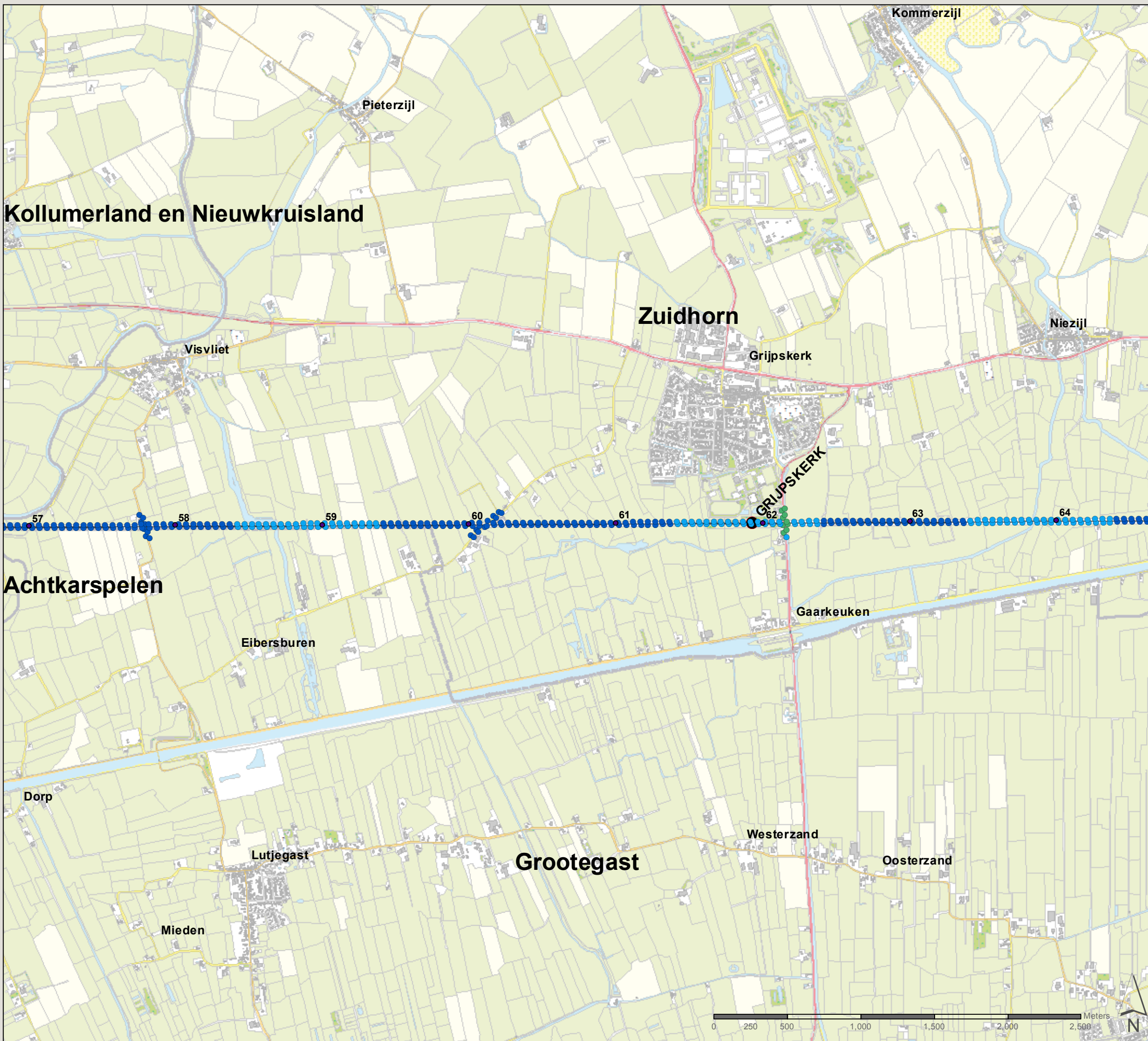


315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Raamrd



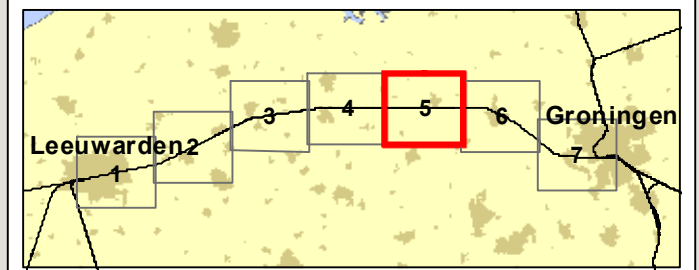
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO

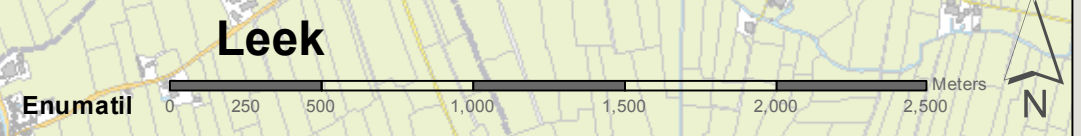
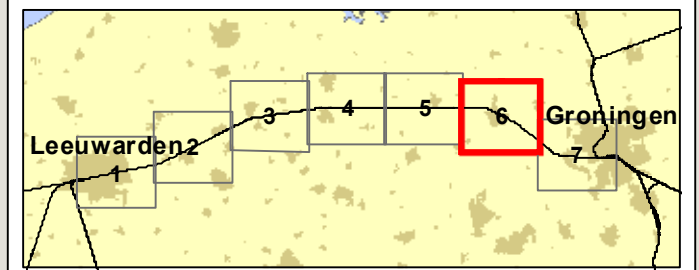
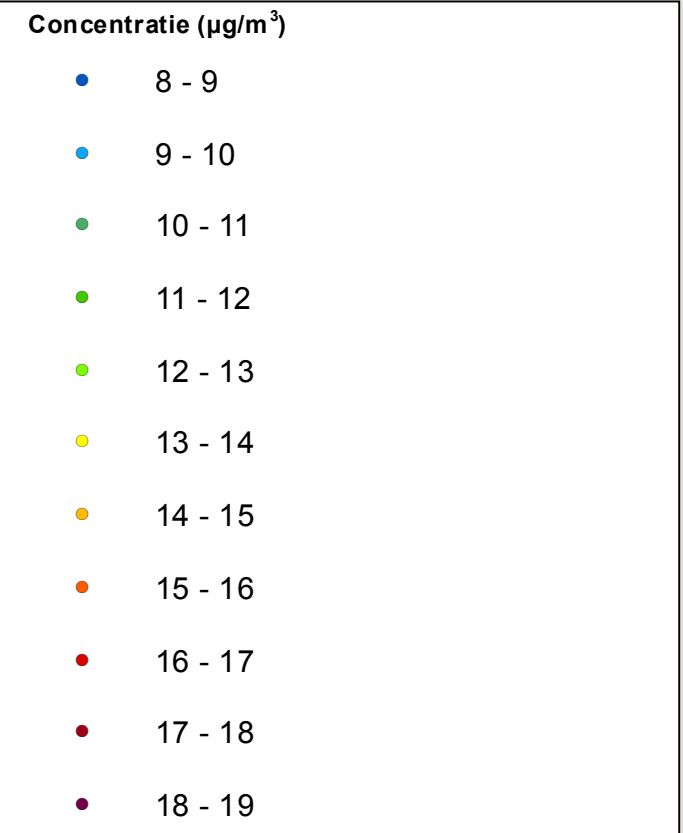
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie Kaart: 6

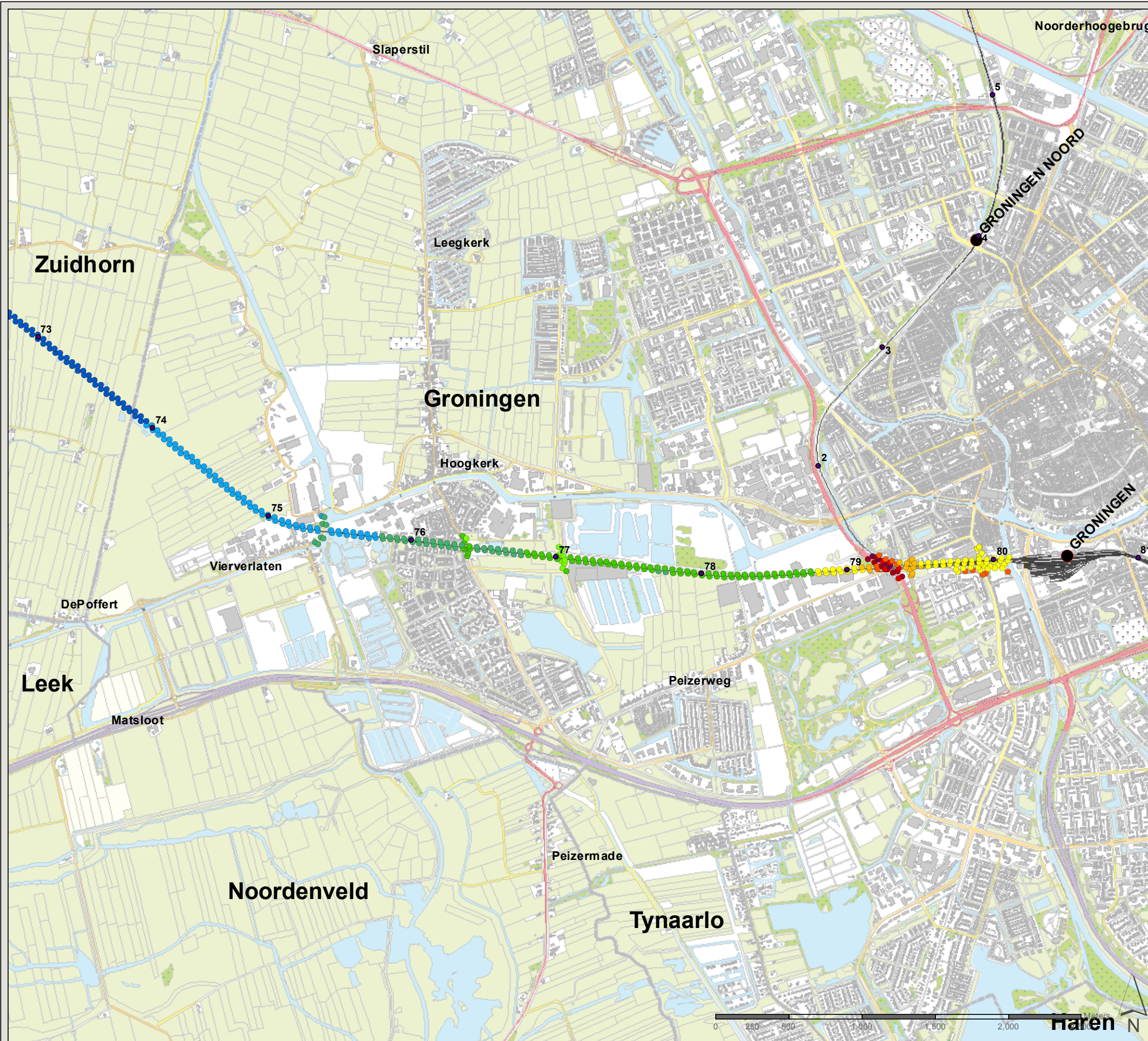


315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

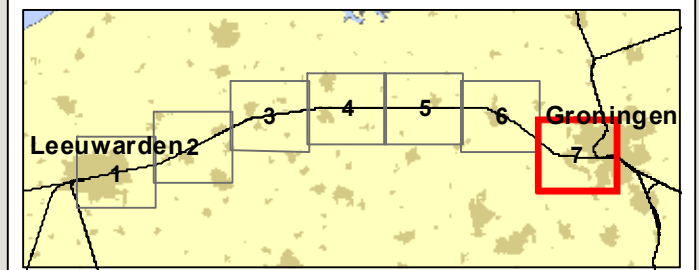
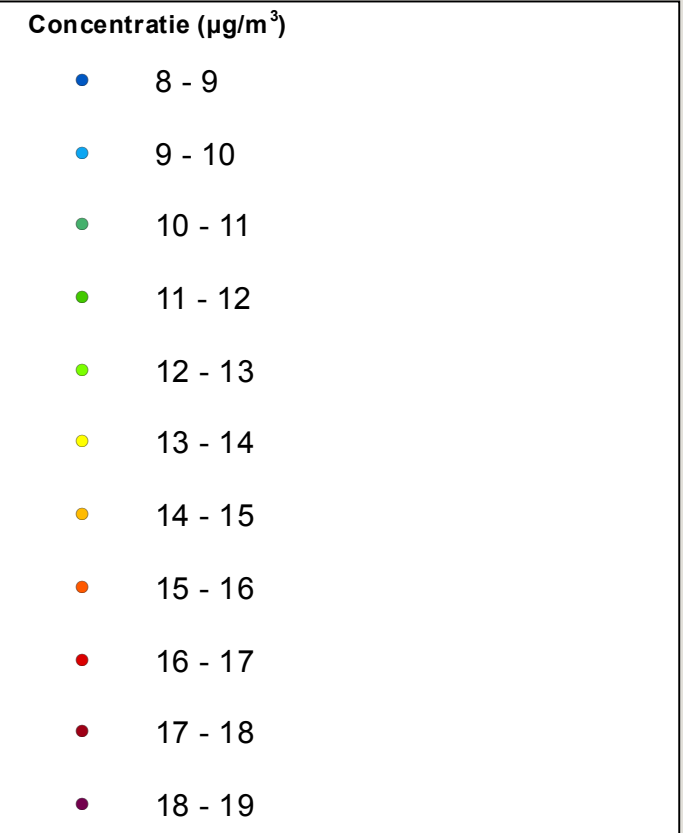
File: Concentratie NO2_Raum.d



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 referentiesituatie Kaart: 7



315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

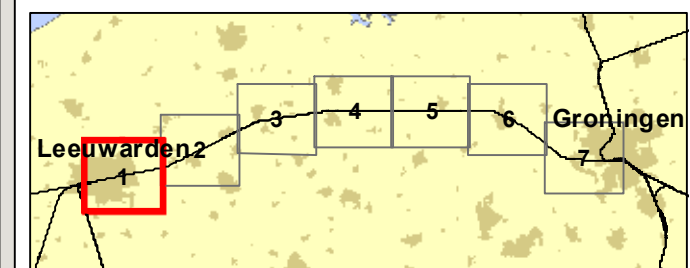
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 1

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie_NO2_bar.mxd



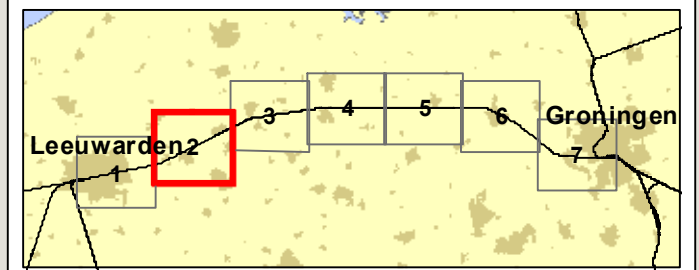
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

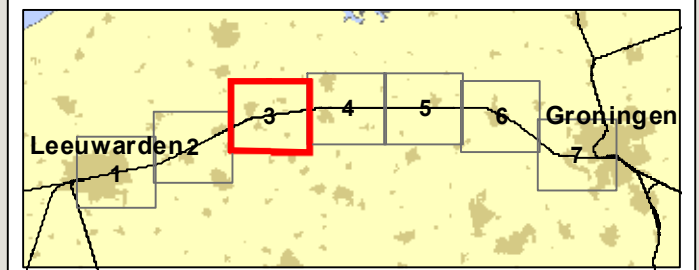
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

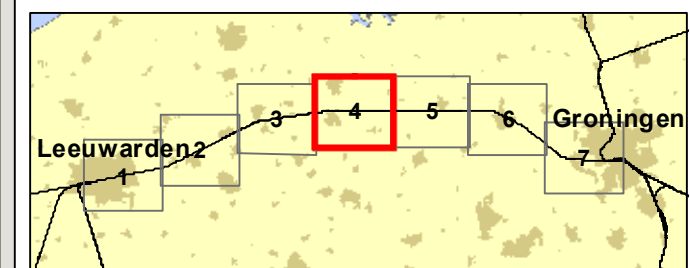
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

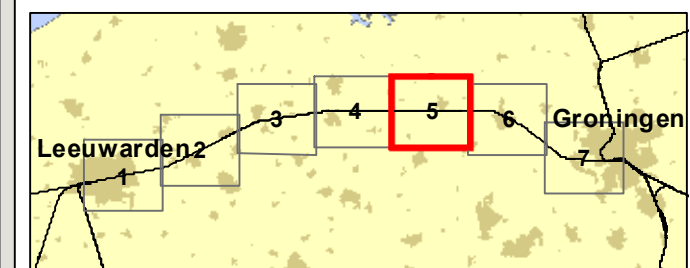
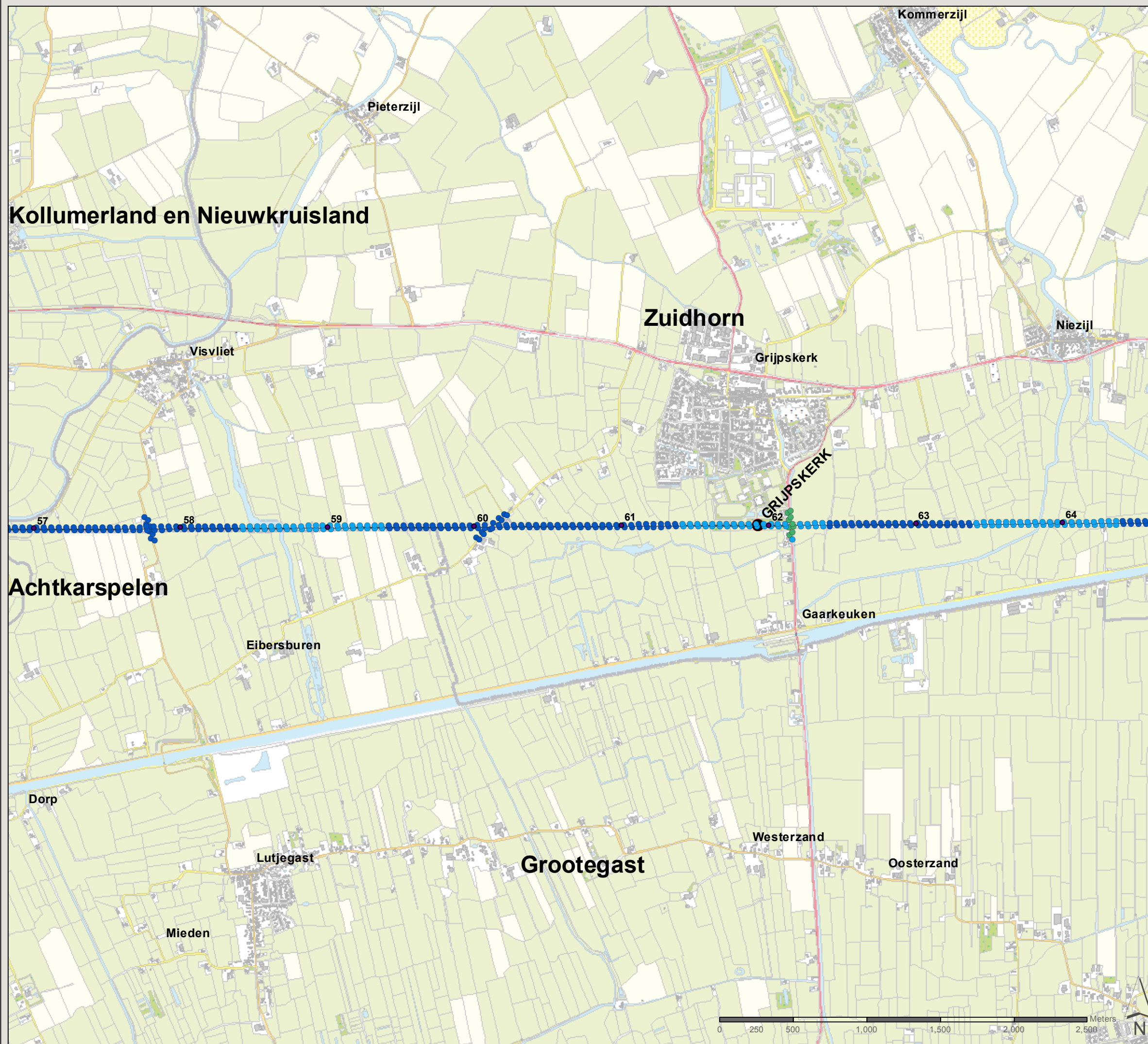
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

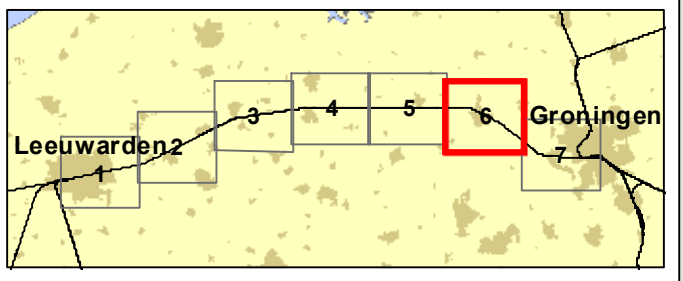
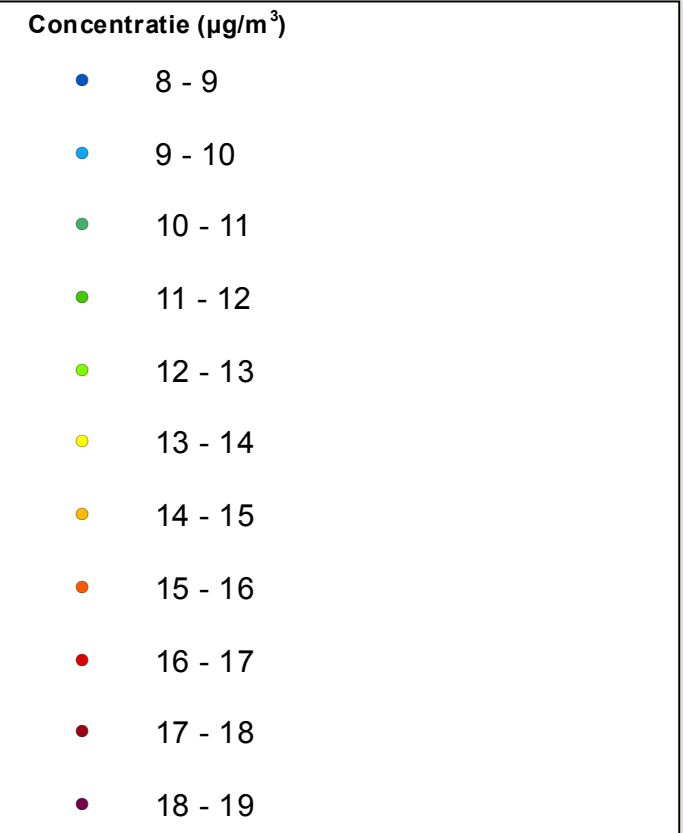
File: Concentratie NO2_bar.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

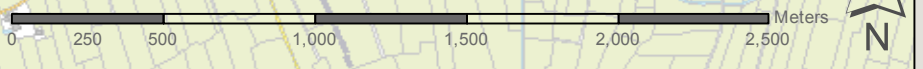
2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 6



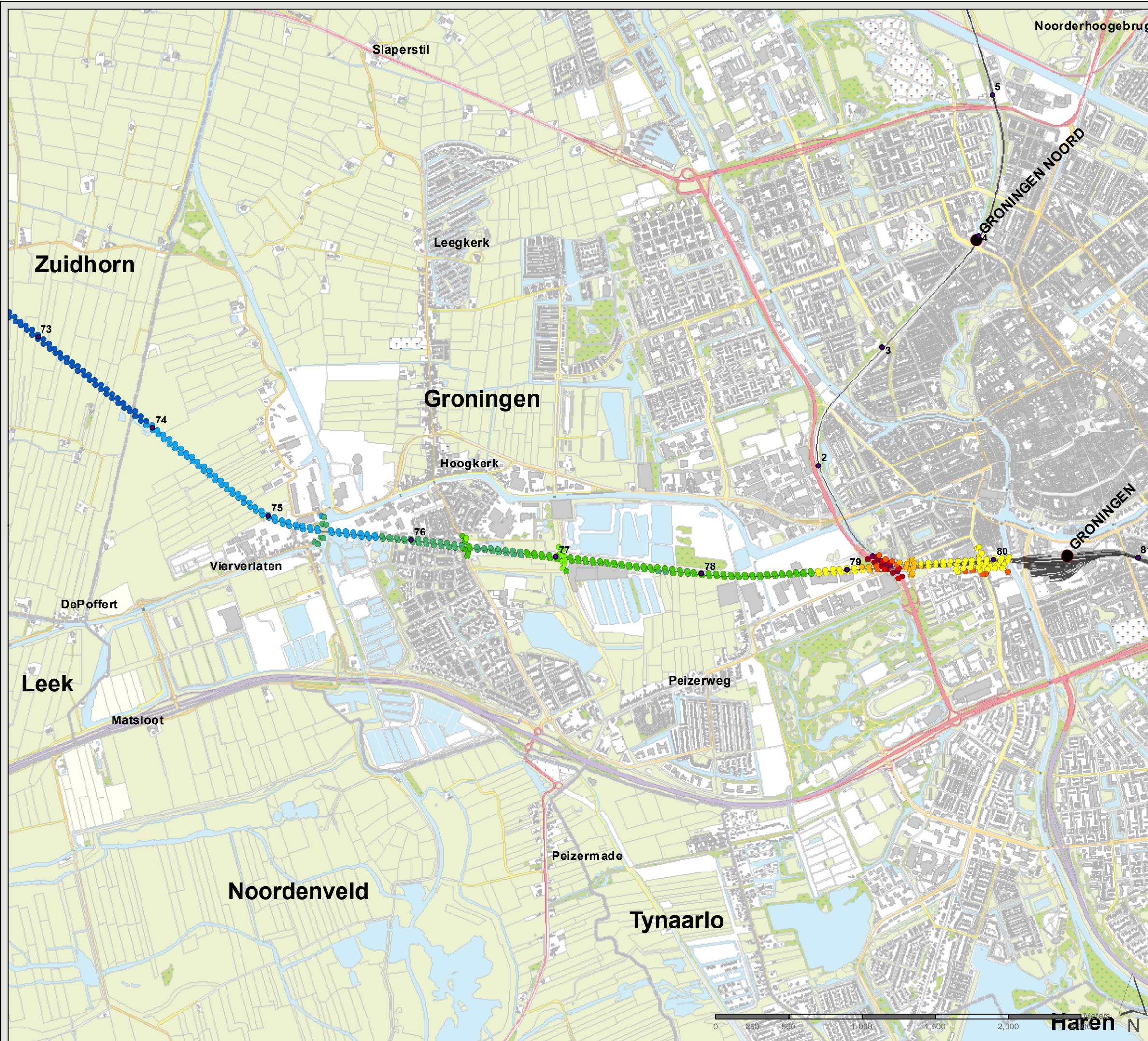
315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl



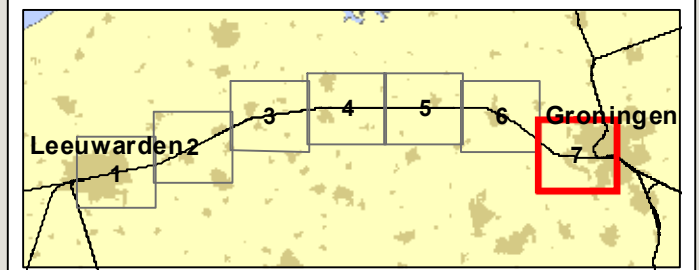
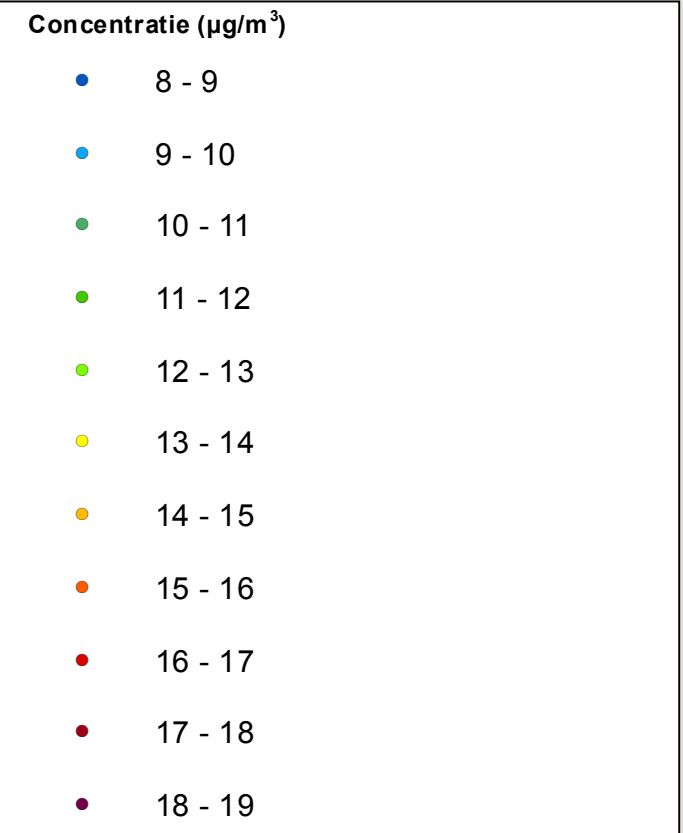
File: Concentratie NO2_Rand.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief A (153m) Kaart: 7



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

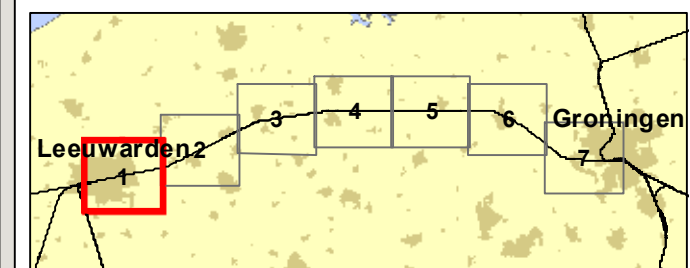
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 1

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

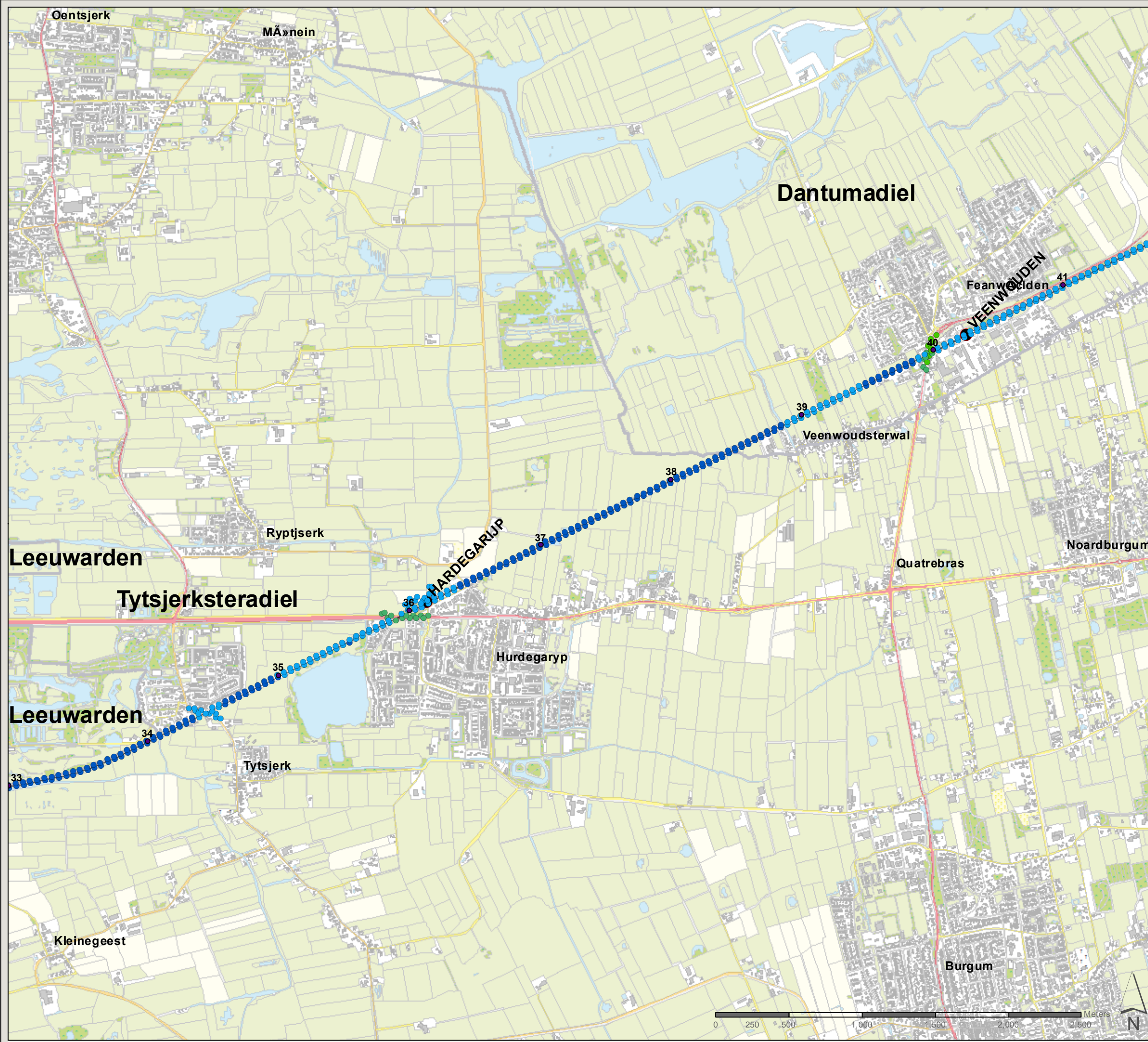
Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd



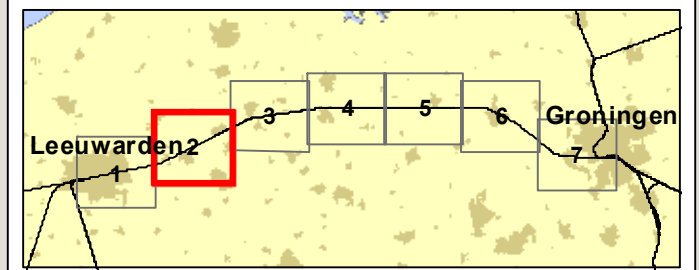
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

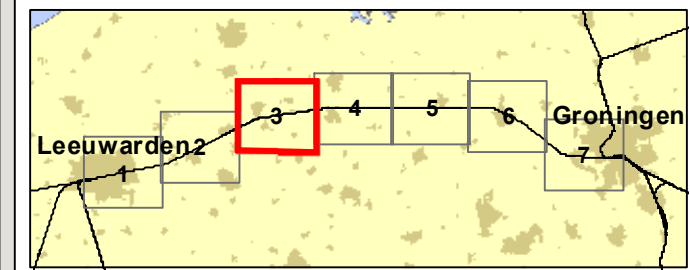
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Raamrd

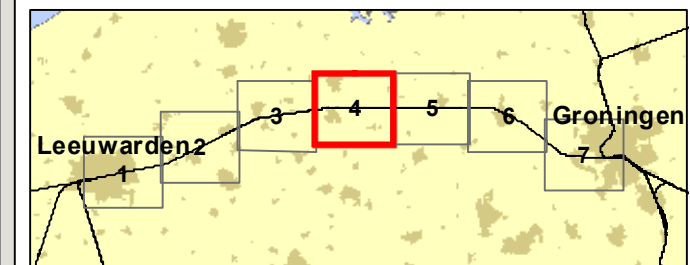
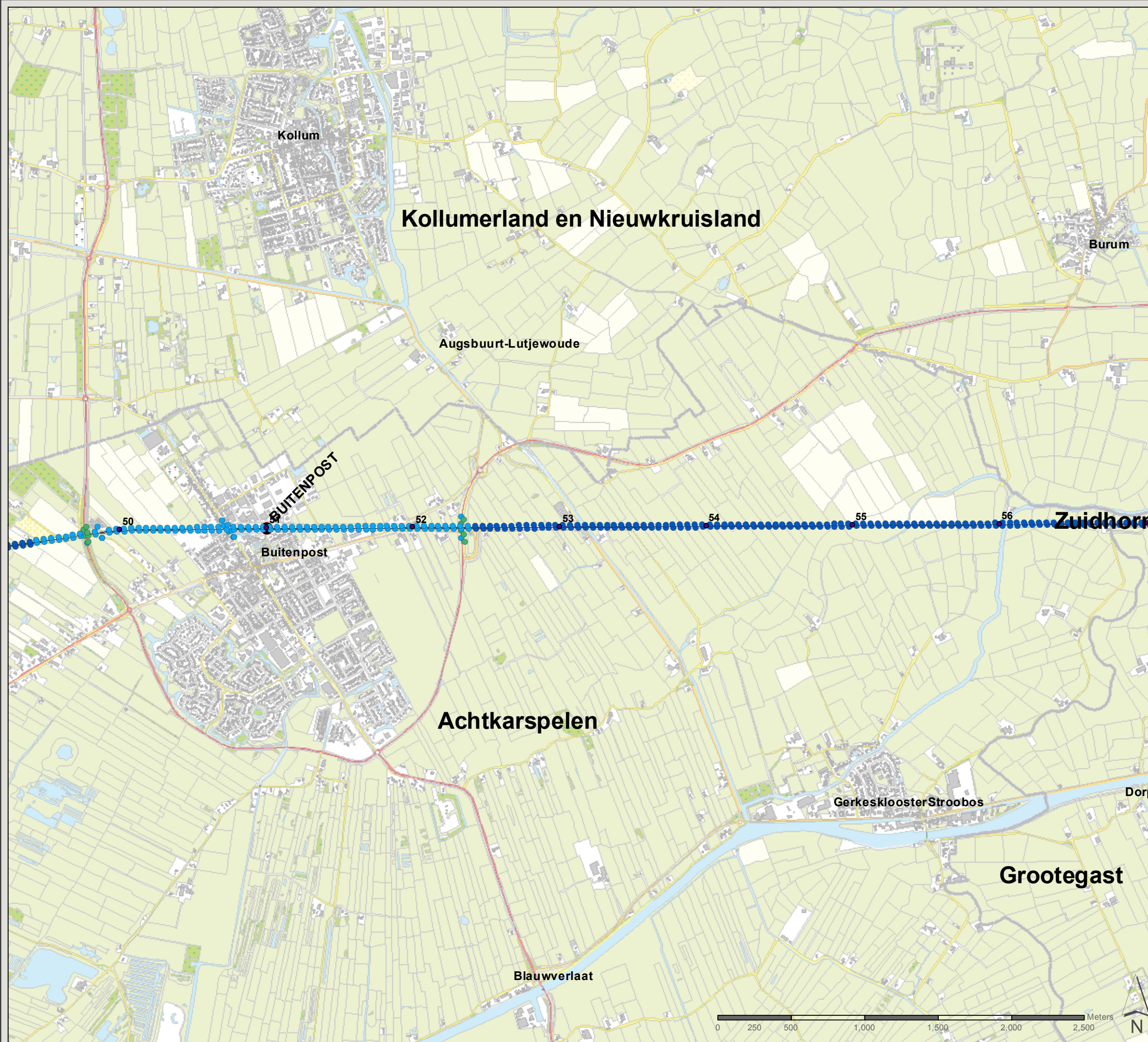
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

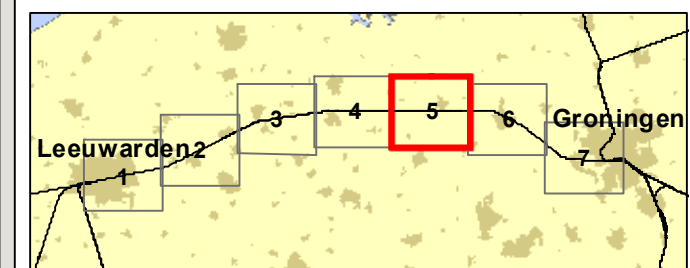
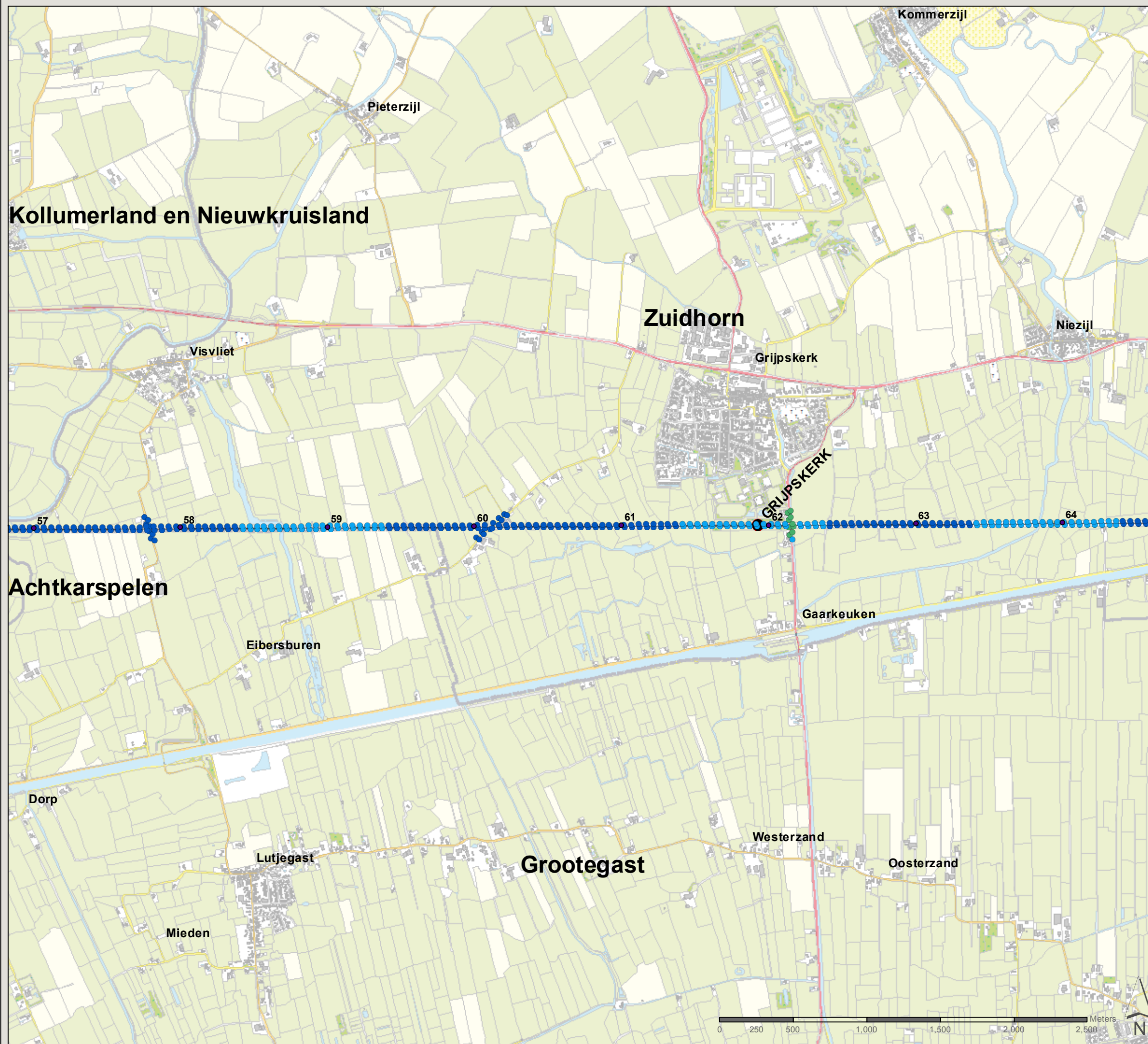
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

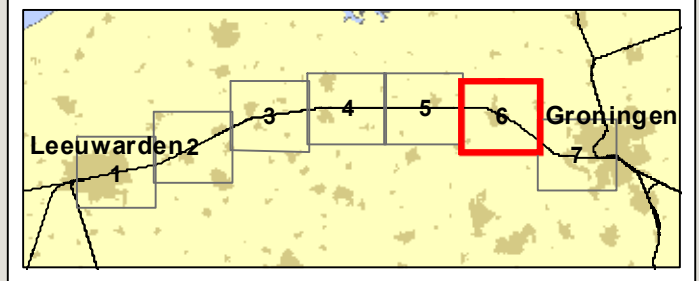
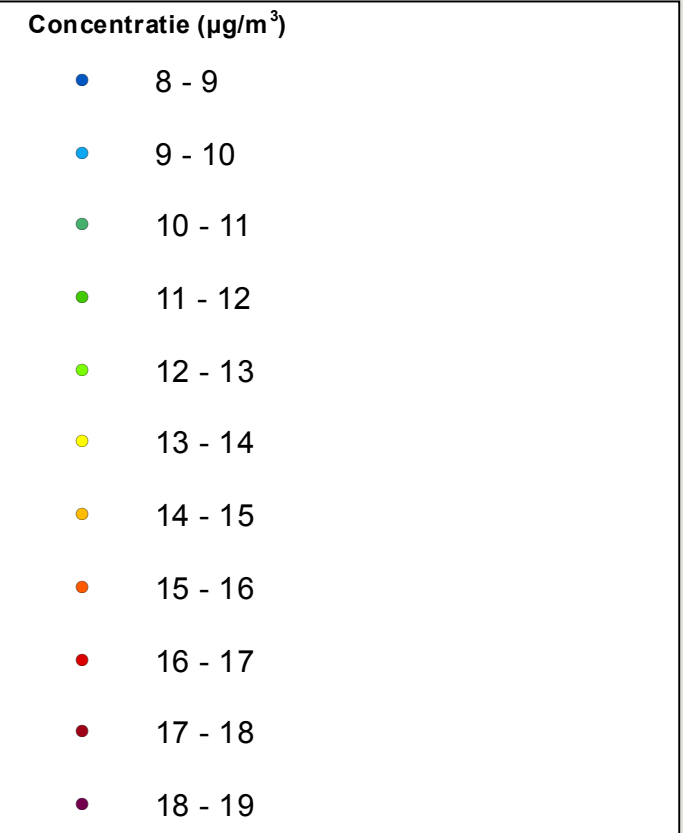
File: Concentratie NO2_bar.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

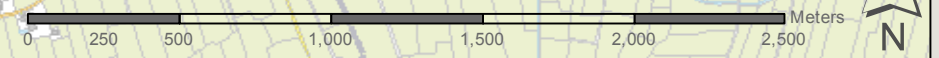
2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 6



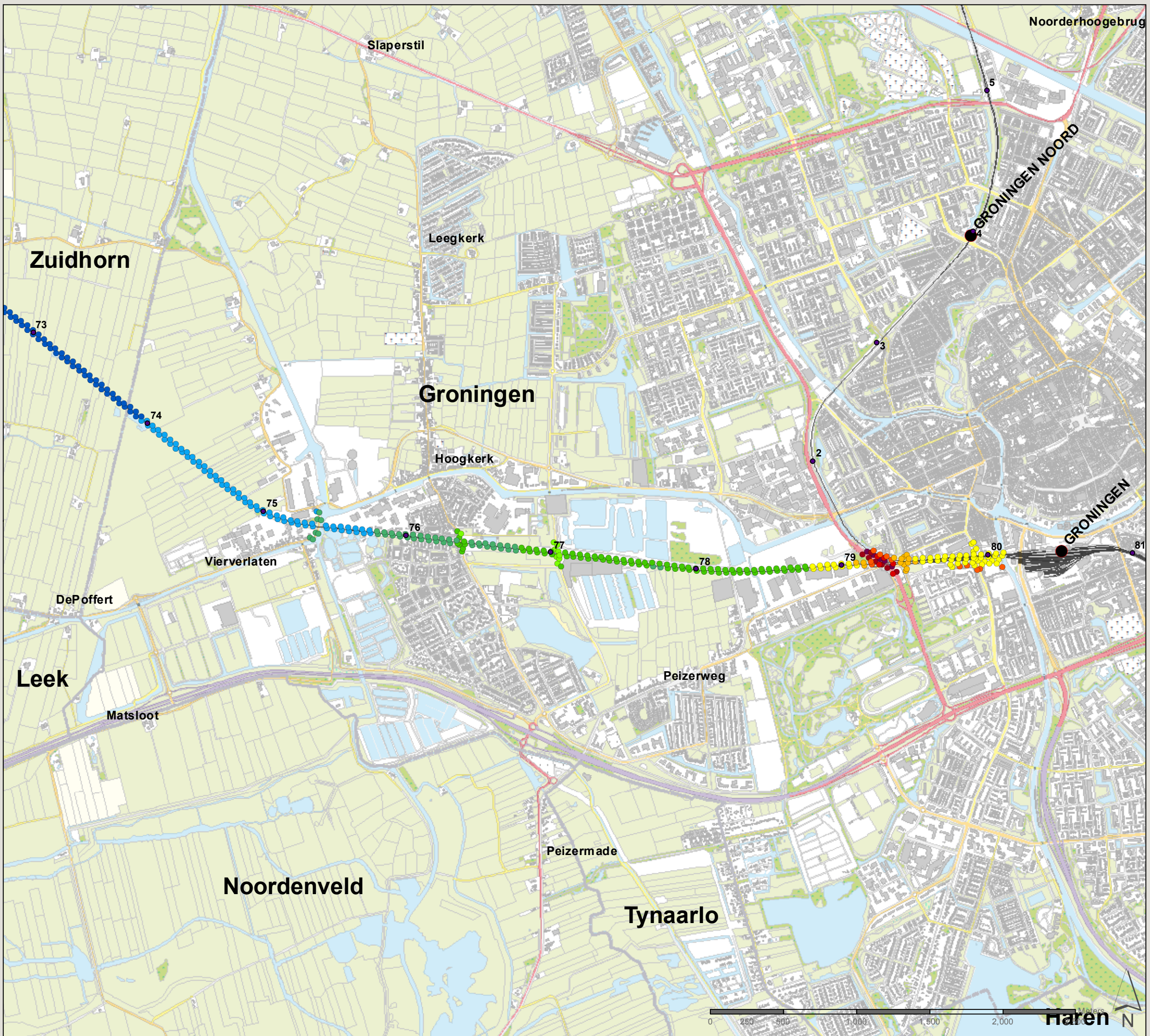
315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl



File: Concentratie NO2_bar.mxd



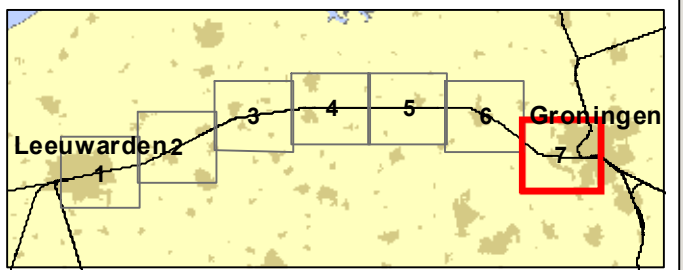
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2020 projectalternatief B (168m) Kaart: 7

Concentratie (µg/m³)

- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd



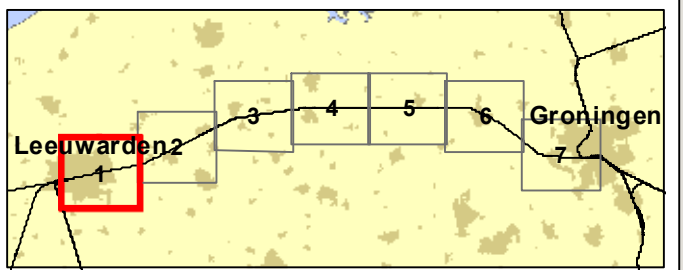
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie Kaart: 1

Concentratie (µg/m³)

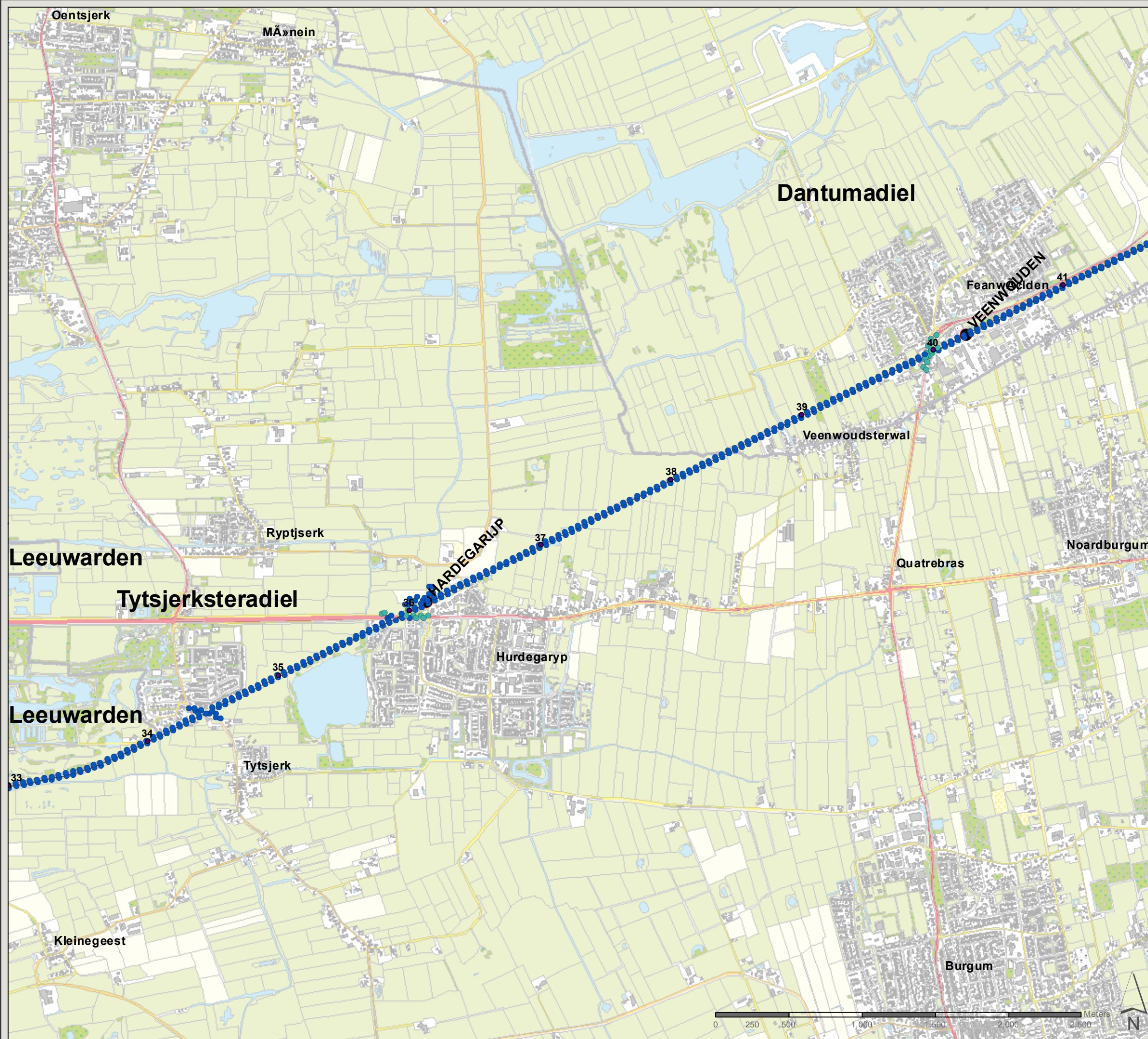
- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie_NO2_bar.mxd



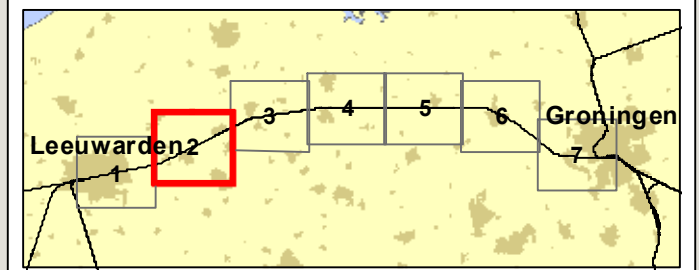
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

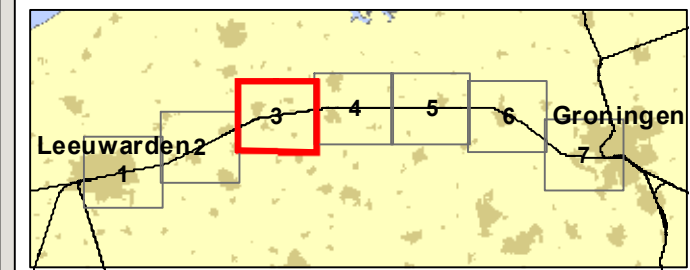
Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie

Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Rarmc

**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

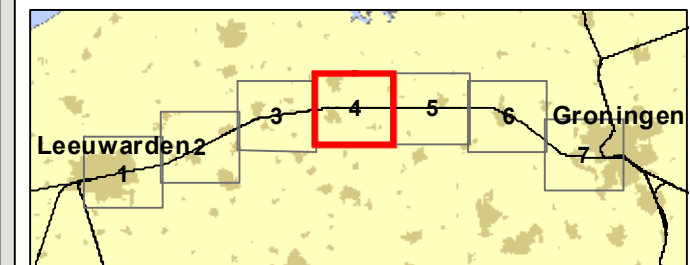
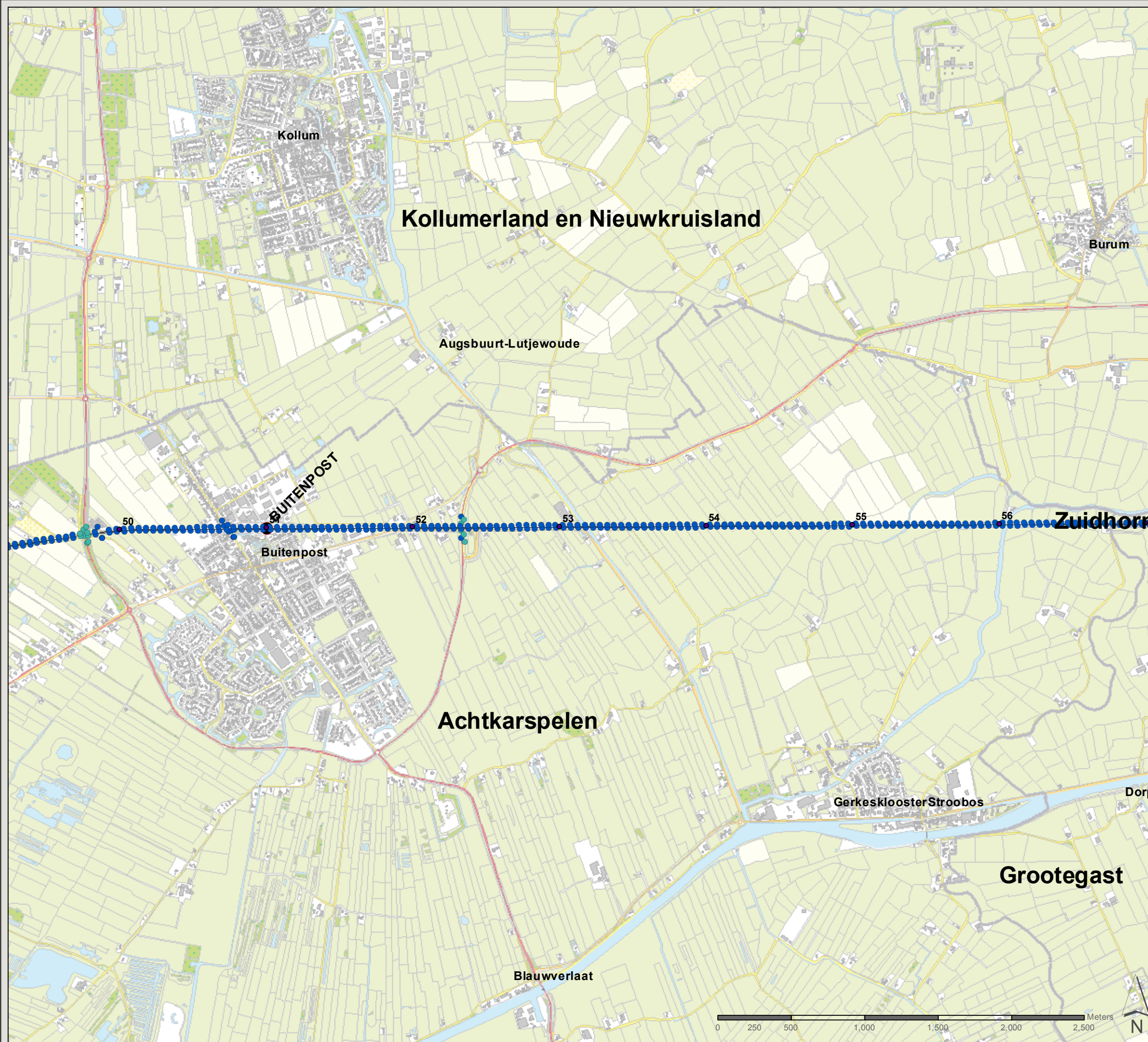
Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie

Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Raamrd

**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

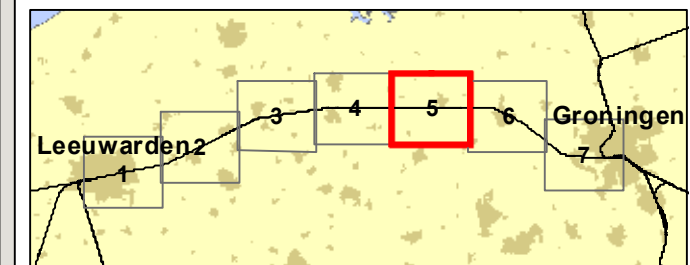
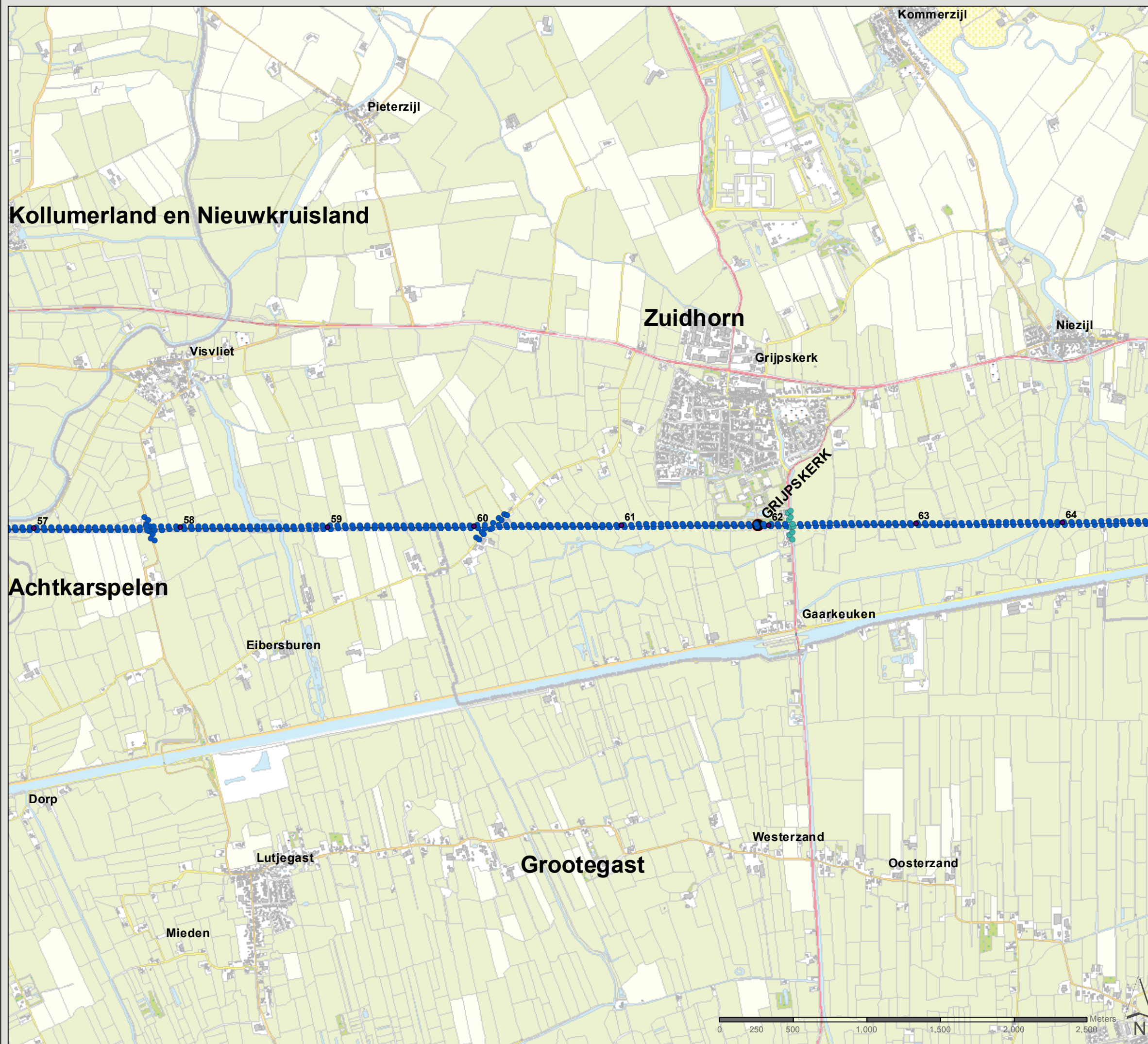
Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie

Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

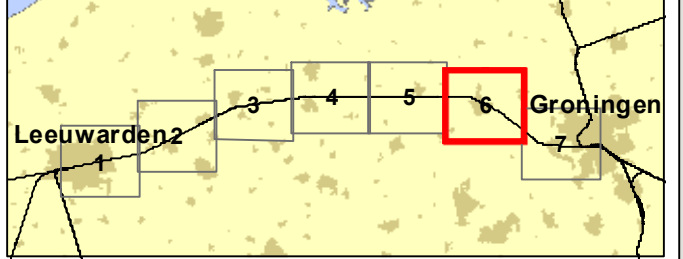
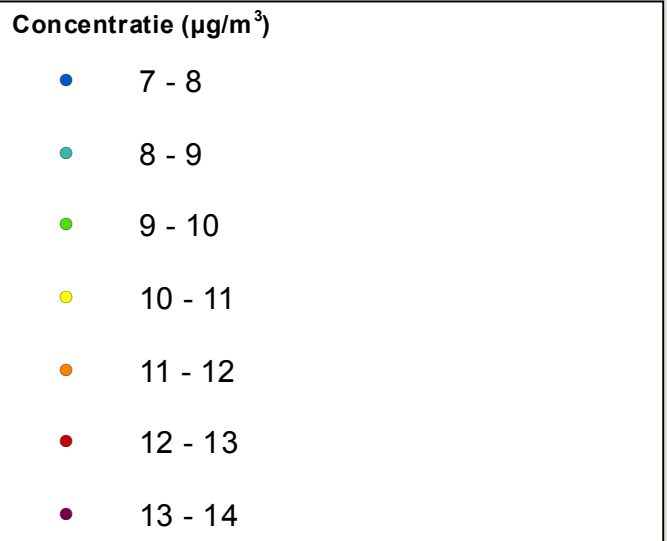
File: Concentratie NO2_bar.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie Kaart: 6



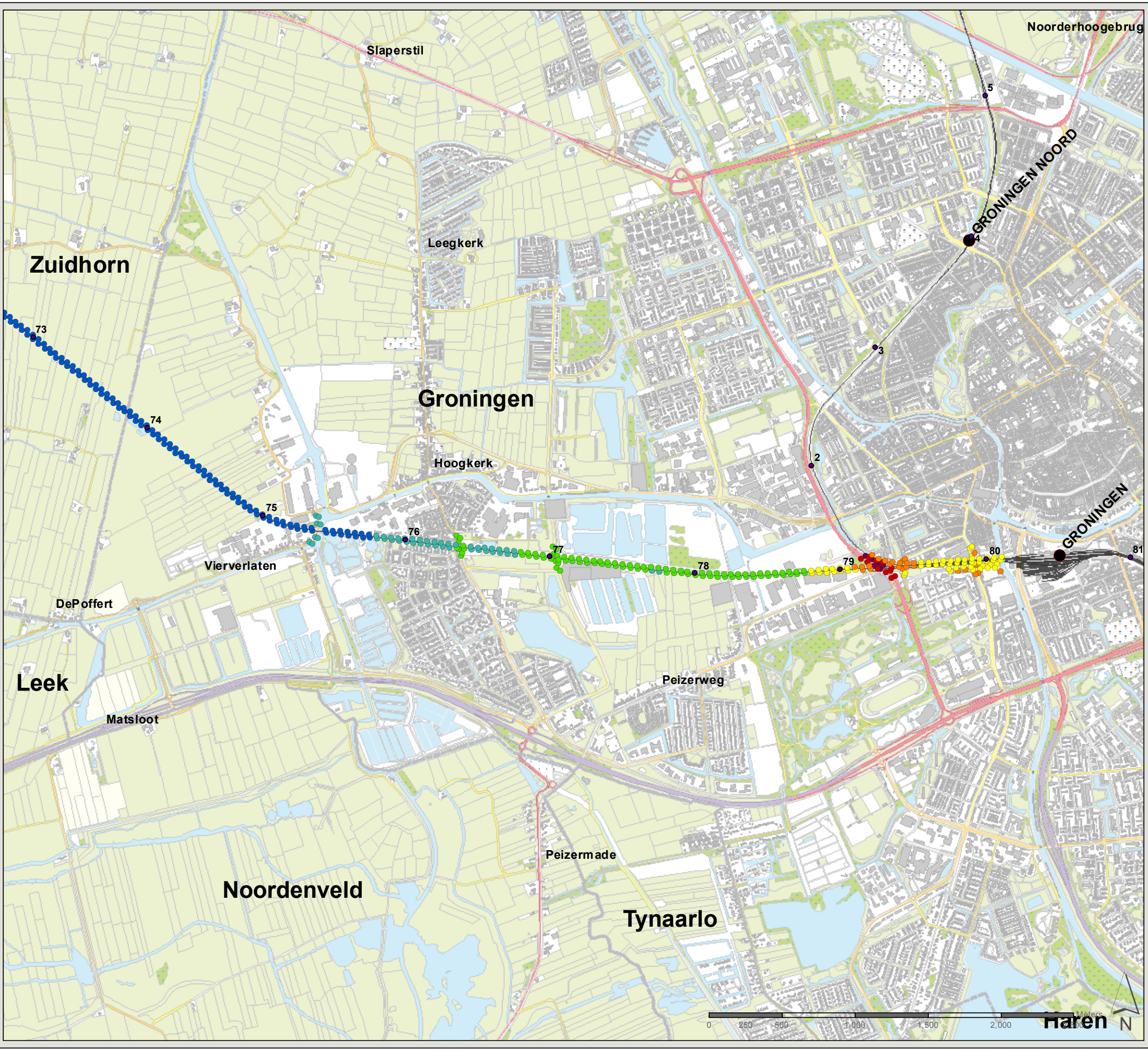
315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl



File: Concentratie NO2_Rail.mxd

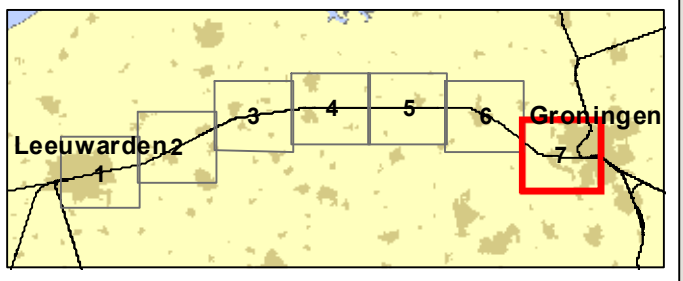


**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 referentiesituatie Kaart: 7

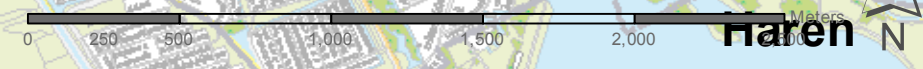
- Concentratie (µg/m³)
- 7 - 8
 - 8 - 9
 - 9 - 10
 - 10 - 11
 - 11 - 12
 - 12 - 13
 - 13 - 14



315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl



File: Concentratie NO2_bar.mxd

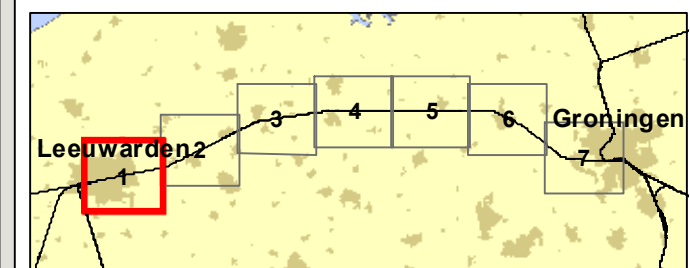
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 1

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

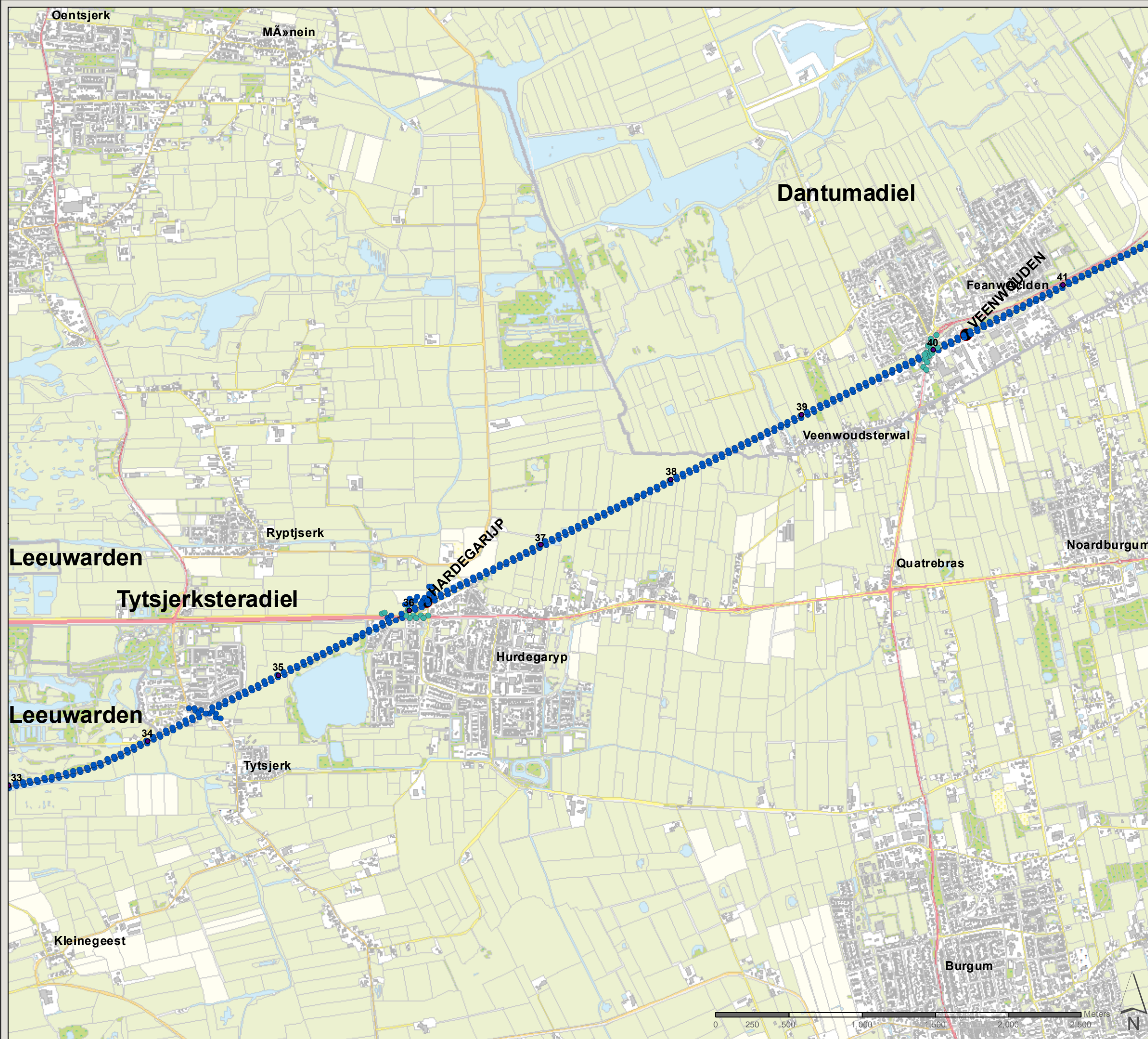
Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie_NO2_bar.mxd



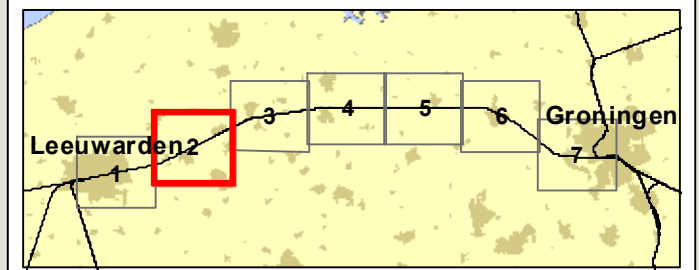
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

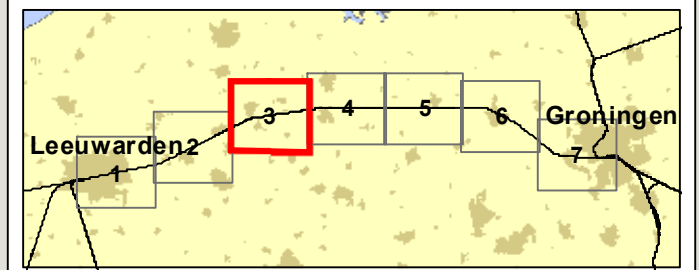
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

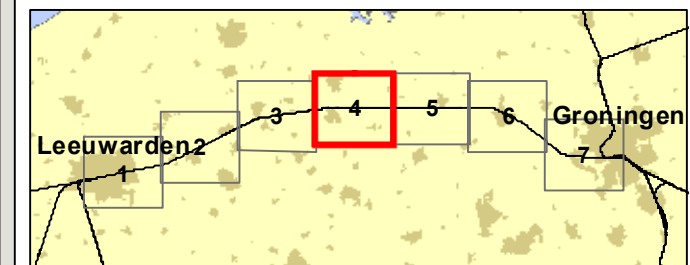
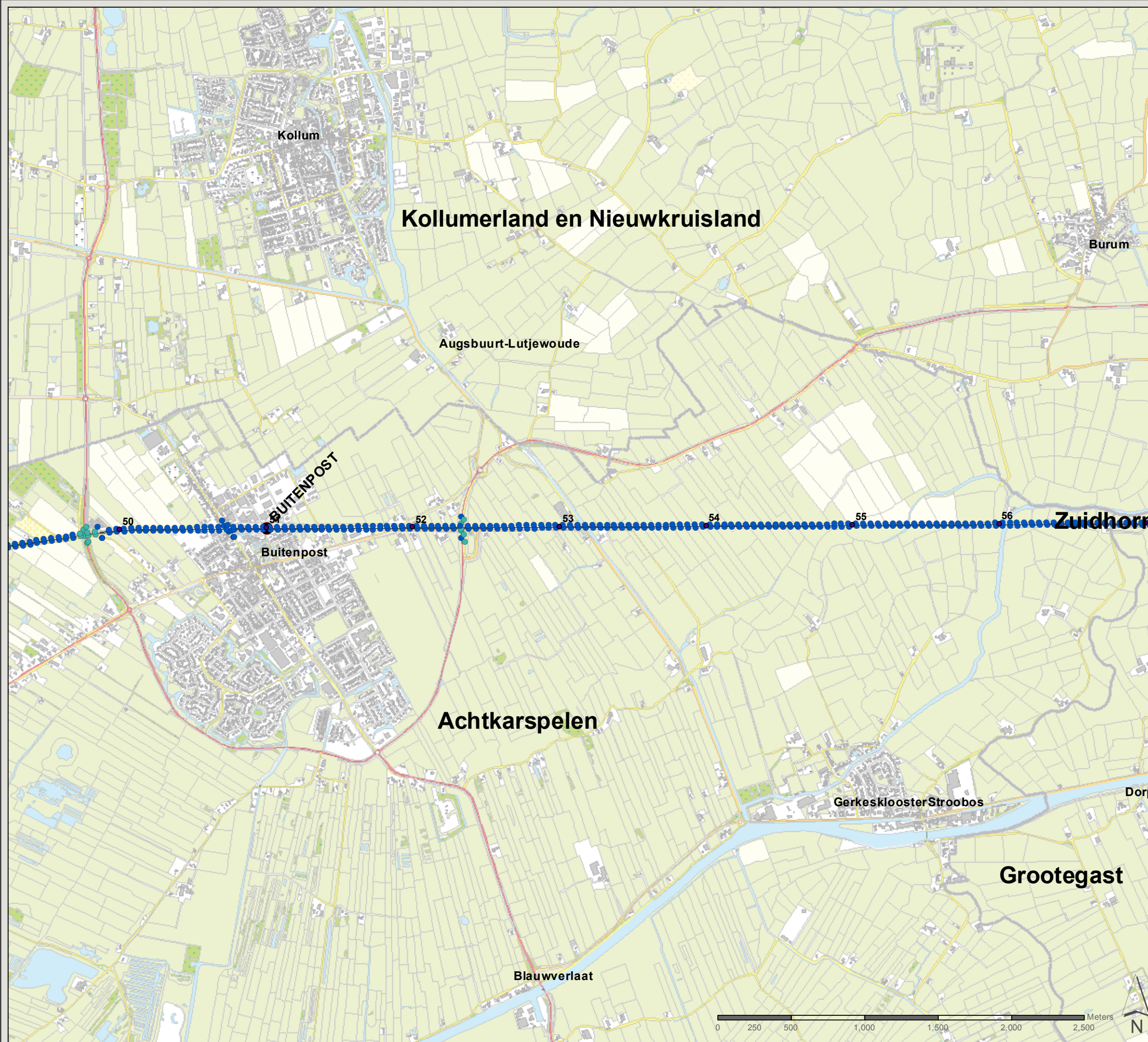
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

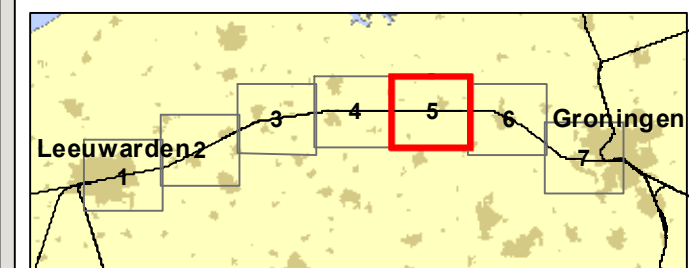
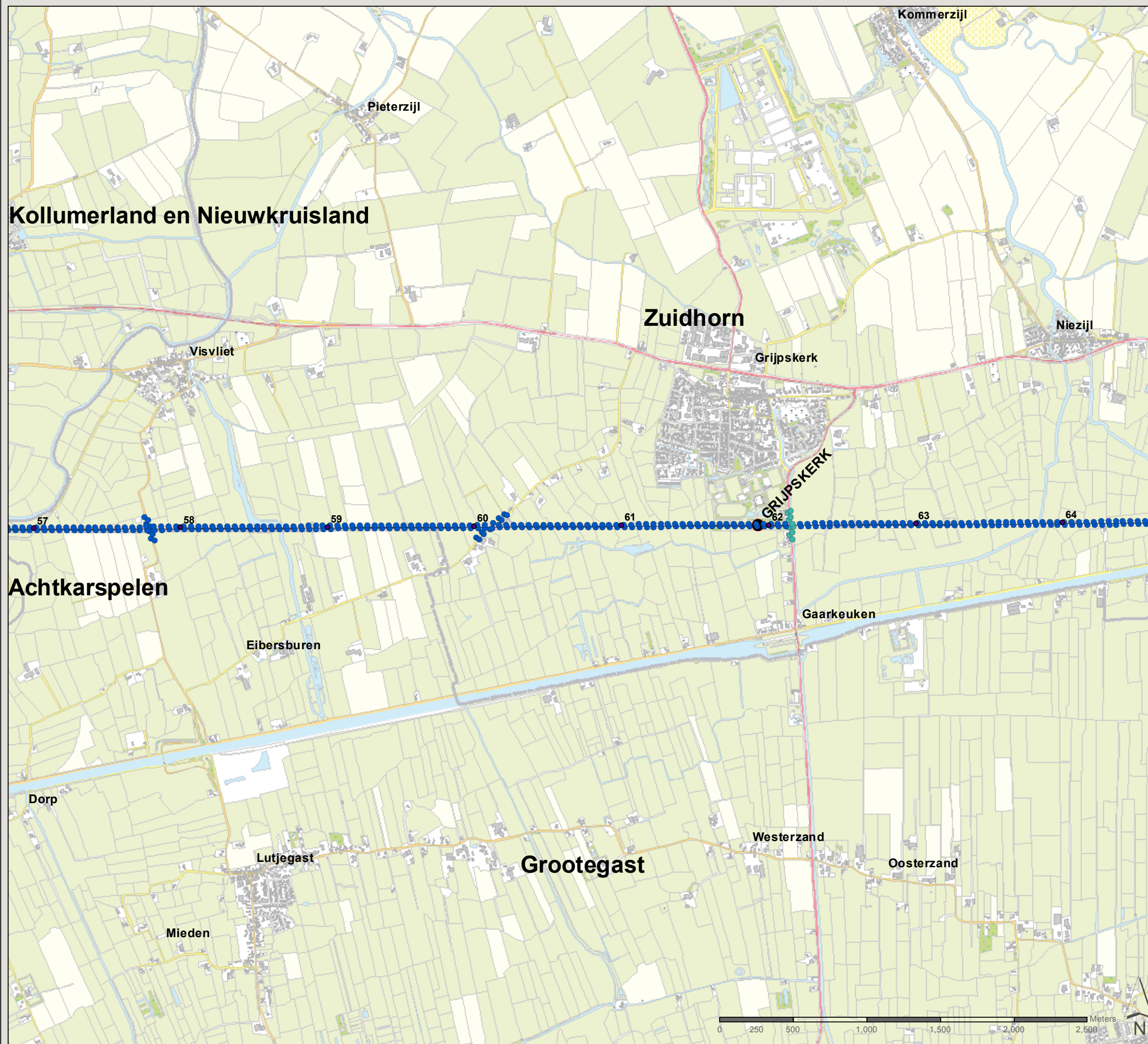
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

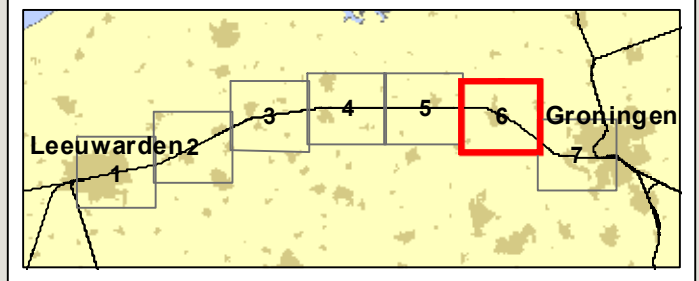
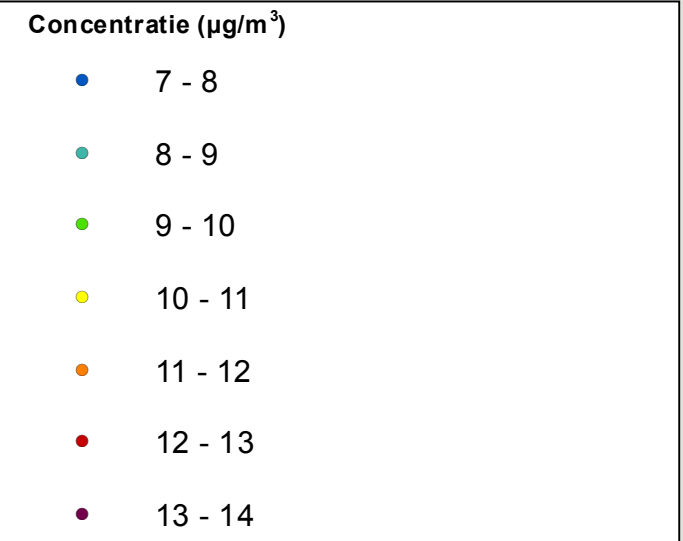
File: Concentratie NO2_bar.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

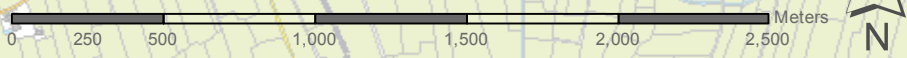
2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 6



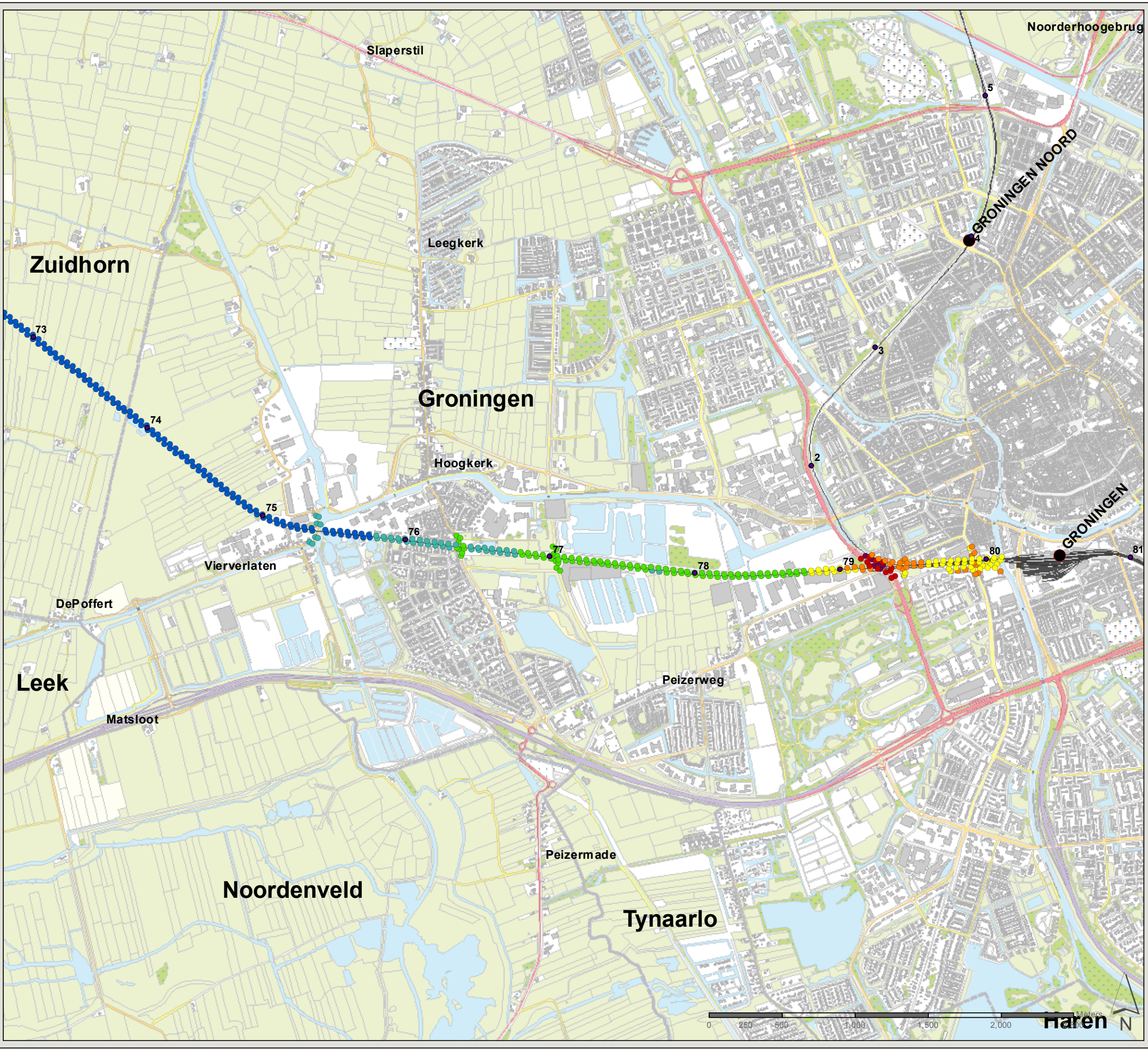
315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl



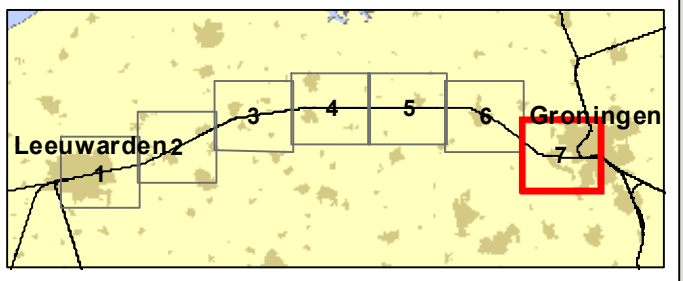
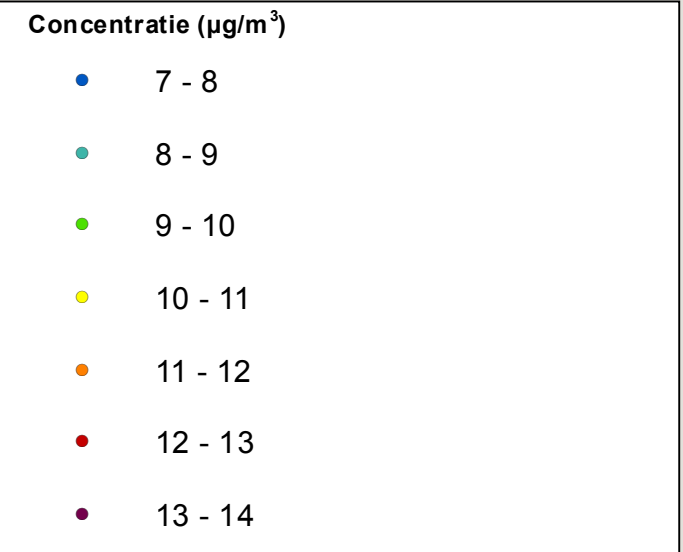
File: Concentratie NO2_Rand.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief A (153m) Kaart: 7



315856 ESGL
 Datum: 22-3-2016
 Schaal: 1:25,000
 Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
 Postbus 203
 3730 AE De Bilt
 T +31 88 811 66 00
 F +31 30 310 04 14
 www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

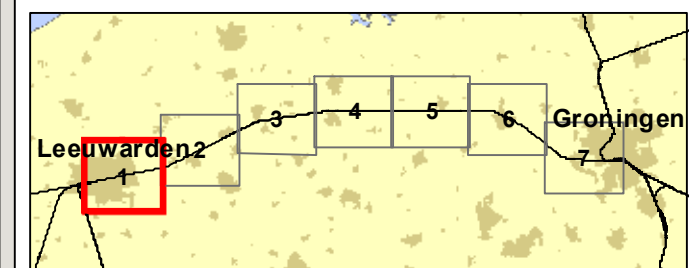
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 1

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

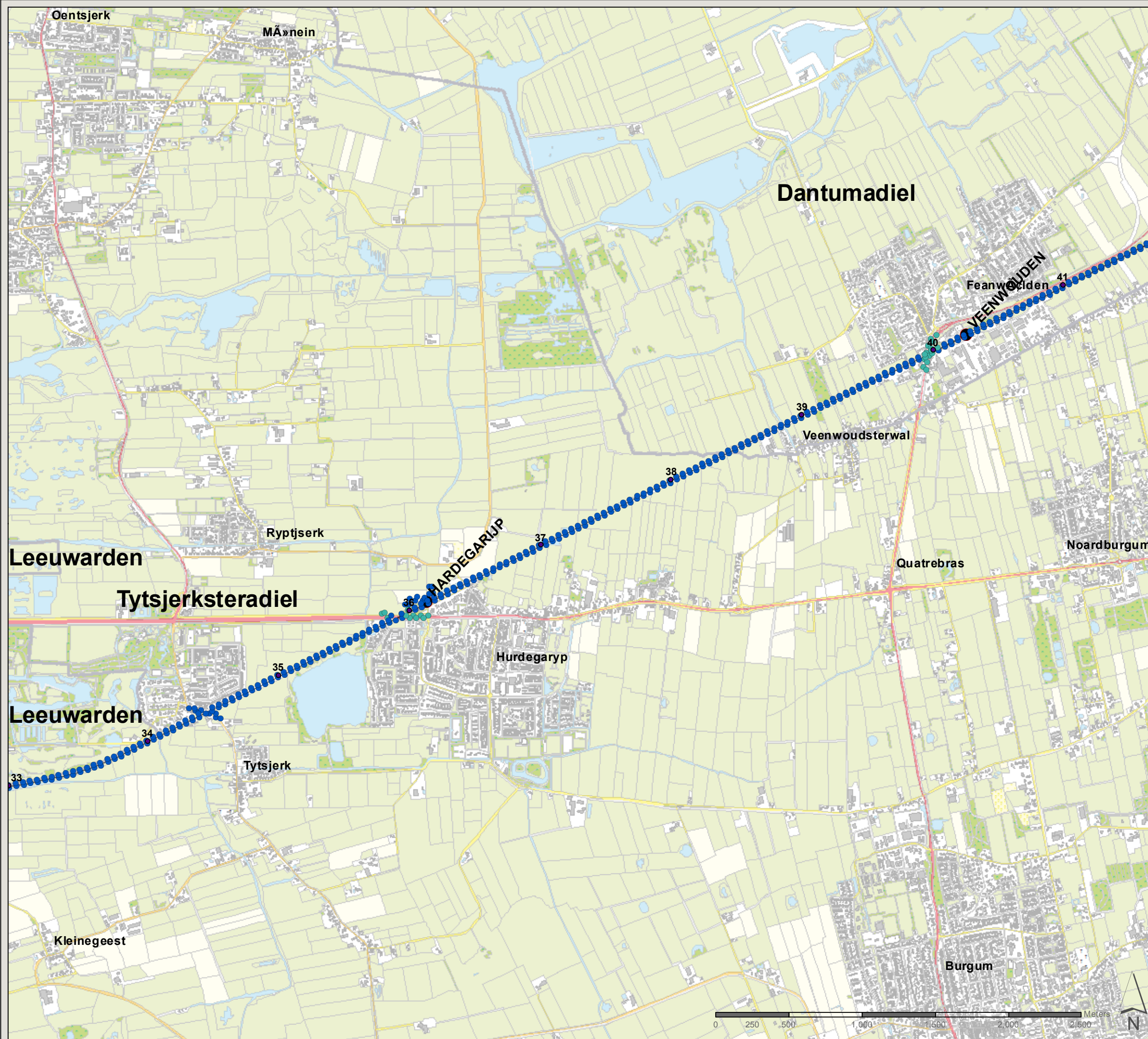
Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie_NO2_bar.mxd



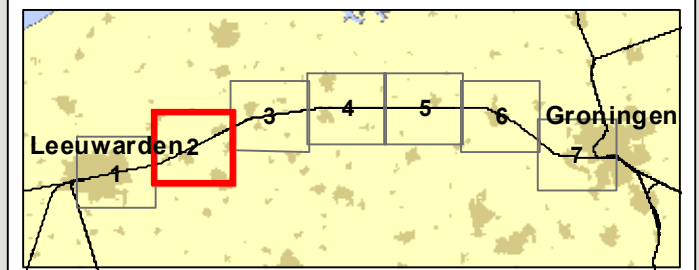
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 2

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

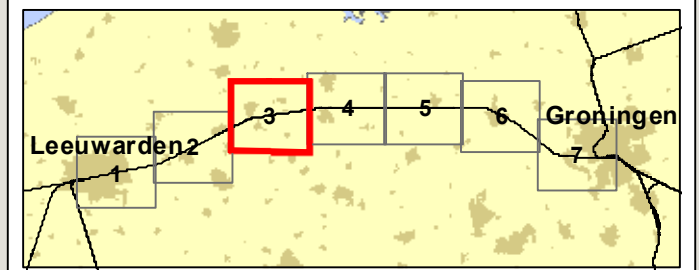
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 3

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_Rarmc

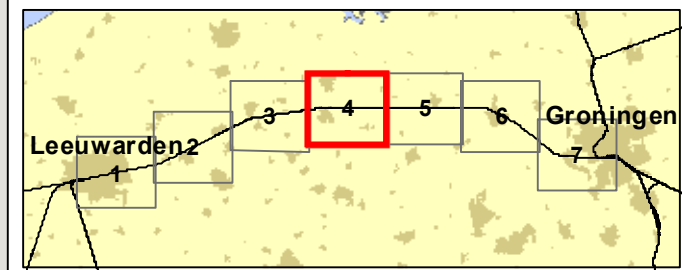
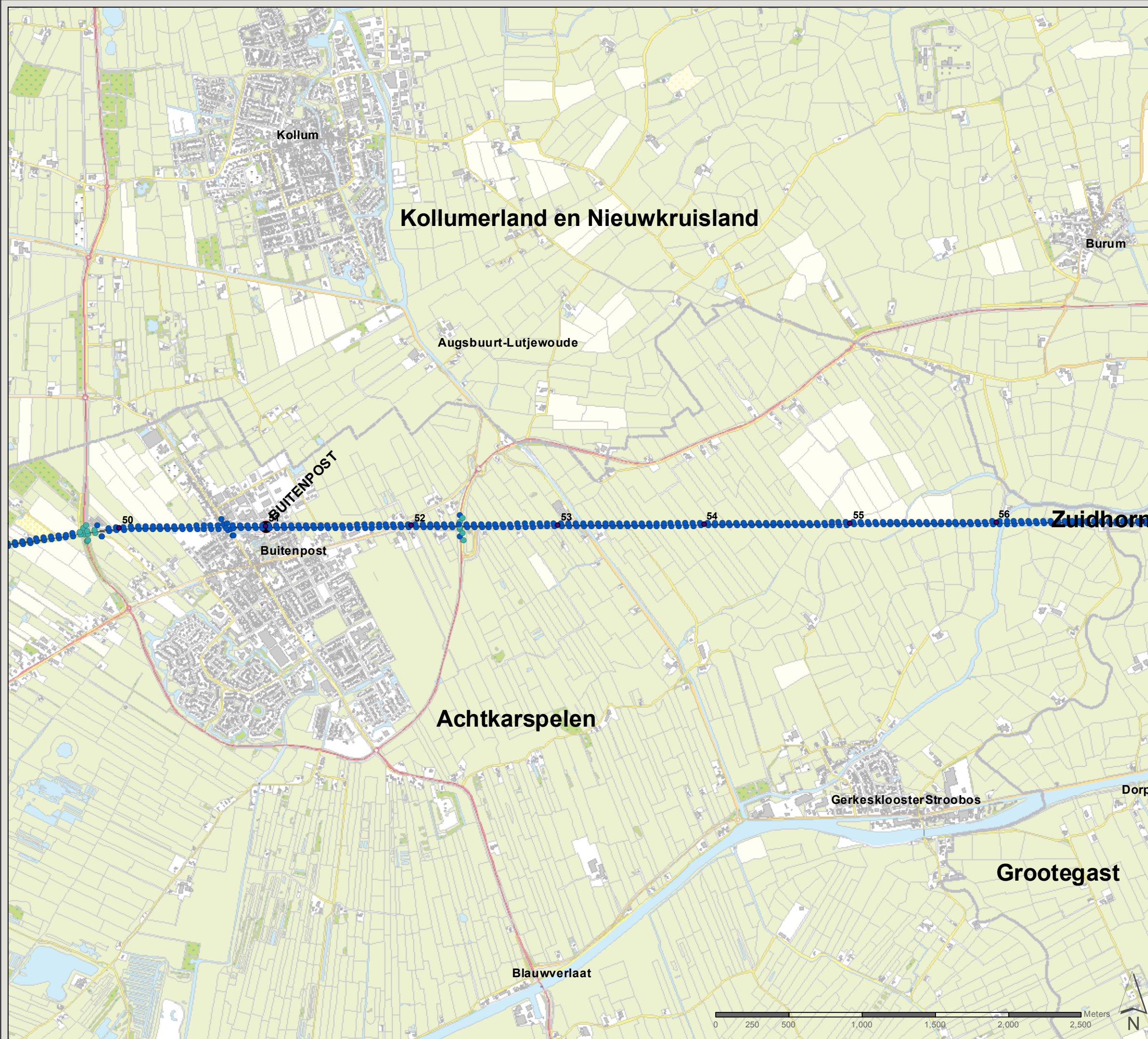
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 4

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 
Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd

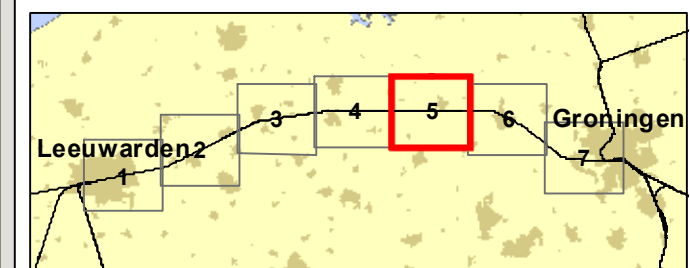
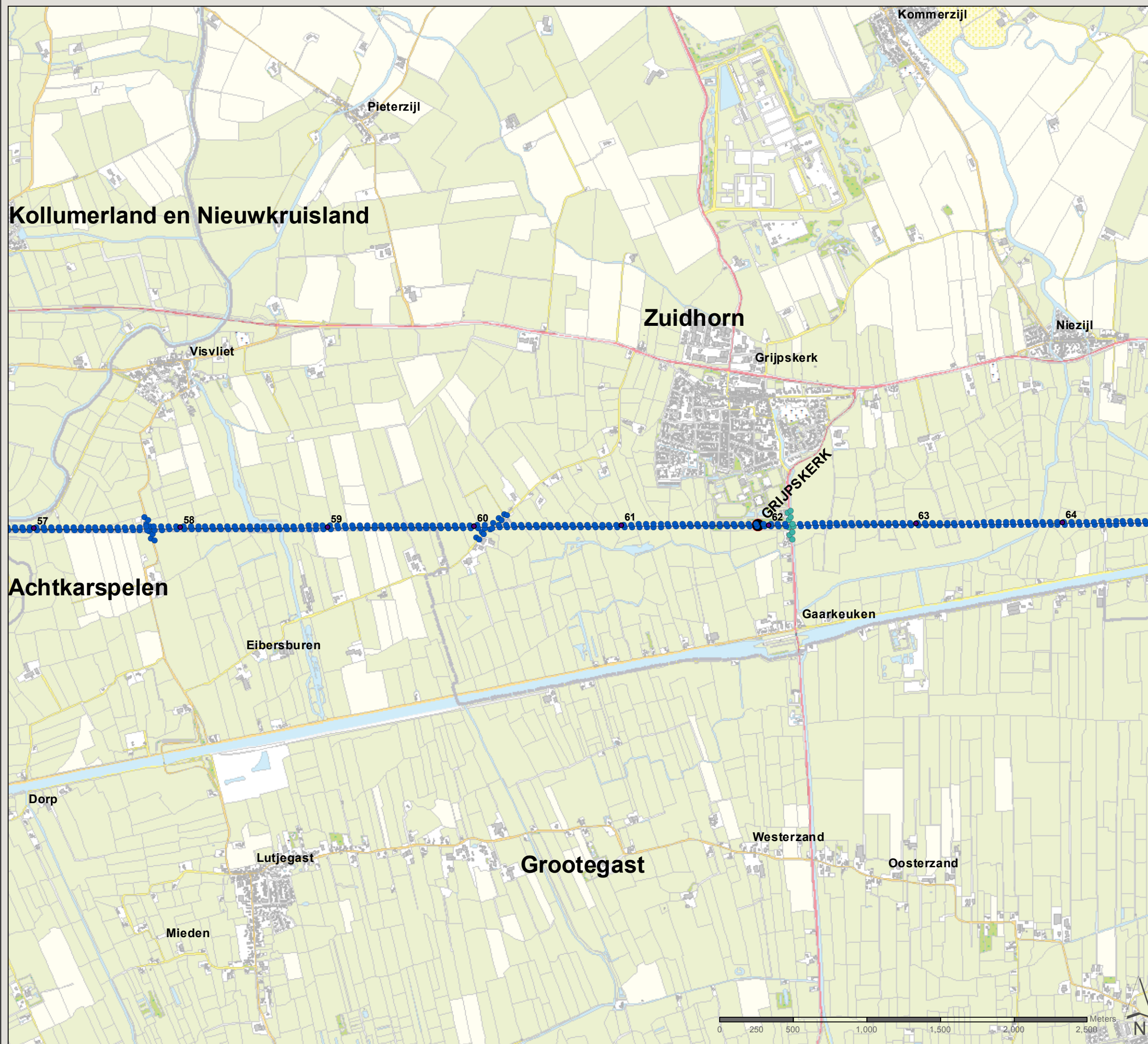
**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 5

Concentratie (µg/m³)

- 7 - 8
- 8 - 9
- 9 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14



315856 ESGL

Datum: 22-3-2016

Schaal: 1:25,000

Formaat: A3



Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

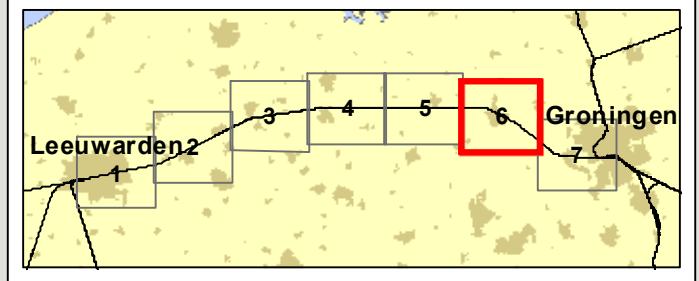
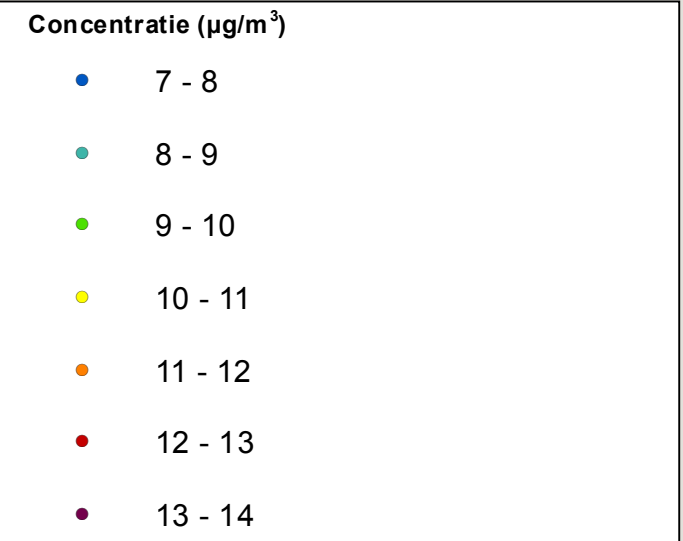
File: Concentratie NO2_bar.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 6

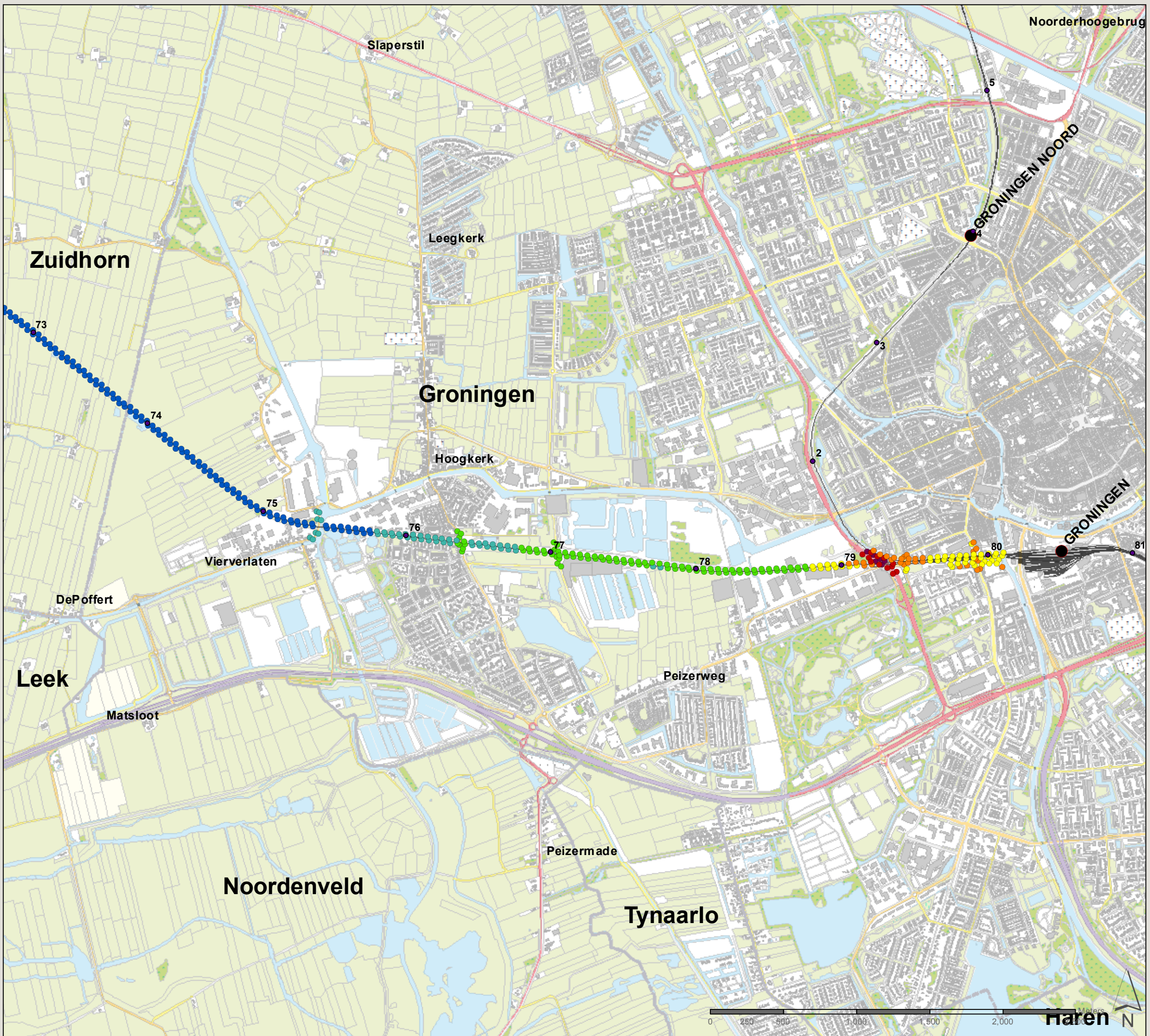


315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

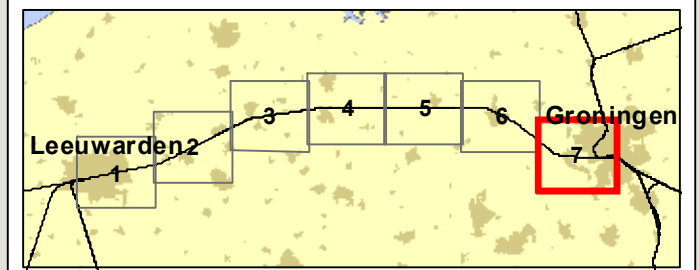
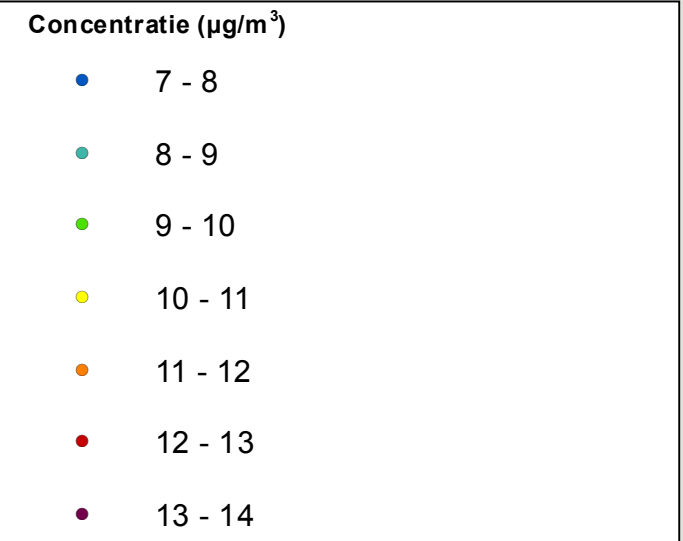
File: Concentratie NO2_Rand.mxd



**Extra Sneltrain
Groningen - Leeuwarden (ESGL)**

Jaargemiddelde concentratie NO₂

2030 projectalternatief B (168m) Kaart: 7



315856 ESGL
Datum: 22-3-2016
Schaal: 1:25,000
Formaat: A3

SWECO 

Sweco Nederland B.V.
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 310 04 14
www.sweco.nl

File: Concentratie NO2_bar.mxd