

Rapport V.2010.0966.02.R001

MER/OTB Aanleg 3^e spoor
traject Zevenaar-Duitse grens

Onderzoek Luchtkwaliteit fase A

Status: DEFINITIEF

Adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software

NL^{LID}INGENIEURS

info@dgm.nl
www.dgm.nl

Van Pallandtstraat 9-11, Postbus 153
NL-6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41
F +31 (0)26 443 58 36

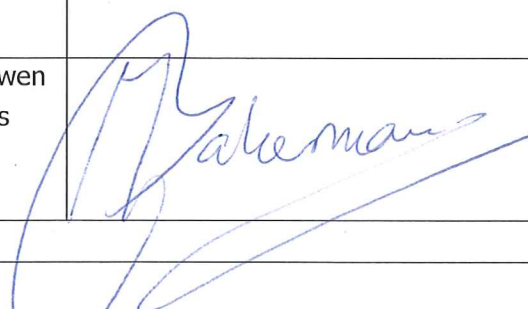
Eisenhowerlaan 112, Postbus 82223
NL-2508 EE Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99
F +31 (0)70 358 47 52

Morra 2, Postbus 671
NL-9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24
F +31 (0)512 52 25 19

Geerweg 11, Postbus 640
NL-6130 AP Sittard
T +31 (0)46 411 39 30
F +31 (0)46 411 39 31



Colofon

Rapportnummer:	V.2010.0966.02.R001	
Plaats en datum:	Den Haag, 21 december 2010	
Versie:	003	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	ProRail Afdeling Infraprojecten Postbus 2038 3500 GA UTRECHT	
Opdrachtnummer:	S-P02008 / SOIK-2200184	
Contactpersoon:	mevrouw drs. E. Waterman	
E-mail:	elly.waterman@prorail.nl	
Uitgevoerd door:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.	
Informatie:	ing. W.S. (Mieke) Wassink	
E-mail:	mwa@dgmr.nl	
Telefoon:	070 350 39 99	
Fax:	070 358 47 52	
Auteur(s):	ing. W.S. (Mieke) Wassink	
Eindverantwoordelijke:	ing. J.J.A. (Hans) van Leeuwen	
Voor deze:	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans	
Verwerkt door:	BK LGU/MEL	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Inhoudsopgave

Pagina

1.	INLEIDING.....	4
2.	SITUATIE	5
3.	UITGANGSPUNTEN.....	6
3.1	Algemeen.....	6
3.2	Kader	6
3.3	Emissiegegevens	7
3.4	Emissie wachtspoor.....	10
3.5	Rekenmethodiek verspreiding	10
3.6	Modellering	10
4.	RESULTATEN	12
4.1	Stikstofdioxide	12
4.2	Fijn stof.....	13
4.3	Wachtspoor	14
5.	CONCLUSIE	17

Bijlage 1 : emissies

Bijlage 2 : ligging toetspunten

Bijlage 3 : resultaten

1. Inleiding

In opdracht van Prorail verricht DGMR, adviseurs voor bouw, industrie, verkeer, milieu en software onderzoek naar de effecten voor de omgeving ten aanzien van geluid, luchtkwaliteit en trillingen van de voorgenomen spooruitbreiding tussen Zevenaar en de Duitse grens.

De uitbreiding behelst het aanleggen van een extra spoor. Hiervoor bestaan twee alternatieven:

- noordelijke ligging van het derde spoor;
- zuidelijke ligging van het derde spoor.

Deze extra sporen worden globaal ten oosten van km 109.0 gerealiseerd. Daarnaast zijn er nog diverse wissels, die verwijderd dan wel toegevoegd worden in beide alternatieven.

Voor het project dient een MER te worden opgesteld en zal de verkorte Tracéwet procedure worden doorlopen. Deze procedure houdt in, dat de ministers van VROM en V&W een ontwerp-tracébesluit uitbrengen en vervolgens het tracébesluit vaststellen.

Voorafgaand aan de MER/OTB wordt door DGMR onderzoek verricht, dat de basis moet vormen voor de keuze van het voorkeursalternatief.

In deze notitie wordt onderzocht wat de effecten van beide alternatieven zijn op de luchtkwaliteit langs het spoor en of er een onderscheidend vermogen is.

Allereerst worden de uitgangspunten beschreven, vervolgens wordt ingegaan op de resultaten van beide alternatieven. Tevens wordt inzichtelijk gemaakt wat de te verwachten bijdrage is, wanneer er sprake zou zijn van wachtende treinen op het doorgaande spoor om de Betuweroute op te rijden (hierna 'wachtspoor').

De effecten van beide alternatieven ten aanzien van geluid en trillingen zijn opgenomen in de rapportages V.2010.0966.01.R001 en rapport V.2010.0966.03.R001 van 21 december 2010.

2. Situatie

De voorgenomen spooruitbreiding ligt tussen Zevenaar en de Duitse grens. Het gehele plangebied ligt buiten de bebouwde kom ten zuidoosten van de gemeente Zevenaar en strekt zich uit van km 107.5 tot km 111.03 (zie onderstaande figuur).



Figuur 1: luchtfoto van het plangebied (bron Google Earth)

3. Uitgangspunten

3.1 Algemeen

In deze fase van het onderzoek is er nog geen rekening gehouden met:

- Cumulatie met overige bronnen:
 - kruisende wegen: er zijn nog geen verkeersgegevens beschikbaar voor de kruisende wegen;
 - wachtpoor: er is in dit onderzoek wel een indicatie gegeven voor de directe bijdrage van de treinen die wachten op een doorgaand spoor om de Betuweroute op te rijden.
- Toepasbaarheidsbeginsel: er zijn rekenpunten gegenereerd die niet binnen een verblijfsgebied vallen.
- Autonome ontwikkeling: in deze fase van het onderzoek worden alleen de twee alternatieven (Noord en Zuid) met elkaar vergeleken. De mate waarin het plan in betekenende mate bijdraagt, is nog niet onderzocht.
- Prognosejaar 2020: vooralsnog wordt gerekend voor het prognosejaar 2015. In 2020 zullen de achtergrondconcentraties iets lager zijn en de emissies iets hoger (meer goederentreinen). Alleen bij dreigende overschrijdingen in 2015 is er kans op overschrijding in 2020.
- Het beschrijven van geurhinder langs spoorwegen, zoals klachten over dieselstank, is niet gebruikelijk in Nederland, omdat er geen standaard voor deze problematiek is. Het zal ook voor deze fase A, die dient voor de keuze tussen alternatief Noord en Zuid niet onderscheidend zijn.

Verder wordt het wettelijk kader in deze notitie alleen aangehaald ten behoeve van de algemene normstellingen.

3.2 Kader

In de Wet luchtkwaliteit (Wet milieubeheer, hoofdstuk 5 titel 2) zijn normen (grenswaarden en plandrempels) vastgesteld voor onder andere de concentraties zwaveldioxide (SO₂), stikstofdioxide (NO₂), zwevende deeltjes (fijn stof, PM₁₀), koolmonoxide (CO) en benzeen (C₆H₆) en ozon (O₃) in de lucht.

In Nederland zijn in relatie tot verkeer de maatgevende luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). De concentraties van deze twee stoffen liggen in Nederland over het algemeen dichtbij of boven de gestelde grenswaarden uit de Wet luchtkwaliteit. Overschrijdingen van grenswaarden van de andere stoffen uit deze wet komen in Nederland slechts in exceptionele gevallen voor.

Dit luchtonderzoek richt zich derhalve op de toetsing van de concentraties van fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂). In tabel 1 is de normstelling opgenomen.

Tabel 1
Grenswaarden Wet luchtkwaliteit
(Wet milieubeheer, hoofdstuk 5, titel 2)

stof	type norm	grenswaarden
fijn stof (PM ₁₀)	jaargemiddelde concentratie in µg/m ³	40
	24-uurgemiddelde dat 35 keer per jaar overschreden mag worden in µg/m ³	50
stikstofdioxide (NO ₂)	jaargemiddelde concentratie in µg/m ³	40
	uurgemiddelde dat 18 keer per jaar overschreden mag worden in µg/m ³	200

Uurgemiddelde concentratie stikstofdioxide

De grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie NO₂ is 200 µg/m³. Deze grenswaarde mag maximaal 18 maal per jaar worden overschreden. Met behulp van de formules in bijlage 2, hoofdstuk 3 onder e van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is geconcludeerd, dat pas bij een jaargemiddelde concentratie van 82 µg/m³ er meer dan 18 uuroverschrijdingen per jaar van de grenswaarde van 200 µg/m³ plaatsvinden.

Etmaalgemiddelde concentratie fijn stof

De grenswaarde voor de etmaalgemiddelde concentratie PM₁₀ is 50 µg/m³. Deze grenswaarde mag maximaal 35 maal per jaar worden overschreden. Met behulp van de formules in bijlage 2, hoofdstuk 3 onder b van de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 is geconcludeerd, dat geen overschrijdingen van de maximaal toelaatbare etmaalgemiddelde concentratie PM₁₀ zullen optreden, indien de jaargemiddelde concentratie PM₁₀ (zonder aftrek zeezout - die in het plangebied 4 µg/m³ bedraagt) de waarde van 32.5 µg/m³ niet overschrijdt.

De luchtkwaliteit wordt getoetst in het eerste volledige jaar na realisatie van de plannen. Hiertoe is 2015 gehanteerd.

3.3 Emissiegegevens

Voor het bepalen van de emissies van dieselgoederentreinen is gebruik gemaakt van CE-rapport 'Studie naar Transport Emissies Alle Modaliteiten' (STREAM) van september 2008. In dit rapport worden van allerlei vormen van vervoer onder andere de NO_x- en PM₁₀-emissies behandeld. Een van de vervoersvormen is het treinverkeer. De gegevens uit genoemd rapport vormen de basis voor de gehanteerde emissies in het onderhavige onderzoek. In deze sectie wordt onderscheid gemaakt tussen diesel en elektrisch aangedreven treinen. Bij dieseltreinen is sprake van verbrandingsemissie NO_x en PM₁₀, bij elektrische treinen is sprake van PM₁₀-emissie door bovenleidingslijpsel.

Dieseltreinen

Voor het onderzochte tracédeel is alleen sprake van dieselgoederentreinen. Voor de goederentreinen wordt onderscheid gemaakt tussen bulk- en containervervoer. Dit omdat bulkvervoer zwaarder transport is dan containervervoer en dus meer vermogen vereist.

In het 'STREAM'-rapport worden de volgende kentallen gepresenteerd voor energieverbruik per gemiddelde goederentrein.

Tabel 2
Energieverbruik in 2010 en verwacht voor 2020 [MJ/km] van dieselgoederentreinen

trein	2010	2020
bulk	372	362
container	131	128

Het weergegeven energieverbruik is een gemiddelde voor goederentreinen. Aangezien bij het MER/OTB derde spoor Zevenaar-Duitse grens het meest sprake is van doorgaande treinen (wachtsproen worden apart behandeld), zijn deze waarden representatief voor dit spoortraject.

In het 'STREAM'-rapport zijn tevens emissiefactoren voor treinen in 2010 en 2020 weergegeven:

Tabel 3
Emissiefactoren goederentreinen in g/MJ

PM ₁₀		NO ₂	
2010	2020	2010	2020
0.025	0.018	1.53	1.1

Uit de tabellen volgt dat de verwachting is, dat het energieverbruik en de relatieve emissie tussen 2010 en 2020 afnemen. Voor het onderzoek MER/OTB derde spoor Zevenaar-Duitse grens wordt uitgegaan van de worst case situatie. Dit houdt in dat de kentallen voor 2010 worden gebruikt en wordt uitgegaan van het energieverbruik van bulkvervoer.

Aan de hand van deze kentallen is de emissie per bron per trein bepaald. Er zijn puntbronnen per 10 m gemodelleerd. De puntbronnen worden gemodelleerd met een continue emissie. Dit houdt in, dat de emissie van een trein over een dag verspreid door de bron wordt geëmitteerd. De berekening van de emissie is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4
Berekening emissiefactoren puntbronnen in rekenmodel

stof	energieverbruik	emissie trein	emissie traject	emissie 1 bron per passage	continue emissie 1 bron 1 passage per dag
NO _x	372 MJ/km	1.53 g/MJ	569.16 g/km	5.6916 g	6.58*10 ⁻⁸ kg/s
PM ₁₀	372 MJ/km	0.025 g/MJ	9.2 g/km	0.092 g	1.1*10 ⁻⁹ kg/s

Uit de berekening volgt, dat bij 1 dieselgoederenpassage per dag de (continue) emissie van een puntbron voor NO₂ gelijk is aan 6.58*10⁻⁸ kg/s en voor PM₁₀ gelijk is aan 1.1*10⁻⁹ kg/s. Bij twee dieselgoederentreinen per dag is dat het dubbele, etc.

Uit gegevens van ProRail blijkt, dat er in 2015 74 goederentreinen per dag per richting tussen Zevenaar (opgeteld Betuweroute en goederen door Zevenaar) en de Duitse grens rijden. Van deze goederentreinen is 14% diesel en 86% elektrisch aangedreven. Dit houdt in, dat er per richting 10.36 dieselgoederentreinen per dag dit traject passeren. Voor de puntbronnen houdt dat een emissie in van 6.8*10⁻⁷ kg/s NO_x en 1.1*10⁻⁸ kg/s PM₁₀. Voor het gedeelte Betuweroute/Zevenaar zijn de intensiteiten opgesplitst en is de emissie per bron dus iets anders.

Elektrische treinen

Voor elektrisch aangedreven treinen geldt, dat er geen sprake is van NO_x-emissies (zie ook het 'STREAM'-rapport). Wel is er PM₁₀-emissie ten gevolge van slijtage van de bovenleiding. Deze emissie staat beschreven in het rapport 'Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland' van oktober 2007. In dit rapport wordt aangegeven, dat er een stofemissie is van 6.9 mg/MJ. Van deze stofemissie is 20% fijn stof (PM₁₀). Dit komt derhalve neer op een PM₁₀-emissie van 0.00138 g/MJ (dus circa 20 keer minder vergeleken met een dieselgoederentrein).

In het 'STREAM'-rapport wordt naast het energieverbruik van dieseltreinen tevens het energieverbruik van elektrisch aangedreven treinen gepresenteerd. Deze energieverbruiken zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5
Energieverbruik in 2010 en verwacht voor 2020 van elektrisch aangedreven treinen

trein	eenheid	2010	2020
bulk	MJ/km	155	11
container	MJ/km	53	51
stoptrein	MJ/ztpl-km	0.11	0.10
intercity	MJ/ztpl-km	0.08	0.07
totaal (NS)	MJ/ztpl-km	0.09	0.08
langeafstand	MJ/ztpl-km	0.19	0.16

In de tabel is voor goederentreinen een energieverbruik per trein per kilometer weergegeven en voor personentreinen een energieverbruik per zitplaats per trein.

In de toekomst zullen er per dag per richting 74 goederentreinen rijden (waarvan 86% elektrisch aangedreven), 7 bakken City Nightline (lange afstand personentreinen) en 27 bakken categorie 8 (intercity) treinen. Bij de City Nightline is sprake van circa 53 zit- of 42 ligplaatsen per rijtuig. Uitgaande van een worst case situatie wordt hier uitgegaan van 60 zitplaatsen per rijtuig ofwel 420 zitplaatsen per dag per richting. Voor de intercity (uitgaand van dubbeldekkertrein, ofwel het maximaal aantal zitplaatsen) zijn er circa 100 zitplaatsen per bak. Dit zijn dan 2.700 zitplaatsen per dag per richting.

Het energieverbruik per bak is voor de City Nightline dan per bak gelijk aan 11.4 MJ/km en voor de intercitytreinen 8MJ/km.

De emissie wordt derhalve als volgt berekend:

Tabel 6
Berekening emissiefactoren PM₁₀ puntbronnen in rekenmodel

trein	energieverbruik	emissie trein	emissie traject	emissie 1 bron/bak per passage	continue emissie 1 bron 1 passage/bak per dag
goederen	155 MJ/km	0.00138 g/MJ	0.214 g/km	0.00214 g	2.48*10 ⁻¹¹ kg/s
intercity	11.4 MJ/km	0.00138 g/MJ	0.016 g/km	0.00016 g	1.85*10 ⁻¹² kg/s
City Night line	8 MJ/km	0.00138 g/MJ	0.011 g/km	0.00011 g	1.28*10 ⁻¹² kg/s

Indien uitgegaan wordt van een traject met alle goederen en personentreinen voor 1 richting dan is de totale emissie PM₁₀ gelijk aan $1.6 \cdot 10^{-9}$ kg/s. In het rekenmodel (zie ook 3.5) is de kleinst mogelijke invoerwaarde gelijk aan $1 \cdot 10^{-8}$ kg/s. Dit is ruim boven de verwachte bovenleiding PM₁₀-emissie. Als worst case situatie wordt derhalve voor alle puntbronnen een PM₁₀ emissie van $1 \cdot 10^{-8}$ kg/s ingevoerd.

In bijlage 1 staan de emissies in figuren weergegeven.

3.4 Emissie wachtpoor

In deze fase van het onderzoek (onderscheidend vermogen alternatief Noord of Zuid) wordt nog geen uitgebreide modellering van het wachtpoor gedaan. Maar omdat juist bij wachtsporen de kans aanwezig is op hogere concentraties, is dit wel globaal onderzocht. De goederentreinen staan namelijk stil op dezelfde locatie, terwijl de dieselmotor blijft draaien. Hierdoor kan lokaal de emissie over het etmaal aanzienlijk hoger zijn.

Om een inschatting te maken van een dergelijke emissie, is gekeken naar de emissie van puntbronnen, indien per dag een dieselgoederentrein gedurende 12 minuten stil staat. Bij deze analyse wordt uitgegaan van een worst case scenario. Dat wil zeggen, dat voor de berekening van de emissie uitgegaan wordt van hetzelfde energieverbruik als een rijdende goederentrein (372 MJ/km). Er vanuit gaande, dat dit vermogen hoort bij een rijsnelheid van 100 km/uur en er een emissie NO_x is van 1.53 g/MJ, emitteert een dergelijke dieselgoederentrein 56916 g NO_x/uur ($372 \cdot 1.53 \cdot 100$). Voor PM₁₀ is dat dan 930 g PM₁₀/uur. Gedurende 12 minuten emitteert een dieselgoederentrein dan ruim 11 kg NO_x en 0.186 kg PM₁₀. Bij een stop van één dieselgoederentrein per etmaal is dit dan $1.314 \cdot 10^{-4}$ kg/s NO_x en $2.153 \cdot 10^{-6}$ kg/s PM₁₀ verdeeld over het gehele etmaal.

3.5 Rekenmethodiek verspreiding

De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma GeoMilieu versie 1.62, module Stacks. Deze module is gebaseerd op het rekenhart Stacks+ (SRM3). Omdat in deze rekenmethode geen rekening wordt gehouden met de invloed van (geluids)schermen en gebouwen, zal sprake zijn van een worst case benadering van de luchtkwaliteit.

3.6 Modellerings

3.6.1 Doorgaande treinen

De rijroutes van de dieseltreinen zijn gemodelleerd door voor iedere 10 m op het tracé een puntbron te modelleren. De punten hebben allen een hoogte van 4 m boven het maaiveld en een diameter van 30 cm. De puntbronnen met emissie van de dieseltreinen, hebben een warmte-uitstoot van 335 K (50 graden Celsius). De werkelijke temperatuur zal aanzienlijk hoger liggen. Maar door uit te gaan van een relatief lage warmte-uitstoot is er sprake van een worst case situatie. De puntbronnen van het slijpsel hebben geen warmte-uitstoot.

3.6.2 Wachtspoor

Voor een globaal onderzoek naar de risico's ten aanzien van de grenswaarde-overschrijdingen, is een model opgesteld met twee puntbronnen op 4 m hoogte (noordelijk en zuidelijk spoor) met de emissies, zoals deze zijn omschreven in paragraaf 2.4.

3.6.3 Rekenpunten

Naast toetspunten op 10 m uit de buitenste spoorbaan of – indien aanwezig – 10 m van het geluidsscherm af, zijn er ook toetspunten berekend die overeenkomen met de toetspunten op de eerstelijnsbebouwing uit het geluidsmodel. De ligging van de rekenpunten is opgenomen in bijlage 2.

4. Resultaten

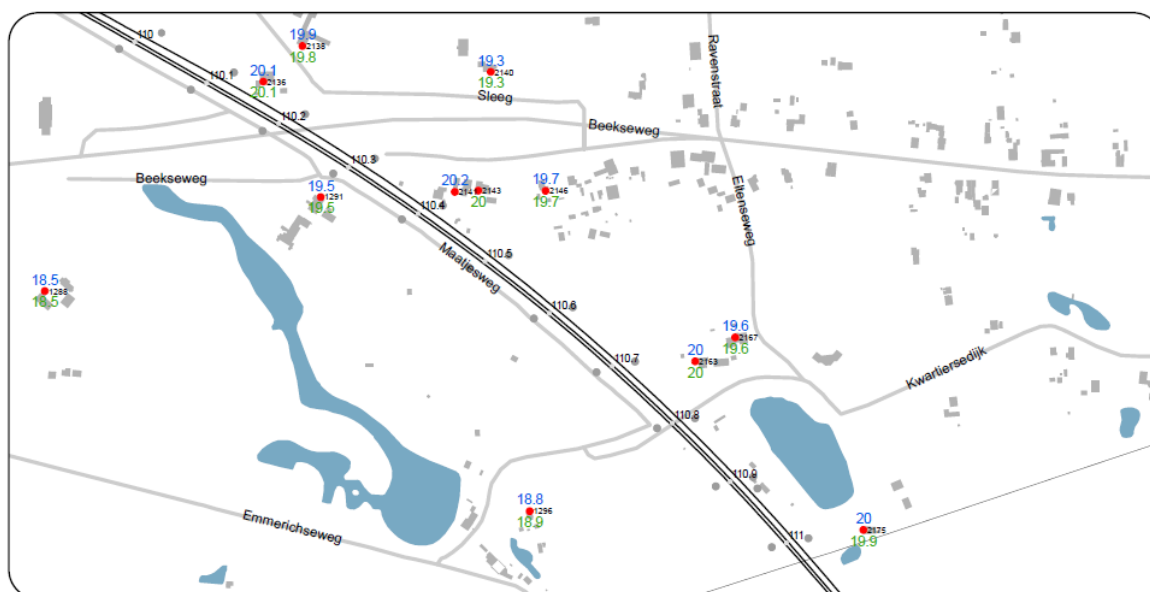
In dit hoofdstuk worden allereerst de resultaten weergegeven van de berekeningen naar stikstofdioxide en fijn stof voor het doorgaande spoor. In de volgende paragrafen wordt met name aandacht gegeven aan de toetspunten bij de eerstelijnsbebouwing. Deze punten zijn namelijk in beide alternatieven gelijk en kunnen met elkaar vergeleken worden. In bijlage 3 zijn de resultaten van alle toetspunten opgenomen. Vervolgens worden de resultaten van het globaal onderzoek naar het wachtspoor weergegeven.

4.1 Stikstofdioxide

Uit de berekeningen blijkt, dat de maximaal berekende jaargemiddelde concentratie NO₂ in beide alternatieven 20.6 µg/m³ bedraagt. Deze waarde wordt berekend ter hoogte van toetspunt N2 en km 107.55. De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie wordt niet overschreden. Tevens zijn er geen overschrijdingen van de uurgemiddelde concentraties.

De bronbijdrage van het spoor bedraagt voor beide alternatieven maximaal 2.7 µg/m³. Door de (overwegend zuidwesten) wind, komen deze bijdragen voor aan de noordzijde van het spoor. Daar zijn ook de hoogste concentraties te zien.

In onderstaande figuur zijn de concentraties (op 1 decimaal nauwkeurig) bij de eerstelijns bebouwing weergegeven. De concentraties voor alternatief Noord zijn in blauw weergegeven, die van alternatief Zuid in het groen.



Figuur 1: jaargemiddeldeconcentratie NO₂ [µg/m³] in 2015 (blauw = noord, groen = zuid)

Er zijn vrijwel geen verschillen tussen de beide alternatieven. Alleen ter hoogte van de eerstelijns bebouwing aan de zijde waar het derde spoor wordt gesitueerd, treden kleine verschillen op van maximaal 0.1 µg/m³.

Voor toekomstige jaren geldt, dat de achtergrondconcentraties zullen afnemen. Hierdoor zal er ook in 2020 geen sprake zijn van een overschrijding van de grenswaarden (zowel uurgemiddelde als jaargemiddelde concentratie). De emissies zullen in 2020 wel iets toenemen. In 2015 rijden er 144 goederentreinen, de prognose voor 2020 is 160 goederentreinen.

Gevoeligheidsanalyse

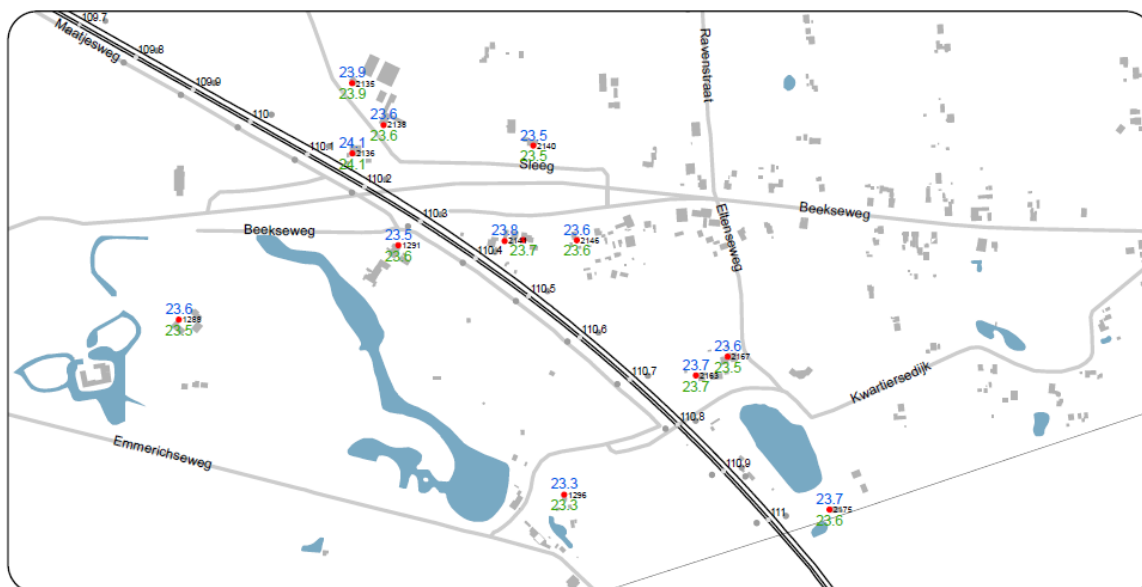
Om na te gaan hoeveel extra treinen er zouden kunnen rijden zonder dat er sprake zal zijn van een overschrijding van de grenswaarden, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Wanneer de treinintensiteiten met ongeveer een factor 7.5 toenemen, zal er mogelijk sprake zijn van een overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde. Bij een minder grote toename zal de grenswaarde niet worden overschreden.

4.2 Fijn stof

Uit de berekeningen blijkt, dat de maximaal berekende jaargemiddelde concentratie PM₁₀ voor beide alternatieven 24.2 µg/m³ bedraagt. Deze waarde wordt berekend ter hoogte van de toetspunten N6-N9, tussen km 107.95 en km 108.25. De grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie wordt niet overschreden. Tevens zijn er geen overschrijdingen van de etmaalgemiddelde concentraties.

De bronbijdrage van het spoor bedraagt voor beide alternatieven maximaal 0.9 µg/m³. Door de (overwegend zuidwesten) wind, komen deze bijdragen voor aan de noordzijde van het spoor.

In onderstaande figuur zijn de concentraties (op 1 decimaal nauwkeurig) bij de eerstelijns bebouwing weergegeven. De concentraties voor alternatief Noord zijn in blauw weergegeven, die van alternatief Zuid in groen.



Figuur 2: jaargemiddelde concentratie PM₁₀ [µg/m³] in 2015 (blauw = noord, groen = zuid) zonder zeezoutcorrectie

Er zijn ter hoogte van de eerstelijns bebouwing slechts kleine verschillen te zien tussen beide alternatieven (maximaal $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Deze treden op aan de zijde waar het derde spoor wordt gesitueerd (noord of zuid).

Voor toekomstige jaren geldt, dat de achtergrondconcentraties zullen afnemen. Hierdoor zal er ook in 2020 geen sprake zijn van een overschrijding van de grenswaarden (zowel jaargemiddelde als etmaalgemiddelde concentratie). De emissies zullen in 2020 wel iets toenemen. In 2015 rijden er 144 goederentreinen, de prognose voor 2020 is 160 goederentreinen.

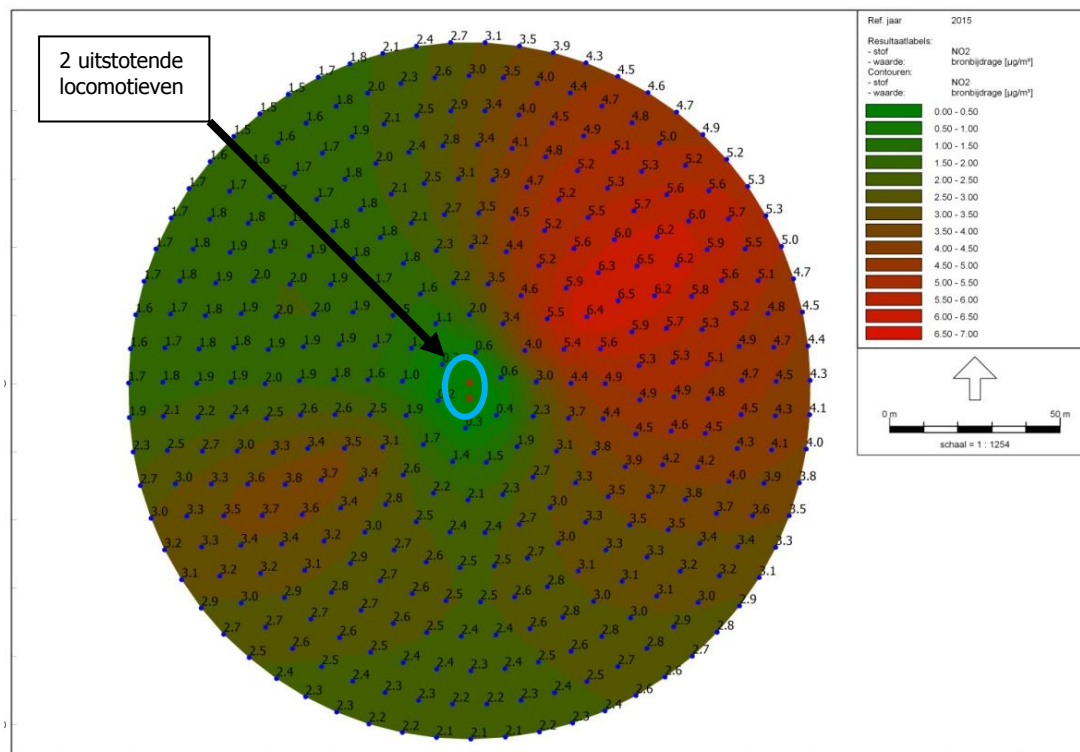
Gevoeligheidsanalyse

Om na te gaan hoeveel extra treinen er zouden kunnen rijden, zonder dat er sprake zal zijn van een overschrijding van de grenswaarden, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Wanneer de treinintensiteiten met ongeveer een factor 10 toenemen, zal er sprake zijn van een overschrijding van de etmaalgemiddelde grenswaarde van fijn stof. Bij een minder grote toename zal er geen overschrijding van deze grenswaarde zijn. Een overschrijding van de jaargemiddelde concentratie komt pas voor bij een toename in intensiteiten met ongeveer een factor 19.

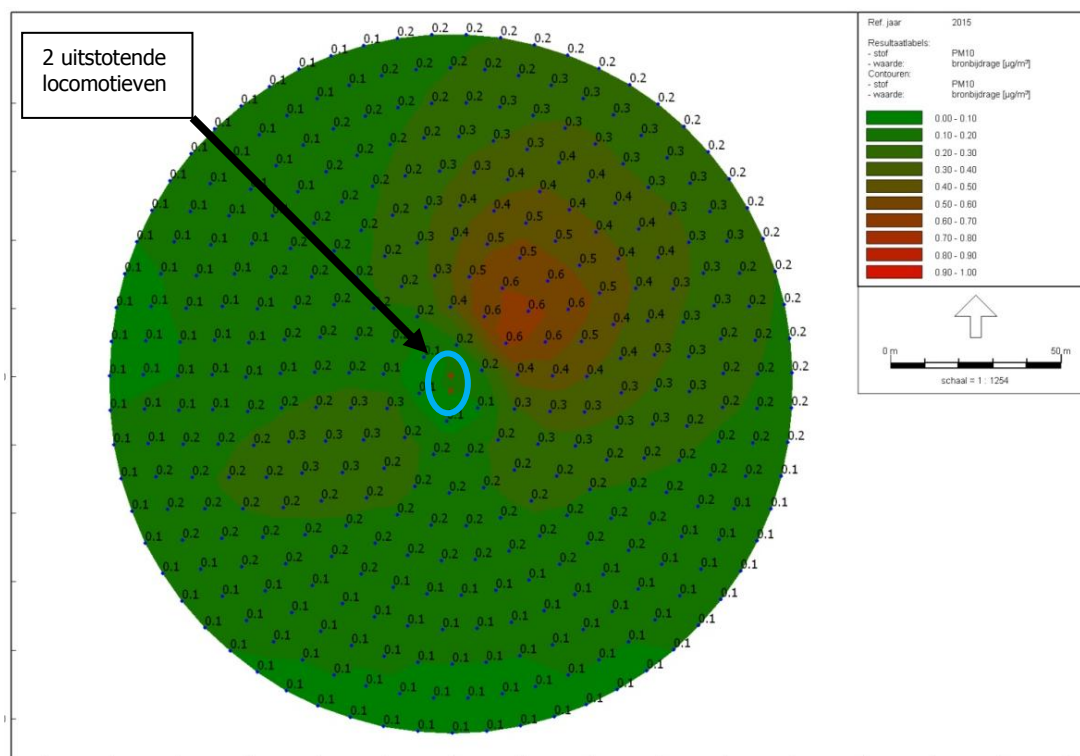
4.3 Wachtspoor

Ter hoogte van wachtende treinen kunnen hogere concentraties worden verwacht. Dit komt omdat treinen dan gedurende langere tijd op 1 locatie (mogelijk zelfs een vaste locaties) stilstaan. Alle emissie komt gedurende die tijd op dezelfde locatie vrij. Om te onderzoeken of stilstaande treinen mogelijk wel tot overschrijdingen leiden, is deze gevoeligheidsanalyse gemaakt. Zoals in paragraaf 3.4 staat aangegeven, is een worstcasesituatie onderzocht. Er is uitgegaan van én een zeer hoog energieverbruik voor een stilstaande trein én dat iedere stilstaande trein een diesel aangedreven goederentrein is (in plaats van 14% van de goederentreinen, zoals verwacht door ProRail).

In onderstaande figuren zijn de bronbijdragen voor NO_2 en PM_{10} als functie van de afstand tot de bron weergegeven voor de fictieve situatie van twee bronnen met ieder de worstcase-emissie op 5 m uit elkaar (twee wachtende locomotieven). Deze fictieve situatie kan optreden op iedere locatie langs het traject waar een locomotief moet stilstaan op het wachtspoor. De concentraties zijn berekend op punten die telkens 10 m uit elkaar liggen. In het midden zijn de twee uitstotende locomotieven weergegeven. De getoonde waarden zijn immissies op 1.5 meter boven maaiveld.



Figuur 3: bronbijdragen NO₂ bij (hoge) emissie dicht bij elkaar gelegen wachtsporen (zie twee puntbronnen in het midden) ontvangers liggen op 10 m uit elkaar



Figuur 4: bronbijdragen PM₁₀ bij (hoge) emissie dicht bij elkaar gelegen wachtsporen (zie twee puntbronnen in het midden) ontvangers liggen op 10 m uit elkaar

Uit deze figuren blijkt dat de maximale bronbijdrage voor NO₂ en PM₁₀ wordt berekend aan de noordoostzijde van het fictieve spoor. Deze bedraagt voor NO₂ 6.5 µg/m³ en voor PM₁₀ 0.6 µg/m³. De maximale waarde wordt berekend op respectievelijk 60 meter en 30 meter uit het hart van de twee emissiebronnen.

De reden dat de maximale concentraties niet direct naast de bronnen worden berekend, is dat de bronhoogte gelijk is aan 4 m en er sprake is van een pluimstijging. Bij een dergelijke situatie is er enige afstand tussen bron en ontvanger nodig, voordat de geëmitteerde stoffen een hoogte van 1.5 m bereiken (vergelijkbaar met een schoorsteen van een fabriek).

De hier weergegeven bronbijdragen zijn worst case om de volgende redenen:

1. Er wordt van uit gegaan, dat alle wachtende treinen dieseltreinen zijn (terwijl slechts 14% van de goederentreinen dieselaangedreven zijn).
2. Het noordelijk en zuidelijk wachtspoor liggen in deze berekening direct naast elkaar (in werkelijkheid zal er een grotere afstand zijn tussen de twee sporen).
3. Alle emissie per richting wordt op één puntbron geconcentreerd. In werkelijkheid heeft een goederentrein meestal twee of drie locomotieven, waardoor er sprake is van een zekere spreiding tussen twee of drie puntbronnen.

Om deze reden zijn de resultaten van deze berekeningen naar verwachting minimaal een factor 10 hoger dan in werkelijkheid. Bij de detailmodellering, zoals voor het MER/OTB gebruikelijk is, zal wel een reëlere waarde worden berekend. Ondanks deze worst case benadering zal, indien gesommeerd wordt met de rekenresultaten (ook worst case benadering) voor de doorgaande treinen, nog altijd ruim worden voldaan aan de grenswaarden. Uit deze gevoeligheidsanalyse volgt derhalve, dat de wachtende treinen niet tot een dreigende grenswaarde overschrijding zullen leiden.

4.4 Grensoverschrijdende effecten

De spoorlijn Zevenaar-Duitse grens loopt door over Duits grondgebied. Ook in Duitsland wordt een project voorbereid om een derde spoor aan te leggen, dat aansluit op het Nederlandse project. De directe bijdrage van NO₂ en PM₁₀ van de spoorlijn in Nederland zal in Duitsland echter een verwaarloosbaar effect hebben. De Duitse spoorlijn en de uitbreiding daarvan telt in hetzelfde toekomstige jaar evenveel treinen. De bijdrage van de Duitse spoorlijn zelf is dan ook overheersend ten opzichte van de bijdrage van de spoorlijn in Nederland. Tevens liggen langs het eerste spoorgedeelte op Duits grondgebied (circa 500 meter) geen woningen of andere luchtgevoelige bestemmingen.

5. Conclusie

Uit het onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Er zijn geen overschrijdingen van de grenswaarden NO₂ en PM₁₀ voor beide alternatieven in 2015.
- Doordat de achtergrondconcentraties in de toekomst zullen afnemen, is er ook geen overschrijding te verwachten in 2020.
- Tot een (theoretische) verhoging van de goederenintensiteit met een factor 7.5 ten opzichte van de prognoses, treden er geen overschrijdingen NO₂ op.
- Tot een (theoretische) verhoging van de goederenintensiteit met een factor 10 ten opzichte van de prognoses, treden er geen overschrijdingen PM₁₀ op (etmaalgemiddelde).
- Er is geen overschrijding van de grenswaarden te verwachten ten gevolge van het wachtspoor of stilstaande treinen, ook niet gecumuleerd met het doorgaande spoor.
- Er is geen onderscheidend vermogen in luchtkwaliteit tussen de beide alternatieven (Noord en Zuid) en beide alternatieven zullen ruim voldoen aan hoofdstuk 5 titel 2 van de Wet milieubeheer.
- Er zijn vanwege de geringe bijdragen binnen het plangebied ook geen significante effecten buiten het plangebied te verwachten.

Den Haag, 21 december 2010

DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Emissies

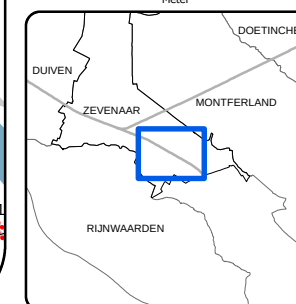
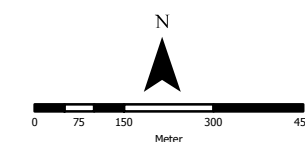
dGm^R

Legenda

NO2 emissie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

- 4.0.E-08
- 6.3.E-07
- 6.6.E-07

108.0 kilometrering



emissie NO2 diesellocomotieven (voor elke 10 meter) voor noord- en zuidvariant
getoond noordvariant

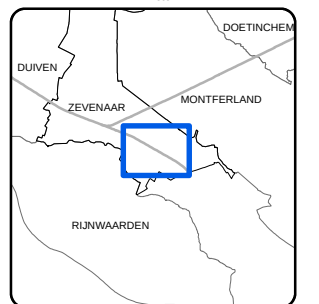
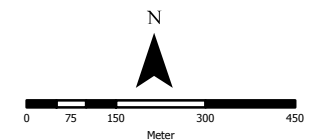
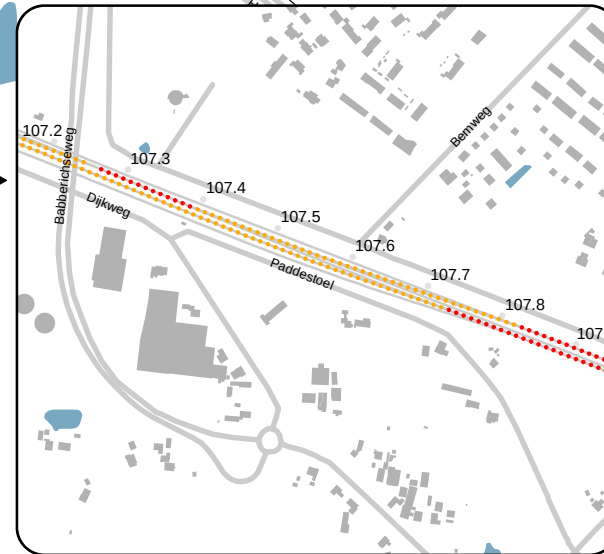
dGm^R

Legenda

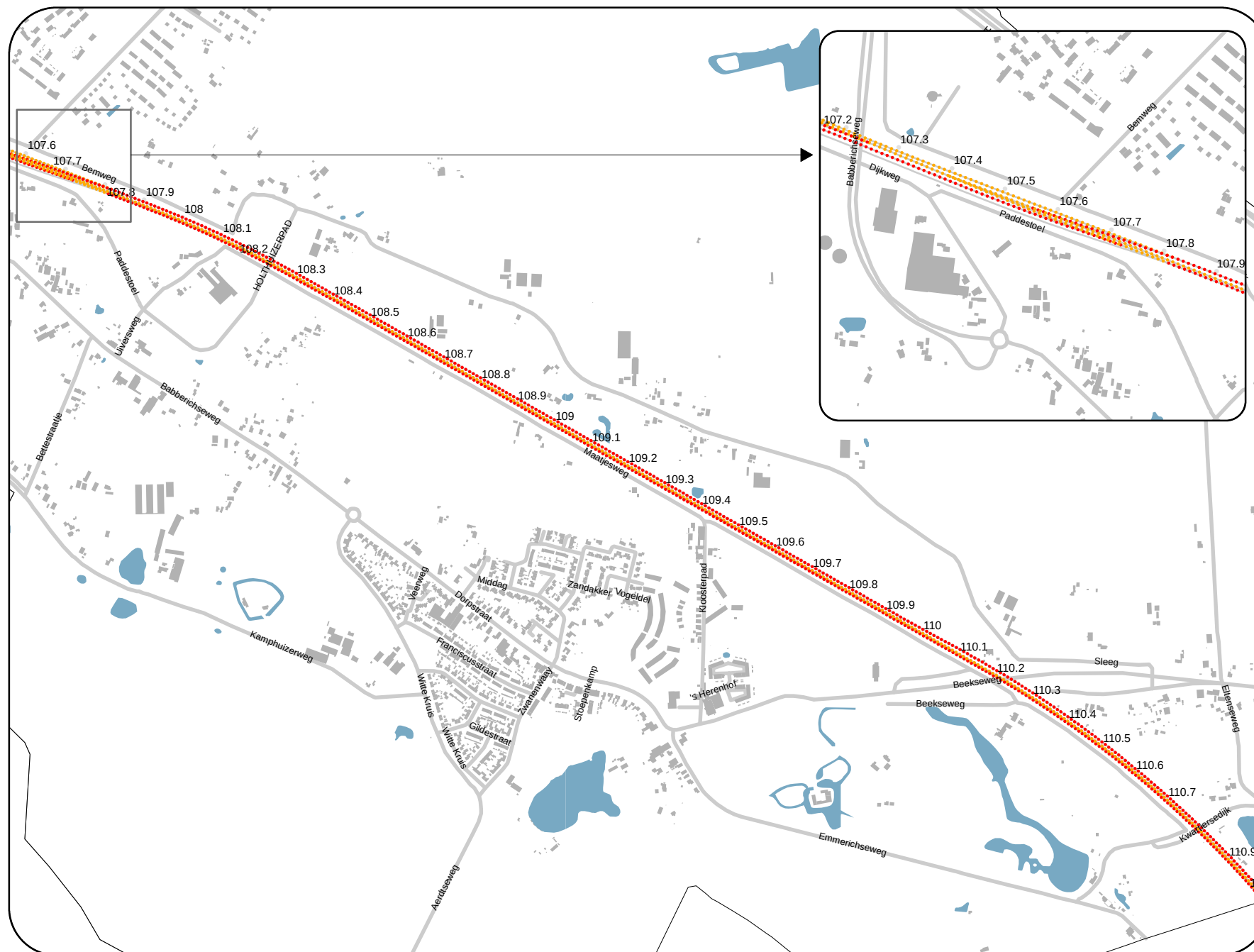
PM10 emissie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

- 1.0.E-07
- 1.1.E-07

108.0 kilometrering



emissie PM10 diesellocomotieven (voor elke 10 meter) voor noord- en zuidvariant
getoond noordvariant



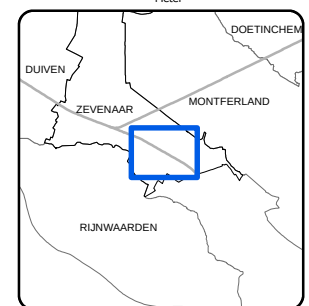
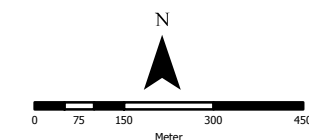
dGm^R

Legenda

PM10 emissie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

- 1.0.E-08
- 2.0.E-08

108.0 kilometrering



emissie PM10 elektrische locomotieven (voor elke 10 meter) voor noord- en zuidvariant
getoond noordvariant

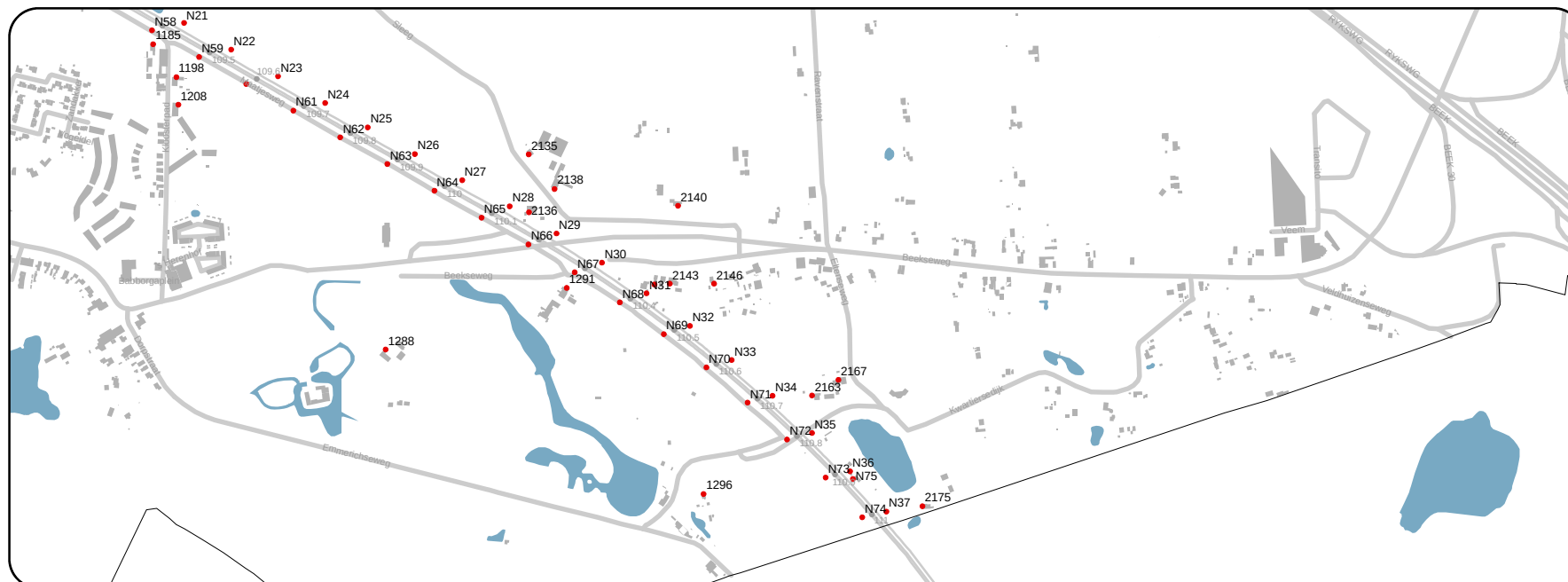
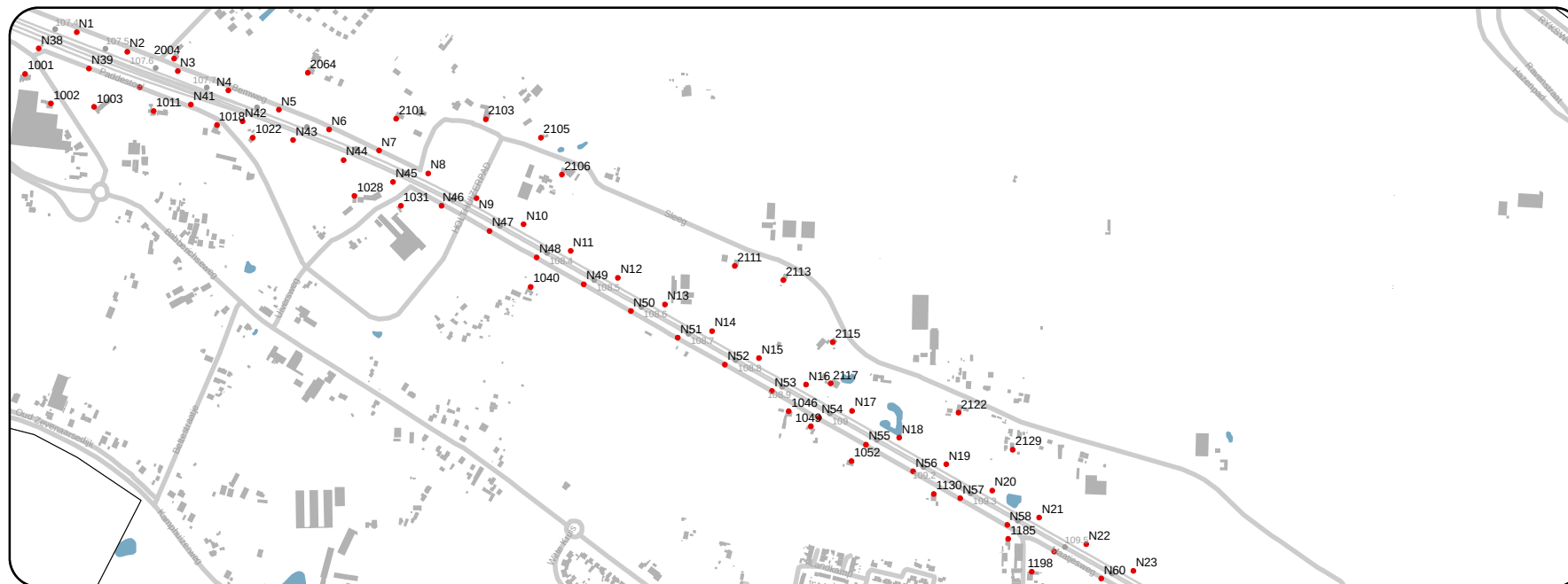
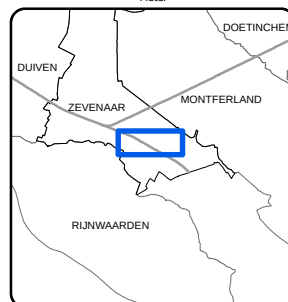
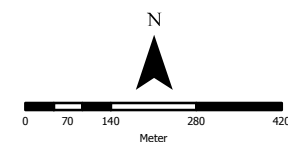
Bijlage 2

Ligging toetspunten

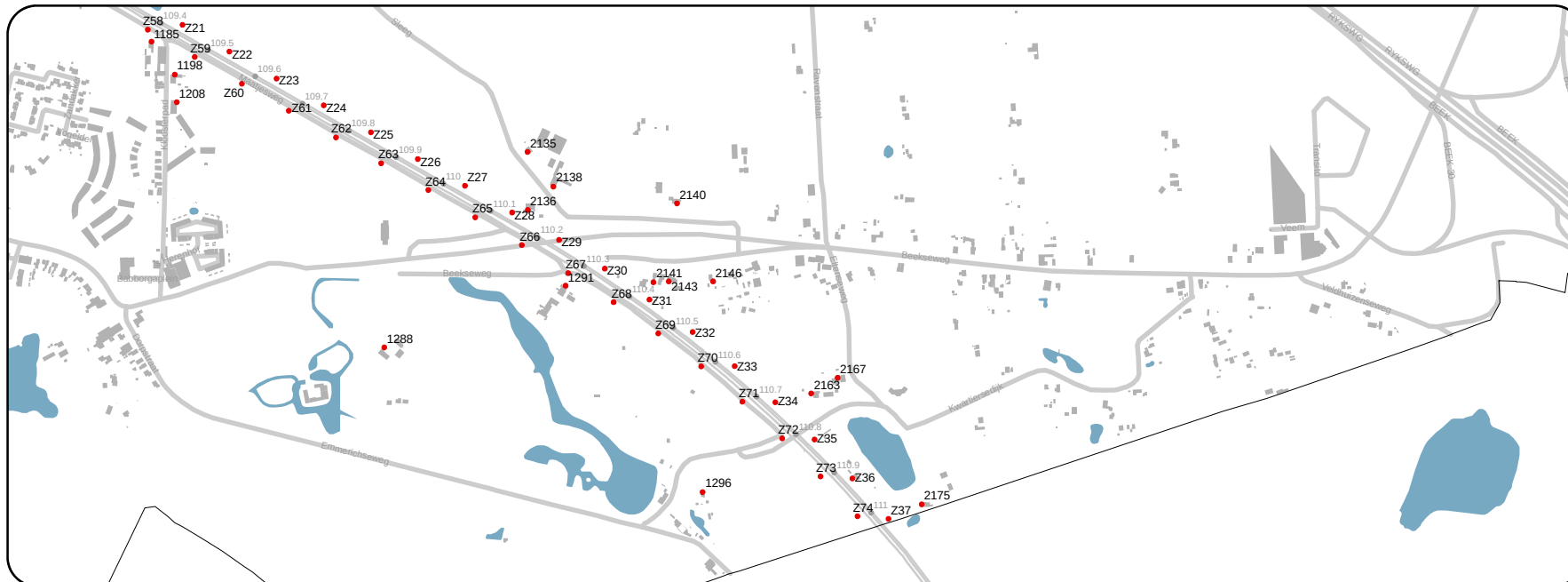
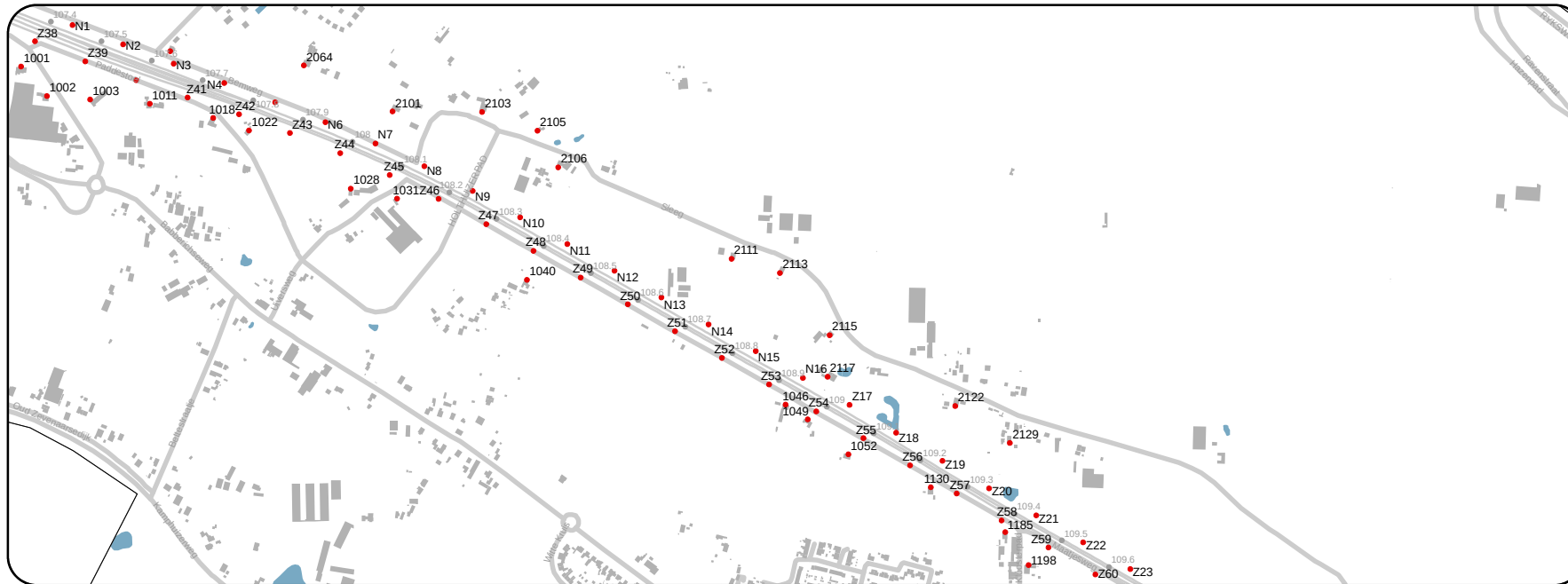
dGm^R

Legenda

N15
• toetspunten
108.0 kilometrering



Ligging toetspunten (noordelijke variant)

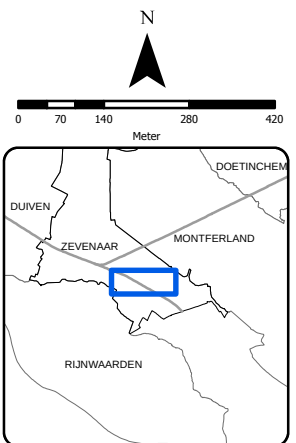


Ligging toetspunten (zuidelijke variant)



Legenda

Z23
• toetspunten
108.0 kilometrering



Bijlage 3

Resultaten

Jaargemiddelde concentratie NO2 in µg/m³

Noord variant				Zuid variant				Verschil Noord - Zuid		
Punt	Omschrijving	totaal concentratie	achtergrond concentratie	bron bijdrage	Punt	Omschrijving	totaal concentratie		achtergrond concentratie	bron bijdrage
2175	Eltenseweg 6	19.97	17.5	2.47	2175	Eltenseweg 6	19.91	17.5	2.41	0.06
2167	Eltenseweg 4A	19.62	17.5	2.12	2167	Eltenseweg 4A	19.59	17.5	2.09	0.03
2163	Kwartiersdijk 7	20.01	17.5	2.51	2163	Kwartiersdijk 7	19.96	17.5	2.46	0.05
2146	Beekseweg 22	19.72	17.5	2.22	2146	Beekseweg 22	19.67	17.5	2.17	0.05
2143	Beekseweg 18	20.1	17.5	2.6	2143	Beekseweg 18	20.03	17.5	2.54	0.07
2141	Beekseweg 14	20.19	17.5	2.69	2141	Beekseweg 14	20.16	17.5	2.66	0.03
2140	Sleeg 39	19.31	17.5	1.81	2140	Sleeg 39	19.27	17.5	1.77	0.04
2138	Sleeg 35	19.86	17.5	2.36	2138	Sleeg 35	19.79	17.5	2.29	0.07
2136	Sleeg 36	20.08	17.4	2.68	2136	Sleeg 36	20.12	17.4	2.72	-0.04
2135	Sleeg 33	19.54	17.4	2.14	2135	Sleeg 33	19.49	17.4	2.09	0.05
2129	Sleeg 26	19.98	17.7	2.28	2129	Sleeg 26	19.95	17.7	2.25	0.03
2122	Sleeg 22	19.91	17.7	2.21	2122	Sleeg 22	19.9	17.7	2.2	0.01
2117	Sleeg 18	20.41	17.7	2.71	2117	Sleeg 18	20.42	17.7	2.72	-0.01
2115	Sleeg 16	19.91	17.7	2.21	2115	Sleeg 16	19.92	17.7	2.22	-0.01
2113	Sleeg 14	19.61	17.7	1.91	2113	Sleeg 14	19.62	17.7	1.92	-0.01
2111	Sleeg 12	19.72	17.7	2.02	2111	Sleeg 12	19.73	17.7	2.03	-0.01
2106	Sleeg 8	19.77	17.7	2.07	2106	Sleeg 8	19.78	17.7	2.08	-0.01
2105	Sleeg 15	19.56	17.7	1.86	2105	Sleeg 15	19.57	17.7	1.87	-0.01
2103	Sleeg 11A	19.63	17.7	1.93	2103	Sleeg 11A	19.64	17.7	1.94	-0.01
2101	Sleeg 5A	20.07	17.7	2.37	2101	Sleeg 5A	20.08	17.7	2.38	-0.01
2064	Bemweg 37A	19.92	17.7	2.22	2064	Bemweg 37A	19.94	17.7	2.24	-0.02
2004	Bemweg 5	20.6	17.9	2.7	2004	Bemweg 5	20.63	17.9	2.73	-0.03
2003	Beekseweg 28	19.69	17.9	1.79	2003	Beekseweg 28	19.73	17.9	1.83	-0.04
2001	Bemweg 1	20.01	17.9	2.11	2001	Bemweg 1	20.08	17.9	2.18	-0.07
1296	Kwartiersdijk 2	18.84	17.5	1.34	1296	Kwartiersdijk 2	18.86	17.5	1.36	-0.02
1291	Beekseweg 8	19.47	17.5	1.97	1291	Beekseweg 8	19.53	17.5	2.03	-0.06
1288	Beekseweg 6	18.48	17.4	1.08	1288	Beekseweg 6	18.5	17.4	1.1	-0.02
1208	Middag oost9	18.98	17.4	1.59	1208	Middag oost9	19.02	17.4	1.62	-0.04
1198	Kloosterpad 2	19.21	17.4	1.81	1198	Kloosterpad 2	19.26	17.4	1.86	-0.05
1185	Maatjesweg 18	19.4	17.4	2	1185	Maatjesweg 18	19.44	17.4	2.04	-0.04
1130	Maatjesweg 16	19.41	17.4	2.02	1130	Maatjesweg 16	19.43	17.4	2.03	-0.02
1052	Maatjesweg 14	19.58	17.7	1.88	1052	Maatjesweg 14	19.59	17.7	1.89	-0.01
1049	Maatjesweg 12	19.69	17.7	1.99	1049	Maatjesweg 12	19.7	17.7	2	-0.01
1046	Maatjesweg 06	19.71	17.7	2.01	1046	Maatjesweg 06	19.72	17.7	2.02	-0.01
1040	Babberichseweg 67	19.49	17.7	1.79	1040	Babberichseweg 67	19.5	17.7	1.8	-0.01
1031	Uiversweg 06	19.62	17.7	1.93	1031	Uiversweg 06	19.64	17.7	1.94	-0.02
1028	Uiversweg 3	19.5	17.7	1.8	1028	Uiversweg 3	19.52	17.7	1.82	-0.02
1022	Paddestoel 5	19.91	17.9	2.01	1022	Paddestoel 5	19.92	17.9	2.02	-0.01
1018	Paddestoel 6	19.9	17.9	2	1018	Paddestoel 6	19.92	17.9	2.02	-0.02
1011	Paddestoel 4	19.79	17.9	1.89	1011	Paddestoel 4	19.81	17.9	1.91	-0.02
1003	Babberichseweg 31	19.56	17.9	1.66	1003	Babberichseweg 31	19.59	17.9	1.69	-0.03
1002	Babberichseweg 30A	19.43	17.9	1.53	1002	Babberichseweg 30A	19.46	17.9	1.56	-0.03
1001	Babberichseweg 30	19.6	17.9	1.7	1001	Babberichseweg 30	19.64	17.9	1.74	-0.04
N1	toetspunt noord	20.56	17.9	2.66	N1	toetspunt zuid	20.6	17.9	2.7	nvt*
N2	toetspunt noord	20.58	17.9	2.68	N2	toetspunt zuid	20.61	17.9	2.71	nvt*
N3	toetspunt noord	20.58	17.9	2.68	N3	toetspunt zuid	20.6	17.9	2.7	nvt*
N4	toetspunt noord	20.55	17.9	2.65	N4	toetspunt zuid	20.57	17.9	2.67	nvt*
N5	toetspunt noord	20.52	17.9	2.62	N5	toetspunt zuid	20.53	17.9	2.63	nvt*
N6	toetspunt noord	20.3	17.7	2.6	N6	toetspunt zuid	20.31	17.7	2.61	nvt*
N7	toetspunt noord	20.28	17.7	2.58	N7	toetspunt zuid	20.29	17.7	2.59	nvt*
N8	toetspunt noord	20.27	17.7	2.57	N8	toetspunt zuid	20.28	17.7	2.58	nvt*
N9	toetspunt noord	20.25	17.7	2.55	N9	toetspunt zuid	20.26	17.7	2.56	nvt*
N10	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	N10	toetspunt zuid	20.24	17.7	2.54	nvt*
N11	toetspunt noord	20.22	17.7	2.52	N11	toetspunt zuid	20.23	17.7	2.53	nvt*
N12	toetspunt noord	20.22	17.7	2.52	N12	toetspunt zuid	20.23	17.7	2.53	nvt*
N13	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	N13	toetspunt zuid	20.23	17.7	2.53	nvt*
N14	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	N14	toetspunt zuid	20.23	17.7	2.53	nvt*
N15	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	N15	toetspunt zuid	20.24	17.7	2.54	nvt*
N16	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	N16	toetspunt zuid	20.24	17.7	2.54	nvt*
N17	toetspunt noord	20.23	17.7	2.53	Z17	toetspunt zuid	20.21	17.7	2.51	nvt*
N18	toetspunt noord	20.23	17.7	2.54	Z18	toetspunt zuid	20.2	17.7	2.5	nvt*
N19	toetspunt noord	20.24	17.7	2.54	Z19	toetspunt zuid	20.19	17.7	2.49	nvt*
N20	toetspunt noord	19.94	17.4	2.54	Z20	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N21	toetspunt noord	19.94	17.4	2.54	Z21	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N22	toetspunt noord	19.94	17.4	2.54	Z22	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N23	toetspunt noord	19.94	17.4	2.54	Z23	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N24	toetspunt noord	19.94	17.4	2.54	Z24	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N25	toetspunt noord	19.95	17.4	2.55	Z25	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N26	toetspunt noord	19.95	17.4	2.55	Z26	toetspunt zuid	19.92	17.4	2.52	nvt*
N27	toetspunt noord	19.96	17.4	2.56	Z27	toetspunt zuid	19.93	17.4	2.53	nvt*
N28	toetspunt noord	19.96	17.4	2.56	Z28	toetspunt zuid	19.93	17.4	2.53	nvt*
N29	toetspunt noord	20.04	17.5	2.54	Z29	toetspunt zuid	20.02	17.5	2.52	nvt*
N30	toetspunt noord	20.02	17.5	2.52	Z30	toetspunt zuid	20	17.5	2.5	nvt*
N31	toetspunt noord	19.99	17.5	2.49	Z31	toetspunt zuid	19.99	17.5	2.49	nvt*
N32	toetspunt noord	19.97	17.5	2.47	Z32	toetspunt zuid	19.96	17.5	2.46	nvt*
N33	toetspunt noord	19.95	17.5	2.45	Z33	toetspunt zuid	19.96	17.5	2.46	nvt*
N34	toetspunt noord	19.95	17.5	2.45	Z34	toetspunt zuid	19.95	17.5	2.45	nvt*
N35	toetspunt noord	19.95	17.5	2.45	Z35	toetspunt zuid	19.95	17.5	2.45	nvt*
N36	toetspunt noord	19.95	17.5	2.45	Z36	toetspunt zuid	19.95	17.5	2.45	nvt*
N37	toetspunt noord	19.95	17.5	2.45	Z37	toetspunt zuid	19.95	17.5	2.45	nvt*
N38	toetspunt noord	19.91	17.9	2.01	Z38	toetspunt zuid	19.95	17.9	2.05	nvt*
N39	toetspunt noord	19.93	17.9	2.03	Z39	toetspunt zuid	19.96	17.9	2.06	nvt*
N40	toetspunt noord	19.96	17.9	2.06	Z40	toetspunt zuid	19.98	17.9	2.08	nvt*
N41	toetspunt noord	19.97	17.9	2.07	Z41	toetspunt zuid	19.99	17.9	2.09	nvt*

nvt* toetspunten liggen - door ligging van het tracé - niet op dezelfde locatie
L:\PRJ\V\2010\096600 ProRail - MER OTB 3e spoor Zev-Dld\Luchtqualiteit\Resultaten\resultaten
bijlage 3.1

Jaargemiddelde concentratie NO2 in µg/m³

Noord variant					Zuid variant					Verschil Noord - Zuid
Punt	Omschrijving	totaal concentratie	achtergrond concentratie	bron bijdrage	Punt	Omschrijving	totaal concentratie	achtergrond concentratie	bron bijdrage	
N42	toetspunt noord	19.96	17.9	2.06	Z42	toetspunt zuid	19.98	17.9	2.08	nvt*
N43	toetspunt noord	19.95	17.9	2.05	Z43	toetspunt zuid	19.97	17.9	2.07	nvt*
N44	toetspunt noord	19.75	17.7	2.05	Z44	toetspunt zuid	19.76	17.7	2.06	nvt*
N45	toetspunt noord	19.74	17.7	2.04	Z45	toetspunt zuid	19.75	17.7	2.05	nvt*
N46	toetspunt noord	19.72	17.7	2.02	Z46	toetspunt zuid	19.73	17.7	2.03	nvt*
N47	toetspunt noord	19.71	17.7	2.01	Z47	toetspunt zuid	19.72	17.7	2.02	nvt*
N48	toetspunt noord	19.7	17.7	2	Z48	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.01	nvt*
N49	toetspunt noord	19.7	17.7	2	Z49	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.01	nvt*
N50	toetspunt noord	19.7	17.7	2	Z50	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.01	nvt*
N51	toetspunt noord	19.7	17.7	2	Z51	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.01	nvt*
N52	toetspunt noord	19.7	17.7	2	Z52	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.02	nvt*
N53	toetspunt noord	19.71	17.7	2.01	Z53	toetspunt zuid	19.72	17.7	2.02	nvt*
N54	toetspunt noord	19.71	17.7	2.01	Z54	toetspunt zuid	19.72	17.7	2.02	nvt*
N55	toetspunt noord	19.71	17.7	2.01	Z55	toetspunt zuid	19.72	17.7	2.02	nvt*
N56	toetspunt noord	19.72	17.7	2.02	Z56	toetspunt zuid	19.71	17.7	2.01	nvt*
N57	toetspunt noord	19.42	17.4	2.02	Z57	toetspunt zuid	19.42	17.4	2.02	nvt*
N58	toetspunt noord	19.42	17.4	2.02	Z58	toetspunt zuid	19.43	17.4	2.03	nvt*
N59	toetspunt noord	19.43	17.4	2.03	Z59	toetspunt zuid	19.41	17.4	2.01	nvt*
N60	toetspunt noord	19.43	17.4	2.03	Z60	toetspunt zuid	19.41	17.4	2.01	nvt*
N61	toetspunt noord	19.44	17.4	2.04	Z61	toetspunt zuid	19.42	17.4	2.02	nvt*
N62	toetspunt noord	19.44	17.4	2.04	Z62	toetspunt zuid	19.42	17.4	2.02	nvt*
N63	toetspunt noord	19.45	17.4	2.05	Z63	toetspunt zuid	19.42	17.4	2.02	nvt*
N64	toetspunt noord	19.46	17.4	2.06	Z64	toetspunt zuid	19.43	17.4	2.03	nvt*
N65	toetspunt noord	19.46	17.4	2.07	Z65	toetspunt zuid	19.43	17.4	2.03	nvt*
N66	toetspunt noord	19.47	17.4	2.07	Z66	toetspunt zuid	19.43	17.4	2.04	nvt*
N67	toetspunt noord	19.56	17.5	2.06	Z67	toetspunt zuid	19.53	17.5	2.03	nvt*
N68	toetspunt noord	19.55	17.5	2.05	Z68	toetspunt zuid	19.53	17.5	2.03	nvt*
N69	toetspunt noord	19.55	17.5	2.05	Z69	toetspunt zuid	19.52	17.5	2.02	nvt*
N70	toetspunt noord	19.54	17.5	2.04	Z70	toetspunt zuid	19.5	17.5	2	nvt*
N71	toetspunt noord	19.53	17.5	2.03	Z71	toetspunt zuid	19.49	17.5	1.99	nvt*
N72	toetspunt noord	19.52	17.5	2.02	Z72	toetspunt zuid	19.48	17.5	1.98	nvt*
N73	toetspunt noord	19.5	17.5	2	Z73	toetspunt zuid	19.46	17.5	1.96	nvt*
N74	toetspunt noord	19.49	17.5	1.99	Z74	toetspunt zuid	19.45	17.5	1.95	nvt*
N75	toetspunt noord	19.76	17.5	2.26						

Jaargemiddelde concentratie PM10 in µg/m³ zonder zeezoutcorrectie

Noord variant					Zuid variant					Verschil Noord - Zuid
Punt	Omschrijving	totaal	achtergrond	bron bijdrage	Punt	Omschrijving	totaal	achtergrond	bron bijdrage	
		concentratie	concentratie				concentratie	concentratie		
2175	Eltenseweg 6	23.68	23	0.68	2175	Eltenseweg 6	23.64	23	0.64	0.04
2167	Eltenseweg 4A	23.57	23	0.57	2167	Eltenseweg 4A	23.54	23	0.54	0.03
2163	Kwartiersdijk 7	23.7	23	0.7	2163	Kwartiersdijk 7	23.67	23	0.67	0.03
2146	Beekseweg 22	23.6	23	0.6	2146	Beekseweg 22	23.57	23	0.57	0.03
2143	Beekseweg 18	23.73	23	0.73	2143	Beekseweg 18	23.7	23	0.7	0.03
2141	Beekseweg 14	23.79	23	0.79	2141	Beekseweg 14	23.76	23	0.76	0.03
2140	Sleeg 39	23.47	23	0.47	2140	Sleeg 39	23.45	23	0.45	0.02
2138	Sleeg 35	23.65	23	0.65	2138	Sleeg 35	23.61	23	0.61	0.04
2136	Sleeg 36	24.12	23.3	0.82	2136	Sleeg 36	24.09	23.3	0.79	0.03
2135	Sleeg 33	23.88	23.3	0.58	2135	Sleeg 33	23.85	23.3	0.55	0.03
2129	Sleeg 26	23.91	23.3	0.61	2129	Sleeg 26	23.9	23.3	0.6	0.01
2122	Sleeg 22	23.89	23.3	0.59	2122	Sleeg 22	23.88	23.3	0.58	0.01
2117	Sleeg 18	24.18	23.4	0.78	2117	Sleeg 18	24.18	23.4	0.78	0.00
2115	Sleeg 16	24	23.4	0.6	2115	Sleeg 16	23.99	23.4	0.59	0.01
2113	Sleeg 14	23.9	23.4	0.5	2113	Sleeg 14	23.9	23.4	0.5	0.00
2111	Sleeg 12	23.93	23.4	0.53	2111	Sleeg 12	23.93	23.4	0.53	0.00
2106	Sleeg 8	23.95	23.4	0.55	2106	Sleeg 8	23.95	23.4	0.55	0.00
2105	Sleeg 15	23.89	23.4	0.49	2105	Sleeg 15	23.89	23.4	0.49	0.00
2103	Sleeg 11A	23.91	23.4	0.51	2103	Sleeg 11A	23.91	23.4	0.51	0.00
2101	Sleeg 5A	24.05	23.4	0.65	2101	Sleeg 5A	24.05	23.4	0.65	0.00
2064	Bemweg 37A	24	23.4	0.6	2064	Bemweg 37A	24.01	23.4	0.61	-0.01
2004	Bemweg 5	24	23.2	0.8	2004	Bemweg 5	24.01	23.2	0.81	-0.01
2003	Beekseweg 28	23.66	23.2	0.46	2003	Beekseweg 28	23.68	23.2	0.48	-0.02
2001	Bemweg 1	23.75	23.2	0.55	2001	Bemweg 1	23.78	23.2	0.58	-0.03
1296	Kwartiersdijk 2	23.34	23	0.34	1296	Kwartiersdijk 2	23.33	23	0.33	0.01
1291	Beekseweg 8	23.55	23	0.55	1291	Beekseweg 8	23.56	23	0.56	-0.01
1288	Beekseweg 6	23.56	23.3	0.26	1288	Beekseweg 6	23.55	23.3	0.25	0.01
1208	Middag oost9	23.71	23.3	0.41	1208	Middag oost9	23.71	23.3	0.41	0.00
1198	Kloosterpad 2	23.79	23.3	0.49	1198	Kloosterpad 2	23.8	23.3	0.5	-0.01
1185	Maatjesweg 18	23.87	23.3	0.57	1185	Maatjesweg 18	23.88	23.3	0.58	-0.01
1130	Maatjesweg 16	23.88	23.3	0.58	1130	Maatjesweg 16	23.89	23.3	0.59	-0.01
1052	Maatjesweg 14	23.81	23.3	0.51	1052	Maatjesweg 14	23.81	23.3	0.51	0.00
1049	Maatjesweg 12	23.97	23.4	0.57	1049	Maatjesweg 12	23.97	23.4	0.57	0.00
1046	Maatjesweg 06	23.98	23.4	0.58	1046	Maatjesweg 06	23.98	23.4	0.58	0.00
1040	Babberichseweg 67	23.88	23.4	0.48	1040	Babberichseweg 67	23.88	23.4	0.48	0.00
1031	Uiversweg 06	23.93	23.4	0.53	1031	Uiversweg 06	23.93	23.4	0.53	0.00
1028	Uiversweg 3	23.88	23.4	0.48	1028	Uiversweg 3	23.88	23.4	0.48	0.00
1022	Paddestoel 5	23.76	23.2	0.56	1022	Paddestoel 5	23.77	23.2	0.57	-0.01
1018	Paddestoel 6	23.76	23.2	0.56	1018	Paddestoel 6	23.77	23.2	0.57	-0.01
1011	Paddestoel 4	23.71	23.2	0.51	1011	Paddestoel 4	23.72	23.2	0.52	-0.01
1003	Babberischseweg 31	23.63	23.2	0.43	1003	Babberischseweg 31	23.64	23.2	0.44	-0.01
1002	Babberischseweg 30A	23.58	23.2	0.38	1002	Babberischseweg 30A	23.6	23.2	0.4	-0.02
1001	Babberischseweg 30	23.63	23.2	0.43	1001	Babberischseweg 30	23.65	23.2	0.45	-0.02
N1	toetspunt noord	23.98	23.2	0.78	N1	toetspunt zuid	24.03	23.2	0.83	nvt
N2	toetspunt noord	24.01	23.2	0.81	N2	toetspunt zuid	24.05	23.2	0.85	nvt
N3	toetspunt noord	24.06	23.2	0.86	N3	toetspunt zuid	24.07	23.2	0.87	nvt
N4	toetspunt noord	24.04	23.2	0.84	N4	toetspunt zuid	24.06	23.2	0.86	nvt
N5	toetspunt noord	24.02	23.2	0.82	N5	toetspunt zuid	24.03	23.2	0.83	nvt
N6	toetspunt noord	24.22	23.4	0.82	N6	toetspunt zuid	24.22	23.4	0.82	nvt
N7	toetspunt noord	24.22	23.4	0.82	N7	toetspunt zuid	24.22	23.4	0.82	nvt
N8	toetspunt noord	24.22	23.4	0.82	N8	toetspunt zuid	24.22	23.4	0.82	nvt
N9	toetspunt noord	24.22	23.4	0.82	N9	toetspunt zuid	24.22	23.4	0.82	nvt
N10	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N10	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N11	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N11	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N12	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N12	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N13	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N13	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N14	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N14	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N15	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N15	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N16	toetspunt noord	24.21	23.4	0.81	N16	toetspunt zuid	24.21	23.4	0.81	nvt
N17	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N17	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N18	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N18	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N19	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N19	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N20	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N20	toetspunt zuid	24.12	23.3	0.82	nvt
N21	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N21	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N22	toetspunt noord	24.11	23.3	0.81	N22	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N23	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N23	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N24	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N24	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N25	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N25	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N26	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N26	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N27	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N27	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N28	toetspunt noord	24.12	23.3	0.82	N28	toetspunt zuid	24.11	23.3	0.81	nvt
N29	toetspunt noord	23.82	23	0.82	N29	toetspunt zuid	23.81	23	0.81	nvt
N30	toetspunt noord	23.81	23	0.81	N30	toetspunt zuid	23.81	23	0.81	nvt
N31	toetspunt noord	23.81	23	0.81	N31	toetspunt zuid	23.8	23	0.8	nvt
N32	toetspunt noord	23.81	23	0.81	N32	toetspunt zuid	23.8	23	0.8	nvt
N33	toetspunt noord	23.8	23	0.8	N33	toetspunt zuid	23.79	23	0.79	nvt
N34	toetspunt noord	23.8	23	0.8	N34	toetspunt zuid	23.79	23	0.79	nvt
N35	toetspunt noord	23.8	23	0.8	N35	toetspunt zuid	23.79	23	0.79	nvt
N36	toetspunt noord	23.8	23	0.8	N36	toetspunt zuid	23.78	23	0.78	nvt
N37	toetspunt noord	23.8	23	0.8	N37	toetspunt zuid	23.78	23	0.78	nvt
N38	toetspunt noord	23.76	23.2	0.56	N38	toetspunt zuid	23.79	23.2	0.59	nvt
N39	toetspunt noord	23.77	23.2	0.57	N39	toetspunt zuid	23.81	23.2	0.61	nvt
N40	toetspunt noord	23.81	23.2	0.61	N40	toetspunt zuid	23.83	23.2	0.63	nvt
N41	toetspunt noord	23.83	23.2	0.63	N41	toetspunt zuid	23.84	23.2	0.64	nvt
N42	toetspunt noord	23.82	23.2	0.62	N42	toetspunt zuid	23.84	23.2	0.64	nvt
N43	toetspunt noord	23.82	23.2	0.62	N43	toetspunt zuid	23.83	23.2	0.63	nvt

Jaargemiddelde concentratie PM10 in µg/m³ zonder zeezoutcorrectie

Noord variant					Zuid variant					Verschil Noord - Zuid
Punt	Omschrijving	totaal concentratie	achtergrond concentratie	bron bijdrage	Punt	Omschrijving	totaal concentratie	achtergrond concentratie	bron bijdrage	
N44	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z44	toetspunt zuid	24.03	23.4	0.63	nvt
N45	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z45	toetspunt zuid	24.03	23.4	0.63	nvt
N46	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z46	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N47	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z47	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N48	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z48	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N49	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z49	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N50	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z50	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N51	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z51	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N52	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z52	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N53	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z53	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N54	toetspunt noord	24.02	23.4	0.62	Z54	toetspunt zuid	24.02	23.4	0.62	nvt
N55	toetspunt noord	23.92	23.3	0.62	Z55	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N56	toetspunt noord	23.92	23.3	0.62	Z56	toetspunt zuid	23.93	23.3	0.63	nvt
N57	toetspunt noord	23.92	23.3	0.62	Z57	toetspunt zuid	23.93	23.3	0.63	nvt
N58	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z58	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N59	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z59	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N60	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z60	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N61	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z61	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N62	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z62	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N63	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z63	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N64	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z64	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N65	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z65	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N66	toetspunt noord	23.93	23.3	0.63	Z66	toetspunt zuid	23.92	23.3	0.62	nvt
N67	toetspunt noord	23.63	23	0.63	Z67	toetspunt zuid	23.62	23	0.62	nvt
N68	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z68	toetspunt zuid	23.63	23	0.63	nvt
N69	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z69	toetspunt zuid	23.63	23	0.63	nvt
N70	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z70	toetspunt zuid	23.63	23	0.63	nvt
N71	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z71	toetspunt zuid	23.63	23	0.63	nvt
N72	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z72	toetspunt zuid	23.62	23	0.62	nvt
N73	toetspunt noord	23.64	23	0.64	Z73	toetspunt zuid	23.62	23	0.62	nvt
N74	toetspunt noord	23.63	23	0.63	Z74	toetspunt zuid	23.62	23	0.62	nvt
N75	toetspunt noord	23.77	23	0.77						nvt