

**BIJDRAGE BINNENVAART AAN
NO2-CONCENTRATIE IN DE DRECHTSTEDEN
IN RELATIE TOT GCN-BIJDRAGE VOOR DE
BINNENVAART**

Onderzoek luchtkwaliteit

Bestemmingsplan De Volgerlanden-West

Opdrachtgever

Projectorganisatie De Volgerlanden

Postbus 34

3340AA Hendrik-Ido-Ambacht

Auteurs

A.T. de Hek/M. Sel

Rapportnummer

LU.068.adh.R02

Datum

30 november 2010

SAMENVATTING

In opdracht van Projectorganisatie De Volgerlanden is een onderzoek verricht naar de luchtkwaliteit ten behoeve van de actualisatie van het bestemmingsplan De Volgerlanden-West. Als onderdeel van dit onderzoek is onderzocht wat de verwachte bijdrage (stikstofdioxide en fijn stof) is van de binnenvaart (beroeps- en recreatievaart) aan de luchtkwaliteit. Doel van dit deelonderzoek is vast te stellen of er naast of in afwijking van de achtergrondconcentratie (GCN-kaarten) rekening dient te worden gehouden met een extra bijdrage stikstofdioxide en fijn stof ten gevolge van de binnenvaart op de rivieren in de Drechtsteden. Het onderzoek heeft zich daarbij met name gericht op stikstofdioxide als maatgevende stof. Daarnaast is de emissie van fijn stof ten gevolge van de binnenvaart beperkt.

Uit het onderzoek volgt dat de berekende NO₂-bijdrage in alle gevallen (aanzienlijk) lager is dan de bijdrage waarmee rekening is gehouden in de achtergrondconcentraties. Het verschil tussen de berekende bijdrage en de achtergrondconcentratie varieert van -0,90 (TW207) tot -8,61 (TW045) µg/m³. Toetspunt TW207 is gelegen langs de N915 (brug over de Noord) in het midden van de rivier De Noord. Toetspunt TW045 bevindt zich langs de Ringdijk ter hoogte van de Burgemeester Slobbelaan in de gemeente Zwijndrecht.

De gemiddelde berekende NO₂-bijdrage van de binnenvaart op alle toetspunten bedraagt 2,1 µg/m³. De gemiddelde geschatte GCN-bijdrage op alle toetspunten 5,2 µg/m³. Dit betekent dat de GCN-bijdrage gemiddeld 3,1 µg/m³ hoger is dan de berekende gemiddelde bijdrage. De berekende NO₂-bijdragen liggen meer in lijn met de door de Milieudienst Zuid-Holland Zuid gemeten waarden dan de bijdragen zoals opgenomen in de achtergrondconcentraties.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voor het niet noodzakelijk is om, in het onderzoek luchtkwaliteit ten behoeve van bestemmingsplan De Volgerlanden-West, naast de NO₂-bijdrage zoals verwerkt in de achtergrondconcentratie 2015 rekening te houden met een extra bijdrage van de binnenvaart. In het verlengde hiervan mag er vanuit worden gegaan dat dit eveneens geldt voor de zichtjaren 2011 en 2021. Dit geldt eveneens en voor fijn stof voor genoemde zichtjaren.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	4
2. UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK	6
2.1. BINNENVAARTINTENSITEITEN	6
2.2. EMISSIE BINNENVAART	10
2.3. EMISSIE RECREATIEVAART	12
2.4. INTENSITEITEN ZWARE MOTORVOERTUIGEN	14
2.5. NO _x - EN NO ₂ -BIJDRAGE BINNENVAART VOOR HET JAAR 2015 (GCN-KAARTEN)	14
2.6. REKENMODEL LUCHTKWALITEIT BINNENVAART EN RECREATIEVAART	16
3. RESULTATEN EN CONCLUSIES	17

Figuren:

- Figuur 1: Ligging scheepvaartbronnen 2015
Figuur 2: Ligging toetspunten rekenmodel De Volgerlanden-West

Bijlagen:

- Bijlage 1: Binnenvaartintensiteiten
Bijlage 2: Emissiefactoren binnenvaartschepen
Bijlage 3: Bepaling gemiddelde emissiefactoren binnenvaartschepen
Bijlage 4: Bepaling zware motorvoertuigequivalenten binnenvaartschepen
Bijlage 5: Bepaling zware motorvoertuigequivalenten recreatievaartuigen
Bijlage 6: Bepaling aantal zware motorvoertuigen per rivier per richting
Bijlage 7: NO_x- en NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015 (GCN-kaarten)
Bijlage 8: Invoergegevens binnenvaart ten behoeve van STACKS-berekening
Bijlage 9: Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015: GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening

1. INLEIDING

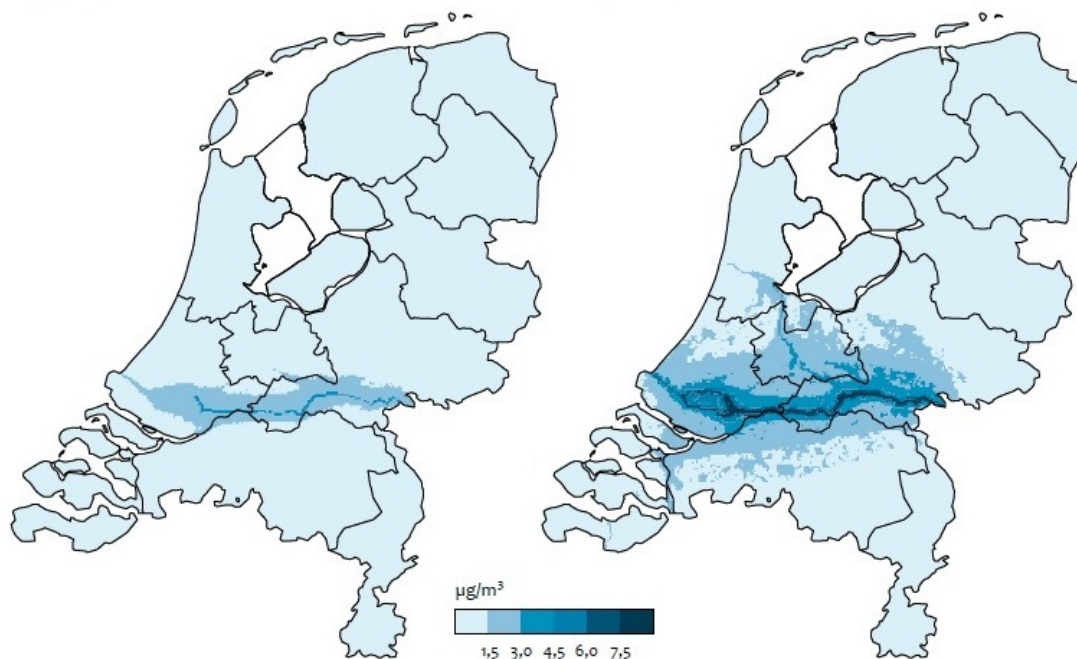
In opdracht van Projectorganisatie De Volgerlanden is een onderzoek verricht naar de luchtkwaliteit ten behoeve van de actualisatie van het bestemmingsplan De Volgerlanden-West. Als onderdeel van dit onderzoek is onderzocht wat de verwachte stikstofdioxide en fijn stof bijdrage is van de binnenvaart (beroeps- en pleziervaart) aan de luchtkwaliteit. Doel van dit deelonderzoek is vast te stellen of er naast of in afwijking van de achtergrondconcentratie (GCN-kaarten) rekening dient te worden gehouden met een extra stikstofdioxide en fijn stof bijdrage gegenereerd door de binnenvaart op de rivieren in de Drechtsteden. Het onderzoek heeft zich daarbij met name gericht op stikstofdioxide als maatgevende stof. Daarnaast is de emissie van fijn stof ten gevolge van de binnenvaart beperkt.

Aanleiding voor het onderzoek is het gegeven dat in de GCN-kaarten rapportage 2010 (achtergrondconcentraties) rekening is gehouden met een aanzienlijk hogere bijdrage van de binnenvaart ten opzichte van de rapportage 2009. De verschillen zijn voor de NO_x -concentratie in het jaar 2015 gevisualiseerd in de onderstaande figuur (bron: rapportage 'Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland - Rapportage 2010').

Diagnose NO_x -concentratie, bijdrage binnenvaart

Rapportage 2009

Rapportage 2010



Weergegeven is de bijdrage van de emissies van de binnenvaart aan de NO_x -concentratie in de GCN-kaarten in 2015.

Op pagina 18 van de rapportage ‘Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland - Rapportage 2010’ d.d. 10 juni 2010 van het Planbureau voor de Leefomgeving is aangegeven dat in berekeningen van de binnenvaart is uitgegaan van een aangepaste emissiekaracteristiek.

Bij de binnenvaart resulteert het gebruik van de lagere warmte-inhoud van de emissies in een toename (GCN-kaarten 2010 versus GCN-kaarten 2009) van de NO₂-concentratie tot ongeveer 8 µg/m³ op de drukke vaarwegen (de cellen waarin de emissie plaatsvindt). De NO₂-concentraties in buurt van de rivieren komen daarmee overeen met die in de buurt van een drukke snelweg.

De verspreiding van de emissies van binnenvaartschepen wordt momenteel op dezelfde manier berekend als die van niet-bewegende bronnen. Lopend onderzoek moet uitwijzen of de beweging van de schepen moet worden verdisconteerd in de verspreiding van de emissies.

Om vast te stellen of het noodzakelijk is om een extra bijdrage in rekening te brengen zijn de volgende stappen doorlopen:

- vaststellen van de scheepvaartintensiteiten op de rivieren De Noord, Oude Maas, Dordtsche Kil en Beneden-Merwede voor de zichtjaren 2011, 2015 en 2021;
- vaststellen gemiddelde emissie van de binnenvaartschepen voor de verschillende zichtjaren op basis van de vlootsamenstelling van de binnenvaart;
- berekenen van de NO₂-concentraties ten gevolge van de binnenvaart op de toetspunten die behoren bij het onderzoek luchtkwaliteit voor het bestemmingsplan De Volgerlanden-West;
- vergelijken van de berekende NO₂-concentraties ten gevolge van de binnenvaart voor het jaar 2015 met de in de GCN-kaarten opgenomen NO₂-concentraties per gridcel van 1x1 km.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage worden de uitgangspunten van het onderzoek behandeld. In hoofdstuk 3 worden de resultaten en conclusies besproken.

2. UITGANGSPUNTEN ONDERZOEK

2.1. Binnenvaartintensiteiten

Gegevens betreffende het aantal scheepvaartbewegingen op de rivieren in de Drechtsteden zijn te vinden in de jaarlijkse rapportages van Rijkswaterstaat (RWS).

In het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende rapportages:

1. Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet 2003 (RWS d.d. 23 december 2004);
2. Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet Zuid-Holland 2004 (RWS d.d. augustus 2005);
3. Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet Zuid-Holland 2006 (RWS d.d. september 2007);
4. Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen Editie 2008 (RWS d.d. september 2008);
5. Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen Editie 2009 (RWS d.d. augustus 2009).

In de onder 1, 2 en 3 genoemde rapportages is informatie opgenomen over het aantal vaarbewegingen per richting voor de grote (lengte ≥ 15 meter) en kleine (lengte < 15 meter) vaart. Onder de grote vaart wordt verstaan de beroepsvaart. De kleine vaart is in het algemeen te kwalificeren als de recreatievaart.

In de onder 4 en 5 genoemde rapportages is geen informatie meer opgenomen over het aantal vaarbewegingen per richting. Editie 2008 bevat de informatie over 2007 en Editie 2009 over 2008. De Editie 2010 is bij het uitvoeren van dit onderzoek nog niet verschenen.

In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de binnenvaartintensiteiten op de rivieren De Noord, Oude Maas, Dordtsche Kil en Beneden-Merwede voor de jaren 2003 t/m 2008, zoals opgenomen in bovengenoemde rapportages. Uit de in bijlage 1 opgenomen gegevens blijkt dat het aantal scheepvaartbewegingen per jaar per rivier fluctueert. In 2008 is er met uitzondering van de Dordtsche Kil sprake van een afname van het aantal scheepvaartbewegingen ten opzichte van 2003. Op de Dordtsche Kil blijft het aantal binnenvaartbewegingen min of meer gelijk. Verder is er een absolute zin een stijging van de recreatievaart waarneembaar. Voor de binnenvaart is er in grote lijnen sprake van een afname van het aantal vaarbewegingen voor de beroepsvaart (lengte ≥ 15 meter). Dit zal mede te maken hebben met een afname van het aantal schepen, waarbij 'kleinere' schepen worden vervangen door 'grotere' schepen met meer laadvermogen. Per saldo kan het vervoer (volume) per binnenvaart autonoom toenemen, zonder dat dit resulteert in een groei van het aantal vaarbewegingen.

Voor het onderzoek naar de luchtkwaliteit zijn de toekomstige intensiteiten van belang, waarbij de ontwikkeling van Maasvlakte 2 een belangrijke rol speelt. Bij de ontwikkeling van Maasvlakte 2 (MV2) wordt er vanuit gegaan dat een substantieel deel van het vervoer zal plaatsvinden via de binnenvaart. Hierbij zal het aandeel van het vervoer van/naar Maasvlakte 1 en 2 per binnenvaart stijgen van ca. 38% in 2003 naar ca. 41% in 2020 en ca. 45% in 2033. Op de effecten van Maasvlakte 2 (MV2) op de rivieren wordt hierna nader ingegaan.

Invloed Maasvlakte 2 op binnenvaartintensiteiten

In het rapport ‘MER Bestemmingsplan Maasvlakte 2 - Bijlage verkeer en vervoer’ van Havenbedrijf Rotterdam N.V. en Royal Haskoning d.d. 5 april 2007, annex 6 ‘Binnenvaart en zeescheepvaart op achterlandverbindingen’, zijn voor de rivieren Oude Maas en Nieuwe Maas de in tabel 2.1 opgenomen bezoeken per dag opgenomen voor de verschillende zichtjaren en varianten:

Tabel 2.1 Aantal binnenvaartbezoeken per dag voor de jaren 2003, 2020 en 2033

Rivier	2003	2020 Autonoom	2020 met MV2	2033 autonoom	2033 Met MV2	Toename 2020	Toename 2033
Oude Maas (west)	300	291	342	273	369	51	96
Nieuwe Maas	192	180	202	169	210	22	41
Totaal	492	471	544	442	579	73	137

Het aantal van 300 bezoeken/dag in 2003 op de rivier de Oude Maas (west) (Hartelkanaal - landinwaarts) komt redelijk overeen met de in bijlage 1 opgenomen intensiteit van 261 bezoeken/dag voor de Oud Maas (west) (ter hoogte van Zwijndrecht/Binnenmaas) zoals opgenomen in de rapportage van Rijkswaterstaat over 2003. Het verschil in aantallen (Havenbedrijf en Rijkswaterstaat) heeft te maken met het scheepvaartverkeer uit de Rotterdamse haven dat via het Spui (tussen Spijkenisse en Oud-Beijerland) richting het Haringvliet vaart.

Naast de toename is eveneens van belang hoe de afwikkeling naar het achterland (Nederland, België en Duitsland) plaatsvindt. Informatie over het vervoer van containers (de bulk van het vervoer) richting het achterland is opgenomen in de rapportage ‘Binnenvaart Service Centrum op Maasvlakte 2’ van Havenbedrijf Rotterdam N.V. en TU Delft d.d. december 2009. In deze rapportage zijn de in tabel 2.2 opgenomen bestemmingen genoemd.

Tabel 2.2 Bestemming containervaart Maasvlakte 2

Bestemming Maasvlakte 2	%
Rijnvaart (Duitsland)	40%
Beneluxvaart (Nederland-België)	35%
Rotterdam-Antwerpenvaart	25%

Uit tabel 2.1 volgt dat 70% van de binnenvaart wordt afgewikkeld via de Oude Maas en 30% via de Nieuwe Maas. Van de Oude Maas wordt gebruikgemaakt door de volledige Rotterdam-Antwerpenvaart (25%) en een groot gedeelte van de Rijnvaart (Duitsland) en een deel van de Beneluxvaart (Nederland en België). Van de verdeling van de Rijnvaart en Beneluxvaart is niet bekend welk deel gebruikmaakt van de Oude Maas en Nieuwe Maas. Het ligt voor de hand dat met name de Beneluxvaart gebruik zal maken van de Nieuwe Maas om vervolgens via de Hollandse IJssel en de Lek het Nederlandse achterland te bereiken.

Omdat informatie over de afwikkeling per rivier onbekend is, is hiervoor de volgende inschatting gemaakt.

- Rijnvaart (totaal 40%):
 - 35% via Oude Maas naar Beneden Merwede
 - 5% via Nieuwe Maas - Noord naar Beneden Merwede
- Beneluxvaart (totaal 35%):
 - 10% via Oude Maas:
 - 5% naar Beneden Merwede
 - 5% naar Dordtsche Kil
 - 25% via Nieuwe Maas:
 - 5% naar Hollandse IJssel
 - 5% naar Lek
 - 15% naar Noord
 - 10% naar Beneden Merwede
 - 5% naar Dordtsche Kil

Ten slotte is er vanuit gegaan dat het volledige vervoer (containers, bulk en chemie) van/naar Maasvlakte 2 via de binnenvaart verhoudingsgewijs op dezelfde wijze verloopt als de containervaart.

De hiervoor bepaalde uitgangspunten resulteren in de in tabel 2.3 opgenomen aantallen extra scheepvaartbewegingen per rivier ten gevolge van Maasvlakte 2 in 2020 en 2033. De berekening is opgenomen in bijlage 1.

Tabel 2.3 Extra scheepvaartbewegingen van/naar MV2 per rivier per dag

Rivier	% MV2	2020 MV2	2030 MV2
Noord	20%	15	27
Beneden Merwede	55%	40	75
Oude Maas (oost)	45%	33	62
Oude Maas (west)	70%	51	96
Dordtsche Kil	35%	26	48

Voor de bepaling van de scheepvaartbewegingen in de jaren 2011, 2015 en 2020 is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

1. jaar 2011: het aantal scheepvaartbewegingen in 2007
2. jaar 2015 en 2021: het aantal scheepvaartbewegingen in 2007 + de toename van het aantal scheepvaartbewegingen van/naar Maasvlakte 2 voor het jaar 2020 (conform aantallen in kolom '2020 MV2' uit tabel 2.3

De keuze om 2007 als uitgangjaar te hanteren voor het aantal scheepvaartbewegingen is ingegeven door het gegeven dat voor dit jaar emissiegegevens (zie § 2.2. Emissie binnenvaart) bekend zijn voor de scheepvaart. Daarnaast is er een duidelijke afname van het aantal scheepvaartbewegingen waarneembaar. Waarbij sprake is van de vervanging van oude 'kleine' schepen qua laadvermogen door nieuwe 'grotere' schepen met meer laadvermogen. Door het hanteren van de aantallen voor 2007 is er zekere geen sprake van een onderschatting van het aantal scheepvaartbewegingen.

De berekening van het totaal aantal scheepvaartbewegingen per dag per rivier is per zichtjaar (2011, 2015 en 2021) opgenomen in bijlage 1 en samengevat in tabel 2.4.

Tabel 2.4 Gemiddeld aantal scheepvaartbewegingen per rivier per zichtjaar per dag (voor de jaren 2015 en 2021 zijn de scheepvaartbewegingen inclusief de bewegingen van/naar Maasvlakte 2).

Rivier	lengte	2011	2015	2021
Noord	binnenvaart	293	307	307
	recreatievaart	71	71	71
	Totaal	363	378	378
Beneden Merwede	binnenvaart	299	339	339
	recreatievaart	43	43	43
	Totaal	342	382	382
Oude Maas (oost)	binnenvaart	304	337	337
	recreatievaart	69	69	69
	Totaal	373	406	406

Rivier	lengte	2011	2015	2021
Oude Maas (west)	binnenvaart	258	309	309
	recreatievaart	29	29	29
	Totaal	288	339	339
Dordtsche Kil	binnenvaart	290	315	315
	recreatievaart	62	62	62
	Totaal	352	377	377

2.2. Emissie binnenvaart

In de berekening van emissies voor de maatgevende stoffen stikstofoxide (NO_x) en fijn stof (PM₁₀) voor de scheepvaart is onderscheid gemaakt tussen de binnenvaart en pleziervaart.

De emissiegegevens voor de binnenvaart zijn gebaseerd op de emissiefactoren schepen zoals opgenomen in bijlage D van de rapportage 'Luchtkwaliteitsonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal - Voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020' van TNO Bouw en Ondergrond met rapportnummer 2008-U-R0962/B d.d. oktober 2008. De emissiefactoren voor stikstofoxide (NO_x) en fijn stof (PM₁₀) per AVV-klasse (leeg en geladen)¹ voor het jaar 2000 zijn opgenomen in bijlage 2. Daarnaast zijn in bijlage 2 eveneens de trendfactoren opgenomen voor de zichtjaren 2007, 2010, 2015 en 2021. De trendfactoren beschrijven de afname van de emissie van de binnenvaart, ten opzichte van het referentiejaar 2000, in de loop van de jaren. De afname is met name een gevolg van het schoner worden van de scheepsmotoren door vervanging van 'oudere' vervuilende schepen door 'nieuwe' schonere schepen.

Uit bijlage 2 blijkt dat de emissiefactoren per type schip en het al dan niet geladen zijn enorm variëren. Om de juiste emissie van de binnenvaart te kunnen berekenen is van belang om inzicht te hebben in de samenstelling van het binnenvaartverkeer op de verschillende rivieren. Informatie over de samenstelling en, het al dan niet beladen zijn van de binnenvaartschepen wordt alleen geregistreerd ter plaatse van sluizen. Dit betekent dat er voor de voor het onderzoek relevante rivieren geen concrete informatie beschikbaar is over de scheepvaartsamenstelling. In verband hiermee is aangenomen dat de samenstelling (gemiddeld aantal en type schepen) van de binnenvaartschepen op de rivieren in de Drechtsteden gelijk is aan de gemiddelde samenstelling van de Nederlandse binnenvaartvloot.

¹ In de rapportage van TNO Bouw en Ondergrond zijn geen emissiegegevens opgenomen voor de scheepsklassen M9 (Verlengde Groot Rijnschip) en M10 (Rijnmax Schip). De emissiegegevens voor deze scheepsklassen zijn gebaseerd op de emissies voor scheepsklasse M8 (Groot Rijnschip) en de verhouding van het gemiddelde hoofdmotorvermogen van de klassen M8, M9 en M10. Het hoofdmotorvermogen is gebaseerd op de rapportage 'Scheepskarakteristieken van nieuwe grote schepen' van Marin (rapportnummer 24032.600/2 d.d. februari 2010).

Informatie over de Nederlandse vlootsamenstelling is opgenomen in de rapporten van Rijkswaterstaat (§2.1 Binnenvaartintensiteiten). Het aantal en type binnenvaartschip, per AVV-klasse, varend onder Nederlandse vlag is voor de jaren 2004 t/m 2008 opgenomen in bijlage 3.

Op basis van de emissiegegevens (per type schip) voor het jaar 2000 en het aantal schepen (per type schip) is de gemiddelde emissie NO_x en PM₁₀ berekend voor geladen en lege schepen (per type schip). Vervolgens is de gemiddelde emissie berekend door de totale emissie (alle binnenvaartschepen samen) te delen door het aantal binnenvaartschepen. Dit resulteert in de in tabel 2.5 opgenomen gemiddelde emissies (referentiejaar 2000) voor NO_x en PM₁₀ in gram/kilometer/vaartuig voor de samenstelling van de binnenvaartvloot voor het jaar 2007. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 2.5 Gemiddelde emissie per binnenvaartschip (referentiejaar 2000) op basis binnenvaartvloot in 2007

NO _x	geladen	539,8	g/km/vt
NO _x	leeg	258,4	g/km/vt
PM ₁₀	geladen	23,6	g/km/vt
PM ₁₀	leeg	11,3	g/km/vt

In de berekeningen is verder gewerkt met de emissiegegevens voor de geladen schepen, omdat het aandeel lege schepen onbekend is.

De binnenvaart emissiefactoren zijn gegeven voor het jaar 2000. De emissiefactoren voor de zichtjaren 2011, 2015 en 2021 zijn bepaald door emissiefactoren voor het jaar 2000 te vermenigvuldigen met de trendfactoren schonere binnenvaart (tabel 2.6). De omrekening resulteert in de in tabel 2.7 opgenomen gemiddelde emissies voor de geladen binnenvaart in de jaren 2011, 2015 en 2021.

Tabel 2.6 Trendfactoren schonere binnenvaart

Stof	2011	2015	2021
NO _x	0,91	0,82	0,71
PM ₁₀	0,76	0,66	0,56

Tabel 2.7 Gemiddelde emissie per binnenvaartschip (g/km/vt)

Stof	2011	2015	2021
NO _x	490,1	442,6	384,3
PM ₁₀	17,8	15,6	13,3

Omrekening emissie binnenvaartschepen in aantal zware motorvoertuigen

De gemiddelde emissies NO_x en PM₁₀ behorend bij de binnenvaart zijn omgerekend naar zware motorvoertuigequivalenten, zodat deze als lijnbron kunnen worden gemodelleerd in het programma STACKS. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 4. Hiervoor is gebruik gemaakt van de door het Ministerie van VROM in medio mei 2010 vastgestelde gemiddelde emissiefactoren voor de jaren 2011, 2015 en 2021 voor zware vrachtvoertuigen met een snelheid van <15 km/uur (stagnerend verkeer). Voor het jaar 2021 is uitgegaan van de emissiefactoren voor het jaar 2020. De emissiefactoren zijn opgenomen in tabel 2.8.

Tabel 2.8 Gemiddelde emissie zware motorvoertuigen (g/km/vt)

Stof	2011	2015	2021
NO _x	24,00	19,10	9,10
PM ₁₀	0,408	0,263	0,194

Voor het berekenen van de zware motorvoertuigequivalenten zijn de gemiddelde emissiefactoren van de binnenvaart (tabel 2.7) gedeeld door de gemiddelde emissiefactoren voor het zware vrachtverkeer (tabel 2.8). Dit resulteert per binnenvaartschip in de in tabel 2.9 opgenomen zware motorvoertuigequivalenten per zichtjaar.

Tabel 2.9 Omrekenfactor emissie binnenvaartschip in zware motorvoertuigen

Stof	2011	2015	2021
NO _x	20,4	23,2	42,2
PM ₁₀	43,7	59,2	68,6

2.3. Emissie recreatievaart

Voor het berekenen van de recreatievaartemissies is gebruik gemaakt van de rapportages van CBS (rapport 'Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen' d.d. november 2009) en Witteveen+BOS (rapport 'Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie' d.d. 4 mei 2007) .

Op basis van deze rapportages is aangenomen dat gemiddeld 80% van de motorboten beschikt over een dieselmotor en 20% over een benzinemotor. De emissies NO_x en PM₁₀ zijn berekend op basis het gemiddeld brandstofverbruik van de recreatievaartuigen. Hierbij is uitgegaan van gemiddeld motorvermogen van 60 kW (82 pk). De gehanteerde emissiefactoren (gram per kilogram brandstof) zijn afkomstig uit de rapportage van het CBS.

In de tabellen 2.10 en 2.11 is de berekening van de emissies NO_x en PM₁₀ weergegeven. Aangezien 80% van de recreatievaartuigen beschikt over een dieselmotor en 20% over een benzinemotor is een gewogen gemiddelde emissie berekend (zie tabel 2.11).

Tabel 2.10 Berekening brandstofverbruik recreatievaartuigen

	Vermogen	Brandstofverbruik			
	(pk)	(l brdst/h. pk)	(l brdst/h)	Soortelijk gewicht	(kg brdst/h)
Benzine	82	0,70	57,4	0,755	43,34
Diesel	82	0,12	9,84	0,845	8,31

Tabel 2.11 Berekening emissie NO_x en PM₁₀ recreatievaartuigen

	Emissiefactor		Emissie		vaarsnelheid (km/uur)	Emissie	
	(g/kg brandstof)		(g/vaartuig.uur)			(g/km. vaartuig)	
	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	
Benzine	9,7	0,47	420,37	20,37	8	52,55	2,55
Diesel	57,6	1,20	478,93	9,98	8	59,87	1,25
Gewogen gemiddelde ->						58,40	1,51

Net als voor de binnenvaart kan ook de recreatievaart worden omgerekend in zware motorvoertuigequivalenten. Voor de recreatievaart is voor de jaren 2011, 2015 en 2021 dezelfde emissiefactor gehanteerd. Voor de berekeningen voor de jaren 2011, 2015 en 2021 zijn de trendfactoren schonere scheepvaart (zie tabel 2.6) toegepast. De omrekening resulteert in de in tabel 2.12 opgenomen gemiddelde emissies voor de recreatievaart in de jaren 2011, 2015 en 2021.

Tabel 2.11 Gemiddelde emissie per recreatievaart (g/km/vt)

Stof	2011	2015	2021
NO _x	24,0	19,1	9,1
PM ₁₀	0,408	0,263	0,194

Omrekening emissie binnenvaartschepen in aantal zware motorvoertuigen

De gemiddelde emissies NO_x en PM₁₀ behorend bij de recreatievaart zijn omgerekend naar zware motorvoertuigequivalenten, zodat deze als lijnbron kunnen worden gemodelleerd in het programma STACKS. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 5. Hiervoor is gebruik gemaakt van de door het Ministerie van VROM in medio mei 2010 vastgestelde gemiddelde emissiefactoren voor de jaren 2011, 2015 en 2021 voor zware vrachtvoertuigen met een snelheid van <15 km/uur (stagnerend verkeer), zoals opgenomen in tabel 2.8. Voor het jaar 2021 is uitgegaan van de emissiefactoren voor het jaar 2020.

Voor het berekenen van de zware motorvoertuigequivalenten zijn de gemiddelde emissiefactoren van de recreatievaart (tabel 2.11) gedeeld door de gemiddelde emissiefactoren voor het zware vrachtverkeer (tabel 2.8). Dit resulteert per recreatievaartuig in de in tabel 2.12 opgenomen zware motorvoertuigequivalenten per zichtjaar.

Tabel 2.12 Omrekenfactor emissie recreatievaartuig in zware motorvoertuigen

Stof	2011	2015	2021
NO _x	2,25	2,55	4,65
PM ₁₀	3,00	4,06	4,70

2.4. Intensiteiten zware motorvoertuigen

In § 2.2 ‘Emissie binnenvaart’ en § 2.2 ‘Emissie recreatievaart’ is beschreven op welke wijze voor de zichtjaren 2011, 2015 en 2021 de zware motorvoertuigequivalenten zijn bepaald. Voor de berekening van de luchtkwaliteit ten gevolge van de scheepvaart is het noodzakelijk per rivier en per richting van het totale aantal zware motorvoertuigen in te voeren. Voor de bepaling van deze gegevens is gebruik gemaakt van de scheepvaartintensiteiten uit bijlage 1 en de zware motorvoertuigequivalenten uit bijlage 4 en 5. De berekening van het aantal zware motorvoertuigen per zichtjaar en per stof (NO_x en PM₁₀) is opgenomen in bijlage 6. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.13 (NO_x) en 2.14 (PM₁₀).

Tabel 2.13 Aantal zware motorvoertuigen ten behoeve van berekening NO₂

Rivier	Totaal equivalent 2011 NO _x		Totaal equivalent 2015 NO _x		Totaal equivalent 2021 NO _x	
	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid
Noord	3347	2786	3967	3331	7231	6070
Beneden Merwede	3004	3197	3874	4093	7061	7459
Oude Maas (oost)	3205	3152	4018	3957	7323	7212
Oude Maas (west)	2727	2614	3687	3558	6719	6484
Dordtsche Kil	3055	3005	3762	3706	6857	6754

Tabel 2.14 Aantal zware motorvoertuigen ten behoeve van berekening PM₁₀

Rivier	Totaal equivalent 2011 PM ₁₀		Totaal equivalent 2015 PM ₁₀		Totaal equivalent 2021 PM ₁₀	
	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid
Noord	7103	5901	10052	8424	11646	9759
Beneden Merwede	6393	6807	9847	10409	11407	12058
Oude Maas (oost)	6806	6681	10191	10021	11806	11609
Oude Maas (west)	5815	5568	9389	9054	10877	10489
Dordtsche Kil	6482	6380	9535	9397	11047	10887

2.5. NO_x- en NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015 (GCN-kaarten)

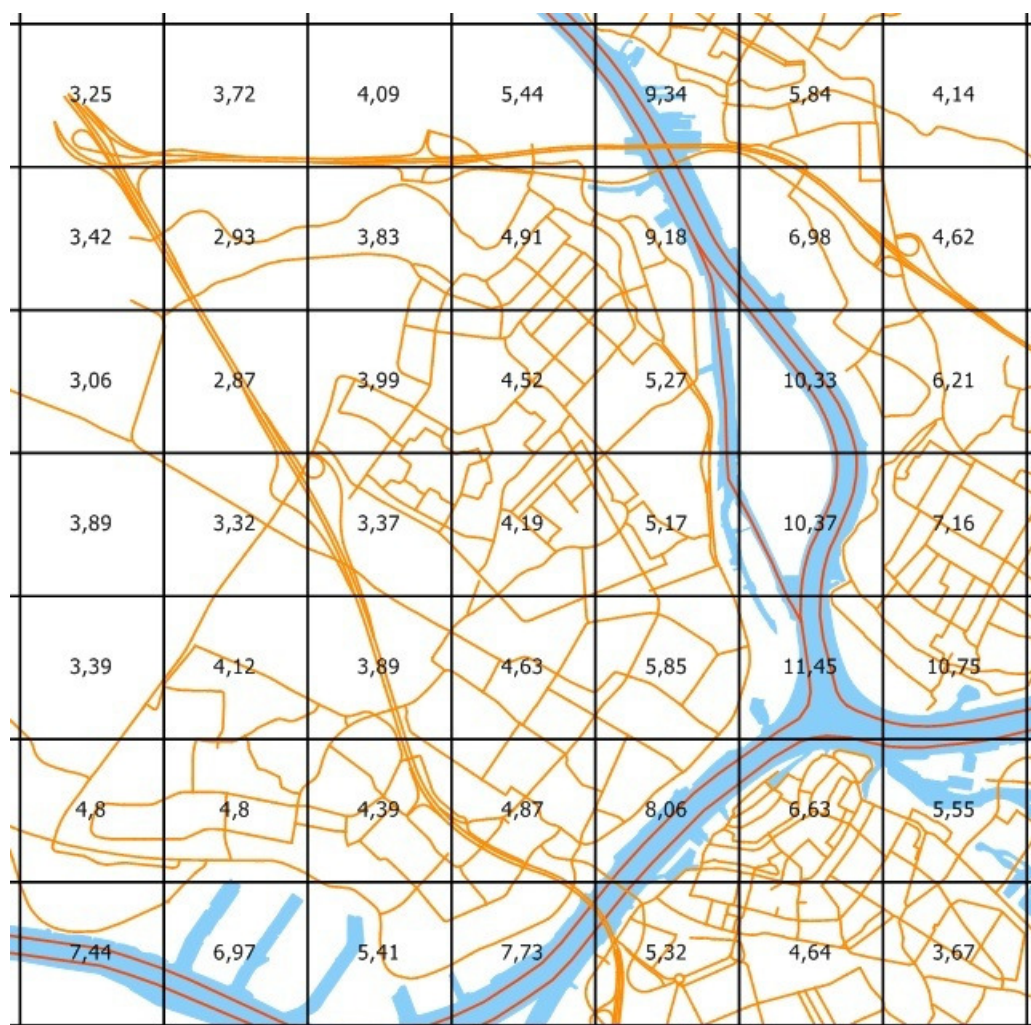
Door het Planbureau voor de leefomgeving (Pbl) zijn bestanden (aps-formaat) aangeleverd met de volgende informatie voor het jaar 2015:

- NO_x-deelkaart (3860) - Binnenvaart
- NO_x-totaalkaart (alle bronnen)
- NO₂-totaalkaart (alle bronnen)

De aps-bestanden zijn met een door het Planbureau voor de leefomgeving aangeleverd programma omgezet naar asc-bestanden en vervolgens ingelezen in GIS. In bijlage 7 is de weergave van de concentraties per gridcel voor bovengenoemde kaarten opgenomen.

Door het Planbureau voor de leefomgeving is aangegeven dat de NO₂-bijdrage voor de binnenvaart kan worden geschat (bepaald) op basis van de verhouding van de NO_x-bijdrage voor de binnenvaart en de totale NO_x-bijdrage in relatie tot de totale NO₂-bijdrage.

In bijlage 7 is voor de, voor het onderzoek luchtkwaliteit bestemmingsplan De Volgerlanden-West, relevante gridcellen de berekening (schatting) van de NO₂-bijdrage opgenomen. De resultaten zijn vervolgens geïmporteerd in GIS en weergegeven in de onderstaande figuur.



Weergave geschatte NO₂-bijdrage binnenvaart voor een deel van de Drechtsteden

2.6. Rekenmodel luchtkwaliteit binnenvaart en recreatievaart

Ten behoeve van de berekening van de NO₂-bijdrage in 2015 ten gevolge van de binnenvaart en recreatievaart op de toetspunten, die worden gehanteerd in het onderzoek luchtkwaliteit voor het bestemmingsplan De Volgerlanden-West, is in Geomilieu (module STACKS) een rekenmodel opgesteld waarin de scheepvaart is opgenomen conform de uitgangspunten, zoals behandeld in § 2.1 t/m 2.4.

Naast de intensiteiten zoals opgenomen in tabel 2.13 zijn in de berekeningen de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de scheepvaart is gesimuleerd als een weg met als wegtype 'Normaal (op palen/flyover)'
- de weg heeft een hoogte van 4,0 meter ten opzichte van maaiveld;
- de gemiddelde snelheid bedraagt 14 km/uur;
- de verdeling van de intensiteiten over het etmaal is als volgt:
 - gemiddelde uurintensiteit in de dagperiode (07.00-19.00 uur): 5,38% van etmaalintensiteit;
 - gemiddelde uurintensiteit in de avondperiode (19.00-23.00 uur): 3,88% van etmaalintensiteit;
 - gemiddelde uurintensiteit in de nachtperiode (23.00-07.00 uur): 2,50% van etmaalintensiteit;
- 20% van de scheepvaart op de Noord in zuidelijke richting maakt gebruik van de Rietbaan.

De bronhoogte en gemiddelde snelheid zijn gebaseerd op de rapportage "geluidseffecten scheepvaartlawaaai, metingen, literatuurstudie en ontwikkeling rekentool" van DHV (rapportnummer PV.W3629.R01 d.d. december 2004). De uurverdeling is gebaseerd op de rapportages van Rijkswaterstaat (zie § 2.1).

Een weergave van het rekenmodel is opgenomen in figuur 1. De toetspunten zijn weergegeven in bijlage 2a t/m 2p. De invoer van het rekenmodel is opgenomen in bijlage 8.

3. RESULTATEN EN CONCLUSIES

De resultaten van de met STACKS berekende NO₂-bijdrage ten gevolge van de binnenvaart voor het jaar 2015 zijn opgenomen in bijlage 9. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de toetspunten uit het onderzoek luchtkwaliteit ten behoeve van bestemmingsplan De Volgerlanden-West, In bijlage 9 zijn eveneens de bijdragen opgenomen voor de binnenvaart zoals deze zijn verwerkt in de achtergrondconcentraties (GCN) van het Planbureau voor de leefomgeving. Ten slotte is het verschil tussen de berekende bijdrage van de binnenvaart (STACKS) en de bijdrage van de binnenvaart in de achtergrondconcentratie (GCN) opgenomen.

Uit de in bijlage 9 opgenomen resultaten volgt dat de berekende NO₂-bijdrage ten gevolge van de binnenvaart op de toetspunten varieert van 0,93 (TW215) tot 8,28 (TW0207) µg/m³. Toetspunt TW215 bevindt zich langs de A16 ter hoogte van de Achter Ambachtseweg. Toetspunt TW207 is gelegen langs de N915 (brug over de Noord) in het midden van de rivier. De berekende bijdragen komen redelijk overeen met de bijdragen van de binnenvaart, zoals deze volgen uit de metingen van de Milieudienst Zuid-Holland ('Rapportage luchtmeetonderzoek 2008 Stikstofdioxide (NO₂)/fijn stof (PM₁₀)' d.d. 11 mei 2009 met zaaknummer 0047846). Uit dit onderzoek volgt dat de NO₂-bijdrage ca. 1,0 tot 4,6 µg/m³ bedraagt op respectievelijk 100 en 10 meter uit de oever van de rivieren de Dordtsche Kil en Beneden Merwede.

Uit de in bijlage 9 opgenomen vergelijking van de NO₂-bijdrage van de binnenvaart zoals berekend en herleid uit de achtergrondconcentratie (GCN-kaart) volgt, dat de berekende waarden in alle gevallen (aanzienlijk) lager zijn dan de bijdrage waarmee rekening is gehouden in de achtergrondconcentraties. Het verschil tussen de berekende bijdrage en de achtergrondconcentratie varieert van -0,90 (TW207) tot -8,61 (TW045) µg/m³. Toetspunt TW207 is gelegen langs de N915 (brug over de Noord) in het midden van de rivier De Noord Toetspunt TW045 bevindt zich langs de Ringdijk ter hoogte van de Burgemeester Slobbelaan in de gemeente Zwijndrecht.

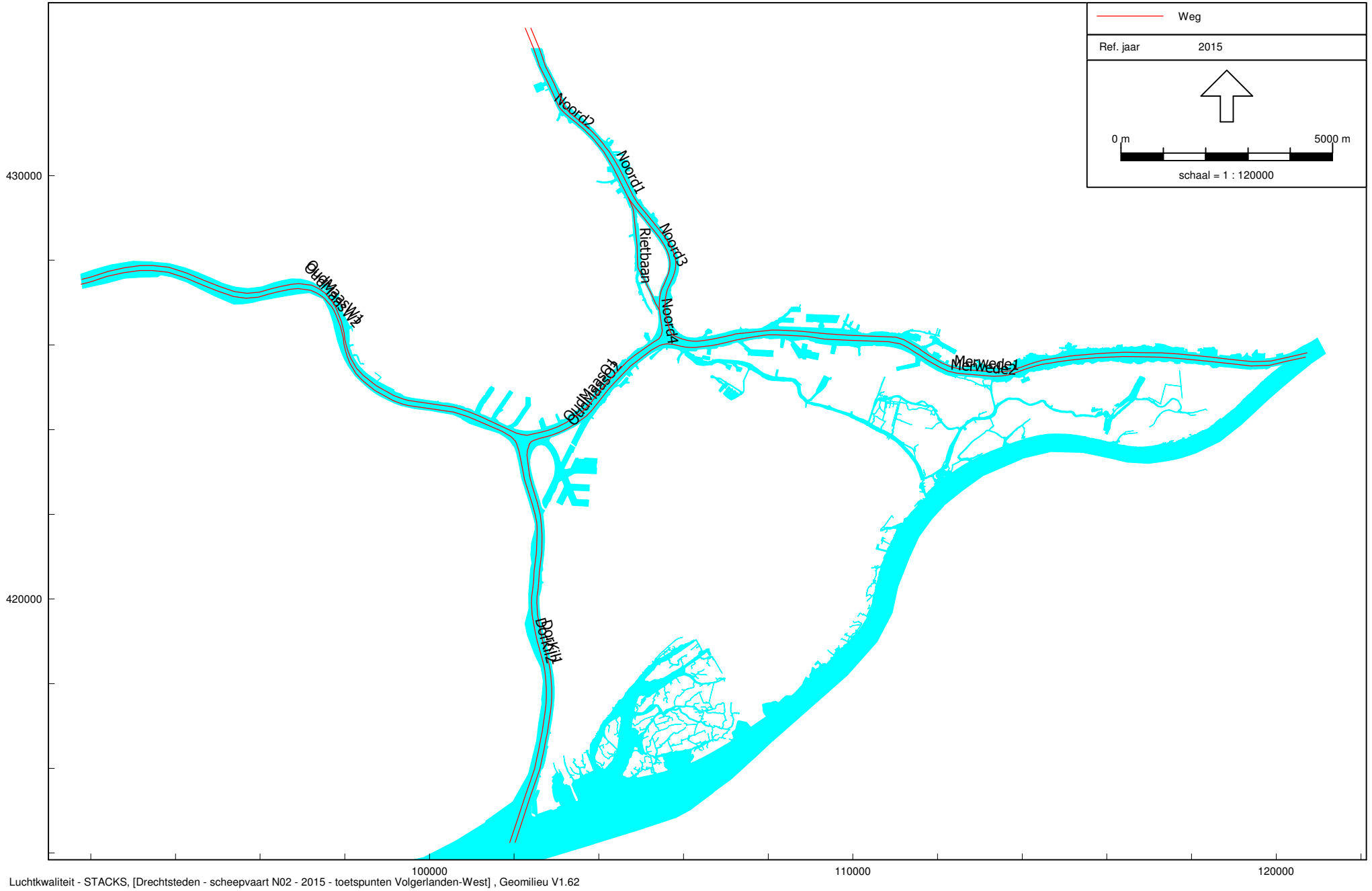
De gemiddelde berekende NO₂-bijdrage van de binnenvaart van alle toetspunten bedraagt 2,1 µg/m³. De gemiddelde geschatte GCN-bijdrage van alle toetspunten bedraagt 5,2 µg/m³. Dit betekent dat de GCN-bijdrage gemiddeld 3,1 µg/m³ hoger is dan de berekende gemiddelde bijdrage. De berekende NO₂-bijdragen liggen meer in lijn met de door de Milieudienst Zuid-Holland Zuid gemeten waarden dan de bijdragen die zijn opgenomen in de achtergrondconcentraties (GCN-kaarten).

Door het Planbureau voor de leefomgeving worden de volgende verklaringen gegeven voor de verschillen in de berekeningsuitkomsten:

- De afstand van de bronnen tot de receptorpunten: voor de GCN-kaarten worden berekeningen op 1x1 km resolutie uitgevoerd. Dicht bij vaarwegen kunnen grote gradienten in concentratie optreden welke in een 1x1 km berekening niet goed uit de verf komen.
- De warmte inhoud van bronnen is erg gevoelig voor het eindresultaat. Dit bepaald sterk de effectieve hoogte van de pluim. In de GCN2010-berekeningen is voor de warmte inhoud voor alle binnenvaartschepen op 150 kW aangehouden. Recent onderzoek van KEMA/TNO/Royal Haskoning wijst uit dat een te lage warmte inhoud is aangehouden. Een hogere warmte inhoud betekent dat de pluim hoger opstijgt en hierdoor meer verspreid. Lokaal leidt dit tot lagere concentraties. In de GCN-kaarten voor 2011 zal waarschijnlijk een hogere warmte inhoud worden meegenomen.
- De beweging van bronnen (lijnbronnen) is ook belangrijk voor de verspreiding van de pluim. Naar dit effect is onderzoek lopend.
- Het gebruikte rekenmodel: voor de GCN-kaarten wordt het OPS-model gebruikt. Het OPS-model heeft een behoorlijke onzekerheid. Uit een gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse heeft het RIVM afgeleid dat de jaargemiddelde concentraties van NO_x landelijk gemiddeld met een nauwkeurigheid van ca. 15% ingeschat kan worden (bron RIVM: www.rivm.nl/ops/model/betrouwbaarheid/).

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd dat het voor het onderzoek luchtkwaliteit ten behoeve van bestemmingsplan De Volgerlanden-West, niet noodzakelijk is om naast de NO_2 -bijdrage zoals verwerkt in de achtergrondconcentratie 2015 rekening te houden met een extra bijdrage van de binnenvaart. In het verlengde hiervan mag er vanuit worden gegaan dat dit eveneens geldt voor de zichtjaren 2011 en 2021. Voornoemde geldt eveneens voor fijn stof voor de zichtjaren 2011, 2015 en 2021.

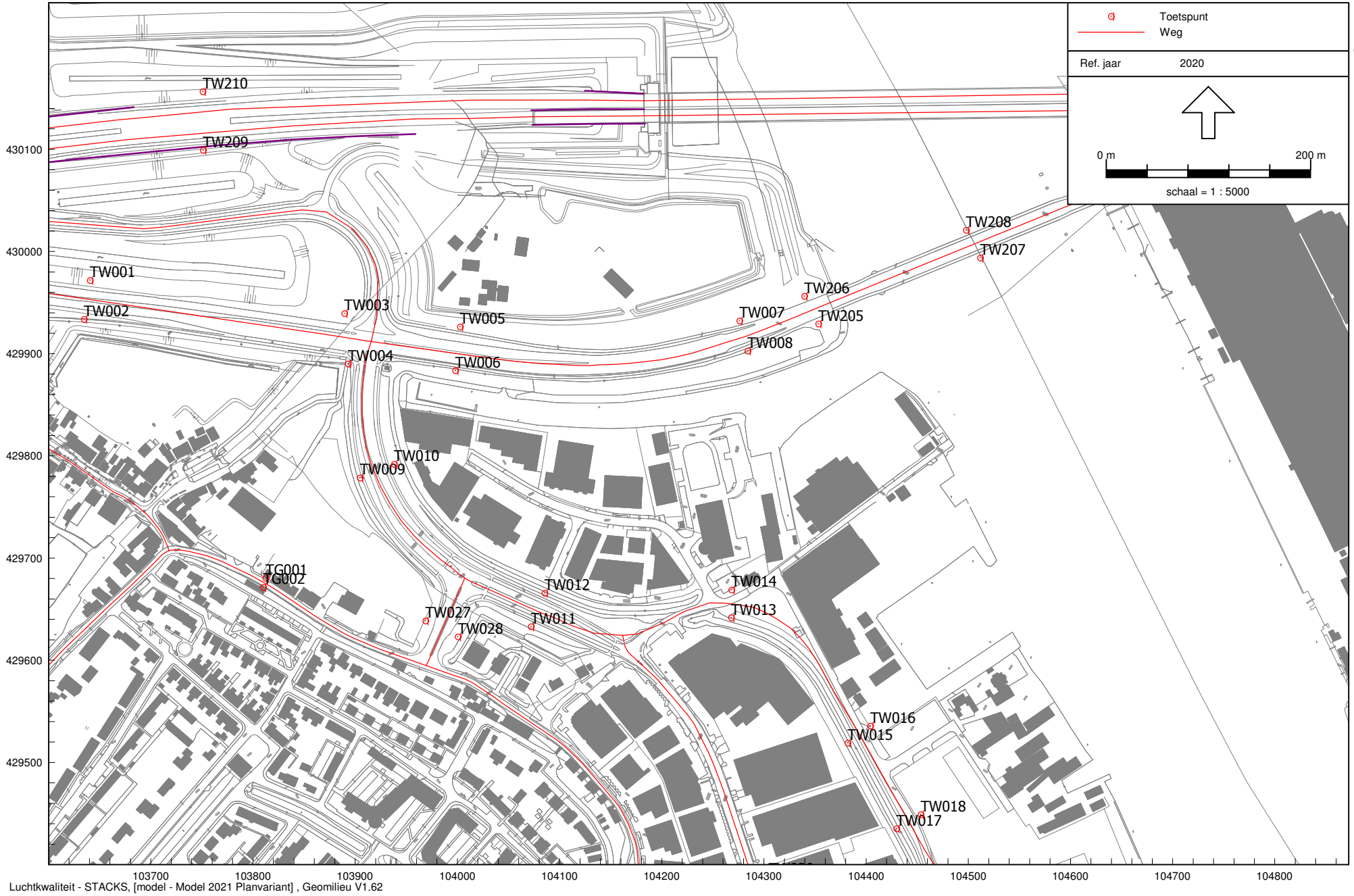
FIGUREN



Luchtkwaliteit - STACKS, [Drechtsteden - scheepvaart N02 - 2015 - toetspunten Volgerlanden-West] , Geomilieu V1.62

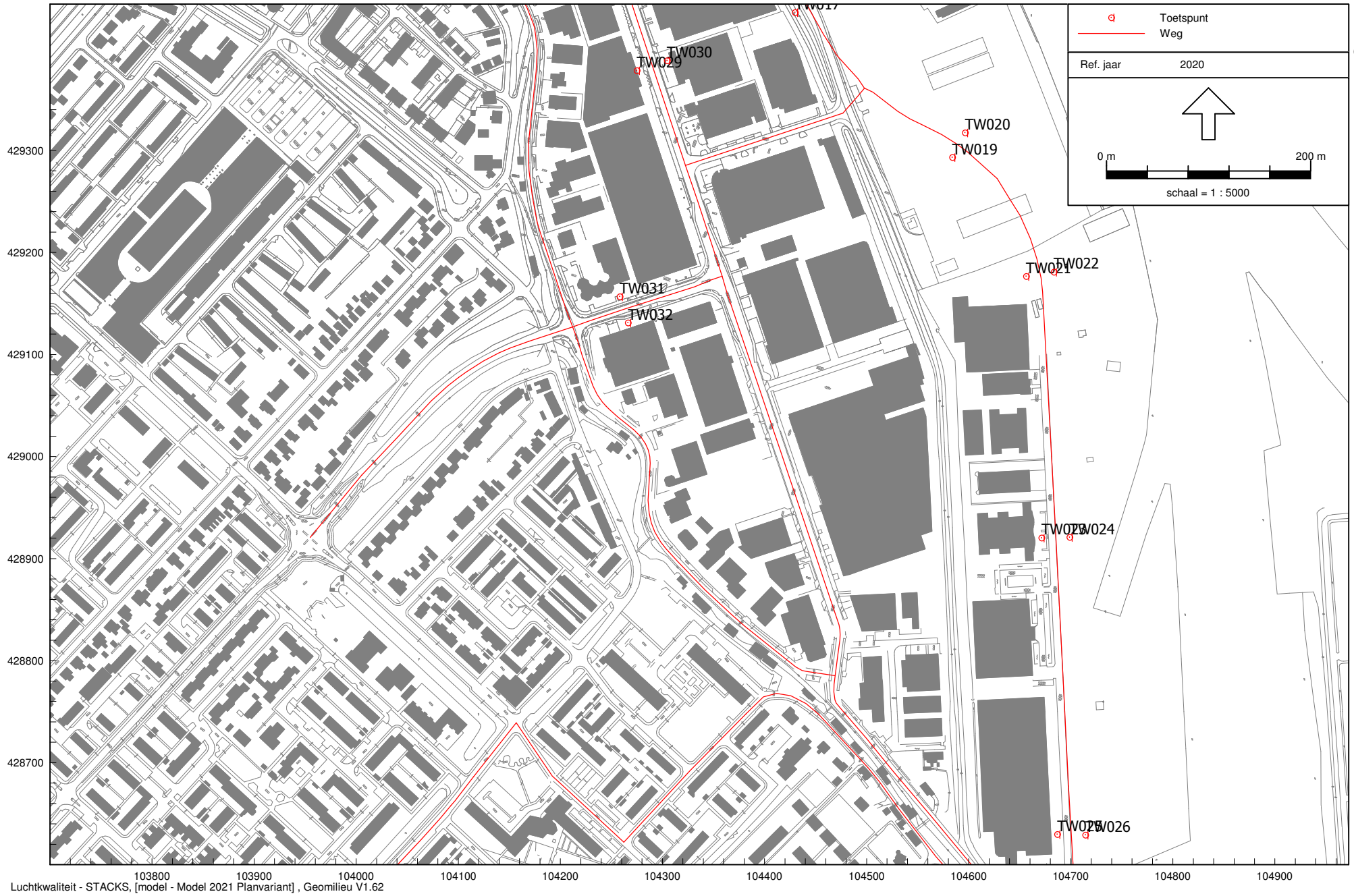
Ligging vaarwegen onderzoek luchtkwaliteit binnenvaart

Figur 1



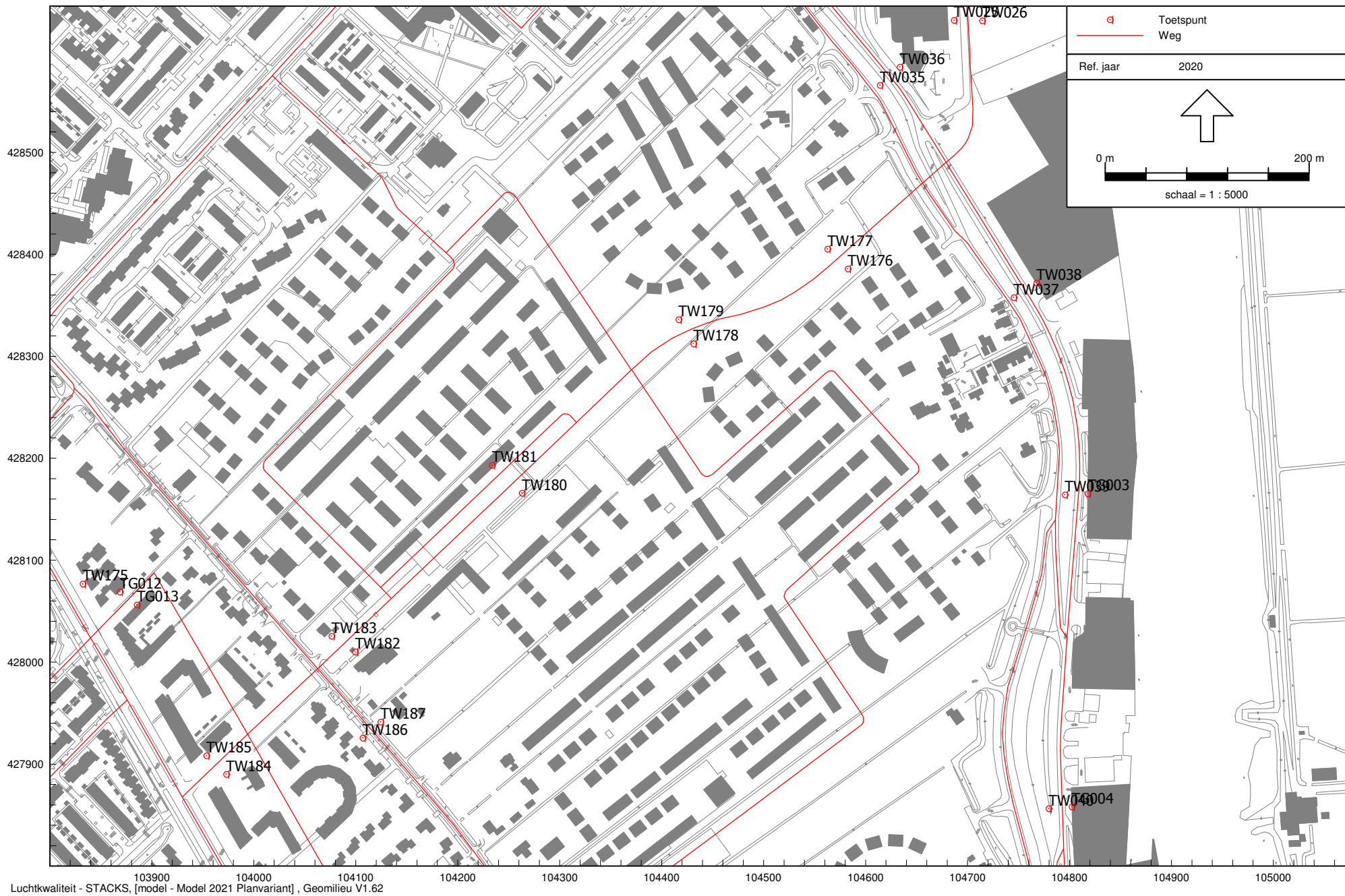
Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
 Gebouwen en wegen situatie 2021
 Ondergrond is situatie 2007

Figuur 2a



Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
 Gebouwen en wegen situatie 2021
 Ondergrond is situatie 2007

Figuur 2b

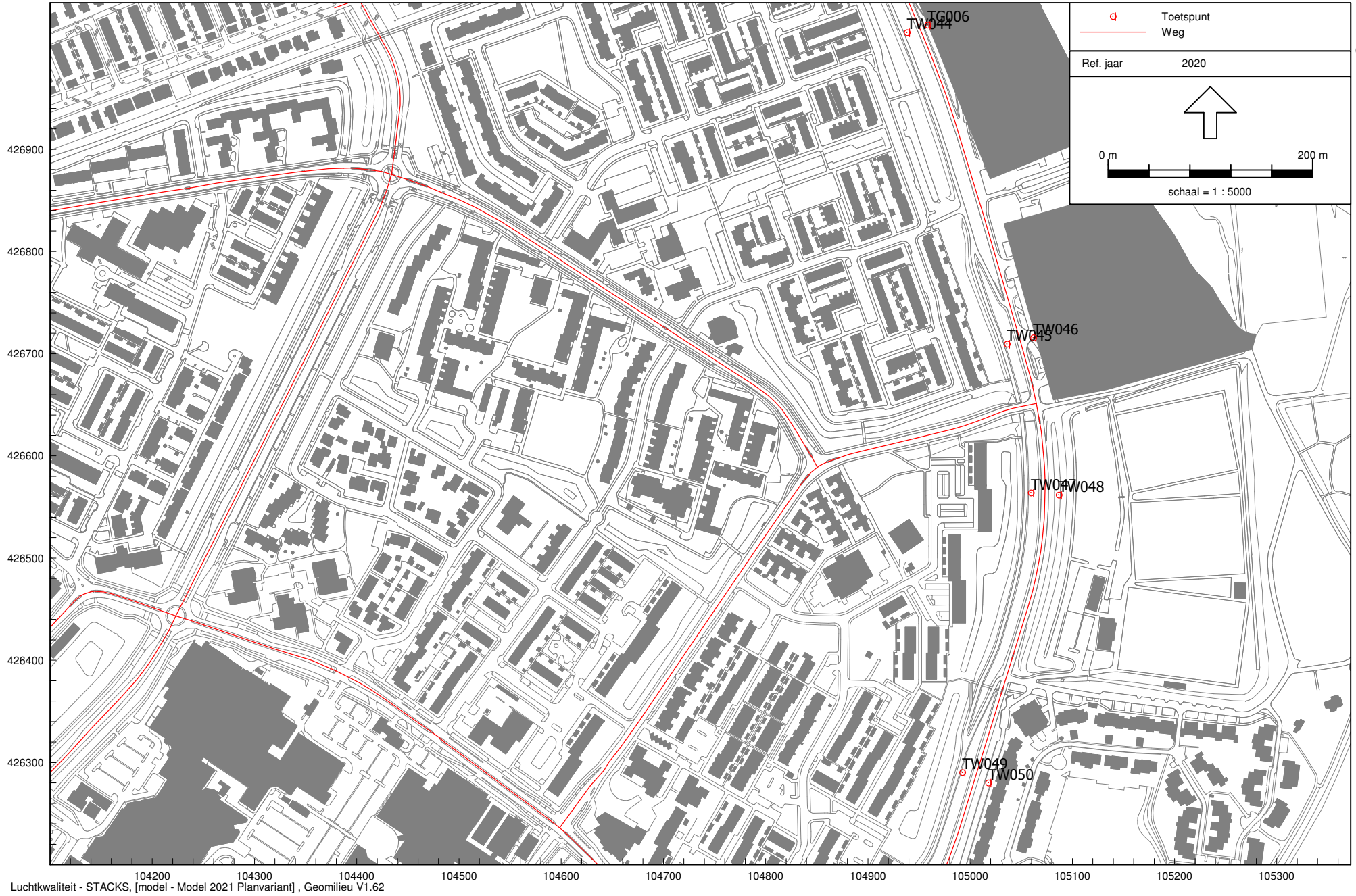


Luchtkwaliteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant] , Geomilieu V1.62



Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
Gebouwen en wegen situatie 2021
Ondergrond is situatie 2007

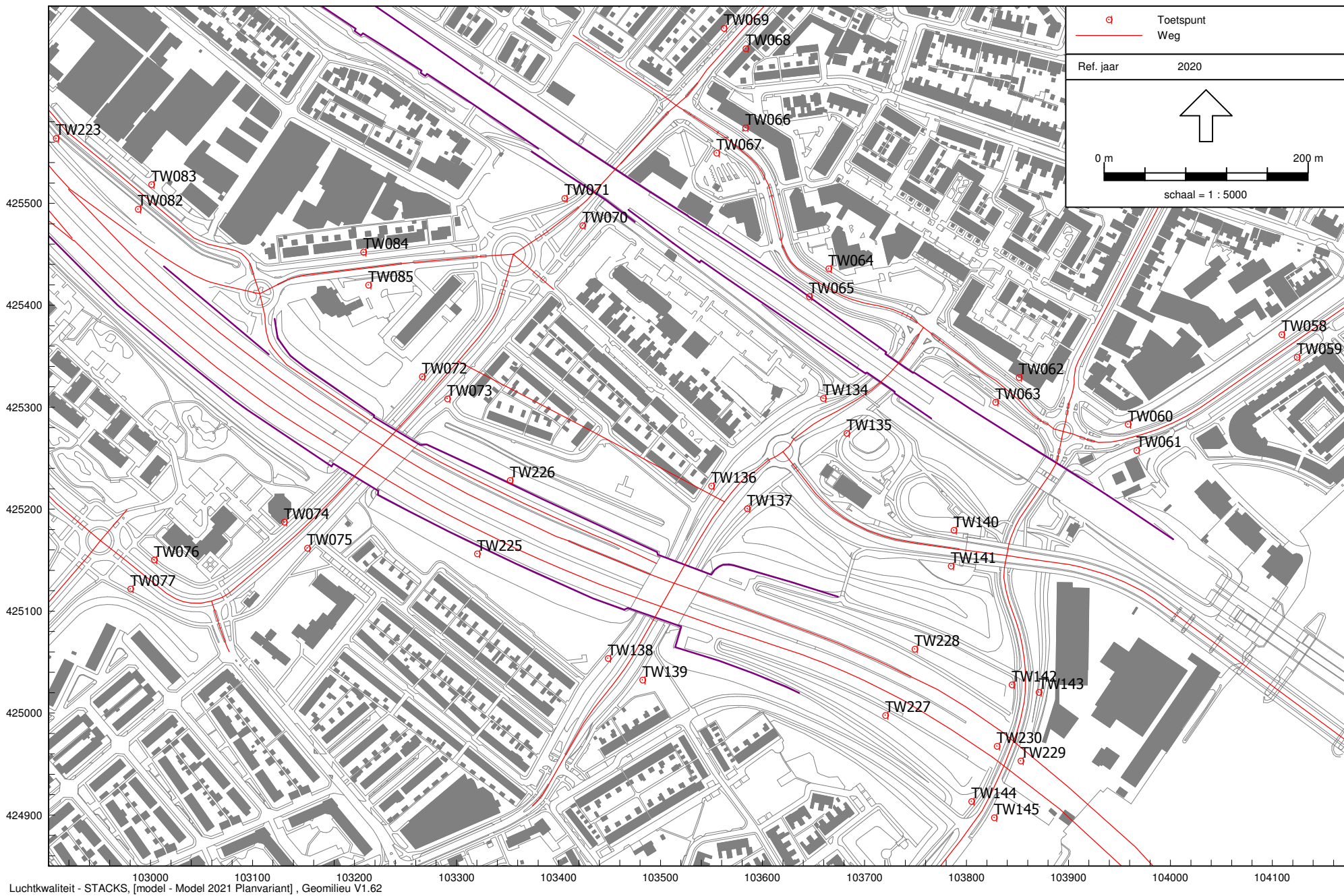
Figuur 2d



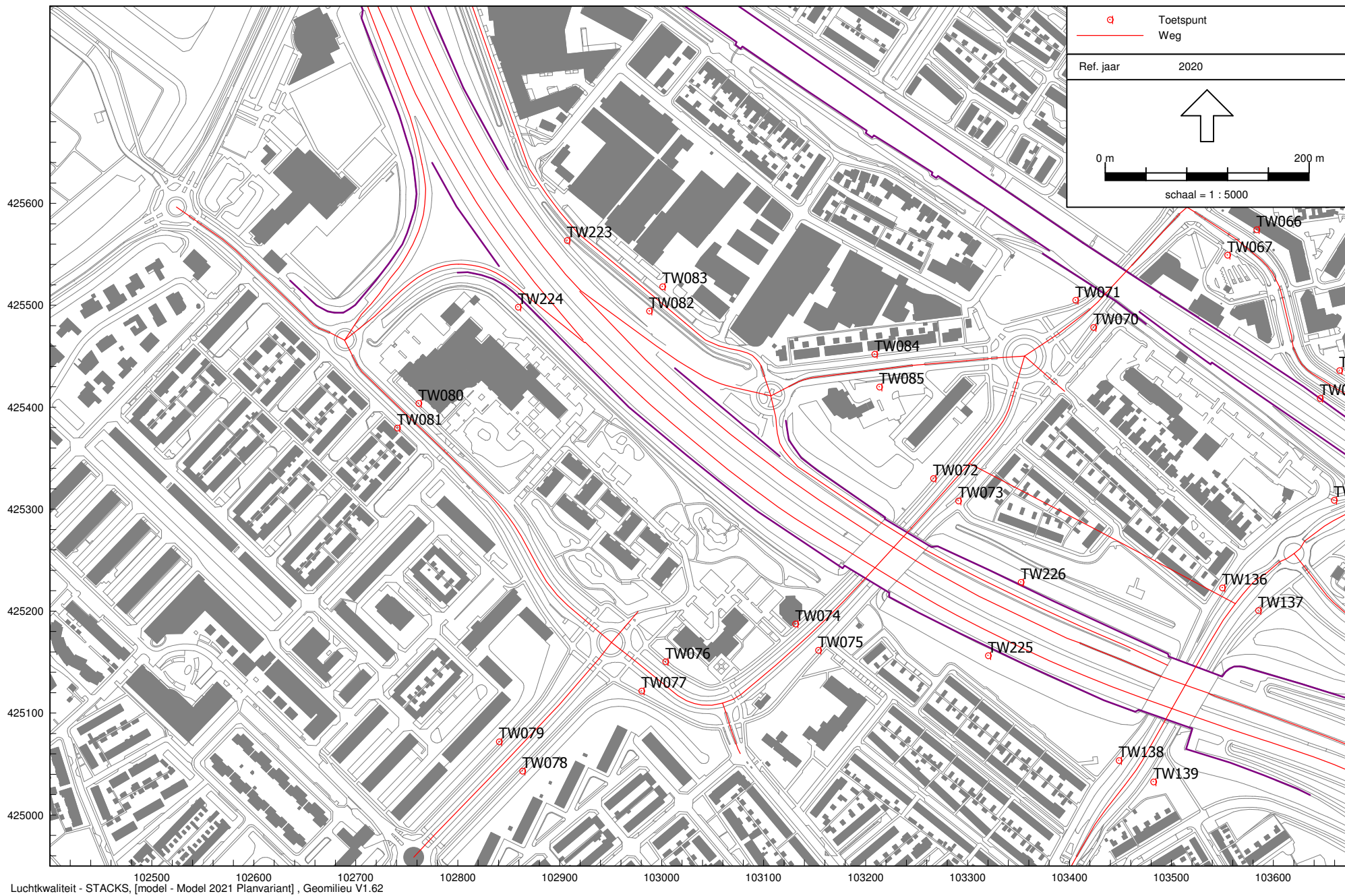
Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
 Gebouwen en wegen situatie 2021
 Ondergrond is situatie 2007

Figuur 2e

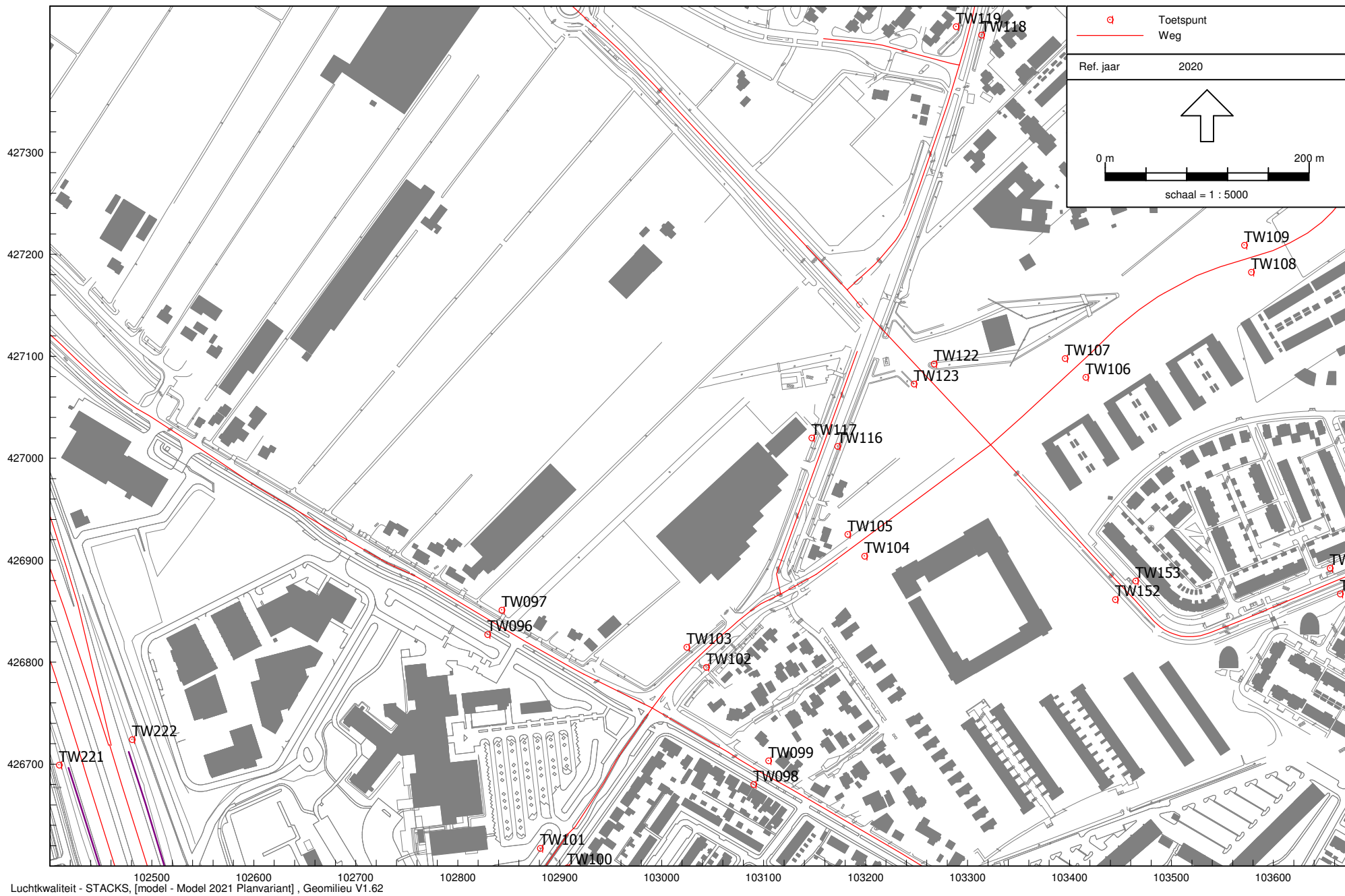


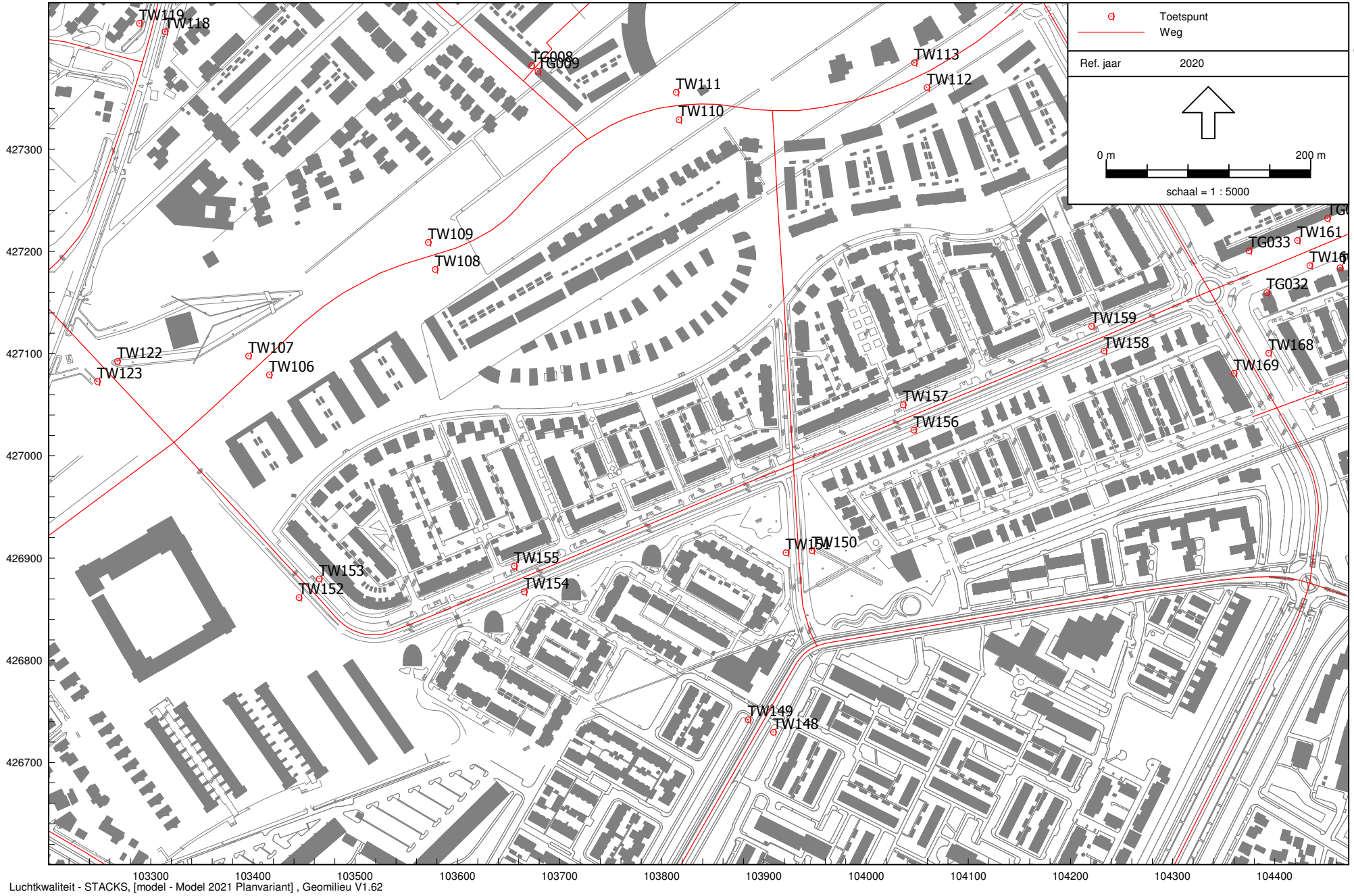


Luchtkwaliteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant], Geomilleu V1.62









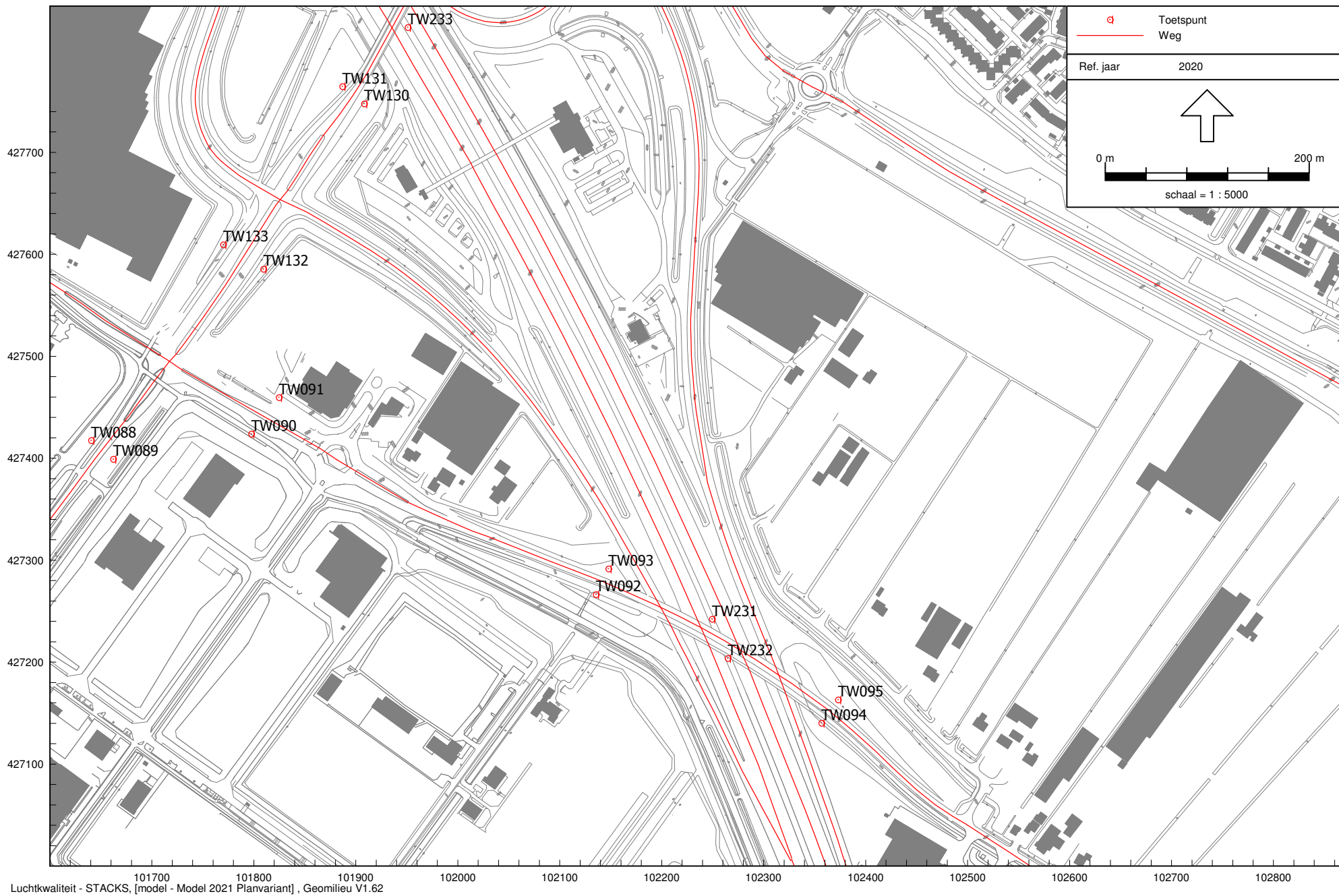
Luchtqualiteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant], Geomilleu V1.62

Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
 Gebouwen en wegen situatie 2021
 Ondergrond is situatie 2007

Figuur 2k



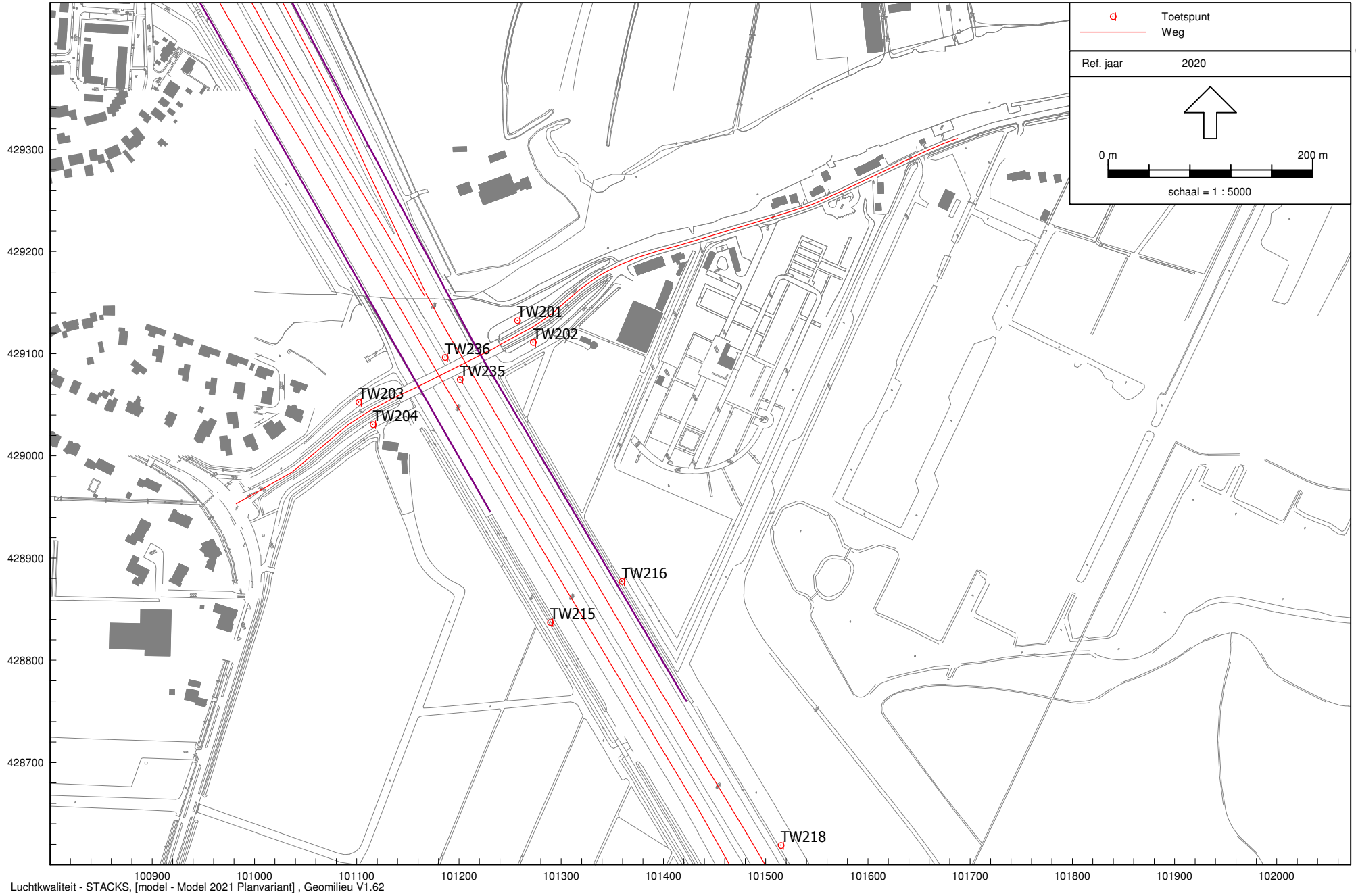
Luchtqualiteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant], Geomilieu V1.62



Luchtkwaliteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant], Geomilieu V1.62

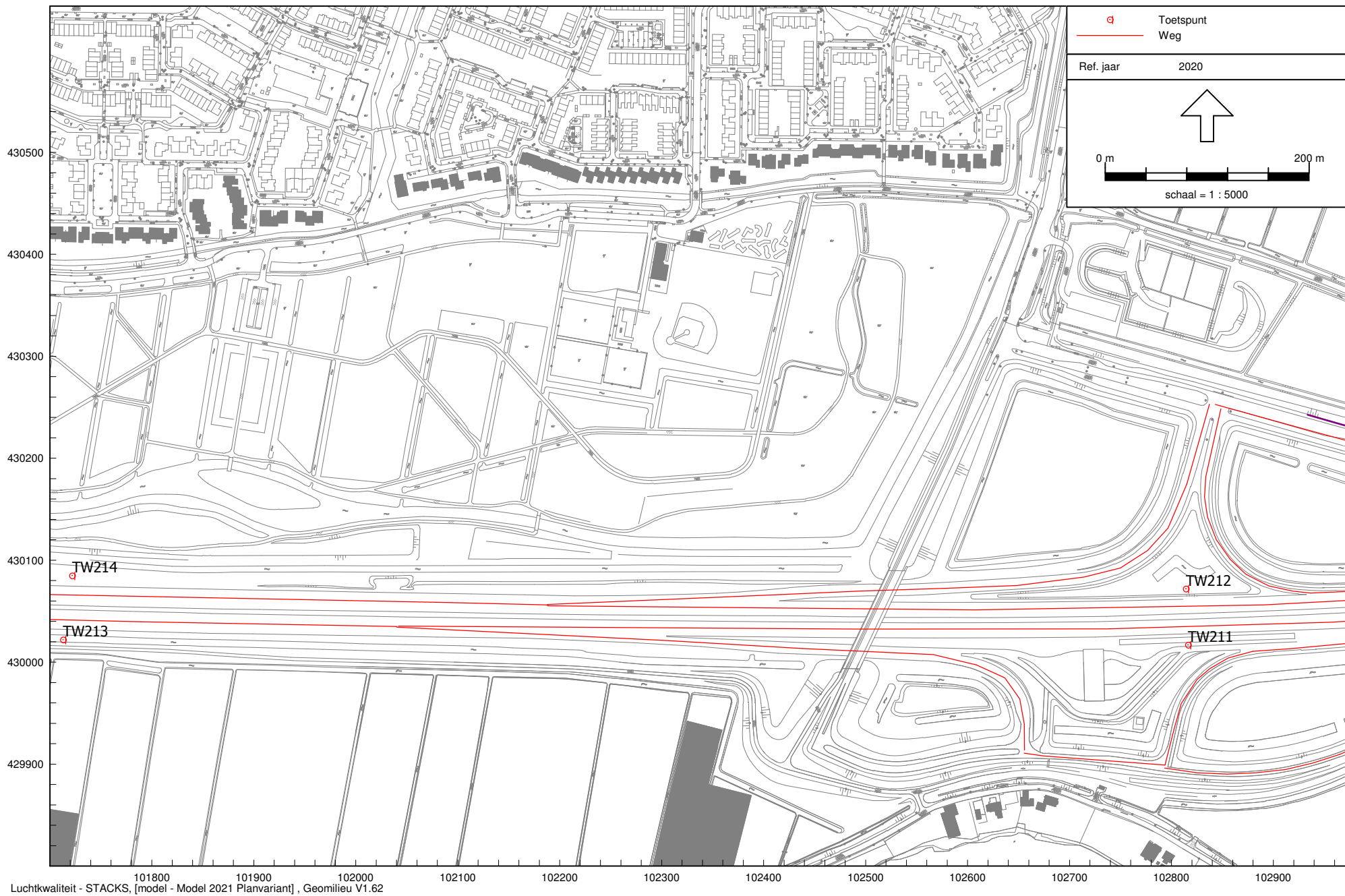


Luchtkwaliteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant] , Geomilieu V1.62



Luchtqualiteit - STACKS, [model - Model 2021 Planvariant], Geomilleu V1.62

Ligging toetspunten onderzoek luchtkwaliteit De Volgerlanden-West
 Gebouwen en wegen situatie 2021
 Ondergrond is situatie 2007



BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Binnenvaartintensiteiten

Bijlage 1 Binnenvaart intensiteiten

Jaarintensiteit grote en kleine vaart

Rivier	lengte	richting	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Noord	≥15 meter	noord	60699	59079		57963		
thv Zwijndrecht en Papendrecht		zuid	54759	52867		47996		
	<15 meter	noord	11565	10031		12781		
		zuid	12567	11613		12877		
	Totaal		139590	133590	127232	131617	132622	130050
Beneden Merwede	≥15 meter	oost	59311	57610		55603		
thv Dordrecht en Papendrecht		west	60777	61331		59292		
	<15 meter	oost	7189	7461		8537		
		west	6746	7041		7919		
	Totaal		134023	133443	125188	131351	124734	118962
Oude Maas (oost)	≥15 meter	oost	58642	59169		57645		
thv Dordrecht en Zwijndrecht		west	55282	57869		56417		
	<15 meter	oost	10069	11691		11882		
		west	13862	14328		14079		
	Totaal		137855	143057	136044	140023	136073	133123
Oude Maas (west)	≥15 meter	oost	48817	48912		49248		
thv Zwijndrecht en Binnenmaas		west	46472	46723		47088		
	<15 meter	oost	4189	4373		5081		
		west	4731	4995		5851		
	Totaal		104209	105003	103136	107268	104979	103543
Dordtsche Kil	≥15 meter	noord	50765	49628		51243		
thv Dordrecht en 's-Gravendeel		zuid	50368	50753		50487		
	<15 meter	noord	10117	10855		11338		
		zuid	8206	9606		10443		
	Totaal		119456	120842	120610	123511	128458	124694

bron: Rapport Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet 2003 (RWS d.d. 23 december 2004)

bron: Rapport Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet Zuid-Holland 2004 (RWS d.d. augustus 2005)

bron: Rapport Verkeers- en vervoersgegevens hoofdvaarwegennet Zuid-Holland 2006 (RWS d.d. september 2007)

bron: Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen Editie 2009 (RWS d.d. augustus 2009)

Dagintensiteit grote en kleine vaart (Jaarintensiteit / 365 dagen)

Rivier	lengte	richting	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Noord	≥15 meter	noord	166	162		159	160	
thv Zwijndrecht en Papendrecht		zuid	150	145		131	132	
	<15 meter	noord	32	27		35	35	
		zuid	34	32		35	36	
	Totaal		382	366	349	361	363	356
Beneden Merwede	≥15 meter	oost	162	158		152	145	
thv Dordrecht en Papendrecht		west	167	168		162	154	
	<15 meter	oost	20	20		23	22	
		west	18	19		22	21	
	Totaal		367	366	343	360	342	326
Oude Maas (oost)	≥15 meter	oost	161	162		158	153	
thv Dordrecht en Zwijndrecht		west	151	159		155	150	
	<15 meter	oost	28	32		33	32	
		west	38	39		39	37	
	Totaal		378	392	373	384	373	365
Oude Maas (west)	≥15 meter	oost	134	134		135	132	
thv Zwijndrecht en Binnenmaas		west	127	128		129	126	
	<15 meter	oost	11	12		14	14	
		west	13	14		16	16	
	Totaal		286	288	283	294	288	284
Dordtsche Kil	≥15 meter	noord	139	136		140	146	
thv Dordrecht en 's-Gravendeel		zuid	138	139		138	144	
	<15 meter	noord	28	30		31	32	
		zuid	22	26		29	30	
	Totaal		327	331	330	338	352	342

Dagintensiteit 2007 berekend op basis van verhouding 2007/2006

Bijlage 1 Binnenvaart intensiteiten

Ontwikkeling Maasvlakte 2 (Autonome Ontwikkeling (AO) en Plan Alternatief (PA))

Rivier	lengte	2003	2020AO	2020PA	2030AO	2030PA
Oude Maas (west)	≥15 meter	300	291	342	273	369
Nieuwe Maas	≥15 meter	192	180	202	169	210
Totaal		492	471	544	442	579

bron: MER-B Bijlage verkeer en vervoer (Havenbedrijf Rotterdam N.V. en Royal Haskoning d.d. 5 april 2007)

Toename	Toename
2020 MV2	2030 MV2
51	96
22	41
73	137

Bestemming binnenvaart Maasvlakte 2

Bestemming	%
Rijnvaart (Duitsland)	40%
Beneluxvaart (Nederland-België)	35%
Rotterdam-Antwerpenvaart	25%

bron: Rapport Binnenvaart Service Centrum op Maasvlakte 2 (Havenbedrijf Rotterdam N.V. en TU Delft d.d. december 2009)

2020 MV2	2030 MV2
29	55
26	48
18	34

Verdeling binnenvaart Maasvlakte 2 over rivieren

Bestemming	%
Rijnvaart (Duitsland)	40%
<i>Route 1</i>	
via Oude Maas (west)	35%
via Oude Maas (oost)	35%
via Beneden Merwede	35%
<i>Route 2</i>	
via Nieuwe Maas	5%
via Noord	5%
via Beneden Merwede	5%

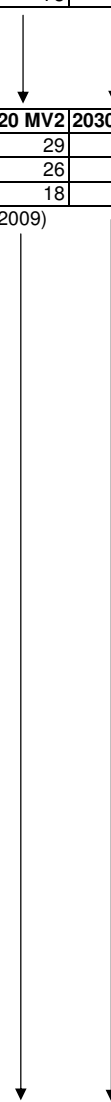
Beneluxvaart (Nederland-België)	35%
<i>Route 1</i>	
via Oude Maas (west)	10%
via Oude Maas (oost)	5%
via Beneden Merwede	5%
via Dordsche Kil	5%
<i>Route 2</i>	
via Nieuwe Maas	25%
via Hollandse IJssel	5%
via Lek	5%
via Noord	15%
via Beneden Merwede	10%
via Oude Maas (oost)	5%
via Dordtsche Kil	5%

Rotterdam-Antwerpenvaart	25%
<i>Route 1</i>	
via Oude Maas (west)	25%
via Dordtsche Kil	25%

Verdeling binnenvaartbewegingen 2020 MV2

Rivier	% MV2
via Noord	20%
via Beneden Merwede	55%
via Oude Maas (oost)	45%
via Oude Maas (west)	70%
via Dordtsche Kil	35%

2020 MV2	2030 MV2
15	27
40	75
33	62
51	96
26	48



Bijlage 1 Binnenvaart intensiteiten

Prognose dagintensiteiten

Basis (intensiteit 2007)

Rivier	lengte	richting	2011	2015	2021
Noord	≥15 meter	noord	160	160	160
thv Zwijndrecht en Papendrecht		zuid	132	132	132
	<15 meter	noord	35	35	35
		zuid	36	36	36
	Totaal		363	363	363
Beneden Merwede	≥15 meter	oost	145	145	145
thv Dordrecht en Papendrecht		west	154	154	154
	<15 meter	oost	22	22	22
		west	21	21	21
	Totaal		342	342	342
Oude Maas (oost)	≥15 meter	oost	153	153	153
thv Dordrecht en Zwijndrecht		west	150	150	150
	<15 meter	oost	32	32	32
		west	37	37	37
	Totaal		373	373	373
Oude Maas (west)	≥15 meter	oost	132	132	132
thv Zwijndrecht en Binnenmaas		west	126	126	126
	<15 meter	oost	14	14	14
		west	16	16	16
	Totaal		288	288	288
Dordtsche Kil	≥15 meter	noord	146	146	146
thv Dordrecht en 's-Gravendeel		zuid	144	144	144
	<15 meter	noord	32	32	32
		zuid	30	30	30
	Totaal		352	352	352

Dagintensiteit + MV2

2011	2015	2021
160	167	167
132	140	140
35	35	35
36	36	36
363	378	378
145	165	165
154	174	174
22	22	22
21	21	21
342	382	382
153	170	170
150	167	167
32	32	32
37	37	37
373	406	406
132	158	158
126	152	152
14	14	14
16	16	16
288	339	339
146	159	159
144	157	157
32	32	32
30	30	30
352	377	377

Voor 2015 en 2021 is voor de toename ten gevolge van MV2 uitgegaan van de toename 2020

BIJLAGE 2

Emissiefactoren binnenvaartschepen

D Emissiefactoren schepen

De scheepvaart emissiefactoren zijn gegeven voor het jaar 2000. Om de emissiefactoren gehanteerd voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 te bepalen dienen deze vermenigvuldigd te worden met de trendfactoren gegeven in tabel D1. Het tot stand komen van de emissiefactoren is beschreven in Jonkers, 2007a.

Tabel D1 Trendfactoren voor de afzonderlijke stoffen en zichtjaren.

Stof	2007	2010	2015	2020
NO _x	0.96	0.93	0.82	0.73
PM ₁₀	0.84	0.78	0.66	0.58

Tabel D2 Emissiefactoren [g/km/vt] voor de scheepvaart op het ARK.

AVV-klasse	benaming	leeg NO _x	geladen NO _x	leeg PM ₁₀	geladen PM ₁₀
BI	Europa I	209.0	781.4	9.1	34.1
BII-1	Europa II	296.0	1047.1	12.9	45.7
BII-2b	2-baksduwstel	163.3	1166.0	7.1	50.9
BII-2I	2-baksduwstel lang	408.7	1225.1	17.8	53.4
BII-4	4-baksduwstel	506.3	996.0	22.1	43.4
BII-6I	6-baksduwstel lang	879.1	1600.7	38.3	69.8
BIIL-1	Europa II lang	296.0	1047.1	12.9	45.7
BO1	Duwstellen	120.4	389.3	5.3	17.0
BO2	Duwstellen	120.4	389.3	5.3	17.0
BO3	Duwstellen	120.4	389.3	5.3	17.0
BO4	Duwstellen	120.4	389.3	5.3	17.0
C1b	2 spitsen breed	103.1	186.7	4.5	8.1
C1I	2 spitsen lang	98.4	136.0	4.3	5.9
C2b	klasse IV + Europa I breed	189.1	724.7	8.2	31.6
C2I	klasse IV + Europa I lang	496.1	832.8	21.6	36.3
C3b	klasse Va + Europa II breed	189.1	724.7	8.2	31.6
C3I	klasse Va + Europa II lang	496.1	832.8	21.6	36.3
C4	klasse Va + 3 Europa II	704.2	704.2	30.7	30.7
M0	Overig	44.1	85.9	1.9	3.7
M1	Spits	58.6	104.9	2.6	4.6
M2	Kempenaar	115.6	187.1	5.0	8.2
M3	Hagenaar	153.7	243.6	6.7	10.6
M4	Dortmund Eems	200.7	308.9	8.8	13.5
M5	Verlengde Dortmund Eems	220.2	388.7	9.6	17.0
M6	Rijn-Herne	292.3	487.4	12.8	21.3
M7	Verlengde Rijn-Herne	346.2	450.9	15.1	19.7
M8	Groot Rijnschip	442.7	671.3	19.3	29.3

BIJLAGE 3

Bepaling gemiddelde emissiefactoren binnenvaartschepen

Bijlage 3 Bepaling gemiddelde emissie binnenvaartschepen

Emissiefactoren [g/km/vt] voor het jaar 2000

AVV-klasse	benaming	Hoofdmotor- vermogen (kwh)	leeg NOx	geladen NOx	leeg PM10	geladen PM10
BI	Europa I		209.0	781.4	9.1	34.1
BII-1	Europa II		296.0	1047.1	12.9	45.7
BII-2b	2-baksduwstel		163.3	1166.0	7.1	50.9
BII-2l	2-baksduwstel lang		408.7	1225.1	17.8	53.5
BII-4	4-baksduwstel		506.3	996.0	22.1	43.4
BII-6b	6-baksduwstel breed		879.1	1600.7	38.3	69.8
BII-6l	6-baksduwstel lang		879.1	1600.7	38.3	69.8
BIIL-1	Europa II lang		296.0	1047.1	12.9	45.7
BO1	Duwstellen		120.4	389.3	5.3	17.0
BO2	Duwstellen		120.4	389.3	5.3	17.0
BO3	Duwstellen		120.4	389.3	5.3	17.0
BO4	Duwstellen		120.4	389.3	5.3	17.0
C1b	2 spitsen breed		103.1	186.7	4.5	8.1
C1l	2 spitsen lang		98.4	136.0	4.3	5.9
C2b	klasse IV + Europa I breed		189.1	724.7	8.2	31.6
C2l	klasse IV + Europa I lang		496.1	832.8	21.6	36.3
C3b	klasse Va + Europa II breed		189.1	724.7	8.2	31.6
C3l	klasse Va + Europa II lang		496.1	832.8	21.6	36.3
C4	klasse Va + 3 Europa II		704.2	704.2	30.7	30.7
M0	Overig		44.1	85.9	1.9	3.7
M1	Spits		58.6	104.9	2.6	4.6
M2	Kempenaar		115.6	187.1	5.0	8.2
M3	Hagenaar		153.7	243.6	6.7	10.6
M4	Dortmund Eems		200.7	308.9	8.8	13.5
M5	Verlengde Dortmund Eems		220.2	388.7	9.6	17.0
M6	Rijn Herne		292.3	487.4	12.8	21.3
M7	Verlengde Rijn Herne		346.2	450.9	15.1	19.7
M8	Groot Rijnschip	1367	442.7	671.3	19.3	29.3
M9	Verlengde Groot Rijnschip	1746	565.4	857.4	24.7	37.4
M10	Rijnmax Schip	1965	636.2	964.7	27.7	42.1

Bron: TNO-rapport 2008-U-R0962/B (Luchtkwaliteitsonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal - Voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (oktober 2008))

Bron: Marin-rapport 24032.600/2 (Scheepskarakteristieken van nieuwe grote schepen (febr 2010))

Emissiefactoren klasse M9 en M10 zijn berekend op basis van gemiddeld hoofdmotorvermogen in relatie tot emissiefactoren voor de klasse M8

Aantal binnenvaartschepen varend onder Nederlandse vlag

AVV-klasse	benaming	aantal 2004	aantal 2005	aantal 2006	aantal 2007	aantal 2008
BI	Europa I	228	207	235	227	245
BII-1	Europa II	276	265	285	283	300
BII-2b	2-baksduwstel	141	133	141	165	162
BII-2l	2-baksduwstel lang	211	183	183	221	234
BII-4	4-baksduwstel	33	33	31	59	52
BII-6b	6-baksduwstel breed	11	8	11	22	19
BII-6l	6-baksduwstel lang	9	10	10	17	19
BIIL-1	Europa II lang	94	88	87	94	96
BO1	Duwstellen	121	69	85	77	87
BO2	Duwstellen	123	98	121	130	141
BO3	Duwstellen	118	103	106	118	130
BO4	Duwstellen	126	104	130	134	159
C1b	2 spitsen breed	85	41	43	32	27
C1l	2 spitsen lang	26	8	8	7	7
C2b	klasse IV + Europa I breed	140	103	127	132	122
C2l	klasse IV + Europa I lang	158	40	43	57	62
C3b	klasse Va + Europa II breed	129	89	115	126	158
C3l	klasse Va + Europa II lang	167	86	102	121	147
C4	klasse Va + 3 Europa II	51	43	53	57	67
M0	Overig	1332	294	306	344	321
M1	Spits	180	132	132	130	130
M2	Kempenaar	735	614	607	613	637
M3	Hagenaar	488	426	418	424	483
M4	Dortmund Eems	558	480	476	473	508
M5	Verlengde Dortmund Eems	385	341	336	328	396
M6	Rijn Herne	645	601	603	622	752
M7	Verlengde Rijn Herne	181	170	172	161	203
M8	Groot Rijnschip	589	582	666	716	1122
M9	Verlengde Groot Rijnschip	29	43	48	62	142
M10	Rijnmax Schip	93	87	102	120	193
Totaal		7462	5481	5782	6072	7121

Bron: Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen Editie 2008 en 2009

Bijlage 3 Bepaling gemiddelde emissie binnenvaartschepen
Berekening gemiddelde emissie voor het jaar 2000 'geladen NOx' in [g/km/vt] op basis van vlootsamenstelling

AVV-klasse	benaming	aantal 2004	aantal 2005	aantal 2006	aantal 2007	aantal 2008
BI	Europa I	178159	161750	183629	177378	191443
BII-1	Europa II	289000	277482	298424	296329	314130
BII-2b	2-baksduwstel	164406	155078	164406	192390	188892
BII-2l	2-baksduwstel lang	258496	224193	224193	270747	286673
BII-4	4-baksduwstel	32868	32868	30876	58764	51792
BII-6b	6-baksduwstel breed	17608	12806	17608	35215	30413
BII-6l	6-baksduwstel lang	14406	16007	16007	27212	30413
BIIL-1	Europa II lang	98427	92145	91098	98427	100522
BO1	Duwstellen	47105	26862	33091	29976	33869
BO2	Duwstellen	47884	38151	47105	50609	54891
BO3	Duwstellen	45937	40098	41266	45937	50609
BO4	Duwstellen	49052	40487	50609	52166	61899
C1b	2 spitsen breed	15870	7655	8028	5974	5041
C1l	2 spitsen lang	3536	1088	1088	952	952
C2b	klasse IV + Europa I breed	101458	74644	92037	95660	88413
C2l	klasse IV + Europa I lang	131582	33312	35810	47470	51634
C3b	klasse Va + Europa II breed	93486	64498	83341	91312	114503
C3l	klasse Va + Europa II lang	139078	71621	84946	100769	122422
C4	klasse Va + 3 Europa II	35914	30281	37323	40139	47181
M0	Overig	114419	25255	26285	29550	27574
M1	Spits	18882	13847	13847	13637	13637
M2	Kempenaar	137519	114879	113570	114692	119183
M3	Hagenaar	118877	103774	101825	103286	117659
M4	Dortmund Eems	172366	148272	147036	146110	156921
M5	Verlengde Dortmund Eems	149650	132547	130603	127494	153925
M6	Rijn Herne	314373	292927	293902	303163	366525
M7	Verlengde Rijn Herne	81613	76653	77555	72595	91533
M8	Groot Rijnschip	395396	390697	447086	480651	753199
M9	Verlengde Groot Rijnschip	24865	36869	41156	53160	121753
M10	Rijnmax Schip	89720	83932	98403	115768	186193
Totaal		3381951	2820675	3032151	3277533	3933794
Gemiddeld		453.2	514.6	524.4	539.8	552.4

Berekening gemiddelde emissie voor het jaar 2000 'leeg NOx' in [g/km/vt] op basis van vlootsamenstelling

AVV-klasse	benaming	aantal 2004	aantal 2005	aantal 2006	aantal 2007	aantal 2008
BI	Europa I	47652	43263	49115	47443	51205
BII-1	Europa II	81696	78440	84360	83768	88800
BII-2b	2-baksduwstel	23025	21719	23025	26945	26455
BII-2l	2-baksduwstel lang	86236	74792	74792	90323	95636
BII-4	4-baksduwstel	16708	16708	15695	29872	26328
BII-6b	6-baksduwstel breed	9670	7033	9670	19340	16703
BII-6l	6-baksduwstel lang	7912	8791	8791	14945	16703
BIIL-1	Europa II lang	27824	26048	25752	27824	28416
BO1	Duwstellen	14568	8308	10234	9271	10475
BO2	Duwstellen	14809	11799	14568	15652	16976
BO3	Duwstellen	14207	12401	12762	14207	15652
BO4	Duwstellen	15170	12522	15652	16134	19144
C1b	2 spitsen breed	8764	4227	4433	3299	2784
C1l	2 spitsen lang	2558	787	787	689	689
C2b	klasse IV + Europa I breed	26474	19477	24016	24961	23070
C2l	klasse IV + Europa I lang	78384	19844	21332	28278	30758
C3b	klasse Va + Europa II breed	24394	16830	21747	23827	29878
C3l	klasse Va + Europa II lang	82849	42665	50602	60028	72927
C4	klasse Va + 3 Europa II	35914	30281	37323	40139	47181
M0	Overig	58741	12965	13495	15170	14156
M1	Spits	10548	7735	7735	7618	7618
M2	Kempenaar	84966	70978	70169	70863	73637
M3	Hagenaar	75006	65476	64247	65169	74237
M4	Dortmund Eems	111991	96336	95533	94931	101956
M5	Verlengde Dortmund Eems	84777	75088	73987	72226	87199
M6	Rijn Herne	188534	175672	176257	181811	219810
M7	Verlengde Rijn Herne	62662	58854	59546	55738	70279
M8	Groot Rijnschip	260750	257651	294838	316973	496709
M9	Verlengde Groot Rijnschip	16398	24314	27141	35057	80292
M10	Rijnmax Schip	59167	55350	64893	76345	122788
Totaal		1632354	1356355	1452499	1568844	1968460
Gemiddeld		218.8	247.5	251.2	258.4	276.4

Bijlage 3 Bepaling gemiddelde emissie binnenvaartschepen

Berekening gemiddelde emissie voor het jaar 2000 'geladen PM10' in [g/km/vt] op basis van vlootsamenstelling

AVV-klasse	benaming	aantal 2004	aantal 2005	aantal 2006	aantal 2007	aantal 2008
BI	Europa I	7775	7059	8014	7741	8355
BII-1	Europa II	12613	12111	13025	12933	13710
BII-2b	2-baksduwstel	7177	6770	7177	8399	8246
BII-2l	2-baksduwstel lang	11278	9781	9781	11812	12507
BII-4	4-baksduwstel	1432	1432	1345	2561	2257
BII-6b	6-baksduwstel breed	768	558	768	1536	1326
BII-6l	6-baksduwstel lang	628	698	698	1187	1326
BIIL-1	Europa II lang	4296	4022	3976	4296	4387
BO1	Duwstellen	2057	1173	1445	1309	1479
BO2	Duwstellen	2091	1666	2057	2210	2397
BO3	Duwstellen	2006	1751	1802	2006	2210
BO4	Duwstellen	2142	1768	2210	2278	2703
C1b	2 spitsen breed	689	332	348	259	219
C1l	2 spitsen lang	153	47	47	41	41
C2b	klasse IV + Europa I breed	4424	3255	4013	4171	3855
C2l	klasse IV + Europa I lang	5735	1452	1561	2069	2251
C3b	klasse Va + Europa II breed	4076	2812	3634	3982	4993
C3l	klasse Va + Europa II lang	6062	3122	3703	4392	5336
C4	klasse Va + 3 Europa II	1566	1320	1627	1750	2057
M0	Overig	4928	1088	1132	1273	1188
M1	Spits	828	607	607	598	598
M2	Kempenaar	6027	5035	4977	5027	5223
M3	Hagenaar	5173	4516	4431	4494	5120
M4	Dortmund Eems	7533	6480	6426	6386	6858
M5	Verlengde Dortmund Eems	6545	5797	5712	5576	6732
M6	Rijn Herne	13739	12801	12844	13249	16018
M7	Verlengde Rijn Herne	3566	3349	3388	3172	3999
M8	Groot Rijnschip	17258	17053	19514	20979	32875
M9	Verlengde Groot Rijnschip	1085	1609	1796	2320	5314
M10	Rijnmax Schip	3916	3663	4295	5053	8127
Totaal		147566	123127	132354	143056	171706
Gemiddeld		19.8	22.5	22.9	23.6	24.1

Berekening gemiddelde emissie voor het jaar 2000 'geladen PM10' in [g/km/vt] op basis van vlootsamenstelling

AVV-klasse	benaming	aantal 2004	aantal 2005	aantal 2006	aantal 2007	aantal 2008
BI	Europa I	2075	1884	2139	2066	2230
BII-1	Europa II	3560	3419	3677	3651	3870
BII-2b	2-baksduwstel	1001	944	1001	1172	1150
BII-2l	2-baksduwstel lang	3756	3257	3257	3934	4165
BII-4	4-baksduwstel	729	729	685	1304	1149
BII-6b	6-baksduwstel breed	421	306	421	843	728
BII-6l	6-baksduwstel lang	345	383	383	651	728
BIIL-1	Europa II lang	1213	1135	1122	1213	1238
BO1	Duwstellen	641	366	451	408	461
BO2	Duwstellen	652	519	641	689	747
BO3	Duwstellen	625	546	562	625	689
BO4	Duwstellen	668	551	689	710	843
C1b	2 spitsen breed	383	185	194	144	122
C1l	2 spitsen lang	112	34	34	30	30
C2b	klasse IV + Europa I breed	1148	845	1041	1082	1000
C2l	klasse IV + Europa I lang	3413	864	929	1231	1339
C3b	klasse Va + Europa II breed	1058	730	943	1033	1296
C3l	klasse Va + Europa II lang	3607	1858	2203	2614	3175
C4	klasse Va + 3 Europa II	1566	1320	1627	1750	2057
M0	Overig	2531	559	581	654	610
M1	Spits	468	343	343	338	338
M2	Kempenaar	3675	3070	3035	3065	3185
M3	Hagenaar	3270	2854	2801	2841	3236
M4	Dortmund Eems	4910	4224	4189	4162	4470
M5	Verlengde Dortmund Eems	3696	3274	3226	3149	3802
M6	Rijn Herne	8256	7693	7718	7962	9626
M7	Verlengde Rijn Herne	2733	2567	2597	2431	3065
M8	Groot Rijnschip	11368	11233	12854	13819	21655
M9	Verlengde Groot Rijnschip	715	1060	1183	1528	3500
M10	Rijnmax Schip	2579	2413	2829	3328	5353
Totaal		71173	59164	63356	68426	85857
Gemiddeld		9.5	10.8	11.0	11.3	12.1

Gemiddelde emissie binnenvaartschepen (referentie 2000)		
NOx	geladen	539.8 g/km/vt
NOx	leeg	258.4 g/km/vt
PM10	geladen	23.6 g/km/vt
PM10	leeg	11.3 g/km/vt

BIJLAGE 4

Bepaling zware motorvoertuigequivalenten binnenvaartschepen

Bijlage 4 Omrekening emissie beroepsvaart naar aantal zware motorvoertuigen voor stikstofdioxide (NOx)

Binnenvaart (≥ 15 meter)

Gemiddelde emissie per binnenvaartschip in 2007 met emissiefactoren voor het jaar 2000

NOx - geladen	539.8 g/km/vt
---------------	---------------

Trendfactoren schonere binnenvaart per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
NOx	1.00	0.98	0.96	0.94	0.93	0.91	0.82	0.73	0.71

Bron: TNO-rapport 2008-U-R0962/B (Luchtkwaliteitsonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal - Voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (oktober 2008))

Trendfactor 2003 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2000 en 2007

Trendfactor 2009 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2007 en 2010

Trendfactor 2011 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2010 en 2015

Trendfactor 2021 bepaald door lineaire extrapolatie van de factoren voor de jaren 2015 en 2020

Gemiddelde emissie (g/km/vt) per binnenvaartschip per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
NOx - geladen	539.8	530.5	518.2	507.4	502.0	490.1	442.6	394.1	384.3

Gemiddelde emissie (g/km/vt) voor zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof						2011	2015	2020	2021
NOx						24.0	19.1	9.1	9.1

Emissie 2021 is gelijk verondersteld aan 2020

Omrekenfactor binnenvaartschip naar equivalenten zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof						2011	2015	2020	2021
NOx - geladen						20.42	23.17	43.30	42.23

Bijlage 4 Omrekening emissie beroepsvaart naar aantal zware motorvoertuigen voor fijn stof (PM10)

Binnenvaart (≥ 15 meter)

Gemiddelde emissie per binnenvaartschip in 2007 met emissiefactoren voor het jaar 2000

PM10 - geladen	23.6	g/km/vt
----------------	------	---------

Trendfactoren schonere binnenvaart per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
NOx	1.00	0.93	0.84	0.80	0.78	0.76	0.66	0.58	0.56

Bron: TNO-rapport 2008-U-R0962/B (Luchtkwaliteitsonderzoek Amsterdam-Rijnkanaal - Voor de jaren 2007, 2010, 2015 en 2020 (oktober 2008))

Trendfactor 2003 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2000 en 2007

Trendfactor 2009 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2007 en 2010

Trendfactor 2011 bepaald door lineaire interpolatie van de factoren voor 2010 en 2015

Trendfactor 2021 bepaald door lineaire extrapolatie van de factoren voor de jaren 2015 en 2020

Gemiddelde emissie (g/km/vt) per binnenvaartschip per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
PM10 - geladen	23.6	22.0	19.8	18.9	18.4	17.8	15.6	13.7	13.3

Gemiddelde emissie (g/km/vt) voor zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof						2011	2015	2020	2021
PM10						0.408	0.263	0.194	0.194

Emissie 2021 is gelijk verondersteld aan 2020

Omrekenfactor binnenvaartschip naar equivalenten zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof						2011	2015	2020	2021
PM10 - geladen						43.73	59.22	70.56	68.61

BIJLAGE 5

Bepaling zware motorvoertuigequivalenten recreatievaartuigen

Bijlage 5 Omrekening emissie recreatievaart naar aantal zware motorvoertuigen voor stikstofdioxide (NOx)
Binnenvaart (< 15 meter)
Berekening gemiddelde emissie recreatievaartuigen in 2003

Brandstof	Vermogen	Brandstofverbruik				Emissiefactor	Emissie	gem. snelheid	Emissie
	pk	l/uur/pk	l/uur	soortelijk gewicht	kg/uur	g/kg/vaartuig	g/uur/vaartuig	km/uur	g/km/vaartuig
Benzine	82.00	0.70	57.40	0.76	43.34	9.7	420.4	8	52.55
Diesel	82.00	0.12	9.84	0.85	8.31	57.6	478.9	8	59.87
20% Benzine en 80% Diesel									58.40

Bron: Rapport Witteveen en Bos - Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie (d.d. 4 mei 2007)

Gemiddelde emissie (g/km/vt) per recreatievaartuig per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
NOx		58.4				54.0	48.7	43.4	42.3

Gemiddelde emissie (g/km/vt) voor zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof	2011	2015	2020	2021
NOx	24.0	19.1	9.1	9.1

Emissie 2021 is gelijk verondersteld aan 2020

Omrekenfactor recreatievaartuig naar equivalenten zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof	2011	2015	2020	2021
NOx - geladen	2.25	2.55	4.77	4.65

Bijlage 5 Omrekening emissie recreatievaart naar aantal zware motorvoertuigen voor fijn stof (PM10)
Binnenvaart (< 15 meter)
Berekening gemiddelde emissie recreatievaartuigen in 2004

Brandstof	Vermogen	Brandstofverbruik				Emissiefactor	Emissie	gem. snelheid	Emissie
	pk	l/uur/pk	l/uur	soortelijk gewicht	kg/uur	g/kg/vaartuig	g/uur/vaartuig	km/uur	g/km/vaartuig
Benzine	82.00	0.70	57.40	0.76	43.34	0.47	20.4	8	2.55
Diesel	82.00	0.12	9.84	0.85	8.31	1.20	10.0	8	1.25
20% Benzine en 80% Diesel									1.51

Bron: Rapport Witteveen en Bos - Luchtkwaliteit door scheepvaart - Delftse Schie (d.d. 4 mei 2007)

Gemiddelde emissie (g/km/vt) per recreatievaartuig per zichtjaar

Stof	2000	2003	2007	2009	2010	2011	2015	2020	2021
PM10 - geladen		1.51				1.22	1.07	0.94	0.91

Gemiddelde emissie (g/km/vt) voor zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof	2011	2015	2020	2021
PM10	0.408	0.263	0.194	0.194

Emissie 2021 is gelijk verondersteld aan 2020

Omrekenfactor recreatievaartuig naar equivalenten zwaar vrachtverkeer per zichtjaar

Stof	2011	2015	2020	2021
PM10 - geladen	3.00	4.06	4.84	4.70

BIJLAGE 6

Bepaling aantal zware motorvoertuigen per rivier per richting

Bijlage 6 Omrekening aantal scheepvaartbewegingen naar zware motorvoertuigen voor stikstofdioxide (NOx)

Aantal scheepvaartbewegingen per zichtjaar (inclusief Maasvlakte 2)

Rivier	2011				2015				2021			
	per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter	
	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid
Noord	160	132	35	36	167	140	35	36	167	140	35	36
Beneden Merwede	145	154	22	21	165	174	22	21	165	174	22	21
Oude Maas (oost)	153	150	32	37	170	167	32	37	170	167	32	37
Oude Maas (west)	132	126	14	16	158	152	14	16	158	152	14	16
Dordtsche Kil	146	144	32	30	159	157	32	30	159	157	32	30

Omrekenfactor	≥ 15 meter	< 15 meter
Jaar	NO2	NO2
2011	20.42	2.25
2015	23.17	2.55
2021	42.23	4.65

Rivier	Equivalent 2011 NO2				Equivalent 2015 NO2				Equivalent 2020 NO2			
	per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter	
	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid
Noord	3268	2706	79	80	3877	3240	90	91	7067	5904	164	165
Beneden Merwede	2954	3150	50	46	3818	4040	57	53	6958	7363	103	96
Oude Maas (oost)	3134	3068	71	84	3937	3862	81	96	7176	7038	147	174
Oude Maas (west)	2697	2578	31	35	3652	3518	35	40	6656	6411	63	73
Dordtsche Kil	2982	2938	73	67	3680	3630	82	76	6706	6615	150	138

Rivier	Totaal equivalent 2011		Totaal equivalent 2015		Totaal equivalent 2021	
	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid	Oost / Noord	West /Zuid
Noord*	3347	2786	3967	3331	7231	6070
Beneden Merwede	3004	3197	3874	4093	7061	7459
Oude Maas (oost)	3205	3152	4018	3957	7323	7212
Oude Maas (west)	2727	2614	3687	3558	6719	6484
Dordtsche Kil	3055	3005	3762	3706	6857	6754

* Aandeel Rietbaan 20 % van de verkeersstromen Zuid

Bijlage 6 Omrekening aantal scheepvaartbewegingen naar zware motorvoertuigen voor fijn stof PM10

Aantal scheepvaartbewegingen per zichtjaar (inclusief Maasvlakte 2)

Rivier	2011				2015				2021			
	per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter	
	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid
Noord	160	132	35	36	167	140	35	36	167	140	35	36
Beneden Merwede	145	154	22	21	165	174	22	21	165	174	22	21
Oude Maas (oost)	153	150	32	37	170	167	32	37	170	167	32	37
Oude Maas (west)	132	126	14	16	158	152	14	16	158	152	14	16
Dordtsche Kil	146	144	32	30	159	157	32	30	159	157	32	30

Omrekenfactor	≥ 15 meter	< 15 meter
Jaar	PM10	PM10
2011	43.73	3.00
2015	59.22	4.06
2021	68.61	4.70

Rivier	Equivalent 2011 NO2				Equivalent 2015 NO2				Equivalent 2020 NO2			
	per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter		per dag groter dan 15 meter		per dag kleiner dan 15 meter	
	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid
Noord	6997	5794	106	107	9909	8280	143	144	11480	9592	166	167
Beneden Merwede	6326	6746	67	62	9756	10325	90	84	11303	11961	104	97
Oude Maas (oost)	6711	6568	95	112	10062	9869	128	152	11657	11433	149	176
Oude Maas (west)	5774	5521	41	47	9334	8991	55	64	10813	10415	64	74
Dordtsche Kil	6385	6291	97	89	9404	9277	131	121	10895	10747	152	140

Rivier	Totaal equivalent 2011		Totaal equivalent 2015		Totaal equivalent 2021	
	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid	Oost / Noord	West / Zuid
Noord*	7103	5901	10052	8424	11646	9759
Beneden Merwede	6393	6807	9847	10409	11407	12058
Oude Maas (oost)	6806	6681	10191	10021	11806	11609
Oude Maas (west)	5815	5568	9389	9054	10877	10489
Dordtsche Kil	6482	6380	9535	9397	11047	10887

* Aandeel Rietbaan 20 % van de verkeersstromen Zuid

BIJLAGE 7

NO_x- en NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015

(GCN-kaarten)

Schatting GCN- bijdrage NO2 binnenvaart 2015 op basis van de NOx-verhouding conform informatie Planbureau voor de leefomgeving

Gridcelmidden		GCN-bijdrage	GCN-bijdrage	GCN-bijdrage	Schatting
X	Y	Totaal NOx	Totaal NO2	Binnenvaart NOx	Binnenvaart NO2
100500	430500	58.70	33.80	5.65	3.25
101500	430500	48.30	30.10	5.97	3.72
102500	430500	50.20	30.90	6.65	4.09
103500	430500	47.30	29.70	8.66	5.44
104500	430500	53.60	32.10	15.60	9.34
105500	430500	42.20	27.60	8.93	5.84
106500	430500	33.40	23.40	5.91	4.14
100500	429500	47.70	29.90	5.45	3.42
101500	429500	44.20	28.50	4.55	2.93
102500	429500	41.60	27.30	5.83	3.83
103500	429500	41.10	27.10	7.44	4.91
104500	429500	47.40	29.80	14.60	9.18
105500	429500	48.30	30.10	11.20	6.98
106500	429500	45.20	28.90	7.23	4.62
100500	428500	35.10	24.30	4.42	3.06
101500	428500	50.10	30.80	4.67	2.87
102500	428500	42.00	27.50	6.10	3.99
103500	428500	40.30	26.80	6.80	4.52
104500	428500	38.90	26.10	7.85	5.27
105500	428500	44.40	28.50	16.10	10.33
106500	428500	41.90	27.50	9.46	6.21
100500	427500	35.70	24.60	5.64	3.89
101500	427500	46.60	29.50	5.24	3.32
102500	427500	59.80	34.20	5.89	3.37
103500	427500	39.90	26.60	6.29	4.19
104500	427500	38.00	25.70	7.64	5.17
105500	427500	45.00	28.80	16.20	10.37
106500	427500	42.70	27.80	11.00	7.16
100500	426500	32.60	23.00	4.80	3.39
101500	426500	37.70	25.50	6.09	4.12
102500	426500	47.20	29.70	6.18	3.89
103500	426500	41.20	27.20	7.01	4.63
104500	426500	41.40	27.20	8.91	5.85
105500	426500	47.20	29.70	18.20	11.45
106500	426500	48.00	30.00	17.20	10.75
100500	425500	35.70	24.60	6.96	4.80
101500	425500	38.20	25.80	7.11	4.80
102500	425500	46.60	29.50	6.93	4.39
103500	425500	51.90	31.50	8.03	4.87
104500	425500	46.00	29.20	12.70	8.06
105500	425500	44.30	28.50	10.30	6.63
106500	425500	38.60	26.00	8.24	5.55
100500	424500	38.00	25.70	11.00	7.44
101500	424500	38.00	25.70	10.30	6.97
102500	424500	37.90	25.60	8.01	5.41
103500	424500	48.30	30.10	12.40	7.73
104500	424500	54.20	32.30	8.93	5.32
105500	424500	40.60	26.90	7.00	4.64
106500	424500	39.50	26.40	5.49	3.67

52,8	45,1	41	37,2	37	35,2	30,5	29,6	28,4	26,9	26,4	26,1	26,1	25,4	25,2	25,1	25,2	26,2	25,4
59,8	43,8	Bijlage 7 NOx - 2015 - totaal (GCN)				31	34,5	28,9	27,2	26,8	26,2	25,9	25,9	25,7	25,5	26,3	30,4	26,9
59,2	44,2	41,7	40,8	37,9	36,7	36,4	30,4	29,6	28,2	29,1	27,2	26,6	25,7	26	26,9	26,2	26,5	26
76,8	46,2	42,8	40,6	39,7	37,4	35,6	31,8	31,6	29,9	28,7	26,9	26,3	25,9	25,9	26,1	26,2	26,7	25,4
59,3	52,7	44,6	42,3	37,3	34,9	33,8	32,3	30,4	28,9	29,5	27,5	26,7	26,5	27,7	26,4	25,7	26	25,8
46,2	83,3	53	45,1	40,2	35,4	39,4	36,9	31,8	30,1	34,5	29,8	28,4	28	27,5	27	26,6	25,7	25
44,4	47,5	65,4	45,2	40,1	42,8	44,6	37	34,3	35	34,6	29,8	28,6	28,3	28,1	26,7	25,7	25,3	25,1
44,1	49	84,4	50,7	41,1	39,4	45,3	37,5	35,3	31,8	30,3	29,4	28,6	28	28,5	26,5	26	25,7	25,3
46,8	74,5	82,8	65,6	43,3	40,1	41,5	49,6	42,5	38,6	31,3	29,9	29,1	28,6	28,8	27,1	26,6	27,6	25,9
50,4	41,7	40,4	41,5	58,7	48,3	50,2	47,3	53,6	42,2	33,4	31,7	30,7	31,1	28,5	27,6	27,2	27,1	26,3
39,7	38,3	36,2	34,9	47,7	44,2	41,6	41,1	47,4	48,3	45,2	34,3	32,9	33,9	31,5	30,6	29,6	29,1	28,6
34,4	35	33,2	32,9	35,1	50,1	42	40,3	38,9	44,4	41,9	42	42,4	36,3	32,5	31,1	29,5	29	28,3
37,2	35,6	35,8	31,6	35,7	46,6	59,8	39,9	38	45	42,7	41,6	46,3	43,9	44,9	35,7	31,1	30,6	30,1
30,4	34,6	31,7	31	32,6	37,7	47,2	41,2	41,4	47,2	48	47,5	47,3	44,1	42,3	42,5	42,5	42,3	42,8
28,8	29,8	35,4	31,1	35,7	38,2	46,6	51,9	46	44,3	38,6	37	39,8	35,2	31,9	37,3	42,7	43,9	40,5
28,1	30,3	34,5	35	38	38	37,9	48,3	54,2	40,6	39,5	36,6	36,4	33,2	29	30,6	28,9	29,3	28,7
29,7	29,1	28,9	28,6	29,8	31,9	37,1	36,2	52,9	39,9	38,1	37,2	34	34,8	27,7	26,8	27,1	28,7	28,4
26,2	30,9	29,6	27,6	28,5	31,4	32,3	33,6	44,9	40	35,3	33,4	30,7	27,9	26,2	27,5	27,9	25,7	25,3
25,2	28,4	26,1	27,4	29,2	34	32,8	32,8	42,3	37,6	33,8	28,2	27,4	26,9	25,6	27,5	25,2	24,6	24,4
24,7	26,4	25,2	25,6	27	31	30	35,5	40,4	33,2	29,2	27	26,5	26,2	26,8	25	24,2	24,1	23,8
24,1	25,7	24,8	25	25,6	26,3	28,5	33,2	28,2	26,6	25,7	25,2	25	25	26,8	24,4	24,6	23,7	23,7
24,2	26,8	24,4	24,6	25,4	25,6	27,2	32,3	26,7	25,5	25,3	24,6	24,7	26,4	25,5	24,5	24,2	24	23,8
24,3	28,1	24,1	24,3	25,2	25,5	27,2	31,8	26,8	25,1	26,6	25,2	26,1	25,3	24,4	24	23,9	23,8	25,2
23,5	24,2	24	24,1	24,6	25,6	33,7	28,7	26,3	26,6	25,7	26,2	25	24,4	24	23,9	23,7	23,7	23,4
23	23,3	23,7	24,1	24,7	25,6	32,2	27,9	27,2	26,8	26	24,9	24,4	24,4	24,1	24,1	23,8	23,8	23,9
23	23,4	24,1	25,4	25,2	27,1	29	33,9	27,5	25,8	25,9	25,6	24,9	23,5	23,2	23,2	24,3	24,4	24,5
23,5	24,8	25,7	26,9	27,2	26,7	27	32,5	26,6	25	24,5	27,4	24,2	23,4	23,3	23,3	23,2	23,5	25,1

3,72	3,83	3,86	3,89	3,87	3,8	2,68	2,69	2,67	2,66	2,65	2,62	2,59	2,56	2,54	2,52	2,5	2,48	2,46	2,46	2,46
3,59	4,08	Bijlage 7 NOx - 2015 - Binnenvaart (GCN)					2,89	2,84	2,85	2,82	2,79	2,75	2,67	2,67	2,64	2,62	2,6	2,57	2,58	2,62
3,58	4,28	4,34	4,31	4,27	4,39	4,35	3,07	4,07	3,06	3,02	2,97	2,89	2,86	2,82	2,79	2,77	2,75	3,92	2,78	2,89
5,24	4,91	4,71	4,72	4,73	4,66	4,62	4,53	3,37	3,31	3,25	3,12	3,09	3,04	2,98	2,95	2,96	2,98	2,94	3,33	3,46
7,05	5,9	5,66	5,6	5,54	5,28	4,97	4,98	3,69	3,65	3,54	3,43	3,35	3,26	3,19	3,21	3,46	3,55	3,48	3,01	2,89
8,43	8,28	7,63	7,58	7,95	5,11	4,48	4,36	4,3	4,11	3,91	3,74	3,66	3,55	3,5	3,96	3,53	3,19	3,08	2,99	2,91
6,06	5,49	5,42	5,63	7,38	7,97	5,49	7,11	6,36	4,76	4,42	5,72	4,4	4,17	4,07	3,46	3,33	3,21	3,13	3,06	3,01
4,92	4,91	5,08	5,05	5,21	5,83	9,65	14,3	7,75	5,96	6,2	5,87	4,16	3,89	3,72	3,55	3,43	3,32	3,24	3,17	3,13
4,83	4,92	4,85	4,16	4,53	5,74	7,17	15,1	8,44	6,66	5,37	4,76	4,38	4,07	3,87	3,71	3,58	3,47	3,39	3,32	3,27
4,7	4,81	4,67	4,47	5,27	5,73	6,39	8,28	16,7	9,48	7,45	5,22	4,72	4,36	4,1	3,92	3,78	3,68	3,62	3,5	3,45
4,76	5,12	5,28	4,38	4,13	5,65	5,97	6,65	8,66	15,6	8,93	5,91	5,19	4,71	4,41	4,21	4,07	3,94	3,82	3,74	3,68
5,31	5,52	5,61	4,95	4,28	5,45	4,55	5,83	7,44	14,6	11,2	7,23	5,74	5,13	4,84	4,63	4,45	4,29	4,14	4,04	3,98
5,32	5,4	5,65	4,81	4,5	4,42	4,67	6,1	6,8	7,85	16,1	9,46	6,91	5,83	5,57	5,36	5,1	4,8	4,59	4,47	4,41
9,68	9,78	8,97	6,39	4,66	5,64	5,24	5,89	6,29	7,64	16,2	11	9,54	9,1	7,82	7,55	6,75	5,75	5,33	5,22	5,19
4,61	4,94	9,14	5,89	5,1	4,8	6,09	6,18	7,01	8,91	18,2	17,2	16,6	16,6	16,1	15,4	14,6	9,09	8,8	7,58	8,4
4,33	4,06	5,05	9,78	5,97	6,96	7,11	6,93	8,03	12,7	10,3	8,24	7,64	7,7	7,74	6,91	12,4	16,2	16,5	15	14,7
3,44	3,64	4,65	7,31	9,51	11	10,3	8,01	12,4	8,93	7	6,49	5,56	6,03	4,93	5,08	6,76	6,18	6,54	6,39	6,23
3,22	3,38	3,63	4	4,47	4,86	6,4	10,1	6,82	6,25	5,89	5,57	5,57	5,5	5,61	4,37	4,58	5,27	6,4	6,31	6,24
3,05	3,18	4,43	3,48	3,67	3,86	4,97	5,53	5,43	5,41	5,34	5,14	5,1	4,37	3,86	4,05	5,14	5,87	4,45	4,2	4,08
2,91	3	3,51	3,21	3,33	3,45	5,01	5,31	5,11	3,77	4,98	4,83	3,5	3,57	3,69	4,01	5,64	4,12	3,73	3,57	3,48
2,78	2,86	2,96	3	3,1	3,18	4,03	3,86	4,21	3,31	4,43	3,32	3,34	3,41	3,59	4,98	4,18	3,54	3,35	3,23	3,16
2,69	2,75	2,78	2,86	2,92	3	3,11	3,8	3,26	3,16	3,16	3,14	3,21	3,32	3,67	5,19	3,61	3,28	3,06	2,98	2,9
2,59	2,64	3,59	2,74	2,81	2,84	2,96	3,54	3,14	3,1	3,1	3,14	3,13	3,43	4,82	4,1	3,29	3,04	2,91	2,83	2,8
2,54	2,57	3,73	2,67	2,7	2,81	2,88	3,45	3,07	3,12	3,1	4,23	3,44	4,59	3,9	3,16	2,98	2,85	2,76	3,72	3,21
2,48	2,53	2,55	2,58	2,68	2,72	2,86	3,43	3,27	3,19	4,12	3,81	4,59	3,47	3,07	2,91	2,86	2,77	2,66	2,56	2,47
2,44	2,49	2,55	2,59	2,66	2,74	2,91	3,62	3,44	4,09	4,6	4,07	3,23	3,03	3,14	3,04	3,03	2,74	2,61	2,55	2,49
2,44	2,5	2,56	2,65	2,91	2,9	3,77	4,49	4,42	3,63	3,02	3,16	3	2,99	2,49	2,4	2,39	2,81	2,86	2,61	2,43
2,53	2,78	3,13	3,28	4	4,01	3,32	2,78	2,62	2,52	2,46	2,41	3,26	2,32	2,26	2,24	2,22	2,22	2,22	2,49	2,63
3,3	3,8	3,83	3,51	2,74	2,56	3,31	3,04	2,29	2,24	2,22	2,19	2,16	2,13	2,11	2,09	2,08	2,06	2,06	2,06	2,08
3,09	2,54	2,47	2,38	2,19	3,07	3,04	2,11	2,09	2,19	2,05	2,02	2,01	2,01	1,98	1,96	1,96	1,95	1,92	1,93	1,89

BIJLAGE 8

Invoergegevens binnenvaart ten behoeve van STACKS- berekening

Bijlage 8 Invoergegevens vaarwegen - 2015 (NOx)

LV = lichte motorvoertuigen MV= middelzware motorvoertuigen ZV= zware motorvoertuigen

Identificatie	Naam wegvak	Boomfactor	Gemiddelde weekdag intensiteit	Intensiteit daguur (in % van etmaal)	Intensiteit avonduur (in % van etmaal)	Intensiteit nachtuur (in % van etmaal)	% LV daguur	% LV avonduur	% LV nachtuur	% MV daguur	% MV avonduur	% MV nachtuur	% ZV daguur	% ZV avonduur	% ZV nachtuur	% Bussen daguur	% Bussen avonduur	% Bussen nachtuur	% Congestie
Rietbaan	Rietbaan	1.00	666	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Noord3	Noord hoofdvaarweg	1.00	2665	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Noord2	Noord hoofdvaarweg	1.00	3331	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Noord4	Noord hoofdvaarweg	1.00	3331	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Noord1	Noord hoofdvaarweg	1.00	3968	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Merwede1	Beneden Merwede hoofdvaarweg	1.00	4093	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
Merwede2	Beneden Merwede hoofdvaarweg	1.00	3875	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
OudMaasO2	Oude Maas Oost hoofdvaarweg	1.00	4019	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
OudMaasO1	Oude Maas Oost hoofdvaarweg	1.00	3958	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
OudMaasW2	Oude Maas West hoofdvaarweg	1.00	3687	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
OudMaasW1	Oude Maas West hoofdvaarweg	1.00	3558	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
DorKil1	Dordtsche Kil hoofdvaarweg	1.00	3763	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0
DorKil2	Dordtsche Kil hoofdvaarweg	1.00	3706	5.38	3.88	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0

BIJLAGE 9

Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:

GCN-kaarten versus resultaten STACKS-berekening

**Bijlage 9 Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:
 bijdrage GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening (BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])**

Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Binnenvaart BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Binnenvaart GCN-bijdrage	Binnenvaart BRON-GCN
TG001	Toetspunt gevel - Veersed	103812.36	429680.44	1.85	4.91	-3.06
TG002	Toetspunt gevel - Veersed	103809.91	429671.57	1.84	4.91	-3.07
TG003	Toetspunt gevel - Veersed	104817.91	428165.61	2.59	5.27	-2.68
TG004	Toetspunt gevel - Veersed	104802.20	427858.23	2.43	5.17	-2.74
TG005	Toetspunt gevel - Veersed	104825.47	427459.45	2.32	5.17	-2.85
TG006	Toetspunt gevel - Ringdij	104958.30	427021.93	2.67	5.17	-2.50
TG007	Toetspunt gevel - Ringdij	104507.44	425685.59	4.03	5.32	-1.29
TG008	Toetspunt gevel - Iepenga	103672.52	427382.18	1.54	4.19	-2.65
TG009	Toetspunt gevel - Iepenga	103678.46	427376.65	1.54	4.19	-2.65
TG010	Toetspunt gevel - Perenga	103902.53	427734.19	1.59	4.19	-2.60
TG011	Toetspunt gevel - Perenga	103913.06	427717.37	1.62	4.19	-2.57
TG012	Toetspunt gevel - Baars	103868.67	428069.00	1.59	4.52	-2.93
TG013	Toetspunt gevel - Baars	103885.40	428056.24	1.59	4.52	-2.93
TG014	Toetspunt gevel - Zorgclu	103861.84	427589.84	1.61	4.19	-2.58
TG015	Toetspunt gevel - Zorgclu	103861.84	427577.20	1.61	4.19	-2.58
TG016	Toetspunt gevel - Zorgclu	103830.65	427542.52	1.61	4.19	-2.58
TG017	Toetspunt gevel - Zorgclu	103798.12	427486.32	1.60	4.19	-2.59
TG018	Toetspunt gevel - Zorgclu	103762.35	427486.59	1.59	4.19	-2.60
TG019	Toetspunt gevel - langs R	104522.95	427262.76	2.04	5.17	-3.13
TG020	Toetspunt gevel - langs R	104590.45	427290.85	2.09	5.17	-3.08
TG021	Toetspunt gevel - langs R	104661.03	427339.67	2.15	5.17	-3.02
TG022	Toetspunt gevel - langs R	104723.38	427365.55	2.22	5.17	-2.95
TG023	Toetspunt gevel - langs R	104765.73	427380.40	2.27	5.17	-2.90
TG024	Toetspunt gevel - langs R	104769.11	427302.32	2.28	5.17	-2.89
TG025	Toetspunt gevel - langs R	104760.44	427313.20	2.27	5.17	-2.90
TG026	Toetspunt gevel - langs R	104724.26	427299.23	2.23	5.17	-2.94
TG027	Toetspunt gevel - langs R	104680.15	427261.88	2.19	5.17	-2.98
TG028	Toetspunt gevel - langs R	104625.74	427239.38	2.14	5.17	-3.03
TG029	Toetspunt gevel - langs R	104573.83	427217.76	2.09	5.17	-3.08
TG030	Toetspunt gevel - langs R	104542.80	427204.97	2.07	5.17	-3.10
TG031	Toetspunt gevel - langs R	104463.69	427184.38	2.01	5.17	-3.16
TG032	Toetspunt gevel - langs R	104391.93	427160.12	1.96	5.17	-3.21
TG033	Toetspunt gevel - langs R	104374.60	427200.94	1.94	5.17	-3.23
TG034	Toetspunt gevel - langs R	104451.35	427232.61	1.99	5.17	-3.18
TW001	Toetspunt 10m wegrand - N	103640.47	429971.96	1.83	4.91	-3.08
TW002	Toetspunt 10m wegrand - N	103634.46	429933.90	1.80	4.91	-3.11
TW003	Toetspunt 10m wegrand - N	103889.41	429939.54	2.15	4.91	-2.76
TW004	Toetspunt 10m wegrand - N	103892.84	429890.19	2.11	4.91	-2.80
TW005	Toetspunt 10m wegrand - N	104002.67	429926.48	2.27	9.18	-6.91
TW006	Toetspunt 10m wegrand - N	103997.91	429883.64	2.30	4.91	-2.61
TW007	Toetspunt 10m wegrand - N	104276.07	429932.31	3.43	9.18	-5.75
TW008	Toetspunt 10m wegrand - N	104284.02	429902.96	3.38	9.18	-5.80
TW009	Toetspunt 10m wegrand - N	103904.57	429778.60	2.04	4.91	-2.87
TW010	Toetspunt 10m wegrand - N	103938.02	429791.94	2.10	4.91	-2.81
TW011	Toetspunt 10m wegrand - N	104071.92	429633.08	2.11	9.18	-7.07
TW012	Toetspunt 10m wegrand - N	104085.24	429665.77	2.17	9.18	-7.01
TW013	Toetspunt 10m wegrand - N	104267.91	429641.66	2.62	9.18	-6.56
TW014	Toetspunt 10m wegrand - N	104268.22	429669.05	2.67	9.18	-6.51
TW015	Toetspunt 10m wegrand - N	104381.97	429519.14	2.83	9.18	-6.35
TW016	Toetspunt 10m wegrand - N	104404.06	429535.83	2.98	9.18	-6.20
TW017	Toetspunt 10m wegrand - N	104429.71	429435.34	2.86	9.18	-6.32
TW018	Toetspunt 10m wegrand - N	104453.40	429449.10	3.01	9.18	-6.17
TW019	Toetspunt 10m wegrand - N	104579.94	429295.41	3.28	9.18	-5.90
TW020	Toetspunt 10m wegrand - N	104596.45	429317.45	3.48	9.18	-5.70
TW021	Toetspunt 10m wegrand - N	104656.22	429176.83	3.31	9.18	-5.87
TW022	Toetspunt 10m wegrand - N	104683.34	429181.09	3.53	9.18	-5.65
TW023	Toetspunt 10m wegrand - N	104671.27	428920.37	2.86	5.27	-2.41
TW024	Toetspunt 10m wegrand - N	104698.75	428920.99	2.98	5.27	-2.29
TW025	Toetspunt 10m wegrand - N	104686.73	428629.76	2.51	5.27	-2.76
TW026	Toetspunt 10m wegrand - N	104714.28	428629.21	2.59	5.27	-2.68
TW027	Toetspunt 10m wegrand - D	103968.74	429638.76	2.01	4.91	-2.90
TW028	Toetspunt 10m wegrand - D	104000.53	429623.03	1.97	9.18	-7.21
TW029	Toetspunt 10m wegrand - N	104274.86	429378.46	2.26	9.18	-6.92
TW030	Toetspunt 10m wegrand - N	104304.52	429388.21	2.34	9.18	-6.84

**Bijlage 9 Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:
 bijdrage GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening (BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])**

Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Binnenvaart BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Binnenvaart GCN-bijdrage	Binnenvaart BRON-GCN
TW031	Toetspunt 10m wegrand - A	104258.11	429156.96	2.04	9.18	-7.14
TW032	Toetspunt 10m wegrand - A	104266.23	429131.20	2.03	9.18	-7.15
TW033	Toetspunt 10m wegrand - A	102089.43	428198.45	1.14	3.99	-2.85
TW034	Toetspunt 10m wegrand - A	102117.96	428183.83	1.14	3.99	-2.85
TW035	Toetspunt 10m wegrand - V	104614.10	428565.90	2.29	5.27	-2.98
TW036	Toetspunt 10m wegrand - V	104633.41	428583.83	2.34	5.27	-2.93
TW037	Toetspunt 10m wegrand - V	104745.35	428357.65	2.44	5.27	-2.83
TW038	Toetspunt 10m wegrand - V	104767.79	428372.20	2.52	5.27	-2.75
TW039	Toetspunt 10m wegrand - V	104795.41	428164.20	2.51	5.27	-2.76
TW040	Toetspunt 10m wegrand - V	104779.65	427856.46	2.37	5.17	-2.80
TW041	Toetspunt 10m wegrand - V	104789.95	427647.10	2.33	5.17	-2.84
TW042	Toetspunt 10m wegrand - V	104816.07	427648.19	2.38	5.17	-2.79
TW043	Toetspunt 10m wegrand - V	104803.99	427457.00	2.32	5.17	-2.85
TW044	Toetspunt 10m wegrand - R	104938.27	427014.38	2.65	5.17	-2.52
TW045	Toetspunt 10m wegrand - R	105035.97	426709.74	2.84	11.45	-8.61
TW046	Toetspunt 10m wegrand - R	105061.75	426715.78	2.91	11.45	-8.54
TW047	Toetspunt 10m wegrand - R	105059.54	426564.07	3.00	11.45	-8.45
TW048	Toetspunt 10m wegrand - R	105086.73	426561.99	3.08	11.45	-8.37
TW049	Toetspunt 10m wegrand - R	104992.31	426290.29	3.35	5.85	-2.50
TW050	Toetspunt 10m wegrand - R	105017.70	426280.26	3.33	11.45	-8.12
TW051	Toetspunt 10m wegrand - R	104670.29	425844.92	3.97	5.32	-1.35
TW052	Toetspunt 10m wegrand - R	104689.81	425826.05	4.27	5.32	-1.05
TW053	Toetspunt 10m wegrand - R	104557.22	425752.71	3.93	5.32	-1.39
TW054	Toetspunt 10m wegrand - R	104573.79	425731.34	4.20	5.32	-1.12
TW055	Toetspunt 10m wegrand - R	104492.83	425704.16	3.85	5.32	-1.47
TW056	Toetspunt 10m wegrand - R	104379.50	425609.51	3.77	5.32	-1.55
TW057	Toetspunt 10m wegrand - R	104399.30	425591.00	4.01	5.32	-1.31
TW058	Toetspunt 10m wegrand - R	104109.02	425371.58	3.57	5.32	-1.75
TW059	Toetspunt 10m wegrand - R	104124.08	425349.21	3.76	5.32	-1.56
TW060	Toetspunt 10m wegrand - R	103958.20	425283.52	3.17	4.87	-1.70
TW061	Toetspunt 10m wegrand - R	103966.84	425257.89	3.29	4.87	-1.58
TW062	Toetspunt 10m wegrand - S	103851.40	425329.45	2.77	4.87	-2.10
TW063	Toetspunt 10m wegrand - S	103828.30	425305.08	2.77	4.87	-2.10
TW064	Toetspunt 10m wegrand - S	103664.67	425436.11	2.32	4.87	-2.55
TW065	Toetspunt 10m wegrand - S	103645.71	425408.85	2.34	4.87	-2.53
TW066	Toetspunt 10m wegrand - S	103583.33	425574.32	2.11	4.87	-2.76
TW067	Toetspunt 10m wegrand - S	103554.88	425549.50	2.11	4.87	-2.76
TW068	Toetspunt 10m wegrand - K	103583.48	425651.92	2.04	4.87	-2.83
TW069	Toetspunt 10m wegrand - K	103562.14	425671.89	2.01	4.87	-2.86
TW070	Toetspunt 10m wegrand - B	103423.35	425478.51	2.08	4.87	-2.79
TW071	Toetspunt 10m wegrand - B	103405.80	425505.09	2.05	4.87	-2.82
TW072	Toetspunt 10m wegrand - B	103266.25	425330.25	2.12	4.87	-2.75
TW073	Toetspunt 10m wegrand - B	103290.86	425308.41	2.15	4.87	-2.72
TW074	Toetspunt 10m wegrand - B	103130.99	425187.68	2.16	4.87	-2.71
TW075	Toetspunt 10m wegrand - B	103153.54	425161.90	2.20	4.87	-2.67
TW076	Toetspunt 10m wegrand - B	103003.58	425150.65	2.13	4.87	-2.74
TW077	Toetspunt 10m wegrand - B	102980.22	425121.94	2.22	4.39	-2.17
TW078	Toetspunt 10m wegrand - B	102863.32	425043.24	2.24	4.39	-2.15
TW079	Toetspunt 10m wegrand - B	102840.42	425072.12	2.20	4.39	-2.19
TW080	Toetspunt 10m wegrand - P	102761.51	425403.96	1.92	4.39	-2.47
TW081	Toetspunt 10m wegrand - P	102740.53	425379.86	1.94	4.39	-2.45
TW082	Toetspunt 10m wegrand - H	102987.70	425494.53	1.93	4.39	-2.46
TW083	Toetspunt 10m wegrand - H	103000.79	425518.60	1.86	4.87	-3.01
TW084	Toetspunt 10m wegrand - P	103208.69	425452.35	1.98	4.87	-2.89
TW085	Toetspunt 10m wegrand - P	103213.39	425420.00	2.01	4.87	-2.86
TW086	Toetspunt 10m wegrand - O	102704.38	426261.93	1.53	3.89	-2.36
TW087	Toetspunt 10m wegrand - O	102712.86	426234.25	1.54	3.89	-2.35
TW088	Toetspunt 10m wegrand - M	101640.42	427417.50	1.21	3.32	-2.11
TW089	Toetspunt 10m wegrand - M	101662.06	427399.19	1.21	3.32	-2.11
TW090	Toetspunt 10m wegrand - L	101797.43	427424.01	1.21	3.32	-2.11
TW091	Toetspunt 10m wegrand - L	101824.58	427459.79	1.23	3.32	-2.09
TW092	Toetspunt 10m wegrand - L	102135.48	427266.56	1.19	3.37	-2.18
TW093	Toetspunt 10m wegrand - L	102147.77	427291.73	1.18	3.37	-2.19
TW094	Toetspunt 10m wegrand - L	102356.60	427140.43	1.22	3.37	-2.15

**Bijlage 9 Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:
 bijdrage GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening (BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])**

Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Binnenvaart BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Binnenvaart GCN-bijdrage	Binnenvaart BRON-GCN
TW095	Toetspunt 10m wegrand - L	102373.05	427163.24	1.22	3.37	-2.15
TW096	Toetspunt 10m wegrand - L	102829.10	426827.24	1.40	3.89	-2.49
TW097	Toetspunt 10m wegrand - L	102842.99	426851.29	1.40	3.89	-2.49
TW098	Toetspunt 10m wegrand - L	103090.09	426680.26	1.53	4.63	-3.10
TW099	Toetspunt 10m wegrand - L	103104.70	426703.54	1.53	4.63	-3.10
TW100	Toetspunt 10m wegrand - B	102907.16	426598.50	1.46	3.89	-2.43
TW101	Toetspunt 10m wegrand - B	102880.58	426617.47	1.47	3.89	-2.42
TW102	Toetspunt 10m wegrand - S	103043.66	426795.09	1.52	4.63	-3.11
TW103	Toetspunt 10m wegrand - S	103024.44	426814.84	1.51	4.63	-3.12
TW104	Toetspunt 10m wegrand - S	103198.71	426904.24	1.52	4.63	-3.11
TW105	Toetspunt 10m wegrand - S	103182.33	426925.49	1.52	4.63	-3.11
TW106	Toetspunt 10m wegrand - S	103415.67	427079.64	1.55	4.19	-2.64
TW107	Toetspunt 10m wegrand - S	103395.39	427098.11	1.55	4.19	-2.64
TW108	Toetspunt 10m wegrand - S	103578.04	427182.77	1.58	4.19	-2.61
TW109	Toetspunt 10m wegrand - S	103571.35	427209.11	1.57	4.19	-2.62
TW110	Toetspunt 10m wegrand - S	103816.60	427329.10	1.63	4.19	-2.56
TW111	Toetspunt 10m wegrand - S	103813.71	427356.08	1.62	4.19	-2.57
TW112	Toetspunt 10m wegrand - S	104059.29	427360.76	1.74	5.17	-3.43
TW113	Toetspunt 10m wegrand - S	104047.12	427385.05	1.73	5.17	-3.44
TW114	Toetspunt 10m wegrand - S	104231.76	427541.10	1.80	5.17	-3.37
TW115	Toetspunt 10m wegrand - S	104207.85	427548.89	1.79	5.17	-3.38
TW116	Toetspunt 10m wegrand - K	103172.33	427011.97	1.50	4.19	-2.69
TW117	Toetspunt 10m wegrand - K	103147.01	427020.17	1.50	4.19	-2.69
TW118	Toetspunt 10m wegrand - K	103313.56	427415.40	1.47	4.19	-2.72
TW119	Toetspunt 10m wegrand - K	103288.52	427423.47	1.47	4.19	-2.72
TW120	Toetspunt 10m wegrand - K	103479.92	427854.54	1.47	4.19	-2.72
TW121	Toetspunt 10m wegrand - K	103459.98	427871.57	1.47	4.19	-2.72
TW122	Toetspunt 10m wegrand - A	103267.00	427092.68	1.51	4.19	-2.68
TW123	Toetspunt 10m wegrand - A	103247.32	427073.08	1.51	4.19	-2.68
TW124	Toetspunt 10m wegrand - A	102171.14	427972.22	1.09	3.37	-2.28
TW125	Toetspunt 10m wegrand - A	102197.70	427987.62	1.09	3.37	-2.28
TW126	Toetspunt 10m wegrand - H	102064.53	428037.05	1.18	3.99	-2.81
TW127	Toetspunt 10m wegrand - H	102027.42	428049.41	1.18	3.99	-2.81
TW128	Toetspunt 10m wegrand - H	102009.72	427929.15	1.08	3.37	-2.29
TW129	Toetspunt 10m wegrand - H	101983.94	427943.00	1.15	3.32	-2.17
TW130	Toetspunt 10m wegrand - H	101908.25	427747.73	1.17	3.32	-2.15
TW131	Toetspunt 10m wegrand - H	101886.76	427764.73	1.19	3.32	-2.13
TW132	Toetspunt 10m wegrand - H	101809.39	427585.57	1.21	3.32	-2.11
TW133	Toetspunt 10m wegrand - H	101769.97	427609.53	1.20	3.32	-2.12
TW134	Toetspunt 10m wegrand - K	103659.40	425308.96	2.44	4.87	-2.43
TW135	Toetspunt 10m wegrand - K	103682.54	425274.51	2.52	4.87	-2.35
TW136	Toetspunt 10m wegrand - K	103549.69	425223.00	2.42	4.87	-2.45
TW137	Toetspunt 10m wegrand - K	103585.00	425200.73	2.50	4.87	-2.37
TW138	Toetspunt 10m wegrand - K	103448.44	425053.79	2.55	4.87	-2.32
TW139	Toetspunt 10m wegrand - K	103482.24	425032.73	2.62	4.87	-2.25
TW140	Toetspunt 10m wegrand - B	103787.44	425179.57	2.92	4.87	-1.95
TW141	Toetspunt 10m wegrand - B	103784.69	425144.40	3.04	4.87	-1.83
TW142	Toetspunt 10m wegrand - L	103844.33	425027.94	3.69	4.87	-1.18
TW143	Toetspunt 10m wegrand - L	103870.88	425020.65	3.89	4.87	-0.98
TW144	Toetspunt 10m wegrand - L	103804.92	424913.55	4.15	7.73	-3.58
TW145	Toetspunt 10m wegrand - L	103827.06	424897.62	4.46	7.73	-3.27
TW146	Toetspunt 10m wegrand - H	103764.24	426476.54	1.81	4.63	-2.82
TW147	Toetspunt 10m wegrand - H	103740.58	426492.93	1.79	4.63	-2.84
TW148	Toetspunt 10m wegrand - H	103909.11	426729.67	1.79	4.63	-2.84
TW149	Toetspunt 10m wegrand - H	103884.33	426742.08	1.77	4.63	-2.86
TW150	Toetspunt 10m wegrand - D	103946.69	426907.60	1.75	4.63	-2.88
TW151	Toetspunt 10m wegrand - D	103921.27	426905.39	1.74	4.63	-2.89
TW152	Toetspunt 10m wegrand - R	103444.70	426861.63	1.59	4.63	-3.04
TW153	Toetspunt 10m wegrand - R	103464.65	426879.84	1.59	4.63	-3.04
TW154	Toetspunt 10m wegrand - R	103665.22	426867.12	1.66	4.63	-2.97
TW155	Toetspunt 10m wegrand - R	103655.40	426892.28	1.65	4.63	-2.98
TW156	Toetspunt 10m wegrand - R	104046.51	427025.44	1.80	5.17	-3.37
TW157	Toetspunt 10m wegrand - R	104036.07	427050.30	1.79	5.17	-3.38
TW158	Toetspunt 10m wegrand - R	104232.66	427102.83	1.88	5.17	-3.29

**Bijlage 9 Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:
 bijdrage GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening (BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])**

Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Binnenvaart BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Binnenvaart GCN-bijdrage	Binnenvaart BRON-GCN
TW159	Toetspunt 10m wegrand - R	104220.35	427126.93	1.87	5.17	-3.30
TW160	Toetspunt 10m wegrand - R	104433.97	427186.52	1.99	5.17	-3.18
TW161	Toetspunt 10m wegrand - R	104421.98	427211.04	1.97	5.17	-3.20
TW162	Toetspunt 10m wegrand - R	104540.80	427231.33	2.06	5.17	-3.11
TW163	Toetspunt 10m wegrand - R	104531.33	427256.51	2.05	5.17	-3.12
TW164	Toetspunt 10m wegrand - R	104659.47	427290.52	2.16	5.17	-3.01
TW165	Toetspunt 10m wegrand - R	104648.13	427314.98	2.14	5.17	-3.03
TW166	Toetspunt 10m wegrand - R	104772.80	427341.67	2.28	5.17	-2.89
TW167	Toetspunt 10m wegrand - R	104768.88	427368.30	2.27	5.17	-2.90
TW168	Toetspunt 10m wegrand - L	104393.67	427100.73	1.98	5.17	-3.19
TW169	Toetspunt 10m wegrand - L	104359.99	427081.00	1.96	5.17	-3.21
TW170	Toetspunt 10m wegrand - L	104210.27	427340.97	1.82	5.17	-3.35
TW171	Toetspunt 10m wegrand - L	104243.37	427361.99	1.83	5.17	-3.34
TW172	Toetspunt 10m wegrand - L	104005.11	427697.87	1.68	5.17	-3.49
TW173	Toetspunt 10m wegrand - L	104038.08	427719.01	1.69	5.17	-3.48
TW174	Toetspunt 10m wegrand - L	103797.12	428059.49	1.56	4.52	-2.96
TW175	Toetspunt 10m wegrand - L	103832.17	428076.82	1.57	4.52	-2.95
TW176	Toetspunt 10m wegrand - J	104582.55	428385.97	2.15	5.27	-3.12
TW177	Toetspunt 10m wegrand - J	104562.58	428405.28	2.13	5.27	-3.14
TW178	Toetspunt 10m wegrand - J	104431.25	428312.49	1.95	5.27	-3.32
TW179	Toetspunt 10m wegrand - J	104416.58	428336.07	1.94	5.27	-3.33
TW180	Toetspunt 10m wegrand - J	104262.96	428165.90	1.80	5.27	-3.47
TW181	Toetspunt 10m wegrand - J	104242.11	428183.38	1.79	5.27	-3.48
TW182	Toetspunt 10m wegrand - J	104099.38	428010.26	1.70	5.27	-3.57
TW183	Toetspunt 10m wegrand - J	104076.29	428025.54	1.69	5.27	-3.58
TW184	Toetspunt 10m wegrand - J	103972.92	427890.20	1.63	4.19	-2.56
TW185	Toetspunt 10m wegrand - J	103953.51	427908.32	1.62	4.19	-2.57
TW186	Toetspunt 10m wegrand - V	104106.78	427925.64	1.71	5.17	-3.46
TW187	Toetspunt 10m wegrand - V	104124.27	427941.34	1.72	5.17	-3.45
TW188	Toetspunt 10m wegrand - V	104336.34	427635.95	1.85	5.17	-3.32
TW189	Toetspunt 10m wegrand - V	104354.00	427651.03	1.86	5.17	-3.31
TW190	Toetspunt 10m wegrand - V	104375.48	427582.68	1.88	5.17	-3.29
TW191	Toetspunt 10m wegrand - V	104393.18	427598.44	1.89	5.17	-3.28
TW192	Toetspunt 10m wegrand - V	104408.29	427537.83	1.91	5.17	-3.26
TW193	Toetspunt 10m wegrand - V	104425.99	427554.08	1.92	5.17	-3.25
TW194	Toetspunt 10m wegrand - V	104460.72	427498.97	1.95	5.17	-3.22
TW195	Toetspunt 10m wegrand - V	104472.16	427519.76	1.96	5.17	-3.21
TW196	Toetspunt 10m wegrand - V	104723.52	427428.52	2.21	5.17	-2.96
TW197	Toetspunt 10m wegrand - F	104308.68	427657.58	1.83	5.17	-3.34
TW198	Toetspunt 10m wegrand - F	104320.89	427635.39	1.84	5.17	-3.33
TW199	Toetspunt 10m wegrand - D	103765.96	427746.63	1.56	4.19	-2.63
TW200	Toetspunt 10m wegrand - D	103746.68	427730.57	1.55	4.19	-2.64
TW201	Toetspunt 10m wegrand - A	101256.87	429132.67	0.98	2.93	-1.95
TW202	Toetspunt 10m wegrand - A	101272.39	429111.41	0.98	2.93	-1.95
TW203	Toetspunt 10m wegrand - A	101101.90	429052.81	0.97	2.93	-1.96
TW204	Toetspunt 10m wegrand - A	101115.90	429031.01	0.98	2.93	-1.95
TW205	Toetspunt 10m wegrand - N	104353.27	429929.43	4.19	9.18	-4.99
TW206	Toetspunt 10m wegrand - N	104339.56	429956.46	4.19	9.18	-4.99
TW207	Toetspunt 10m wegrand - N	104511.66	429993.85	8.28	9.18	-0.90
TW208	Toetspunt 10m wegrand - N	104497.91	430020.99	8.00	9.34	-1.34
TW209	Toetspunt 10m wegrand - A	103751.22	430099.33	1.96	5.44	-3.48
TW210	Toetspunt 10m wegrand - A	103750.74	430156.70	2.02	5.44	-3.42
TW211	Toetspunt 10m wegrand - A	102816.37	430016.86	1.21	4.09	-2.88
TW212	Toetspunt 10m wegrand - A	102814.14	430071.93	1.22	4.09	-2.87
TW213	Toetspunt 10m wegrand - A	101712.87	430021.97	0.94	3.72	-2.78
TW214	Toetspunt 10m wegrand - A	101721.81	430084.87	0.94	3.72	-2.78
TW215	Toetspunt 10m wegrand - A	101289.06	428837.28	0.93	2.87	-1.94
TW216	Toetspunt 10m wegrand - A	101359.12	428877.27	0.93	2.87	-1.94
TW217	Toetspunt 10m wegrand - A	101445.55	428577.73	1.05	2.87	-1.82
TW218	Toetspunt 10m wegrand - A	101514.79	428619.13	1.05	2.87	-1.82
TW219	Toetspunt 10m wegrand - A	101663.97	428193.84	1.10	2.87	-1.77
TW220	Toetspunt 10m wegrand - A	101739.59	428245.37	1.10	2.87	-1.77
TW221	Toetspunt 10m wegrand - A	102408.90	426699.26	1.36	3.89	-2.53
TW222	Toetspunt 10m wegrand - A	102480.36	426724.29	1.36	3.89	-2.53

**Bijlage 9 Vergelijking NO₂-bijdrage binnenvaart voor het jaar 2015:
bijdrage GCN-kaarten met resultaten STACKS-berekening (BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$])**

Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Binnenvaart BRON [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Binnenvaart GCN-bijdrage	Binnenvaart BRON-GCN
TW223	Toetspunt 10m wegrand - A	102907.10	425563.84	1.82	4.39	-2.57
TW224	Toetspunt 10m wegrand - A	102859.02	425498.37	1.84	4.39	-2.55
TW225	Toetspunt 10m wegrand - A	103320.15	425156.58	2.27	4.87	-2.60
TW226	Toetspunt 10m wegrand - A	103352.35	425228.50	2.22	4.87	-2.65
TW227	Toetspunt 10m wegrand - A	103720.40	424997.93	3.35	7.73	-4.38
TW228	Toetspunt 10m wegrand - A	103749.14	425062.98	3.17	4.87	-1.70
TW229	Toetspunt 10m wegrand - L	103853.18	424953.30	4.27	7.73	-3.46
TW230	Toetspunt 10m wegrand - L	103828.89	424964.59	4.01	7.73	-3.72
TW231	Toetspunt 10m wegrand - L	102249.27	427242.38	1.17	3.37	-2.20
TW232	Toetspunt 10m wegrand - L	102262.54	427204.36	1.18	3.37	-2.19
TW233	Toetspunt 10m wegrand - H	101951.01	427822.64	1.15	3.32	-2.17
TW234	Toetspunt 10m wegrand - H	101936.34	427849.77	1.15	3.32	-2.17
TW235	Toetspunt 10m wegrand - A	101200.92	429074.77	0.97	2.93	-1.96
TW236	Toetspunt 10m wegrand - A	101186.37	429096.64	0.97	2.93	-1.96

HK Consultants B.V.

Oudendijk 144

3319 AG Dordrecht

Tel. 078 – 630 9092

Fax. 078 – 616 9656

www.hkconsultants.nl