


NOTITIE

Onderwerp	Uitgangspunten notitie - luchtkwaliteit
Project	Zandwinning Suwâld
Opdrachtgever	Van Oord
Projectcode	TIE8-1
Status	Concept 01
Datum	6 november 2017
Referentie	TIE8-1/17-015.224
Auteur(s)	ir. [REDACTED]

Gecontroleerd door	ir. [REDACTED]
Goedgekeurd door	[REDACTED]
Paraaf	

Bijlage(n)	Uitgangspunten inzet materieel en emissie Invoergegevens verspreidingsberekening (GeoMilieu) Overzicht locaties model (GeoMilieu) Resultaten verspreidingsberekening (GeoMilieu)
------------	---

Aan	Provincie Friesland
Kopie	Van Oord

1 INLEIDING

In Suwâld (Fryslân) is de uitbreiding voorzien van de zandwininput van Van Oord. De uitbreiding brengt met zich mee dat werkvoertuigen en -vaartuigen worden ingezet ten behoeve van de winning en het transport van het gewonnen zand. Hierbij komen gedurende de winactiviteiten emissies vrij van luchtverontreinigende stoffen, zoals fijn stof (PM_{10} , $PM_{2.5}$) en stikstofhoudende verbindingen (NO , NO_2).

Ten behoeve van het planMER is het noodzakelijk te toetsen of de uitbreiding van de winlocatie voldoet aan de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

2 ACTIVITEITEN MET RELEVANTE EMISSIES

Ten gevolge van de zandwinning komen emissies van fijn stof (PM_{10} , $PM_{2.5}$) en stikstofhoudende verbindingen (NO_x) vrij door de verbrandingsmotoren van mobiele werktuigen en schepen. De zandwinning is beoogd om gedurende een lange (nog onbestemde) periode plaats te vinden. Deze langdurige zandwinning wordt beschouwd als de gebruiksfase, waarin permanente effecten naar de omgeving optreden. De zandwinningsfase wordt voorafgegaan door een tijdelijke voorbereidingsfase: de aanleg van

een nieuwe kade. Dit wordt beschouwd als de aanlegfase, waarin tijdelijke effecten naar de omgeving optreden.

De activiteiten waarbij emissies vrijkomen zullen tijdens zowel de aanlegfase als de gebruiksfase plaatsvinden. Tijdens de aanlegfase is de totale omvang van de werkzaamheden echter te verwaarlozen ten opzichte van de langdurige effecten uit de zandwinningsfase. De gebruiksfase (de zandwinning) is daarom beschouwd als maatgevend fase.

In de gebruiksfase zijn de emissies naar de lucht van het in te zetten materieel voor het ontgraven, zuigen, laden en afvoeren van nat en droog zand. Het materieel bestaat uit diverse (mobiele) werktuigen en motorschepen. In deze fase is nog niet exact vast te stellen wat de inzet zal zijn van verschillende werkvoertuigen. De beschrijving van de activiteiten is daarom globaal, echter op basis van praktijkervaring wel realistisch.

In het eerst jaar van de zandwinning wordt de toplaag afgegraven en verwijderd met drooggrondverzetmaterieel, waarvan deels op locatie wordt verwerkt en deels per schip wordt afgevoerd. Vervolgens wordt de middenlaag zand ontgraven met drooggrondverzetmaterieel en ponton ; nat en droog zand wordt daarna per schip afgevoerd. Tenslotte wordt de onderste laag gezogen ; deels wordt per schip afgevoerd en deels wordt naar nabijgelegen terrein geperst.

De winning van de onderste zandlaag kan op verschillende manieren plaatsvinden. Er zijn drie mogelijke uitvoeringsvarianten mogelijk:

- #1 : schepen laden met stationaire zuiger;
- #2 : schepen laden met zelfzuigend motorbeunschip;
- #3 : zuigen en transporteren met zelfzuigend motorbeunschip.

3 BEOORDELINGSKADER MER

3.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling MER

In de huidige situatie wordt de grond jaarlijks verpacht aan een landbouwbedrijf in de directe omgeving en gebruikt voor grasproductie. Zonder bestemmingswijziging naar grondstofwinning zal het agrarisch gebruik (grasland/weide) voortgezet worden.

Voor de huidige situatie en autonome ontwikkeling is gekeken naar de achtergrondconcentraties zoals opgenomen in de GCN kaarten (grootschalige concentraties in Nederland) in het plangebied. In de huidige situatie en toekomstige jaren (autonome ontwikkeling) liggen de concentratieniveaus in de nabije omgeving van de planlocatie ruim beneden de grenswaarden. De maximale concentratieniveaus zijn weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Luchtkwaliteit huidige situatie en autonome ontwikkeling (maximale jaargemiddelde concentraties studiegebied)

Stof	Grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Huidige situatie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Autonoom 2018 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	40	10,6	10,3
PM ₁₀	40 (31,2)*	15,0	15,2
PM _{2,5}	25 (20)**	8,2	8,5

* De etmaalgemiddelde grenswaarde is voor PM₁₀ meer maatgevend dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De etmaalgemiddelde grenswaarde komt ongeveer overeen met een jaargemiddelde concentraties van 31,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

** De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.2 Beoordelingskader MER

Bij het in beeld brengen van luchtkwaliteit wordt onderstaand beoordelingskader gehanteerd.

Tabel 3.2 Beoordelingskader luchtkwaliteit

Aspect	Criterium	Methode
luchtkwaliteit	voldoen aan grenswaarden voor luchtkwaliteit voor NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5}	kwantitatieve effectbepaling (concentratieberekeningen)
	verschuiving van woningen (c.q. aantal blootgestelden) binnen verschilconcentratieklassen NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5}	beschrijving van het aantal woningen binnen verschilconcentratieklassen NO ₂ , PM ₁₀ en PM _{2,5} in plansituaties ten opzichte van de autonome situatie

Voldoen aan grenswaarden voor luchtkwaliteit voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}

Een project vormt geen belemmering voor de luchtkwaliteit wanneer kan worden aangetoond dat het project niet leidt tot een overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, 1ste lid, onder a, Wm). De resultaten van de berekeningen worden getoetst aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer. De grenswaarden voor NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Grenswaarden NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer

Stof	Criterium	Grenswaarde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40
	uurgemiddelde concentratie (mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden)	200
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie	40*
	etmaalgemiddelde concentratie (mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden)	50
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie	20/25**

* De etmaalgemiddelde grenswaarde is voor PM₁₀ meer maatgevend dan de jaargemiddelde grenswaarde van 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De etmaalgemiddelde grenswaarde komt ongeveer overeen met een jaargemiddelde concentraties van 31,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

** De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

In de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (RBL) zijn daarnaast bepalingen opgenomen die ingaan op de representativiteit van reken- en meetpunten. Kortweg kan worden gezegd dat reken- en meetpunten gesitueerd moeten worden op locaties waar de hoogste concentraties voorkomen waaraan de bevolking rechtstreeks of indirect kan worden blootgesteld gedurende een periode die in vergelijking met de middelingstijd van de betreffende luchtkwaliteitseis significant is. Dit wordt het vereiste van de significante blootstelling genoemd.

Verschuiving van woningen binnen verschilconcentratieklassen

Het criterium voor de beoordeling van effecten op MER-detailniveau is het aantal woningen in verschilconcentratieklassen in het studiegebied. Hierbij wordt alleen gekeken naar de jaargemiddelde concentratieverschillen die groter zijn dan de NIBM-grens¹. De maatlat voor de jaargemiddelde NO₂-concentratieverschillen is weergegeven in tabel 3.4. De maatlat voor de beoordeling van de jaargemiddelde PM₁₀ en PM_{2,5}-concentratieverschillen is weergegeven in tabel 3.5.

Tabel 3.4 Maatlat beoordeling effecten op jaargemiddelde NO₂-concentraties

Score	Betekenis	Toelichting
++	zeer positief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 1,2 µg/m ³
+	positief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 1,2 µg/m ³
0	neutraal	minder dan 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verandering van meer dan 1,2 µg/m ³
-	negatief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 1,2 µg/m ³
--	zeer negatief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 1,2 µg/m ³

Tabel 3.5 Maatlat beoordeling effecten op jaargemiddelde PM₁₀- en PM_{2,5}-concentraties

Score	Betekenis	Toelichting
++	zeer positief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 0,4 µg/m ³
+	positief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verbetering van meer dan 0,4 µg/m ³
0	neutraal	Minder dan 5 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verandering van meer dan 0,4 µg/m ³
-	negatief	5-10 % van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 0,4 µg/m ³
--	zeer negatief	10 % of meer van de woningen en/of gevoelige bestemmingen heeft een verslechtering van meer dan 0,4 µg/m ³

¹ NIBM staat voor 'niet in betekenende mate' en is in de wetgeving aangeduid als grens waaronder de projectbijdrage niet in betekenende mate is en niet verder hoeft te worden beoordeeld. De NIBM-grens is vastgesteld op 3 % van de jaargemiddelde grenswaarde (overeenkomend met 1,2 µg/m³ voor NO₂ en PM₁₀). Voor de beoordeling van PM₁₀ wordt in dit onderzoek echter uitgegaan van 1 %. Want hoewel de effecten op PM₁₀ (en PM_{2,5}) doorgaans kleiner zijn, is het gezondheidseffect hiervan juist belangrijker.

4 ONDERZOCHE SITUATIES EN ZICHTJAREN

Voor de gebruiksfase is de bijdrage van het project aan de luchtkwaliteit berekend voor het maatgevende jaar. Dit is het zichtjaar waarin de projectbijdrage het hoogst is. De veronderstelde (maar nog onbestemde) looptijd van het project is 15 jaar, onderverdeeld in drie perioden van 5 jaar. Deze perioden bestaan steeds uit een 1^e jaar waarin de toplaag wordt afgegraven, en vervolgens de twee onderlagen kunnen worden gewonnen.

Uit de analyse van het per periode ingezet materieel blijkt dat de hoogste emissies tijdens de tweede periode (jaar 6-10) plaatsvinden, en dus maximaal zijn tijdens het 6^{de} jaar (afgraven toplaag). Jaar 6 is om deze reden als maatgevend jaar beschouwd. Er wordt uitgegaan van een worst-case scenario aangezien de afgraving van de twee onderlagen onverminderd plaatsvindt ondanks dat in dat jaar ook de toplaag wordt afgegraven.

De winning van de onderste zandlaag kan op drie verschillende manieren plaatsvinden. De uitvoeringsvariant #1 kent de hoogste emissies naar de lucht. Om deze reden wordt de bijdrage aan de luchtkwaliteit van enkel deze variant berekend, hierdoor is er uitgegaan van een 'worst case' scenario.

De bijdrage van de gebruiksfase zal worden doorgerekend voor het jaar 2020. Dit jaartal geeft naar verwachting het maximale effect op de luchtkwaliteit, vanwege meerdere redenen. Door een afname van de emissies (door schonere technologie bij nieuwere werktuigen en schepen) en door afname van de achtergrondconcentratie zal het effect op de luchtkwaliteit in latere jaren geringer zijn. Bovendien wordt uitgegaan van het jaar met de hoogste emissies, ondanks dat deze pas in het 6^e jaar van de zandwinning plaatsvinden.

Gelet op de verwachte relatieve kleine bijdrage aan de luchtkwaliteit van het project wordt de richting van de zandwinning (oost-west dan wel zuid-noord) niet als onderscheidende factor verondersteld. Ook de fasering in deelgebieden is niet onderling onderscheidend.

5 ONDERZOEKSGBIED

Omdat de luchtkwaliteit in de wijde omgeving nergens kritisch ligt, wordt het gebied waarbinnen de effecten op de luchtkwaliteit worden onderzocht beperkt tot de woningen en de toetspunten uit de Monitoringstool binnen een straal van één kilometer vanaf het plangebied. Aannemelijk is dat als nabij deze rekenlocaties in de situatie met planontwikkeling wordt voldaan aan titel 2 van de Wet milieubeheer, ook op grotere afstand wordt voldaan. Het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 0.1. De exacte locaties van de toetspunten en emissie bronnen zijn in bijlage III meegenomen.

Afbeelding 5.1 Studiegebied luchtkwaliteit



6 KENMERKEN EMISSIEBRONNEN

Dit hoofdstuk beschrijft en onderbouwt de brongegevens die zijn gebruikt bij de berekening van de bijdrage aan luchtkwaliteit van het project binnen het onderzoeksgebied. De beschreven brongegevens zijn gebruikt als invoer voor de berekeningen met GeoMilieu.

Mobiele werktuigen en werkschepen

Tijdens de zandwinning zijn de NO_2 -, PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ emissies van het in te zetten materieel relevant. Het te gebruiken materieel bestaat uit diverse (mobiele) werktuigen, en voertuigen. Deze worden gebruikt voor de verwerking en de aan- en afvoer van materialen.

Voor de werktuigen zijn de emissies berekend, uitgaande van het vermogen, het aantal uren, de belasting, de zogenaamde TAF-factor en de emissiefactor. De berekeningswijze is conform het Emissiemodel Mobiele Machines¹.

De emissie van de werktuigen is berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\text{Emissie} = \text{tijdsduur} \times \text{belasting} \times \text{vermogen} \times \text{emissiefactor} \times \text{TAF-factor}.$$

Waarbij:

- emissie = emissie in gram per jaar;
- uren = het aantal uren per jaar dat een bepaalde machine wordt gebruikt (uur);
- belasting = deel van het volle vermogen van de betreffende machine dat gemiddeld wordt gebruikt;
- vermogen = het gemiddelde volle vermogen van het machinetype (kW);
- emissiefactor = de gemiddelde emissiefactor behorende bij het bouwjaar (g/kWh);
- TAF-factor = aanpassingsfactor op de gemiddelde emissiefactor in verband met de afwijking van de gemiddelde gebruiktoepassing van dit machinetype als gevolg van wisselende vermogensvraag.

De benodigde inzet en belasting is bepaald op basis van praktijkervaring met vergelijkbare projecten. Voor werktuigen is er uitgegaan van een bronhoogte van 4 meter met een spreiding van 4 meter. Voor werkschepen is er uitgegaan van een bronhoogte van 3,8 meter met een gemiddelde spreiding van 1,9 meter en warmte-emissie van 0,02 megawatt (gemiddelde waarden voor stilliggende binnenvaart motorschepen, categorieën M0 tot M12, zowel leeg als geladen).

¹ Afkomstig uit 'Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet (EMMA)' TNO-034-UT-2009-01782_RPT-ML, TNO november 2009.

Wat betreft de fijnstof verhouding is er uitgegaan van een 'worstcase' benadering, waardoor 100 % van PM₁₀-emissie is PM_{2,5}. Het aantal emissie-uren is berekend als de 5 jaar-gemiddelde waarde van het totaal aantal draaiuren van respectievelijk alle schepen en werktuigen. In de GeoMilieu is de emissie van zowel de werktuigen als de werkschepen gemodelleerd als oppervlaktebron.

In onderstaande tabel zijn de gemodelleerde emissies weergegeven. De emissies van het maatgevend jaar bestaan uit de 5 jaar-gemiddelde emissies van de werkzaamheden voor de middenlaag en de onderlaag, opgeteld met de 5 jaar-totale emissies van de werkzaamheden voor de toplaag (welke worden binnen 1 jaar uitgevoerd). Als permanent effect levert dat dus een overschatting aangezien nu de emissies zijn gemodelleerd alsof ieder jaar de toplaag zou worden afgegraven.

Tabel 6.6 Emissie gegevens

	NO ₂ -emissie (kg/j)	PM _{2,5} -emissie (kg/j) (is gelijk aan PM ₁₀ emissie)	NO ₂ -emissie (kg/u)	PM _{2,5} -emissie (kg/u) (is gelijk aan PM ₁₀ emissie)	Aantal emissie- uren (u/j)
werktuigen	1.148	61,1	26,7	1,42	43,0
werkschepen	10.017	346,4	155,3	5,37	64,5

De tabellen met het in te zetten materieel en de emissieberekening zijn opgenomen in bijlage I. De ingevoerde bronnen en de bronkenmerken zijn terug te vinden in bijlage II.

7 ONDERZOEKSMETHODE

Modelberekeningen worden uitgevoerd GeoMilieu v4.30 (STACKS+, versie 2017.1) om de projectbijdrage te berekenen aan de jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} (luchtkwaliteit) op de gekozen receptorpunten rondom het wingebied. Hiervoor worden specifieke toets locaties geselecteerd aan de hand van het blootstellingscriterium (panden in verbruik met woonfunctie).

8 RESULTATEN EN CONCLUSIES

De resultaten van de luchtkwaliteitsberekeningen zijn weergegeven per toetspunt in bijlage IV. In onderstaande tabel staan een samenvatting van de belangrijkste resultaten.

Tabel 8.1 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties studiegebied)

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m ³)	Totaal concentratie [µg/m ³] max *	Achtergrond [µg/m ³] max*	Bijdrage project [µg/m ³] max*	aantal overschrijding etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40	14,05	9,93	4,18	-
	uurgemiddelde concentratie	200	-	-	-	0 > uur lim [-]
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie	40	15,62	15,31	0,36	-
	etmaalgemiddelde concentratie	50	-	-	-	6 > 24u lim [-]
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie	20/25**	8,45	8,12	0,36	n.v.t.

- * De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van alle rekenpunten (woningen en langs de N31) - zie bijlage IV voor gedetailleerde resultaten.
- ** De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is 20 µg/m³ en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is 25 µg/m³.

In onderstaande tabel zijn de maximale bijdragen bij woningen weergegeven.

Tabel 8.1 Luchtkwaliteit resultaten (jaargemiddelde concentraties studiegebied)

Stof	Criterium	Grenswaarde (µg/m ³)	Totaal concentratie [µg/m ³] max *	Achtergrond [µg/m ³] max*	Bijdrage project [µg/m ³] max*	aantal overschrijding etmaal- of uurgemiddelde grenswaarde
NO ₂	jaargemiddelde concentratie	40	9,96	9,93	0,35	-
	uurgemiddelde concentratie	200	-	-	-	0 > uur lim [-]
PM ₁₀	jaargemiddelde concentratie	40	15,31	15,31	0,04	-
	etmaalgemiddelde concentratie	50	-	-	-	6 > 24u lim [-]
PM _{2,5}	jaargemiddelde concentratie	20/25**	8,16	8,12	0,04	n.v.t.

* De resultaten zijn hier weergegeven als maximale waarde van uitsluitend de rekenpunten bij woningen (woningen en langs de N31) - zie bijlage IV voor gedetailleerde resultaten.

** De grenswaarde van de gemiddelde blootstellingsconcentratie (concentratie waaraan de stedelijke bevolking wordt blootgesteld) is 20 µg/m³ en de grenswaarde van de jaargemiddelde concentratie is 25 µg/m³.

Uit de resultaten blijkt dat de NO_x-, PM₁₀- en PM_{2,5}- concentraties blijven ruim onder de grenswaarden uit bijlage 2 van de Wet milieubeheer. Het project leidt hiermee niet tot overschrijding van grenswaarden en voldoet daarmee aan artikel 5.16, eerste lid onder a van de Wet milieubeheer. Het project zandwinning Suwâld is daarmee niet strijdig met de luchtkwaliteitseisen uit de Wet milieubeheer.

Uit de resultaten blijkt dat de (worstcase berekende) maximale bijdrage van het project op de jaargemiddelde concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} op alle nabij gelegen woningen kleiner is dan de respectievelijke concentratieverschillen van 1,2 µg/m³ en 0,4 µg/m³ uit het MER beoordelingskader. Op een locatie langs de N31 wordt de concentratie NO₂ hoger dan de concentratieverschillen. Hiermee wordt de effect van het project op luchtkwaliteit als neutraal beschouwd (0).

I

BIJLAGE: UITGANGSPUNTEN INZET MATERIEEL EN EMISSIE

Afbeelding I.1 Uitgangspunten NO_x- en PM- emissie van werktuigen en schepen (deel 1/2)

ID	Laag	Actie	Alternatief	Periode	Werksaamheden	Materieelstuk	Draaiuren [u]	Geïnstalleerd vermogen[kW]	belasting [%]	Motorklasse	NOx-emissie [kg]	PM-emissie [kg]
1	160.000 m3 toplaag verwijderen met drooggrondverzet materiael waarvan 30.000 m3 verwerken op locatie en 130.000 m3 afvoeren per schip	Inzet en milieu-effecten 1e jaar (30.000 m3 verwerken in werk)	Alle	0 tot 5	Bovenlaag ontgraven	Hydraulische kraan	120	230	75% Stage IV		8,20	0,82
2					Bovenlaag verplaatsen over land	Dumper	240	280	60% Stage II		230,63	7,94
3					Bovenlaag verwerken in werk	Hydraulische kraan	120	230	75% Stage IV		8,20	0,82
4					All round	Wiellader	120	200	60% Stage IV		5,44	0,60
5		Inzet en milieu-effecten 1e jaar (30.000 m3 afvoeren per schip)	Alle	0 tot 5	Bovenlaag ontgraven	Hydraulische kraan	120	230	75% Stage IV		8,20	0,82
6					Bovenlaag verplaatsen over land	Dumper	240	280	60% Stage II		230,63	7,94
7					Bovenlaag laden in schip	Hydraulische kraan	120	230	75% Stage IV		8,20	0,82
8					All round	Wiellader	120	200	60% Stage IV		5,44	0,60
9					Positioneren	Zelfvarend transportschip	9	791	75% Pre-stage		49,04	1,56
10					Laden	Zelfvarend transportschip	120	791	15% Pre-stage		133,84	4,27
11		Inzet en milieu-effecten 6e jaar	Alle	5 tot 10	Bovenlaag ontgraven	Hydraulische kraan	200	230	75% Stage IV		13,66	1,36
12					Bovenlaag verplaatsen over land	Dumper	400	280	60% Stage II		384,38	13,24
13					Bovenlaag laden in schip	Hydraulische kraan	200	230	75% Stage IV		13,66	1,36
14					All round	Wiellader	200	200	60% Stage IV		9,07	0,99
15					Positioneren	Zelfvarend transportschip	15	791	75% Pre-stage		81,73	2,61
16					Laden	Zelfvarend transportschip	200	791	15% Pre-stage		223,06	7,12
17		Inzet en milieu-effecten 10e jaar	Alle	10 tot 15	Bovenlaag ontgraven	Hydraulische kraan	200	230	75% Stage IV		13,66	1,36
18					Bovenlaag verplaatsen over land	Dumper	400	280	60% Stage II		384,38	13,24
19					Bovenlaag laden in schip	Hydraulische kraan	200	230	75% Stage IV		13,66	1,36
20					All round	Wiellader	200	200	60% Stage IV		9,07	0,99
21					Positioneren	Zelfvarend transportschip	15	791	75% Pre-stage		81,73	2,61
22					Laden	Zelfvarend transportschip	200	791	15% Pre-stage		223,06	7,12
23	200.000 m3 zand ontgraven met drooggrondverzet materieel en pontoon en zand afvoeren per schip	Inzet en milieu-effecten per periode 100.000 m3 droog laden: Hydraulische kraan + DGV + Zelfvarend transportschip	Alle	0 tot 5	Zand ontgraven	Hydraulische kraan	133	230	40% Stage IV		4,86	0,48
24					Zand transporteren en dumpen in schip	Dumper	267	280	35% Stage II		149,48	5,15
25					All round	Wiellader	167	200	50% Stage IV		6,30	0,69
26					Positioneren	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
27					Laden	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93
28					Zand ontgraven	Hydraulische kraan	133	230	40% Stage IV		4,86	0,48
29				5 tot 10	Zand transporteren en dumpen in schip	Dumper	267	280	35% Stage II		149,48	5,15
30					All round	Wiellader	167	200	50% Stage IV		6,30	0,69
31					Schip manoeuvreren	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
32					Zand transporteren	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93
33					Zand ontgraven	Hydraulische kraan	133	230	40% Stage IV		4,86	0,48
34				10 tot 15	Zand transporteren en dumpen in schip	Dumper	267	280	35% Stage II		149,48	5,15
35					All round	Wiellader	167	200	50% Stage IV		6,30	0,69
36					Positioneren	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
37					Laden	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93
38		Inzet en milieu-effecten per periode 100.000 m3 nat laden: Pontoon + Hydraulische kraan + Zelfvarend transportschip	Alle	0 tot 5	Zand ontgraven	Hydraulische kraan	167	230	40% Stage IV		6,07	0,60
39					Pontoon	Pontoon	167	35	25% Pre-stage		13,71	0,44
40					All round	Multicat	100	800	60% CCR-II		288,00	9,60
41					Positioneren en varen	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
42					Laden	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93
43					Zand ontgraven	Hydraulische kraan	167	230	40% Stage IV		6,07	0,60
44				5 tot 10	Pontoon	Pontoon	167	35	25% Pre-stage		13,71	0,44
45					All round	Multicat	100	800	60% CCR-II		288,00	9,60
46					Positioneren en varen	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
47					Laden	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93
48					Zand ontgraven	Hydraulische kraan	167	230	40% Stage IV		6,07	0,60
49				10 tot 15	Pontoon	Pontoon	167	35	25% Pre-stage		13,71	0,44
50					All round	Multicat	100	800	60% CCR-II		288,00	9,60
51					Positioneren en varen	Zelfvarend transportschip	10	791	60% Pre-stage		43,59	1,39
52					Laden	Zelfvarend transportschip	167	791	15% Pre-stage		185,89	5,93

Afbeelding I.2 Uitgangspunten NO_x- en PM- emissie van werktuigen en schepen (deel 2/2)

ID	Laag	Actie	Alternatief	Periode	Werzaamheden	Materieelstuk	Draaiuren [u]	Geïnstalleerd vermogen[kW]	belasting [%]	Motorklasse	NOx-emissie [kg]	PM-emissie [kg]
53	2.000.000 m3 zandzuigen en afvoeren per schip	Inzet en milieu-effecten per periode uitvoeringsvariant 1: Schepen laden met stationaire zuiger	#1	0 tot 5	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	1333	836	75% 1991 - STAGE I		9363,20	334,40
54					Hulpmaterieel	Multicat	800	800	60% CCR-II		2304,00	76,80
55					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
56					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
57					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
58				5 tot 10	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	1333	836	75% 1991 - STAGE I		9363,20	334,40
59					Hulpmaterieel	Multicat	800	800	60% CCR-II		2304,00	76,80
60					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
61					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
62					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
63				10 tot 15	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	1333	836	75% 1991 - STAGE I		9363,20	334,40
64					Hulpmaterieel	Multicat	800	800	60% CCR-II		2304,00	76,80
65					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
66					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
67					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
68		Inzet en milieu-effecten per periode uitvoeringsvariant 2: Schepen laden met zelfzuigend motorbeunschip	#2	0 tot 5	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1411	1388	60% CCR-II		7052,95	235,10
69					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
70					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
71					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
72				5 tot 10	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1411	1388	60% CCR-II		7052,95	235,10
73					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
74					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
75					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
76				10 tot 15	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1411	1388	60% CCR-II		7052,95	235,10
77					Positioneren	Zelfvarend transportschip	195	791	60% Pre-stage		871,74	27,82
78					Laden	Zelfvarend transportschip	1333	791	15% Pre-stage		1487,08	47,46
79					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
80		Inzet en milieu-effecten per periode uitvoeringsvariant 3: Zuigen en transporteren met zelfzuigend motorbeunschip	#3	0 tot 5	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1560	1388	44% CCR-II		5716,34	190,54
81					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
82				5 tot 10	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1560	1388	44% CCR-II		5716,34	190,54
83					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
84				10 tot 15	Nat grondverzet	Zelfzuigend motorbeunschip	1560	1388	44% CCR-II		5716,34	190,54
85					Peilen	Peilvlet	120	125	50% CCR-II		45,00	1,50
86	300.000 m3 zandzuigen en persen naar nabijgelegen terrein	Inzet en milieu-effecten per periode uitvoeringsvariant: Zuigen en persen	Alle	0 tot 5	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	200	836	75% 1991 - STAGE I		1404,48	50,16
87					Hulpmaterieel	Multicat	40	800	60% CCR-II		115,20	3,84
88					Transport	Booster	200	575	75% 1991 - STAGE I		1062,60	67,97
89					Peilen	Peilvlet	24	125	50% CCR-II		9,00	0,30
90				5 tot 10	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	200	836	75% 1991 - STAGE I		1404,48	50,16
91					Hulpmaterieel	Multicat	40	800	60% CCR-II		115,20	3,84
92					Transport	Booster	200	575	75% 1991 - STAGE I		1062,60	67,97
93					Peilen	Peilvlet	24	125	50% CCR-II		9,00	0,30
94				10 tot 15	Nat grondverzet	Stationaire zuiger	200	836	75% 1991 - STAGE I		1404,48	50,16
95					Hulpmaterieel	Multicat	40	800	60% CCR-II		115,20	3,84
96					Transport	Booster	200	575	75% 1991 - STAGE I		1062,60	67,97
97					Peilen	Peilvlet	24	125	50% CCR-II		9,00	0,30

II

BIJLAGE: INVOERGEGEVENS VERSPREIDINGSBEREKENING (GEOMILIEU)

Tabel II.1 Projectdata

Applicatie	Computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2017.1	
	release datum	release 18 mei 2017	
	versie PreSRM tool	17.020	
	datum berekening	starttijd berekening (datum/tijd)	18-10-2017 12:33
receptorpunten (rijksdriehoek)	totaal aantal receptorpunten	20	
	regematig grid	onbekend	
	aantal gridpunten horizontaal	nvt	
	aantal gridpunten vertikaal	nvt	
	meest westelijke punt (X-coord.)	187788	
	meest oostelijke punt (X-coord.)	190289	
	meest zuidelijke punt (Y-coord.)	575024	
	meest noordelijke punt (Y-coord.)	576976	
	naam receptorpunten bestand	points.dat	
	receptorhoogte (m)	1.50	
	meteorologie	meteo-dataset	uit PreSRM
		begindatum en tijdstip	1995 1 1 1
		einddatum en tijdstip	2004 12 31 24
X-coördinaat (m)		189027	
Y-coördinaat (m)		576111	
terreinruwheid	monte-carlo percentage (%)	100.0	
	ruwheidslengte (m)	0.04	
	bron ruwheidslengte PreSRM (ja/nee)	ja	
	ruwheidslengte bepaald in gebied		
	X-coord. links onder	187000	
	Y-coord. links onder	574000	
	X-coord. rechts boven	191000	
	Y-coord. rechts boven	578000	

Applicatie	Computerprogramma	STACKS+ VERSIE 2017.1
stofgegevens	component	NO ₂
	toetsjaar	2017
	ozon correctie (ja/nee)	ja
	percentielen berekend (ja/nee)	nee
	middelingstijd percentielen (uur)	nvt
	depositie berekend	nee
	eigen achtergrondconcentratie gebruikt	nee
bronnen	aantal bronnen	2
zeezoutcorrectie (voor PM ₁₀)	concentratie (ug/m ³)	nvt
	overschrijdingsdagen	nvt

Tabel II.2 brongegevens NO₂

Administratie	bronnummer	1	2
	bronnaam	1, [Oppervlaktebron 1] 'werktuigen, werktuigen'	2, [Oppervlaktebron 3] 'schepen, werkschepen'
broncoördinaten	X (m)	189022.6	189030.6
	Y (m)	576165.3	575990.8
gegevens gebouwinvloed	X gebouw (midden)	0.0	0.0
	Y gebouw (midden)	0.0	0.0
	hoogte gebouw (m)	0.0	0.0
	breedte gebouw (m)	0.0	0.0
	lengte gebouw (m)	0.0	0.0
	oriëntatie gebouw (°)	0.0	0.0
oppervlaktebron	lengte bron (m)	667.0	680.9
	breedte bron (m)	216.5	86.0
	hoogte bron (m)	1.5	1.5
	oriëntatie bron (°)	4.8	175.9
schoorsteen gegevens	hoogte (m)	0.0	0.0
	inw. diameter (m)	0.00	0.00
	uitw. diameter (m)	0.00	0.00
parameters	actuele rookgassnelheid (m/s)	0.0	0.0
	rookgastemperatuur (K)	0.0	0.0

Administratie	bronnummer	1	2
emissie	rookgas debiet (Nm3/s)	0.000	0.000
	gem. warmte emissie (MW)	0.00	0.00
	warmte-emissie afh. van meteo	nee	nee
	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	26.66	155.28
	Perc.initieel NO ₂ (%)	5.0	5.0
	emissie uren (aantal/jr)	43.0	64.5

Tabel II.3 Emissie profielen NO₂

*	bronnummer	1	2
	bronnaam	1, [Oppervlaktebron 1] 'werktuigen, werktuigen'	2, [Oppervlaktebron 3] 'schepen, werkschepen'
	gem. emissievracht (kg/uur of ouE /s)	266.598	1.552.777
uren van de dag	0-1 uur	0.000	0.000
	1-2 uur	0.000	0.000
	2-3 uur	0.000	0.000
	3-4 uur	0.000	0.000
	4-5 uur	0.000	0.000
	5-6 uur	0.000	0.000
	6-7 uur	0.000	0.000
	7-8 uur	0.000	0.000
	8-9 uur	0.000	0.000
	9-10 uur	0.000	0.059
	10-11 uur	0.000	0.059
	11-12 uur	0.000	0.059
	12-13 uur	0.059	0.000
	13-14 uur	0.059	0.000
	14-15 uur	0.000	0.000
	15-16 uur	0.000	0.000
	16-17 uur	0.000	0.000
	17-18 uur	0.000	0.000
	18-19 uur	0.000	0.000
	19-20 uur	0.000	0.000

*	bronnummer	1	2
dagen van de week	20-21 uur	0.000	0.000
	21-22 uur	0.000	0.000
	22-23 uur	0.000	0.000
	23-24 uur	0.000	0.000
	maandag	0.007	0.010
	dinsdag	0.007	0.011
	woensdag	0.007	0.010
	donderdag	0.007	0.010
	vrijdag	0.007	0.010
	zaterdag	0.000	0.000
maanden van het jaar	zondag	0.000	0.000
	januari	0.000	0.000
	februari	0.000	0.000
	maart	0.000	0.000
	april	0.060	0.090
	mei	0.000	0.000
	juni	0.000	0.000
	juli	0.000	0.000
	augustus	0.000	0.000
	september	0.000	0.000
	oktober	0.000	0.000
	november	0.000	0.000
	december	0.000	0.000

* Gegeven is de fractie van de gemiddelde emissiesterkte over de bedrijfsuren per tijdseenheid

Tabel II.4 brongegevens PM_{2.5} en PM₁₀

Administratie	bronnummer	1	2
	bronnaam	1, [Oppervlaktebron 1] 'werktuigen, werktuigen'	2, [Oppervlaktebron 3] 'schepen, werkschepen'
broncoördinaten	X (m)	189022.6	189030.6
	Y (m)	576165.3	575990.8
gegevens gebouwinvloed	X gebouw (midden)	0.0	0.0
	Y gebouw (midden)	0.0	0.0
	hoogte gebouw (m)	0.0	0.0

Administratie	bronnummer	1	2
oppervlaktebron	breedte gebouw (m)	0.0	0.0
	lengte gebouw (m)	0.0	0.0
	oriëntatie gebouw (°)	0.0	0.0
	lengte bron (m)	667.0	680.9
	breedte bron (m)	216.5	86.0
	hoogte bron (m)	4.0	3.8
	oriëntatie bron (°)	4.8	175.9
schoorsteen gegevens	hoogte (m)	0.0	0.0
	inw. diameter (m)	0.00	0.00
	uitw. diameter (m)	0.00	0.00
parameters	actuele rookgassnelheid (m/s)	0.0	0.0
	rookgastemperatuur (K)	0.0	0.0
	rookgas debiet (Nm ³ /s)	0.000	0.000
	gem. warmte emissie (MW)	0.00	0.00
	warmte-emissie afh. van meteo	nee	nee
Emissie	emissievracht (kg/uur of ouE /s)	1.4243	5.3683
	Perc.initieel NO ₂ (%)	nvt	nvt
	emissie uren (aantal/jr)	43.0	64.5

Tabel II.5 Emissie profielen PM_{2.5} en PM₁₀

	Bronnummer	1	2
	bronnaam	1, [Oppervlaktebron 1] 'werktuigen, werktuigen'	2, [Oppervlaktebron 3] 'schepen, werkschepen'
	gem. emissievracht (kg/uur of ouE /s)	1.4243	5.3683
uren van de dag	0-1 uur	0.000	0.000
	1-2 uur	0.000	0.000
	2-3 uur	0.000	0.000
	3-4 uur	0.000	0.000
	4-5 uur	0.000	0.000
	5-6 uur	0.000	0.000
	6-7 uur	0.000	0.000

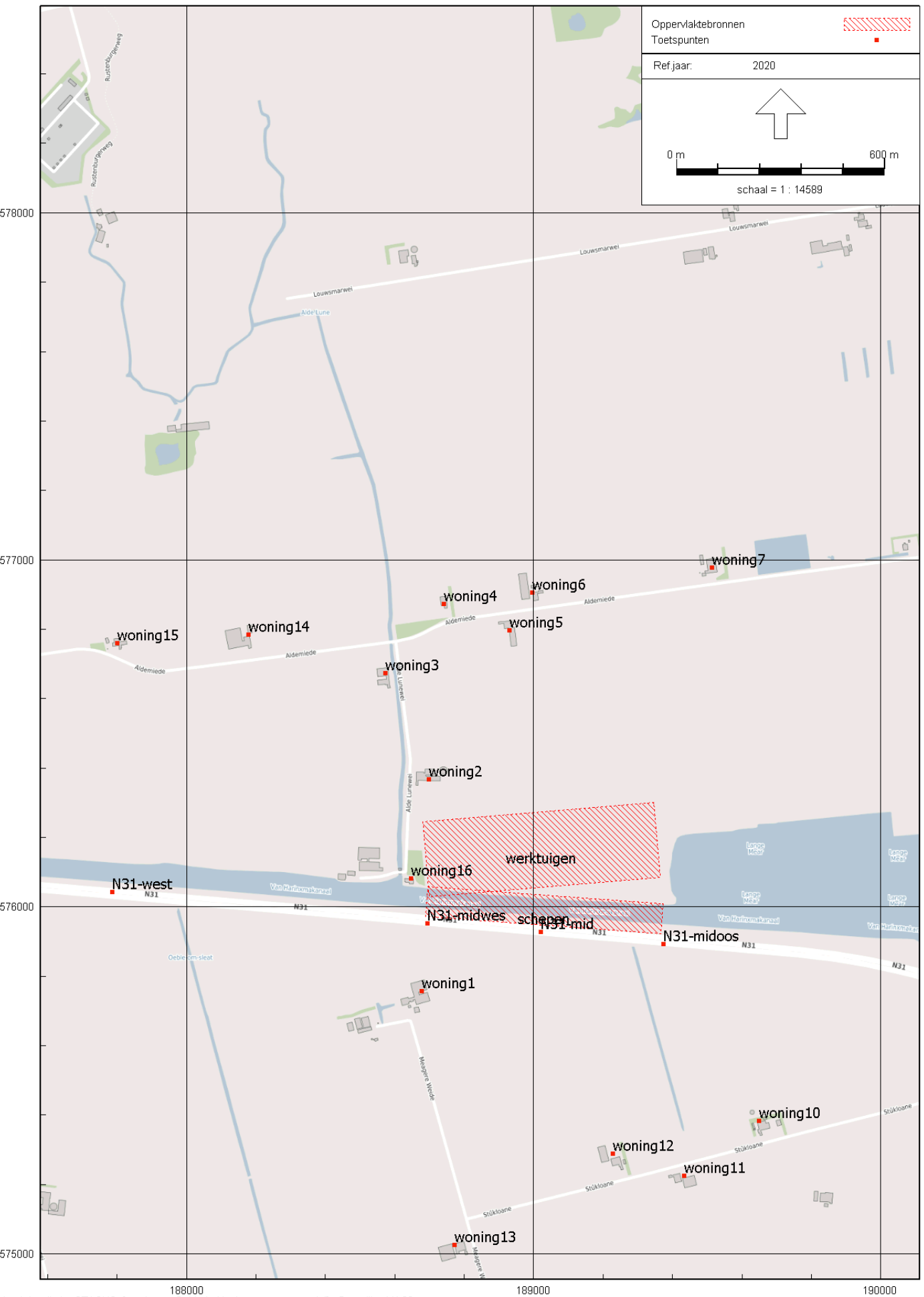
Bronnummer		1	2
	7-8 uur	0.000	0.000
	8-9 uur	0.000	0.000
	9-10 uur	0.000	0.059
	10-11 uur	0.000	0.059
	11-12 uur	0.000	0.059
	12-13 uur	0.059	0.000
	13-14 uur	0.059	0.000
	14-15 uur	0.000	0.000
	15-16 uur	0.000	0.000
	16-17 uur	0.000	0.000
	17-18 uur	0.000	0.000
	18-19 uur	0.000	0.000
	19-20 uur	0.000	0.000
	20-21 uur	0.000	0.000
	21-22 uur	0.000	0.000
	22-23 uur	0.000	0.000
	23-24 uur	0.000	0.000
dagen van de week	maandag	0.007	0.010
	dinsdag	0.007	0.011
	woensdag	0.007	0.010
	donderdag	0.007	0.010
	vrijdag	0.007	0.010
	zaterdag	0.000	0.000
	zondag	0.000	0.000
maanden van het jaar	januari	0.000	0.000
	februari	0.000	0.000
	maart	0.000	0.000
	april	0.060	0.090
	mei	0.000	0.000
	juni	0.000	0.000
	juli	0.000	0.000
	augustus	0.000	0.000
	september	0.000	0.000

Bronnummer	1	2
oktober	0.000	0.000
november	0.000	0.000
december	0.000	0.000

* Gegeven is de fractie van de gemiddelde emissiesterkte over de bedrijfsuren per tijdseenheid.

III

BIJLAGE: OVERZICHT LOCATIES MODEL (GEOMILIEU)



IV

BIJLAGE: RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENING (GEOMILIEU)

Tabel IV.1 Lokale bijdrage luchtkwaliteit (deel 1/2)

Toetspunt	X	Y	NO ₂			# > uur lim [-]	PM _{2.5}		
			Conc. [µg/m ³]	AG [µg/m ³]	Bron [µg/m ³]		Conc. [µg/m ³]	AG [µg/m ³]	Bron [µg/m ³]
woning1	188678,7	575757,1	9,84	9,63	0,21	0	8,13	8,11	0,02
woning2	188699,2	576366,7	9,5	9,34	0,16	0	8,14	8,12	0,02
woning3	188573,2	576672,9	9,4	9,34	0,07	0	8,13	8,12	0,01
woning4	188743	576870,9	9,39	9,34	0,06	0	8,13	8,12	0,01
woning5	188930,8	576796,3	9,41	9,34	0,08	0	8,13	8,12	0,01
woning6	188997,6	576904,4	9,4	9,34	0,06	0	8,13	8,12	0,01
woning7	189513,9	576976,4	9,08	9,03	0,05	0	8,09	8,08	0,01
woning8	190198,7	576484	9,13	9,1	0,03	0	8,12	8,12	0
woning9	190289,2	575538,9	9,96	9,93	0,03	0	8,11	8,1	0
woning10	189649,7	575383,3	9,93	9,87	0,06	0	8,09	8,09	0,01
woning11	189434,7	575224,9	9,93	9,87	0,06	0	8,09	8,09	0,01
woning12	189228,1	575287,1	9,94	9,87	0,07	0	8,09	8,09	0,01
woning13	188772,6	575024	9,67	9,63	0,04	0	8,11	8,11	0
woning14	188180,3	576783,2	9,37	9,34	0,03	0	8,13	8,12	0
woning15	187802	576758,7	9,9	9,88	0,02	0	8,09	8,08	0
woning16	188648,6	576081,6	9,69	9,34	0,35	0	8,16	8,12	0,04
N31-west	187788	576041,2	9,9	9,88	0,02	0	8,09	8,08	0
N31- midwes	188694,7	575950,5	10,12	9,63	0,48	0	8,16	8,11	0,05
N31-mid	190131,86	575800,92	14,05	9,87	4,18	0	8,45	8,09	0,36
N31- midoos	189374,8	575891,6	10,35	9,87	0,48	0	8,13	8,09	0,05
N31-oost	190131,9	575800,9	9,98	9,93	0,05	0	8,11	8,1	0,01

Tabel IV.2 Lokale bijdrage luchtkwaliteit (deel 2/2)

PM ₁₀						
Toetspunt	X	Y	Conc. [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	AG [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bron [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	# > 24u lim [-]
woning1	188678,7	575757,1	15.29	15.27	0.02	6
woning2	188699,2	576366,7	15.3	15.28	0.02	6
woning3	188573,2	576672,9	15.29	15.28	0.01	6
woning4	188743	576870,9	15.28	15.27	0.01	6
woning5	188930,8	576796,3	15.29	15.28	0.01	6
woning6	188997,6	576904,4	15.28	15.27	0.01	6
woning7	189513,9	576976,4	15.19	15.18	0.01	6
woning8	190198,7	576484	15.24	15.24	0	6
woning9	190289,2	575538,9	15.31	15.31	0	6
woning10	189649,7	575383,3	15.26	15.25	0.01	6
woning11	189434,7	575224,9	15.26	15.25	0.01	6
woning12	189228,1	575287,1	15.27	15.26	0.01	6
woning13	188772,6	575024	15.27	15.27	0	6
woning14	188180,3	576783,2	15.28	15.28	0	6
woning15	187802	576758,7	15.28	15.28	0	6
woning16	188648,6	576081,6	15.31	15.27	0.04	6
N31-west	187788	576041,2	15.28	15.28	0	6
N31-midwes	188694,7	575950,5	15.32	15.27	0.05	6
N31-mid	190131,86	575800,92	15,62	15,26	0,36	6
N31-midoos	189374,8	575891,6	15.31	15.26	0.05	6
N31-oost	190131,9	575800,9	15.31	15.3	0.01	6