



Snuffelploegonderzoek bij ThermPhos International B.V. te Ritthem



PRZE10A2, december 2010
PRA Odournet bv



titel: **Snuffelploegonderzoek bij ThermPhos International B.V. te Ritthem**

rapportnummer: **PRZE10A2**

projectcode: **PRZE10A**

trefwoorden: **geuremissie, snuffelploegmeting, NNM, geurimmissie**

opdrachtgever: **Provincie Zeeland
Postbus 165
4330 AD MIDDELBURG
Nederland
0118 631700 telefoon
0118 634756 fax
h.jonker@zeeland.nl**

contactpersoon: **De heer H. Jonker**

opdrachtnemer: **PRA Odournet bv
Singel 97
1012 VG Amsterdam
Nederland
+31 20 6255104 telefoon
+31 20 6201514 fax
nl@odournet.com**

auteur(s): **Gemma Cirera MSc.**

goedgekeurd: **voor PRA Odournet bv door**



drs. F.J.H. Vossen, directeur

datum: **17 december 2010**

copyright: **© 2010, PRA Odournet bv**

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Situatiebeschrijving	6
2.1	De ligging van het bedrijf	6
3	Beschrijving van de onderzoeksmethodiek	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Randvoorwaarden	7
3.3	Het geurpaneel	7
3.4	De loopmethode	8
3.5	Berekening van de geuremissie	9
3.5.1	Algemeen	9
3.5.2	De waarnemingsafstand	9
3.5.3	De berekening van de bronsterkte	9
3.6	Hedonische metingen	11
4	Omstandigheden tijdens de metingen	13
4.1	Plaats van waarneming	13
4.2	Meteo-omstandigheden	13
4.3	Overig	14
5	Resultaten van de snuffelploegmetingen	15
5.1	Meteogegevens	15
5.2	Overzicht van de resultaten	15
5.3	Resultaten van de hedonische metingen	22
5.4	Bespreking van de meetresultaten	22
5.5	Effect van de wamte-inhoud en emissiehoogte op het resultaat van de geurverspreidingsberekeningen	23
6	Geurimmissie door ThermPhos	24
6.1	Verspreidingsmodel	24
6.2	Invoergegevens	24
6.3	Resultaten van de verspreidingsberekeningen	26
6.4	Bespreking van de resultaten	28
7	Samenvatting en conclusies	29
	Bijlagen	30
	Bijlage A Bedrijfsomstandigheden tijdens de snuffelploegmetingen	31

Bijlage B	Hedonische meting op 1 oktober 2010	32
Bijlage C	Hedonische meting op 5 oktober 2010	33
Bijlage D	Hedonische meting op 18 oktober 2010	34
Bijlage E	Berekeningsjournaal NNM	35

1 Inleiding

In opdracht van Provincie Zeeland is door PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd bij ThermPhos International BV te Ritthem.

Aanleiding voor het onderzoek vormden de aanhoudende klachten van omwonenden over geurhinder als gevolg van het bedrijf.

Het uitgevoerde onderzoek had tot doel de immissiesituatie rond de inrichting aan de hand van veldwaarnemingen (snuffelploegmetingen) inzichtelijk te maken.

De snuffelploegmetingen waren zowel gericht op het bepalen van de geuremissie van het bedrijf als op het vaststellen van de relatie tussen geurconcentratie en hedonische waarde.

Nadat de geuremissie op basis van de resultaten van de snuffelploegmetingen was bepaald, is de geurbelasting in de omgeving berekend met het Nieuw Nationaal Model (NNM) in de vorm van KEMA STACKS 2010. De berekende geurimmissie is daarbij getoetst aan het toetsingskader dat volgens het Zeeuwse provinciale geurbeleid van toepassing zou zijn.

De snuffelploegmetingen zijn uitgevoerd op 1, 5 en 18 oktober 2010.

De ligging van het bedrijf wordt beschreven in hoofdstuk 2. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitvoering van de metingen. De omstandigheden tijdens de metingen worden in hoofdstuk 4 beschreven. De resultaten worden weergegeven en besproken in hoofdstuk 5. De geurbelasting van de omgeving komt aan de orde in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 besluit met de samenvatting en conclusies.

2 Situatiebeschrijving

2.1 De ligging van het bedrijf

ThermPhos International BV (ThermPhos) is gevestigd aan de Europaweg Zuid te Ritthem. Het bedrijf ligt in het haven- en industriegebied Vlissingen-Oost (Sloegebied).

Figuur a geeft de ligging van het bedrijf weer (zwart gemarkeerd). De meest nabij het bedrijf aaneengesloten woonbebouwing is groen gemarkeerd. De meest nabij het bedrijf verspreid liggende woningen zijn rood gemarkeerd.



Figuur a Ligging van ThermPhos International BV te Ritthem en geurgevoelige objecten rondom het bedrijf (Google Earth opname)

3 Beschrijving van de onderzoeksmethodiek

3.1 Algemeen

Met behulp van een snuffelploegmeting is het mogelijk om de totale geuremissie van één of meerdere bronnen te bepalen. De meting wordt uitgevoerd in het veld; als referentie is derhalve niet geurvrije lucht maar achtergrondgeur aanwezig. De geuremissie wordt berekend uit de *waarnemingsafstand* en de tijdens de meting heersende weersomstandigheden. De op deze wijze bepaalde geuremissie wordt uitgedrukt in snuffeleenheden [se] per tijdseenheid.

3.2 Randvoorwaarden

De metingen kunnen uitsluitend worden uitgevoerd indien de meteorologische omstandigheden voldoen aan de minimumeisen aangegeven in het document *Metten en Rekenen Geur* (Publicatiereeks Lucht en Energie, nr. 115). Deze betreffen:

- een windsnelheid tussen 3 en 10 m/s (op 10 m hoogte),
- geen neerslag of dichte mist, na een regenbui minimaal 15 minuten wachten alvorens de meting voort te zetten,
- een temperatuur van minimaal 5 °C¹,
- stabiele meteorologische omstandigheden (dus meteorologische omstandigheden die niet of nauwelijks veranderen tijdens de periode van uitvoering van de meting).

Getracht wordt de metingen zoveel mogelijk bij bewolkt weer uit te voeren. Bij dergelijke omstandigheden is de atmosfeer relatief stabiel en zijn de metingen het best uitvoerbaar.

3.3 Het geurpaneel

Het snuffelploegonderzoek is uitgevoerd door een snuffelploeg bestaande uit 6 gekwalificeerde panelleden en een snuffelploegcoördinator. De panelleden voldoen aan de kwaliteitseisen vastgelegd in de Europese norm NEN-EN 13725 voor geuranalyse in het laboratorium: 'Determination of odour concentration by dynamic olfactometry'.

¹ Bij voorkeur zelfs boven 10°C omdat panelleden aangeven bij een lagere temperatuur minder goed hun waarnemingen te kunnen verrichten door een te koude neus.

3.4 De loopmethode

De snuffelploegmetingen zijn volgens de zogenaamde 'loopmethode' uitgevoerd, zoals beschreven in het document Meten en Rekenen Geur. De snuffelploeg loopt onder leiding van een snuffelploegcoördinator aan de zijzijde van de bron op meerdere afstanden heen en weer, loodrecht op de pluim-as.

Een meetdag bestaat doorgaans uit twee meetseries of 'runs'. Onder een run wordt dan verstaan een complete reeks waarnemingen op verschillende afstanden tot de bron, tot op een afstand waar de geur niet meer waargenomen kan worden. De afstanden worden zodanig gekozen dat er een aantal bij is waarop alle panelleden de bron met zekerheid hebben waargenomen, er een aantal afstanden bij is waarbij slechts een deel van de panelleden de bron heeft waargenomen en er ten minste één afstand bij is waarbij géén van de panelleden de bron heeft waargenomen.

De eerste afstand die gelopen wordt, is op korte afstand tot de bron² om de panelleden vertrouwd te maken met de geur van de inrichting. Tevens kan zo een goede inschatting worden gemaakt van de situatie voor wat betreft windrichting en locatie van het zwaartepunt van de emissie, waarmee de kans om 'naast de pluim te lopen' wordt geminimaliseerd. De verste afstand wordt zo gekozen dat de geur op die afstand door geen van de panelleden meer wordt waargenomen. De snuffelploegleider kiest de tussenliggende afstanden dusdanig dat er een geleidelijke afname van de geurconcentratie optreedt naarmate de afstand groter is.

Per afstand wordt twee maal door de pluim gelopen (heen en terug). De looptijd is afhankelijk van de afstand tot de bron en bedraagt 6 tot 20 minuten per afstand (3 tot 10 minuten heen en 3 tot 10 minuten terug), waarbij elke minuut een waarneming wordt verricht. De panelleden noteren of ze de geur van de geurbron hebben waargenomen, hoe sterk de geur werd waargenomen (ter bepaling van de intensiteit) en een oordeel over de kwaliteit van de geur. De keuzemogelijkheden voor de waarnemingen zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1: Keuzemogelijkheden voor panelleden bij een snuffelploegmeting

Waargenomen intensiteit van de geur	Notatie op waarnemingsformulier	Beoordeling bij uitwerking meetresultaten WEL/GEEN GEUR
Geen geur	N	GEEN
Vermoeden van geur	V	GEEN
Zwakke geur, zeker weten	Z	WEL
Duidelijke geur	D	WEL
Sterke geur	S	WEL

² Op dit punt wordt bewust afgeweken van hetgeen in het Document Meten en Rekenen Geur is vastgelegd. De praktijk heeft uitgewezen, dat het de betrouwbaarheid van de loopmethode zeer ten goede komt, wanneer er in plaats van op grote afstand van de bron op relatief korte afstand van de bron begonnen wordt met een meting.

3.5 Berekening van de geuremissie

3.5.1 Algemeen

De geuremissie wordt berekend op basis van de waarnemingsafstand en de meteorologische condities op het moment, dat de waarnemingen rond de waarnemingsafstand plaatsvonden.

3.5.2 De waarnemingsafstand

Per meetrun wordt bepaald op welke afstand tot de bron de zogenaamde waarnemingsafstand ligt. De waarnemingsafstand is gedefinieerd als die afstand tot de bron, gelegen op de pluim-as, waarop juist 50% van de snuffelploeg de geur gedurende tenminste één van de minuten met zekerheid heeft waargenomen.

De waarnemingsafstand wordt *berekend* uit de meetgegevens naar analogie met de berekening van LD50- en LC50-waarden bij toxicologische testen; het is dus niet zo, dat er altijd een afstand bij moet zijn waarbij juist 50% van de panelleden een positieve respons heeft gehad.

Aangenomen wordt, dat in de minuut met het grootste aantal positieve waarnemingen de pluim-as is doorkruist. Bij een gelijk aantal positieve waarnemingen in meerdere minuten, wordt ook de aangegeven intensiteit verdisconteerd om de minuut met de meest positieve waarnemingen te bepalen. Per panellid wordt vervolgens de individuele waarnemingsafstand berekend. Deze individuele waarnemingsafstand wordt berekend als het geometrisch gemiddelde van de afstanden waarbij het panellid de geur nog net wel, respectievelijk net niet meer heeft waargenomen. Voor de beoordeling van wel/niet waarnemen wordt het in tabel 1 aangegeven 'waarheidscriterium' aangehouden³.

De waarnemingsafstand van het panel als geheel⁴ wordt berekend als het geometrisch gemiddelde van de waarnemingsafstanden van de afzonderlijke panelleden. De geurconcentratie ter plaatse van de waarnemingsafstand van het geurpanel is per definitie gelijk aan 1 snuffeleenheid per m³ (1 se/m³).

3.5.3 De berekening van de bronsterkte

De relevante meteorologische gegevens tijdens de metingen (windrichting, windsnelheid, straling en bewolgingsgraad) van het meest nabijgelegen weersstation (in dit geval Vlissingen, Eilanddijk) werden ontleend aan de overzichten op de website van het KNMI.

De middels een snuffelploegmeting bepaalde geuremissie wordt uitgedrukt in snuffeleenheden per uur (se/h). Een se is niet gelijk aan de in een geurlaboratorium vastgestelde concentratie uitgedrukt in Europese odour units (ou_E/m³).

Een concentratie, die in het veld is bepaald en in se is uitgedrukt, is bepaald met omgevingslucht als referentie. De geur afkomstig van het bedrijf is daarbij met zekerheid waargenomen. Een concentratie van 1 se/m³ moet dan ook gezien worden als een herkenningsdrempel onder veldomstandigheden. Een concentratie, die in het laboratorium is bepaald volgens NEN EN-13725 en in ou_E/m³ is uitgedrukt, is bepaald met geurvrije lucht als referentie. Een concentratie van 1 ou_E/m³ moet dan ook gezien worden als de waarnemingsdrempel onder geurvrije omstandigheden.

³ De verwerking van de waarnemingen sluit zoveel mogelijk aan bij de verwerking van waarnemingen in het laboratorium, analoog aan de Europese Richtlijn voor Olfactometrie (EN 13725).

⁴ De waarnemingsafstand van het panel als geheel, wordt doorgaans aangeduid als 'de waarnemingsafstand'. De waarnemingsafstanden van de individuele panelleden spelen slechts een rol bij de verwerking van de meetresultaten; als zodanig worden ze nooit gebruikt.

Als gevolg van de verschillen in meetmethode en -omstandigheden geldt dat $1 \text{ se} \geq 1 \text{ ou}_E$. Een snuffelploegmeting leidt derhalve tot de vaststelling van een geuremissie (in se/h), die getalsmatig *lager* is dan wanneer de emissie door middel van metingen aan de bron was vastgesteld.

De geuremissie van ThermPhos is berekend met het Nieuw Nationaal Model.

Daartoe zijn de momentane⁵ weersomstandigheden tijdens de meting gebruikt als inputbestand (.met-bestand) voor een korte termijn berekening met het NNM. Onder korte termijn berekening wordt verstaan, dat er niet gerekend is met een middelingstijd van 1 uur (zoals gebruikelijk bij geurverspreidingsberekeningen), maar met de kortst mogelijke middelingstijd (optie: '0 h'), hetgeen overeenkomt met een middelingstijd van enkele minuten.

De berekening verloopt volgens een iteratief proces. De eerste berekening wordt uitgevoerd met een *geschatte* bronsterkte (bv. emissie = 100.000 se/s). De berekening resulteert in een verspreidingsplaatje waarin verschillende contouren worden weergegeven.

De ligging van de contour van 1 se/m^3 wordt vervolgens vergeleken met de werkelijk gemeten waarnemingsafstand. Als de waarnemingsafstand in werkelijkheid groter is geweest dan de grootte van de berekende contour van 1 se/m^3 wordt een vervolgberekening uitgevoerd voor een grotere emissie. Wanneer de waarnemingsafstand in werkelijkheid kleiner is geweest dan de grootte van de berekende contour van 1 se/m^3 wordt een vervolgberekening uitgevoerd voor een kleinere emissie.

Dit proces wordt voortgezet totdat de berekende contour van 1 se/m^3 gelijk is aan de gemeten waarnemingsafstand.

De aldus berekende geuremissie wordt uitgedrukt in snuffeleenheden per uur (se/h) of snuffeleenheden per seconde (se/s).

⁵ Onder momentaan wordt verstaan: het uur waarin er waarnemingen op de 2 afstanden plaatsvonden, die het dichtst bij de berekende waarnemingsafstand liggen.

3.6 Hedonische metingen

Bij een hedonische meting wordt de relatie tussen bovendrempelige (waarneembare) geurconcentratie en mate van (on)aangenaamheid bepaald. Tijdens de snuffelploegmeting geven de panelleden bij elke positieve waarneming tevens een kwalificatie van de geur met behulp van de hedonische schaal. Nadat uit de waarnemingsafstand de emissie is berekend, wordt op elk van de gelopen afstanden de momentane geurconcentratie berekend en gekoppeld aan de hedonische waarde.

De toegepaste methode is gebaseerd op de NVN2818 en aangepast aan de methodiek van snuffelploegmetingen.

De resultaten van de hedonische bepaling worden gerapporteerd als het verloop van de hedonische waarde (H) als functie van de geurconcentratie. De hedonische meting maakt gebruik van een 9-punts schaal die loopt van -4 tot +4 en de volgende ijkpunten heeft:

- +4 : *uiterst aangenaam*
- 0 : *noch aangenaam, noch onaangenaam*
- 4 : *uiterst onaangenaam*

Bij de meeste geuren neemt H geleidelijk af naarmate de concentratie hoger wordt. Zeer hinderlijke geuren bereiken een hedonische waarde $H < -3$ al bij concentraties $< 10 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. Minder hinderlijke (of zelfs als plezierig ervaren) geuren daarentegen kunnen bij concentraties tussen 1 en enkele tientallen ou_E/m^3 als aangenaam worden beoordeeld ($H > 0$).

In het algemeen kan het verband tussen de geurconcentratie, uitgezet op een logaritmische⁶ schaal, en de hedonische waarde benaderd worden als een rechte lijn in het gebied waar de geurconcentraties bovendrempelig zijn en de H-waarde de grenzen van het meetbereik niet te dicht nadert (doorgaans is dit tot een H-waarde van -3). Het verband wordt berekend door lineaire regressie. Uit de regressievergelijking worden de geurconcentraties berekend waarbij de hedonische waarde gelijk is aan $H = -1$ en $H = -2$.

Bij de uitwerking van de hedonische metingen zijn alle meetgegevens (concentraties en hedonische waarden van alle afstanden) meegenomen.

Eerder is opgemerkt, dat een snuffelploegmeting een kwantificering oplevert van de bronsterkte in termen van se/h . De eenheid se is niet identiek aan ou_E : in het algemeen geldt: $1 \text{ se} \geq 1 \text{ ou}_E$.

Voor hedonische metingen geldt iets vergelijkbaars: een hedonische meting tijdens een snuffelploegmeting leidt tot andere $H=-1$ en $H=-2$ waarden dan een meting in het laboratorium.

De oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat de waarneembaarheidsafstand is gedefinieerd als de afstand waarbij de herkenningsdrempel optreedt. Bij die concentratie treedt niet alleen herkenning op, maar is het ook heel goed mogelijk om een kwaliteitsoordeel te geven.

Bij de waarnemingsdrempel in het laboratorium is dat niet het geval: dat is immers het punt waar ruiken pas begint. Een kwaliteitsoordeel is pas goed mogelijk bij hogere concentraties.

Om de resultaten van hedonische metingen tijdens een snuffelploeg te onderscheiden van die van een meting in het lab, zullen de resultaten van de hedonische metingen tijdens een snuffelploegmeting aangeduid worden met het suffix 'F' ('field').

In het algemeen geldt:

$H_F = -1$ treedt op bij een concentratie in se/m^3 , die *lager* is dan $H=-1$ in ou_E^3 .

⁶ De relatie tussen concentratie en intensiteit/hedonische waarde is voor geur - net als voor geluid- logaritmisch.

In praktijk zullen de beide discrepanties (tussen se en ou_E enerzijds en $H_F = -1$ en $H=-1$ anderzijds) elkaar opheffen, zodat een snuffelploegmeting hetzelfde beeld oplevert als een emissiemeting.

4 Omstandigheden tijdens de metingen

4.1 Plaats van waarneming

Op 1 oktober 2010 vonden de waarnemingen op het gebied tussen het bedrijf en Arnemuïden plaats, ten noorden van het bedrijf. 's Ochtends werden 6 afstanden gelopen: op 2.990, 3.270, 3.800, 4.450, 4.990 en 5.680 meter gerekend vanaf het midden van de sinterfabriek van ThermPhos. 's Middags werden 5 afstanden gelopen: op 2.470, 2.850, 3.610, 4.460 en 4.790 meter.

Op 5 oktober 2010 vonden de waarnemingen op het gebied tussen het bedrijf en de Muïdenweg plaats, ten noordoosten van het bedrijf. 's Ochtends werden 4 afstanden gelopen: op 3.350, 3.880, 4.700 en 5.500 meter. 's Middags werden 6 afstanden gelopen: op 2.750, 3.370, 4.250, 4.860, 5.600 en 6.260 meter.

Op 18 oktober 2010 vonden de waarnemingen op het gebied tussen het bedrijf en Lewedorp plaats, ten noordoosten van het bedrijf. 's Ochtends werden 5 afstanden gelopen: op 3.370, 3.635, 4.260, 4.560 en 4.900 meter. 's Middags werden 7 afstanden gelopen: op 3.280, 3.585, 4.250, 4.650, 4.950, 5.910 en 6.500 meter.

4.2 Meteo-omstandigheden

Op 1 oktober 2010 was het halfbewolkt weer en bedroeg de maximumtemperatuur 16,5°C. De snuffelploegmeting werd uitgevoerd bij een harde wind (7-10 m/s).

Op 5 oktober 2010 was het half- tot zwaarbewolkt weer en bedroeg de maximumtemperatuur 18,3°C De snuffelploegmeting werd uitgevoerd bij een matige wind (5-8 m/s).

Op 18 oktober 2010 was het vanaf half- tot zwaarbewolkt weer en bedroeg de maximumtemperatuur 12,5°C. Er stond een stevige wind (6-8 m/s).

Alle snuffelploegmetingen werden uitgevoerd bij wind uit zuid- of zuidwestelijke richting. Voor deze windrichting is gekozen om de volgende redenen:

- Geen fysieke belemmeringen als water, spoor- of autosnelwegen
- Voldoende mogelijkheden om op verschillende afstanden van het bedrijf over de openbare weg te lopen
- Weinig verkeer
- Weinig woonbebouwing

De plaats van waarneming (en dus de windrichting tijdens de metingen) is niet van belang voor het eindresultaat van het onderzoek. De geurimmissie optredend bij andere windrichtingen en weersomstandigheden wordt berekend met behulp van een lange termijn berekening (hoofdstuk 6), waarin alle mogelijke weersomstandigheden worden verdisconteerd.

De keuze van de weersomstandigheden tijdens de metingen werd slechts bepaald door de wens om de uitvoering van de metingen zo weinig mogelijk door storende externe factoren nadelig te laten beïnvloeden.

4.3 Overig

Bij de eerste meetdag op 1 oktober was ThermPhos vooraf geïnformeerd over het feit dat er eens snuffelploegmeting zou worden uitgevoerd. De verrichtingen van de snuffelploeg werd op die dag gevolgd en gade geslagen door zowel een medewerker van ThermPhos als van de provincie.

Bij de twee overige meetdagen werd ThermPhos niet vooraf op de hoogte gesteld.

De bedrijfsomstandigheden tijdens de snuffelploegmetingen zijn in bijlage A weergegeven.

5 Resultaten van de snuffelploegmetingen

5.1 Meteogegevens

De weersgegevens van meteostation Vlissingen, die werden gebruikt voor de berekening van de grootte van de geuremissie (bronsterkte) zijn opgenomen in tabel 2

Tabel 2: Meteogegevens tijdens de snuffelploegmetingen

Jaar	maand	dag	uur	bewolking	Temp.	Straling	Wind snelheid	Wind richting	Neerslag
				[0 - 1]	[K]	{W/m ² }	[m/s]	[°]	[mm/h]
2010	10	1	11	0,75	287,3	353,47	8,0	175,0	0
2010	10	1	14	0,50	289,4	341,67	10,0	165,0	0
2010	10	5	11	0,85	289,8	271,11	5,6	194,0	0
2010	10	5	15	0,79	291,0	260,19	7,7	183,3	0
2010	10	18	12	0,50	284,1	360,42	7,75	220,0	0
2010	10	18	15	1,0	285,2	164,81	7,0	226,7	0

5.2 Overzicht van de resultaten

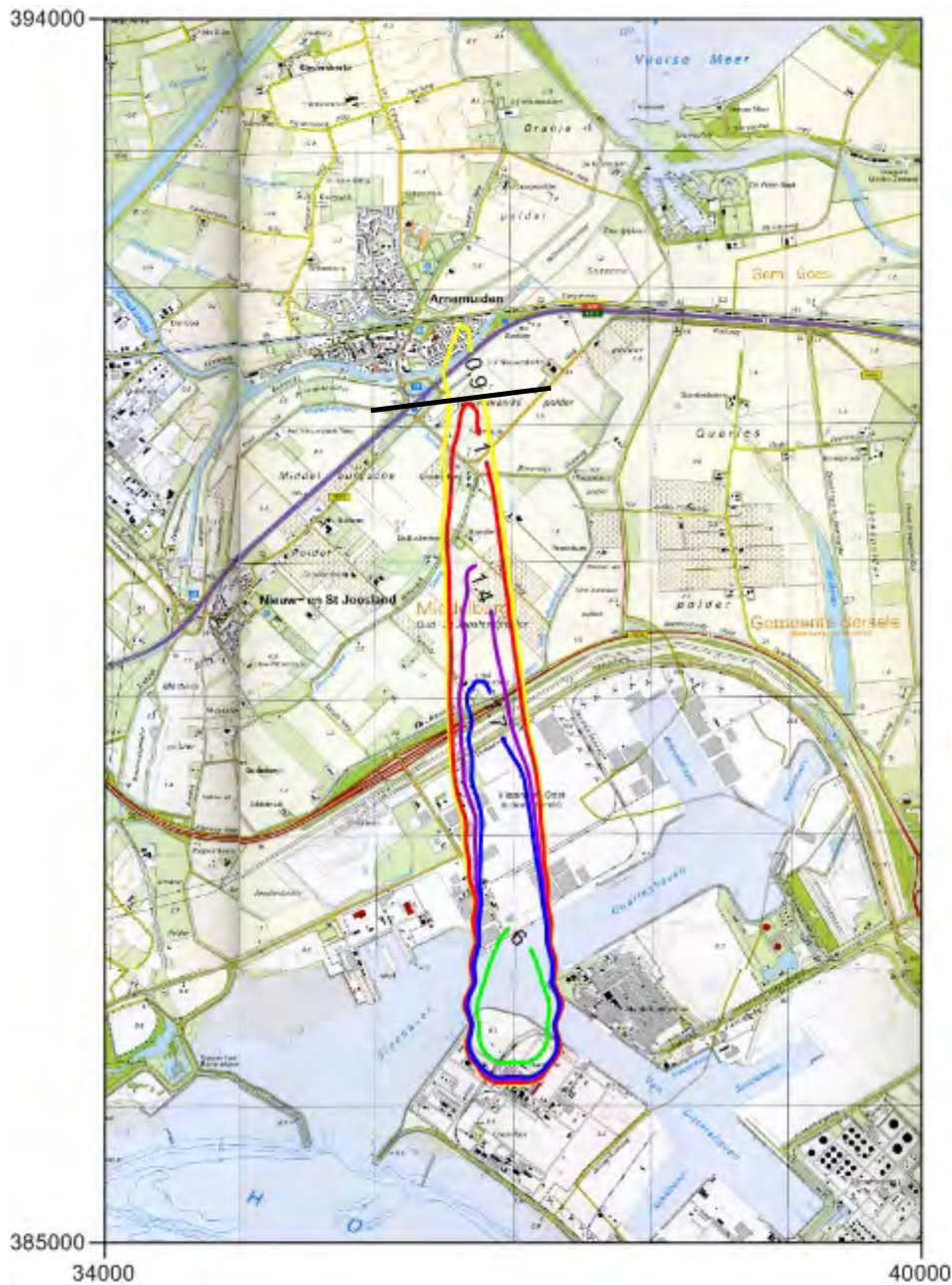
De resultaten van de metingen zijn weergegeven in de figuren b t/m g.

In elke figuur is per run de momentane pluim weergegeven, die werd berekend met behulp van de weersgegevens in tabel 2. De bronsterkte werd dusdanig gekozen dat de berekende contour van 1 se/m³ overeen kwam met de waarnemingsafstand (aangegeven met zwarte lijn).

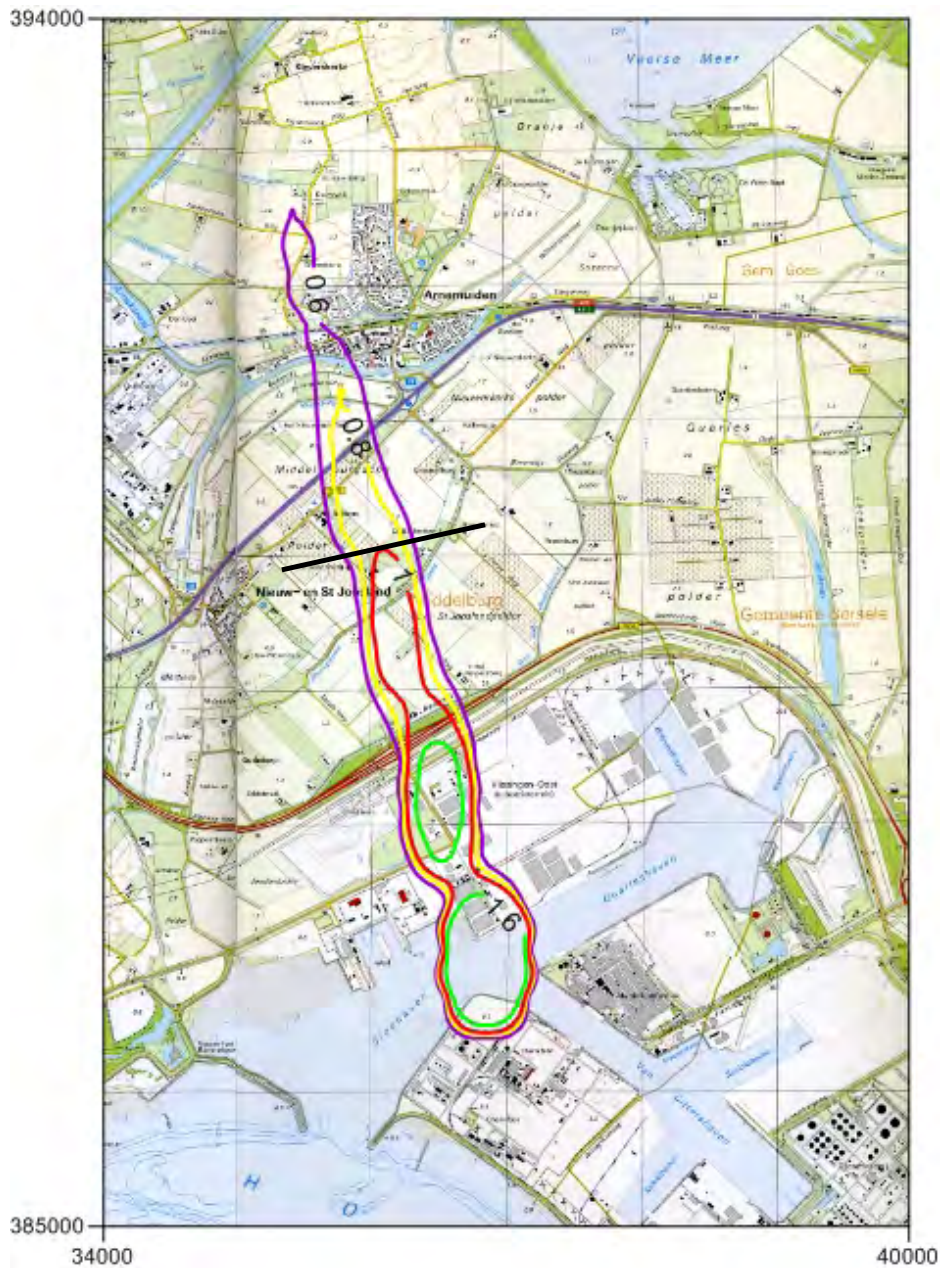
De resultaten van de metingen zijn in tabel 3 samengevat.

Tabel 3: Samenvatting van de resultaten verkregen uit de snuffelploegmetingen

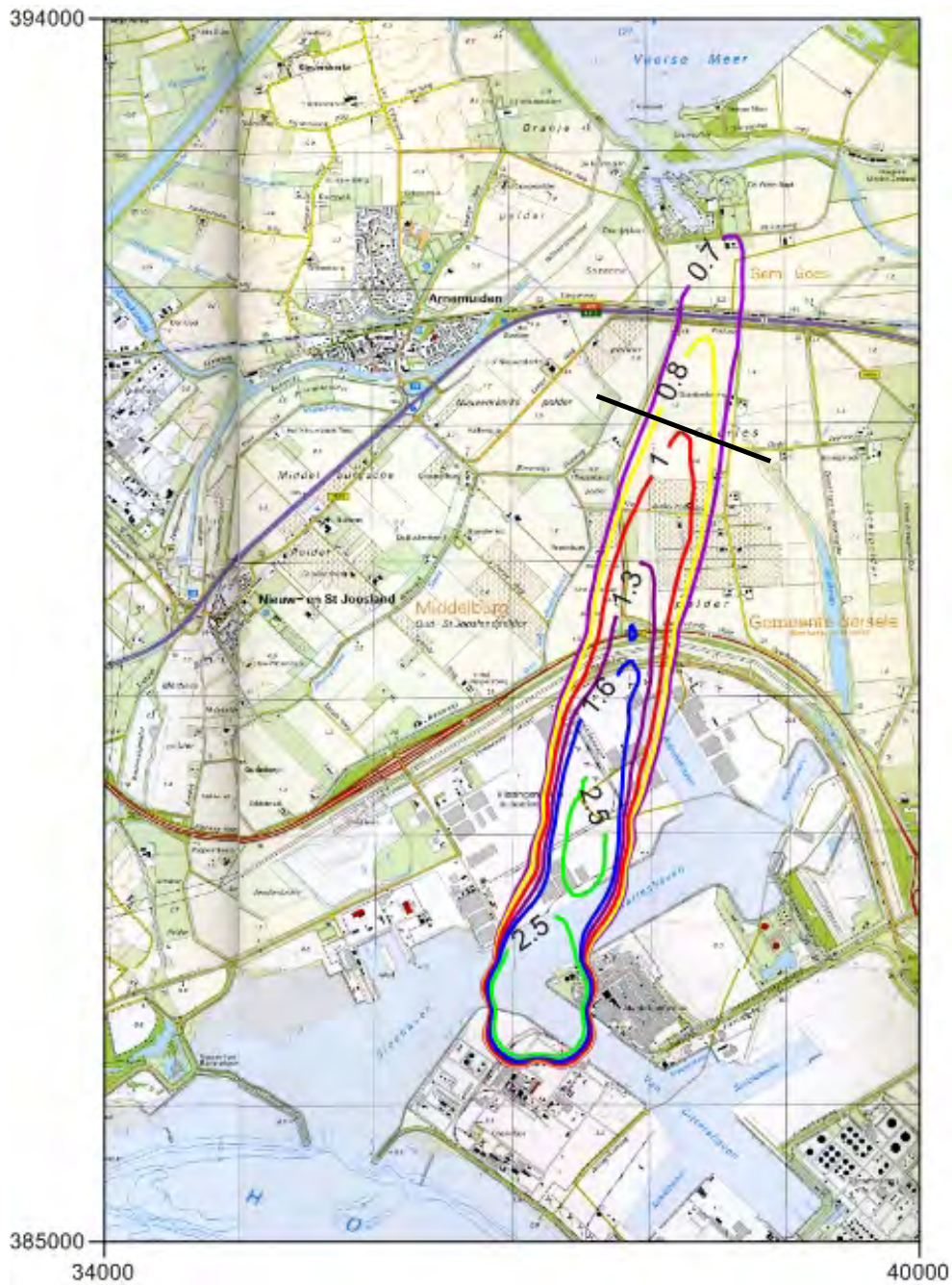
Meetdag	Waarnemingsafstand	geuremissie
		[10 ⁶ se/h]
		[m]
1 oktober 2010, ochtend	5.112	5.400
1 oktober 2010, middag	4.013	4.500
5 oktober 2010, ochtend	5.084	4.680
5 oktober 2010, middag	5.676	5.940
18 oktober 2010, ochtend	4.533	4.824
18 oktober 2010, middag	6.198	6.048
(Geometrisch) gemiddeld	-	5.197



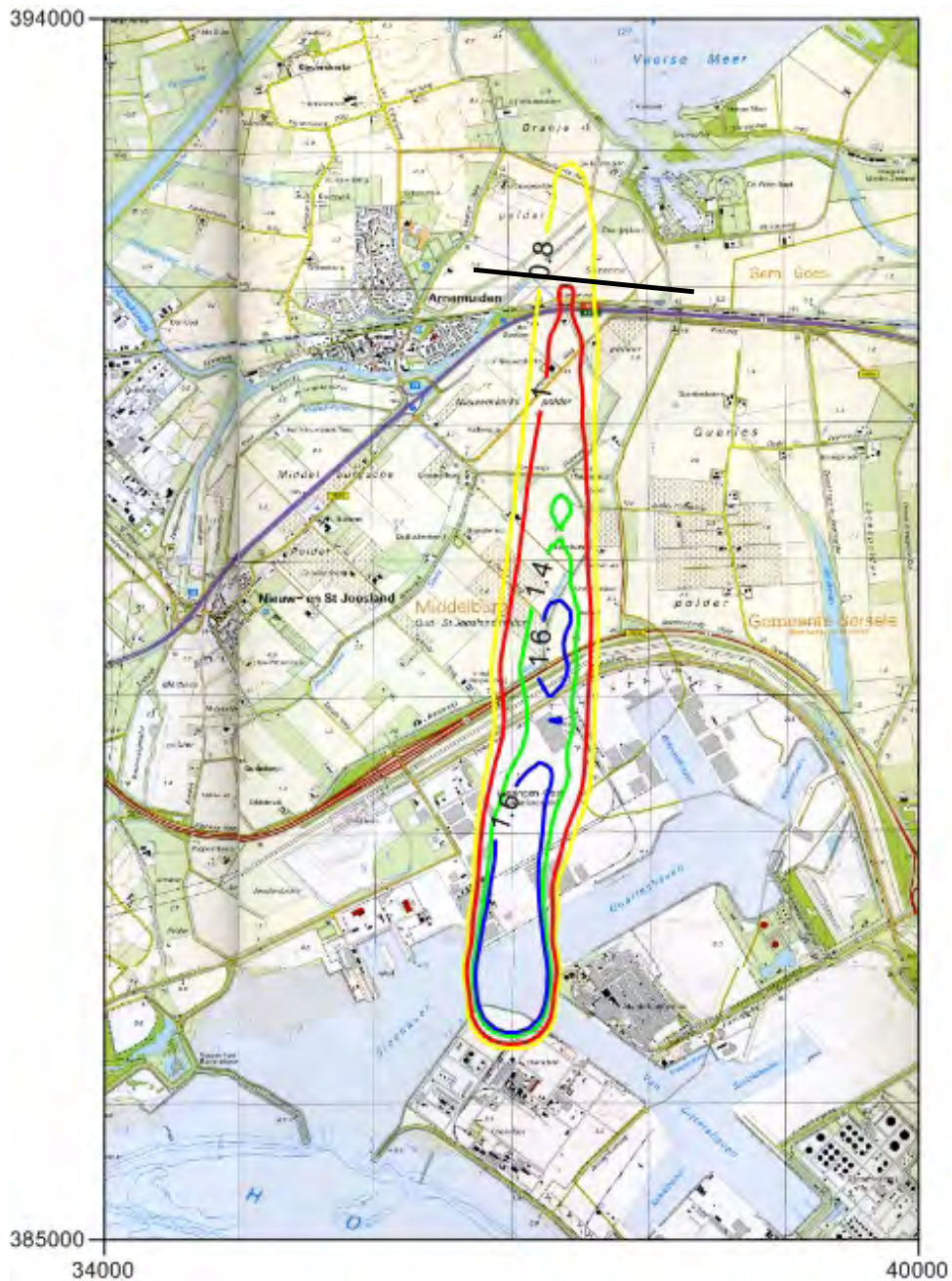
Figuur b Geurimmissie ten tijde van ochtendrun op 1 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $5.400 \cdot 10^6$ se/h.



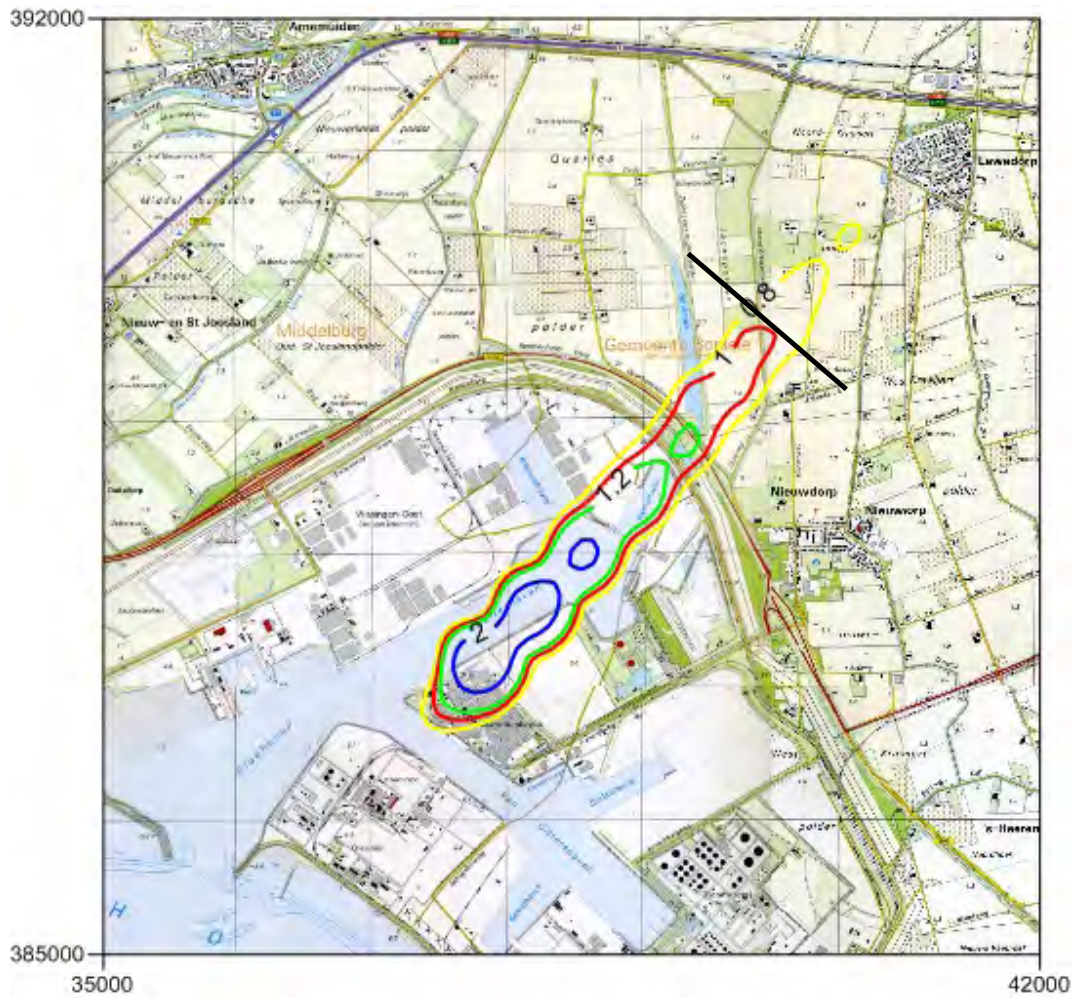
Figuur c Geurimmissie ten tijde van middagrun op 1 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $4.500 \cdot 10^6$ se/h.



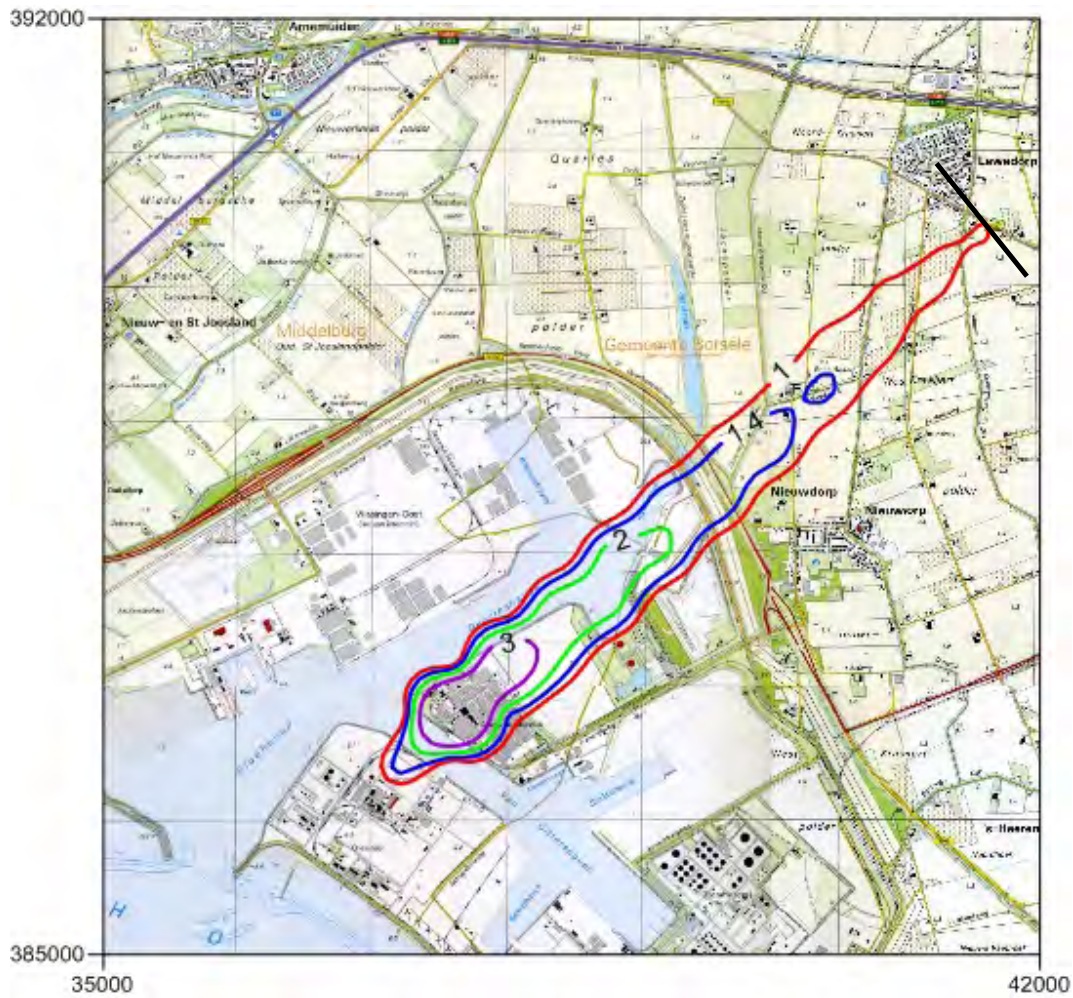
Figuur d Geurimmissie ten tijde van ochtendrun op 5 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $4.680 \cdot 10^6$ se/h.



Figuur e Geurimmissie ten tijde van middagrun op 5 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $5.940 \cdot 10^6$ se/h.



Figuur f Geurimmissie ten tijde van ochtendrun op 18 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $4.824 \cdot 10^6$ se/h.



Figuur g Geurimmissie ten tijde van middagrun op 18 oktober 2010. Zwarte lijn: waarnemingsafstand. Contouren berekend op basis van een geuremissie van $6.048 \cdot 10^6$ se/h.

5.3 Resultaten van de hedonische metingen

De resultaten van de hedonische metingen zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4: Resultaten van de hedonische metingen tijdens de snuffelploegmetingen rond ThermPhos

Datum meting	H _F =-1 [se/m ³]	H _F =-2 [se/m ³]
1 oktober 2010	1,1	1,5
5 oktober 2010	1,5	3,4
18 oktober 2010	0,9	1,8
Gemiddeld	1,1	2,1

De regressievergelijkingen op basis waarvan de H=-1 en H=-2 waarden werden bepaald, zijn weergegeven in bijlage B tot en met D.

5.4 Bespreking van de meetresultaten

De waarnemingsafstand van ThermPhos lag op de meetdagen in de orde van grootte van 4 à 6 km.

De geuremissie, die op basis van de meetresultaten kon worden berekend vertoont maar weinig spreiding. Gemiddeld werd er een emissie van $5.197 \cdot 10^6$ se/h vastgesteld.

De resultaten van de hedonische waarde vertonen wat meer spreiding dan de geuremissie. Gemiddeld wordt een hedonische waarde H_F=-1 bereikt bij 1,1 se/m³ en H_F=-2 bij 2,1 se/m³. Daarmee heeft het panel de geur als onaangenaam gekwalificeerd.

Het Zeeuwse geurbeleid, zoals verwoord in het document 'Alle neuzen dezelfde kant op' van 4 december 2007, beschrijft dat er in bestaande situaties ter plaatse van gevoelige bestemmingen voldaan moet worden aan een uurgemiddelde concentratie waarbij H=-1 als 98-percentielwaarde. Voor minder gevoelige bestemmingen wordt het 95-percentiel gehanteerd.

Volgens het Zeeuws geurbeleid zou op Thermphos een immissienorm van toepassing zijn van 1,1 se/m³ als 98-percentielwaarde geldend bij gevoelige bestemmingen.

5.5 Effect van de warmte-inhoud en emissiehoogte op het resultaat van de geurverspreidingsberekeningen

De in paragraaf 5.2 gepresenteerde verspreidingsplaatjes werden berekend op basis van de aanname, dat er bij ThermPhos een geurbron aanwezig is met een hoogte van 6 meter en afgasdebiet zonder warmte-inhoud. De keuze van deze waarden was niet gebaseerd op feitelijke kennis van zaken over de situatie bij ThermPhos. Ze levert een ongecompliceerd verspreidingspatroon rond de bron op.

In deze paragraaf zullen de resultaten van een gevoeligheidsanalyse worden gepresenteerd. In de gevoeligheidsanalyse is onderzocht in welke mate de resultaten van de verspreidingsberekeningen gevoelig zijn voor de keuze van elk van de beide parameters (bronhoogte en warmte-inhoud).

Ten behoeve van de gevoeligheidsanalyse werden 4 sets berekeningen uitgevoerd:

1. Berekening 1.
Berekening met 6 meter bronhoogte en geen warmte-inhoud (reeds uitgevoerd, paragraaf 5.2)
2. Berekening 2.
Berekening met 6 meter bronhoogte en warmte-inhoud 1,9MW.
3. Berekening 3.
Berekening met 60 meter bronhoogte en geen warmte-inhoud.
4. Berekening 4.
Berekening met 60 meter bronhoogte en warmte-inhoud 1,9MW.

De berekeningen werden uitgevoerd voor alle 6 meetruns.

Bij elke berekening werd de concentratie bepaald ter plaatse van de waarnemingsafstand. Bij berekening 1 levert dat een concentratie op van 1 se/m³.

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Gevoeligheidsanalyse bronhoogte en warmteinhoud

Meetrun:	Berekening 1 (6 m, 0MW)	Berekening 2 (6 m, 1,9MW)	Berekening 3 (60 m, 0MW)	Berekening 4 (60 m, 1,9MW)
Geurconcentratie op waarnemingsafstand (in se/m ³)				
1 oktober ochtend	1,00	0,90	0,49	0,40
1 oktober middag	1,00	0,80	0,40	0,39
5 oktober ochtend	1,00	0,90	0,65	0,60
5 oktober middag	1,00	0,95	0,52	0,50
18 oktober ochtend	1,00	1,00	0,55	0,53
18 oktober middag	1,00	0,95	0,55	0,55

Uit de resultaten van de berekeningen blijkt dat de warmte-inhoud nauwelijks invloed heeft op het berekeningsresultaat. De gevoeligheid voor de bronhoogte is wat groter: de berekeningsresultaten voor een hoogte van 6 meter en 60 meter verschillen ongeveer een factor 2.

De keuze voor een hoogte van 6 meter leidt tot een relatief lage inschatting van de bronsterkte; indien was uitgegaan van een bronhoogte van 60 meter, had de bronsterkte een factor 2 *hoger* gekozen moeten worden om de waarneembaarheidsafstand te kunnen verklaren.

6 Geurimmissie door ThermPhos

6.1 Verspreidingsmodel

De geurbelasting van de omgeving rondom de bronnen wordt berekend met behulp van een verspreidingsmodel. De verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het Nieuw Nationaal Model (NNM). De gebruikte pc-applicatie is KEMA STACKS versie 2010.1.

Het Nieuw Nationaal Model beschrijft het transport en de verdunning van stoffen in de atmosfeer op basis van het Gaussisch pluimmodel. Het betreft een 'lange termijn' berekening en de beschouwde periode bedraagt daarom tenminste een jaar. De gebruikte meteorologische gegevens bestaan uit uurgemiddelde gegevens van onder meer de windrichting, de windsnelheid, de zonne-instraling en de temperatuur. Het NNM berekent op verschillende roosterpunten de immissieconcentratie voor elk afzonderlijk uur van de beschouwde periode. Hieruit wordt berekend gedurende welk percentage van de jaarlijkse uren (de overschrijdingsfrequentie) een bepaalde uurgemiddelde immissieconcentratie wordt overschreden. Het resultaat wordt weergegeven in de vorm van geurcontouren.

6.2 Invoergegevens

Invoergegevens voor het verspreidingsmodel zijn bronkenmerken zoals de geuremissie en de emissieduur en omgevingskenmerken.

Bij de berekening is uitgegaan van de gemiddelde geuremissie tijdens de 6 meetruns: $5.197 \cdot 10^6$ se/h.

Als emissiepunt voor de verspreidingsberekening is uitgegaan van een punt in het midden van de sinterfabriek.

Voor de berekening⁷ werd de effectieve hoogte van de fictieve bron op 6 meter en de warmte-inhoud op 0 MW (geen thermische pluimstijging) gesteld.

Tabel 6 geeft een overzicht van de te gebruiken brongegevens.

Tabel 6: Brongegevens voor de verspreidingsberekening

Bronomschrijving	X	Y	H	Q	Emissie	Emissie	Emissie- duur	Brontype en emissiepatroon
	[m]	[m]	[m]	[MW]	[10^6 se/h]	[se/s]	[h/jr]	
ThermPhos	37.060	386.168	6	0	5.197	1.443.689	8.760	Puntbron, continu

De overige invoerparameters zijn weergegeven in tabel 7.

⁷ Deze aanname werd ook gehanteerd bij de korte termijnberekening (ter bepaling van de bronsterkte). De exacte keuze van de hoogte en warmte-inhoud is van minder belang, zolang bij de korte en lange termijnberekening maar dezelfde waarden worden gebruikt.

Tabel 7: Invoerparameters voor de verspreidingsberekening met het NNM

Meteorologische periode	1999 - 2008
Ruwheidslengte z_0	0,125 m ¹⁾
Immissiegebied	RDC X: 25.000 - 49.000 RDC Y: 376.000 - 400.000 (24.000 x 24.000 m)
Roosterafstand	480 m
Receptorhoogte	1,5 m

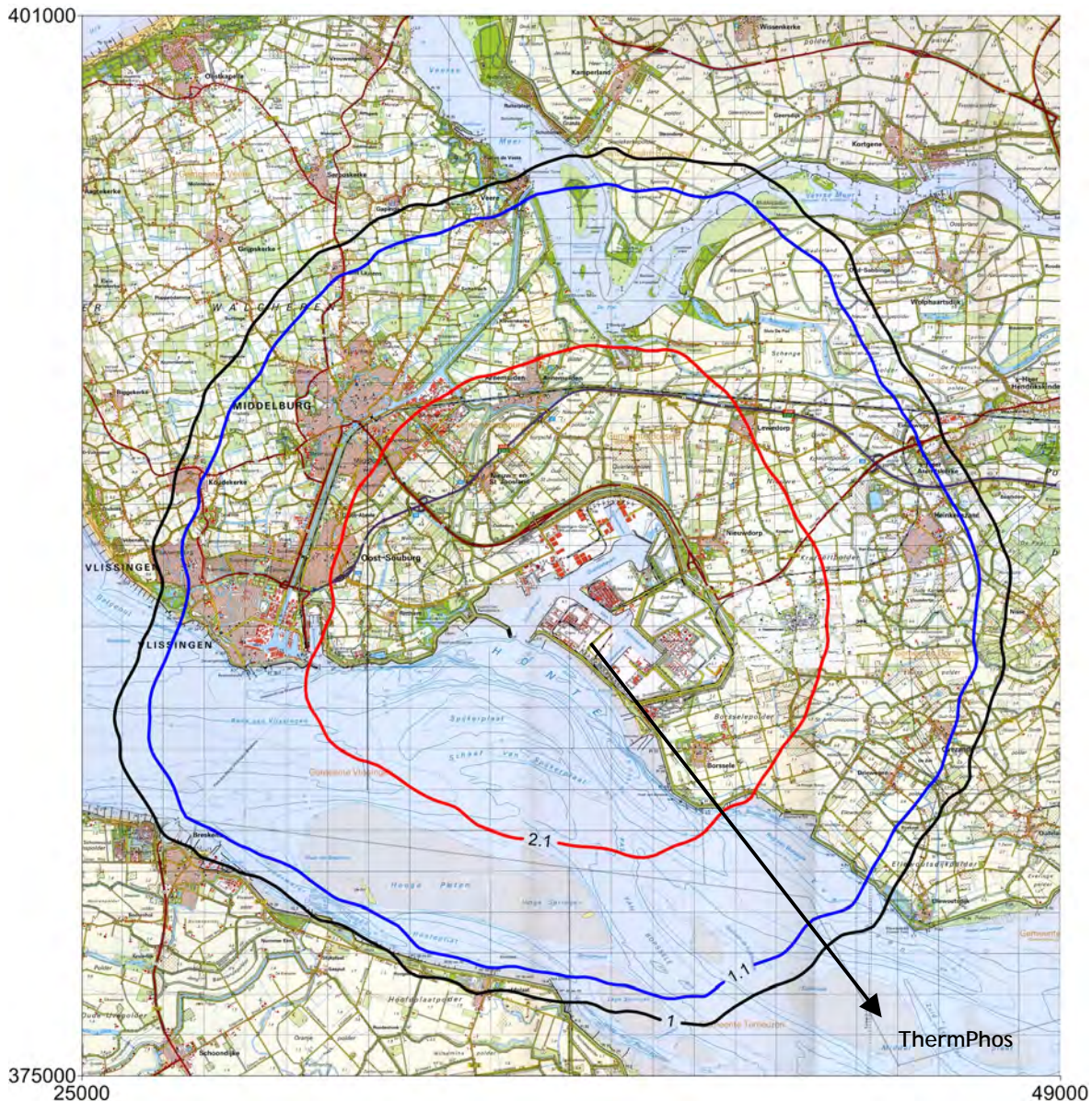
1) De ruwheidslengte is bepaald aan de hand van de KNMI ruwheidsfile (op basis van de gridcoördinaten in Amersfoortse coördinaten).

Het scenariobestand van de verspreidingsberekeningen is opgenomen in bijlage E.

6.3 Resultaten van de verspreidingsberekeningen

In figuur h zijn de contouren weergegeven van 1 ; 1,1 en 2,1 se/m³ als 98-percentielwaarde. De geurcontouren zijn als volgt gemarkeerd: zwart, blauw en rood voor respectievelijk 1 ; 1,1 en 2,1 se/m³ als 98-percentielwaarde.

Figuur i geeft de geurcontouren van 4,5 en 7,4 se/m³ als 98-percentielwaarde weer. Dit zijn de maximale waarden, die optreden ter plaatse van respectievelijk gevoelige en minder gevoelige bestemmingen.



Figuur h Geurcontouren van 1 ; 1,1 en 2,1 se/m³ als 98-percentielwaarde (respectievelijk zwart, blauw en rood) berekend op basis van drie snuffelploegmetingen rond ThermoPhos.



Figuur i Geurcontouren van 4,5 en 7,4 se/m³ als 98-percentielwaarde (respectievelijk blauw en rood) berekend op basis van drie snuffelploegmetingen rond ThermPhos.

6.4 Bespreking van de resultaten

Uit de verspreidingsberekening blijkt dat de geurcontour van $1,1 \text{ se/m}^3$ als 98-percentielwaarde een diameter van ruim 20 km heeft. Binnen deze contour ligt veel woonbebouwing, onder andere Vlissingen en geheel Middelburg.

De contour van $2,1 \text{ se/m}^3$ ($H_f = -2$) als 98-percentielwaarde heeft een diameter van ongeveer 13 km heeft. Ook binnen deze contour bevinden zich verschillende woonkernen.

De hoogste geurbelasting ter plaatse van aaneengesloten woonbebouwing bedraagt $4,5 \text{ se/m}^3$ als 98-percentielwaarde. De hoogste geurbelasting ter plaatse van verspreid liggende woningen bedraagt $7,4 \text{ se/m}^3$ als 98-percentielwaarde.

De conclusie is gerechtvaardigd, dat er rond ThermPhos sprake is van een zeer hoge geurbelasting. De geurnorm, die er volgens het Zeeuws geurbeleid op het bedrijf van toepassing zou zijn, wordt ter plaatse van aaneengesloten woonbebouwing met een factor 4 overschreden.

De aanhoudende klachten van omwonenden over geurhinder als gevolg van het bedrijf zijn op basis van de verkregen inzichten goed verklaarbaar.

Om te komen tot een situatie, die als acceptabel beschouwd kan worden, zal de emissie als gevolg van het bedrijf fors gereduceerd moeten worden of dient de verspreidings situatie dusdanig verbeterd te worden, dat de emissie niet meer tot onacceptabele immissieconcentraties leidt.

De snuffelploegmetingen hebben informatie verschaft over de grootte van de *totale* emissie van ThermPhos en hebben tevens laten zien, dat deze totale emissie maar weinig variabel is. Verdere metingen zullen inzicht moeten verschaffen hoe de totale emissie is opgebouwd uit bijdragen van de *individuele* bronnen.

Er kan pas een verbeteringsplan worden gemaakt wanneer de bijdragen van de individuele bronnen bekend zijn. De resultaten van het snuffelploegonderzoek zullen een belangrijke basis voor dit plan moeten vormen.

7 Samenvatting en conclusies

In opdracht van Provincie Zeeland is door PRA Odournet bv een geuronderzoek uitgevoerd bij ThermPhos International BV te Ritthem.

Aanleiding voor het onderzoek vormden de aanhoudende klachten van omwonenden over geurhinder als gevolg van het bedrijf.

Het uitgevoerde onderzoek had tot doel de immissiesituatie rond de inrichting aan de hand van veldwaarnemingen (snuffelploegmetingen) inzichtelijk te maken.

Er werden in totaal 3 snuffelploegmetingen rond ThermPhos uitgevoerd: op 1, 5 en 18 oktober 2010.

De geuremissie, die op basis van de meetresultaten kon worden berekend, vertoont maar weinig spreiding. Gemiddeld werd er een emissie van $5.197 \cdot 10^6$ se/h vastgesteld.

Gemiddeld wordt een hedonische waarde $H_F = -1$ bereikt bij $1,1 \text{ se/m}^3$ en $H_F = -2$ bij $2,1 \text{ se/m}^3$.
Daarmee werd de geur duidelijk als onaangenaam gekwalificeerd.

Volgens het Zeeuws geurbeleid zou op Thermphos een immissienorm van toepassing zijn van $1,1 \text{ se/m}^3$ als 98-percentielwaarde geldend bij gevoelige bestemmingen.

Verspreidingsberekeningen met het NNM, uitgevoerd op basis van de gemeten geuremissie, laten zien, dat er rond ThermPhos sprake is van een zeer hoge geurbelasting. De geurnorm, die er volgens het Zeeuws geurbeleid op het bedrijf van toepassing zou zijn, wordt ter plaatse van aaneengesloten woonbebouwing met ruim een factor 4 overschreden.

De aanhoudende klachten van omwonenden over geurhinder als gevolg van het bedrijf zijn op basis van de verkregen inzichten goed verklaarbaar.

Om te komen tot een situatie, die als acceptabel beschouwd kan worden, zal situatie fors verbeterd moeten worden. Verdere metingen zullen inzicht moeten verschaffen hoe de totale emissie is opgebouwd uit bijdragen van de *individuele* bronnen.

Er kan pas een verbeteringsplan worden gemaakt wanneer de bijdragen van de individuele bronnen bekend zijn.

Bijlagen

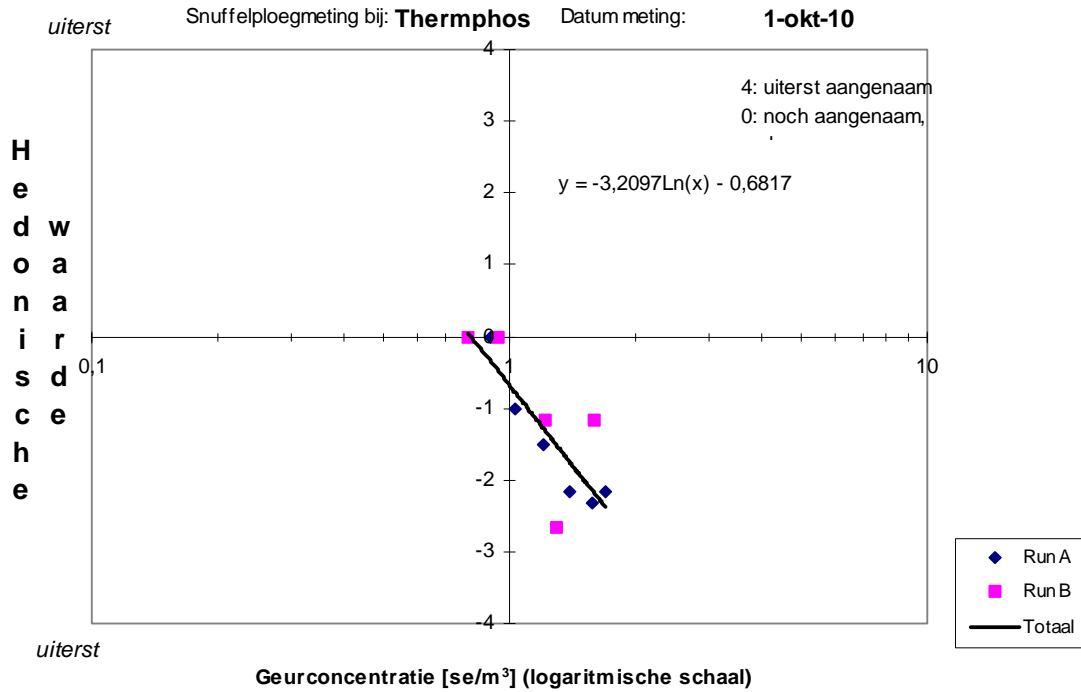
Bijlage A Bedrijfsomstandigheden tijdens de snuffelploegmetingen

Overzicht bedrijfsomstandigheden snuffelploegonderzoek Odournet (ioy prov Zeeland)

	1-10-2010 ochtend	1-10-2010 middag	5-10-2010 ochtend	5-10-2010 middag	18-10-2010 ochtend	18-10-2010 middag
sinter 1	in bedrijf	in bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf
sinter 2	in bedrijf actief kool injectie	in bedrijf actief kool injectie	in bedrijf	in bedrijf	in bedrijf	in bedrijf
sinter 3	okesdrogen	okesdrogen (14:20-15:00 uit bedrijf)	okesdrogen	okesdrogen	sinteren tot 9:30 uur	uit bedrijf
oven 1	in bedrijf tot 11 uur	in bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	13:15-16 uur in bedrijf
oven 2	in bedrijf tot 11 uur	in bedrijf tot 14:45 uur	uit bedrijf	vanaf 13:15 uur in bedrijf	uit bedrijf	in bedrijf vanaf 12 uur
oven 3	in bedrijf tot 11 uur	in bedrijf	in bedrijf	in bedrijf	uit bedrijf	in bedrijf vanaf 12 uur
NZR fabriek	in bedrijf	in bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	in bedrijf vanaf 14 uur
zuurfabriek	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf	in bedrijf	in bedrijf
zout 1/2	zout 2 in bedrijf	zout 2 in bedrijf	zout 2 in bedrijf	zout 2 in bedrijf	zout 2 in bedrijf tot 9.30 uur	uit bedrijf
zout 3/4	zout 3 en 4 in bedrijf	zout 3 en 4 in bedrijf	zout 3 en 4 in bedrijf	zout 3 en 4 in bedrijf	uit bedrijf	uit bedrijf
bijzonderheden						

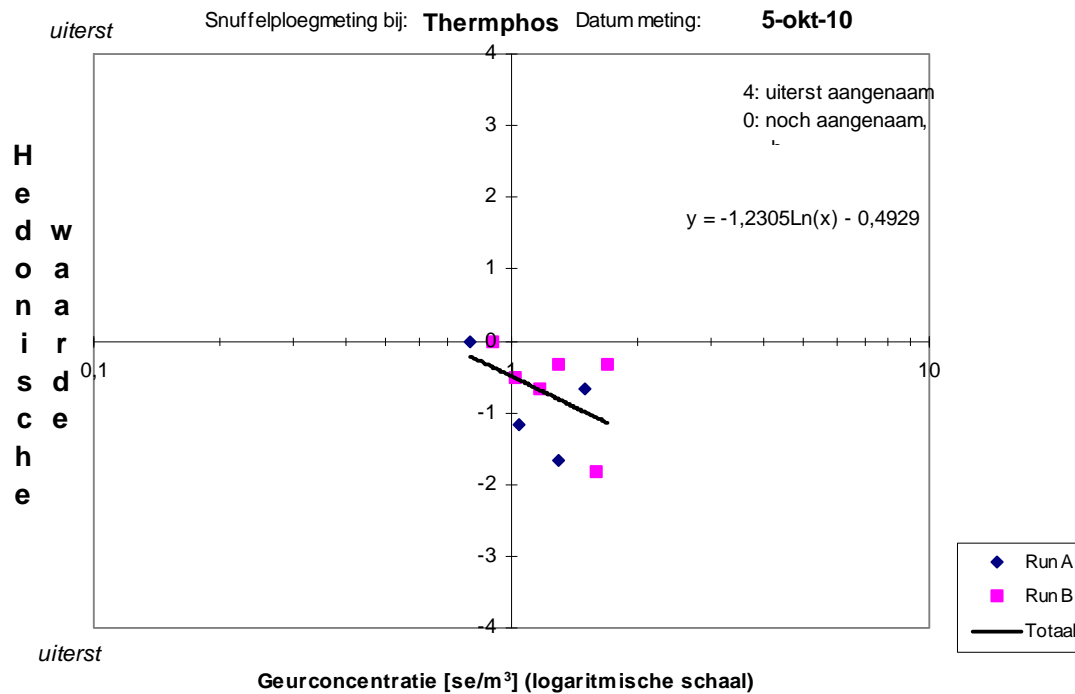
Bijlage B Hedonische meting op 1 oktober 2010

Projectcode: **PRZE10A** Relatie tussen geurconcentratie en hedonische waarde



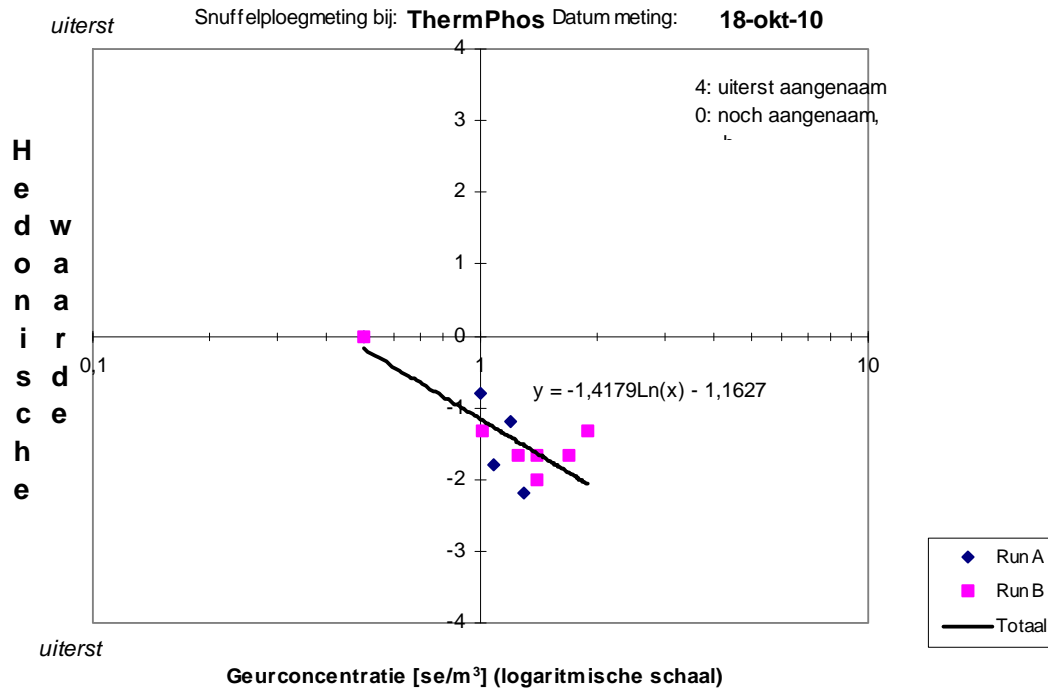
Bijlage C Hedonische meting op 5 oktober 2010

Projectcode: **PRZE10A Relatie tussen geurconcentratie en hedonische waarde**



Bijlage D Hedonische meting op 18 oktober 2010

Projectcode: **PRZE10A** Relatie tussen geurconcentratie en hedonische waarde



Bijlage E Berekeningsjournaal NNM

KEMA STACKS VERSIE 2010.2
 Release 12 okt 2010

Stof-identificatie: GEUR
 start datum/tijd: 25/10/2010 11:22:42
 datum/tijd journaal bestand: 25/10/2010 11:27:36

BEREKENINGRESULTATEN

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties
 In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
 de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
 kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
 minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Meteo Schiphol en Eindhoven, vertaald naar locatiespecifieke meteo
 De locatie waarop de achtergrondconcentratie (en meteo) is bepaald : 37000 388000
 De basis-meteorologie is via de PreSRM verkregen; afgeleide meteo (u*, L etc) met NNM
 opgegeven emissie-bestand C:\Stacks102\input\emis.dat
 Alleen bron(nen)-bijdragen berekend!

Doorgerekende (meteo)periode
 Start datum/tijd_: 1- 1-1999 1:00 h
 Eind datum/tijd_: 31-12-2008 24:00 h
 Historische berekeningen

Aantal meteo-uren waarmee gerekend is : 87600

De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-lokatie
 met coördinaten: 37000 388000

gem. windsnelheid, neerslagsom	sektor(van-tot) uren	%	ws	neerslag(mm)
1 (-15- 15):	3865.0	4.4	3.7	156.10
2 (15- 45):	4765.0	5.4	4.1	134.00
3 (45- 75):	6912.0	7.9	4.4	64.40
4 (75-105):	4867.0	5.6	3.7	153.40
5 (105-135):	4879.0	5.6	3.7	378.40
6 (135-165):	5954.0	6.8	4.0	568.50
7 (165-195):	9289.0	10.6	4.8	1193.90
8 (195-225):	13244.0	15.1	5.7	2360.10
9 (225-255):	12394.0	14.1	6.4	1755.89
10 (255-285):	9425.0	10.8	5.4	1242.30
11 (285-315):	6842.0	7.8	4.9	777.20
12 (315-345):	5236.0	6.0	4.2	360.90
gemiddeld/som:	0.0		4.9	9145.08

lengtegraad: _: 5.0
 breedtegraad: _: 52.0
 Bodemvochtigheid-index_: 1.00
 Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient)_: 0.20

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties
 In het percentielenbestand is aangegeven op hoeveel uur(blokken)
 de percentielwaarden betrekking hebben, de hoge percentielen
 kunnen bij een gering aantal berekeningsuren daardoor
 minder nauwkeurig zijn! (laatste regel in percentielbestand)

Aantal receptorpunten _ 2601
 Terreinruwheid receptor gebied [m]_: 0.1252
 Terreinruwheid [m] op meteolokatie_in windgegevens verwerkt

```

Hoogte berekende concentraties [m]_:      1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ouE/m3]_:      0.16117
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid_:      54.17829
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks_:      7364.72803
  Coördinaten (x,y)_:      37000,      386080
  Datum/tijd (yy,mm,dd,hh)_:      2005 10 5 22

Aantal bronnen      _:      1

***** Brongegevens van bron _:      1
** PUNTBRON **      ThermPhos

X-positie van de bron [m]_:      37060
Y-positie van de bron [m]_:      386168
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]_:      6.0
Inw. schoorsteendiameter (top)_:      1.00
Uitw. schoorsteendiameter (top)_:      1.05
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) _:      0.05002
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) _:      0.06595
Temperatuur rookgassen (K) _:      283.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) _:      0.000
**Warmte emissie voor deze bron constante - ingelezen - waarde**
Aantal bedrijfsuren:      87672
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ouE/s)      1443689
  
```