

1785-44
tab 4

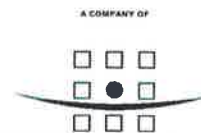
Luchtrapportage

Vopak Terminal Westpoort B.V.

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.

September 2007
Definitief rapport
9S2432.01



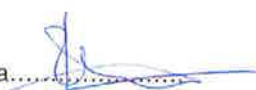
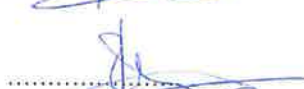


ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU**

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
(024) 328 42 84 Telefoon
(024) 323 61 46 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	Luchtrapportage
Verkorte documenttitel	Vopak Terminal Westpoort B.V. Onderzoek luchtkwaliteit
Status	Definitief rapport
Datum	September 2007
Projectnaam	Luchtrapportage bij het MER en de Wm/Wvo/Wwh vergunningaanvraag Vopak Terminal Westpoort B.V.
Projectnummer	9S2432.01
Opdrachtgever	Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.
Referentie	9S2432.01/R0001/MNOB/Nijm

Auteur(s)	M.P. Nobels / H.K. Kemp
Collegiale toets	W. van der Lans
Datum/paraaf	7 september 2007 b/a..... 
Vrijgegeven door	J.R. van Niekerk
Datum/paraaf	7 september 2007 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	3
2 EMISSIES TEN GEVOLGE VAN TANKOPSLAG	4
2.1 Inleiding	4
2.2 VOS emissie	4
2.3 Geuremissie	4
3 RELEVANTE EMISSIES IN HET KADER VAN BESLUIT LUCHTKWALITEIT	4
3.1 Algemeen	4
3.2 Emissie ten gevolge van de inrichting	4
3.3 Emissie ten gevolge van de scheepvaart	4
3.4 Emissie ten gevolge van verkeersaantrekkende werking	4
4 TOETSINGSKADER	4
5 VERSPREIDINGSBEREKENINGEN	4
5.1 Algemeen	4
5.2 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen activiteiten op de inrichting	4
5.3 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen scheepvaart	4
5.4 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen verkeersaantrekkende werking	4
6 RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN	4
6.1 Invloed ten gevolge van de inrichting op de luchtkwaliteit	4
6.2 Invloed ten gevolge van de scheepvaart op de luchtkwaliteit	4
6.3 Invloed ten gevolge van de inrichting inclusief de scheepvaart op de luchtkwaliteit	4
6.4 Invloed ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking op de luchtkwaliteit	4
7 EVALUATIE EN TOETSING VAN DE RESULTATEN	4
7.1 Evaluatie en toetsing resultaten inrichting	4
7.2 Evaluatie en toetsing resultaten scheepvaart	4
7.3 Evaluatie en toetsing resultaten inrichting inclusief scheepvaart	4
7.4 Evaluatie en toetsing resultaten verkeersaantrekkende werking	4

BIJLAGEN:

- Bijlage 1 Emissieberekening ten behoeve van toetsing Besluit luchtkwaliteit 2005
emissie ten gevolge van activiteiten
- Bijlage 2 Verdeling zeeschepen en binnenvaartschepen over de steigers
- Bijlage 3 Overzicht Rijksdriehoek coördinaten van de emissiepunten inrichting
- Bijlage 4 Gedetailleerde berekening scheepvaart
- Bijlage 5 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen activiteiten VTW (inrichting)
NO₂, fijn stof en benzeen
- Bijlage 6 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen autonoom zeevaart
NO₂ en fijn stof
- Bijlage 7 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen autonoom binnenvaart
NO₂ en fijn stof
- Bijlage 8 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen VTW zeevaart
NO₂ en fijn stof
- Bijlage 9 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen VTW binnenvaart
NO₂ en fijn stof
- Bijlage 10 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen VTW ten behoeve van geur
- Bijlage 11 VOS en benzeen emissieberekeningen op basis van scenario's ten behoeve
van de verdeling K1 en K3

1 INLEIDING

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V. (hierna Vopak Oil EMEA), heeft het voornemen een nieuwe tankterminal te ontwikkelen gelegen aan de Afrikahaven te Amsterdam voor de op- en overslag van vloeibare olieproducten. Deze terminal krijgt de naam Vopak Terminal Westpoort B.V. (afgekort VTW). De voornaamste producten die zullen worden opgeslagen zijn benzine, diesel, gas olie en hun componenten, alsmede niet verwarmbare biobrandstoffen.

De terminal zal producten opslaan die met zeeschepen en binnenvaartschepen worden aan- en afgevoerd; additieven kunnen zowel per truck als binnenvaartschip worden aangevoerd. De beoogde opslagcapaciteit zal circa 1.120.000 m³ en de jaarlijkse doorzet circa 20 miljoen m³ bedragen.

Ten gevolge van de activiteiten van VTW zullen emissies naar de lucht plaatsvinden. In eerste instantie zal worden beschreven welke emissies dit zijn. Door deze activiteiten kan de luchtkwaliteit negatief worden beïnvloed, echter door gebruik van BBT (Best Beschikbare Techniek) zal dit, zo veel als redelijk uitvoerbaar is, beperkt worden. Om inzicht te krijgen in de invloed van de activiteiten op de luchtkwaliteit in de omgeving zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de relevante componenten. De uitkomsten hiervan zijn vervolgens getoetst aan de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005.

In het kader van het Besluit luchtkwaliteit wordt in Nederland op diverse plaatsen de grenswaarde voor stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀) overschreden. Conform het Besluit luchtkwaliteit dient, in het kader van vergunningverlening voor inrichtingen en het opstellen van een milieueffectrapportage, inzichtelijk te worden gemaakt in welke mate de voorgenomen activiteiten bijdragen aan de lokaal heersende concentratie, met name voor NO₂ en fijn stof, met hierbij in acht nemend de achtergrondconcentratie die voor de betreffende locatie geldt.

Daarnaast kan tijdens het verladen van vloeistoffen benzeenemissie plaatsvinden. Aangezien het verladen en de opslag van benzeenhoudende vloeistoffen frequent plaatsvindt wordt benzeen eveneens als kritische component beschouwd. Wanneer wordt geconcludeerd dat de normen uit het Besluit luchtkwaliteit worden overschreden, betekent dit dat nadere maatregelen dienen te worden getroffen ter verbetering van de luchtkwaliteit.

De resultaten van de verspreidingsberekeningen en toetsing zijn weergegeven in onderstaande rapportage.

In hoofdstuk 2 worden de emissies als gevolg van de tank op- en overslag activiteiten beschreven, inclusief de geuremissie. In hoofdstuk 3 worden de emissies in het kader van het Besluit luchtkwaliteit toegelicht. Het toetsingskader voor de emissies en immissies wordt in hoofdstuk 4 gegeven. De verspreidingsberekeningen worden in hoofdstuk 5 besproken, waarvan de resultaten in hoofdstuk 6 worden toegelicht en in hoofdstuk 7 getoetst en geëvalueerd.

2 EMISSIES TEN GEVOLGE VAN TANKOPSLAG

2.1 Inleiding

Op de inrichting van VTW zal de op- en overslag van K0/K1/K2/K3/K4 producten gaan plaatsvinden, waarbij kan worden opgemerkt dat K0 producten (butaan) niet zullen worden opgeslagen, maar direct in de benzine ingemengd zullen worden. De producten en componenten worden aan- en afgevoerd per schip (binnenvaartschip, coaster en zeeschip). Butaan kan per schip en tankauto worden aangevoerd. Additieven worden aangevoerd per tankauto.

Als gevolg van deze activiteiten vinden emissies naar de lucht plaats. Deze emissies zijn divers van aard. De emissies kunnen worden onderverdeeld in:

- 1) Vluchtige Organische Stoffen (VOS) emissies:
 - o Beladingemissies;
 - o Adememissies;
 - o Vulemissies;
 - o Overslagemissies;
 - o Schoonmaakemissies;
- 2) Verbrandingemissies:
 - o NO_x;
 - o fijn stof (PM10).

De verbrandingsemissies worden verder in beschouwing genomen in hoofdstuk 3.

Binnen de branche van tankopslagbedrijven (Vereniging voor Onafhankelijk Tank Opslag Bedrijven - VOTOB) vindt landelijk overleg plaats om de emissies van VOS naar de lucht zo veel mogelijk verder te reduceren. Vopak Oil EMEA maakt deel uit van dit overleg. Op dit moment wordt, ter beperking van luchtemissies, onderhandeld over het convenant IMKO-2. Bij het realiseren van VTW wordt aansluiting gezocht bij het IMKO-2. In het IMKO-2 worden onder andere afspraken gemaakt over aanvullende maatregelen die tankopslagbedrijven zullen moeten nemen om de emissies naar lucht te reduceren. Mede op basis van de afspraken binnen het IMKO-2 zal Vopak Oil EMEA aanvullende noodzakelijke maatregelen doorvoeren.

2.2 VOS emissie

Vopak Oil EMEA berekent jaarlijks voor al haar terminals de (VOS) emissies aan de hand van de geldende voorschriften uit:

- "Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag, handboek emissiefactoren (Rapportagereeks Milieumonitor, Nr. 14, maart 2004)";
- "Meetprotocol voor lekverliezen (Rapportagereeks Milieumonitor, Nr. 15, maart 2004)".

Aangezien het bij VTW gaat om een nieuwe terminal is een inschatting gegeven van de te verwachte emissies. In tabel 2.1 worden de te verwachte emissies weergegeven op basis van de aangevraagde doorzet van producten. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het een samenvatting betreft van de berekende emissies. Voor de volledige berekeningen wordt verwezen naar het rapport 'Vapor Emission Comparison'¹.

¹ Vapor Emission Comparison, Tebodin, documentnummer: 3112001-B, d.d. 5 oktober 2006

Voor de luchtmissie en –immissie berekeningen is de verdeling tussen K1 en K3 producten per transportmiddel als uitgangspunt aangehouden, zoals in tabel 2.1 aangegeven.

Tabel 2.1 Uitgangspunt voor verdeling K1 en K3 producten per transportmiddel (max. realistisch scenario)

Product / transportmiddel	Aanvoer / afvoer	m ³ / jaar
Diesel		
Binnenvaartschip	aanvoer	262.080
Zeeschip < 20kton	aanvoer	362.880
Zeeschip > 20kton	aanvoer	2.056.320
Binnenvaartschip	afvoer	2.419.200
Zeeschip < 20kton	afvoer	60.480
Zeeschip > 20kton	afvoer	201.600
Subtotaal diesel		2.681.280
Gasolie		
Binnenvaartschip	aanvoer	544.320
Zeeschip < 20kton	aanvoer	725.760
Zeeschip > 20kton	aanvoer	4.112.640
Binnenvaartschip	afvoer	4.838.400
Zeeschip < 20kton	afvoer	141.120
Zeeschip > 20kton	afvoer	403.200
Subtotaal gasolie		5.382.720
Benzine		
Binnenvaartschip	aanvoer	7.257.600
Zeeschip < 20kton	aanvoer	1.874.880
Zeeschip > 20kton	aanvoer	2.963.520
Binnenvaartschip	afvoer	1.209.600
Zeeschip < 20kton	afvoer	766.080
Zeeschip > 20kton	afvoer	10.120.320
Subtotaal Benzine		12.096.000
TOTAAL		20.160.000

De opslagtanks zijn uitgerust met een inwendig drijvend dak (IDD) en dubbele seal afdichting. Alle beladingemissies van de schepen worden afgevoerd naar een dampverwerkingsinstallatie (DVI), welke bestaat uit een membraanfiltratie-eenheid gevolgd door een Regeneratieve Thermische Oxidatie (RTO) eenheid. Hierbij is rekening gehouden met verschillende scenario's, te weten het gemiddelde scenario (verdeling K1/K3 60/40), het maximum realistische scenario (verdeling K/K3 80/20) en het 'worst case' scenario (verdeling K1/K3 100/0).

In onderstaande tabel 2.2 zijn de VOS en benzeen emissies voor de drie aangegeven scenario's weergegeven.

Tabel 2.2 Verwachte emissiegegevens VOS en benzeen

Bron emissie VOS	Gemiddeld scenario K1/K3: 60/40	Max. realistisch scenario K1/K3: 80/20	Worst case scenario K1/K3: 100/0
Thermisch ademen	n.a.	n.a.	n.a.
Vullen van tanks	485.677	635.117	747.196
IDD afdichting lekkage	19.962	26.105	30.711
Leegpompen tanks	2.212	2.892	3.403
Schoonmaken tanks	80.946	105.853	124.533
Scheepsbelading	Nihil	Nihil	Nihil
Totaal VOS emissie	588.798	769.966	905.843
Bron emissie Benzeen			
Thermisch ademen	n.a.	n.a.	n.a.
Vullen van tanks	3.400	4.446	5.230
IDD afdichting lekkage	140	183	215
Leegpompen tanks	15	20	24
Schoonmaken tanks	567	741	872
Scheepsbelading	Nihil	Nihil	Nihil
Totaal Benzeen emissie	4.122	5.390	6.341

In bijlage 11 zijn de hieraan ten grondslag liggende gedetailleerde berekeningen gegeven.

Aangezien VOS niet relevant is in het kader van Besluit luchtkwaliteit 2005 zal in onderstaand onderzoek niet verder worden ingegaan op de effecten van de VOS emissie, uitgezonderd de geureffecten. De benzeenemissie is wel relevant in het kader van Besluit luchtkwaliteit 2005 en zal derhalve verder in beschouwing worden genomen in het volgende hoofdstuk. Deze berekeningen zijn gebaseerd op het maximale realistische scenario.

2.3 Geuremissie

Als gevolg van de op- en overslag van benzine en diesel op de inrichting van VTW zal de geuremissie toenemen. Omdat voor dit soort activiteiten geen referenties beschikbaar zijn, is een indicatief geuonderzoek uitgevoerd op basis van literatuurwaarden. Er is een worst case benadering van de verwachte geuremissie bepaald. Vervolgens zijn de geuremissies met behulp van een verspreidingsmodel vertaald naar een geurconcentratie in de omgeving.

Alle activiteiten waarbij VOS-emissies optreden, zijn relevant voor dit indicatieve geuonderzoek; dit betreft:

- Vullen van tanks;
- IDD afdichting lekkage;
- Leegpompen tanks;
- Schoonmaken tanks;

- Scheepsbelading.

Bij het initieel vullen van een tank kan een kortstondige piek in de geuremissie ontstaan. De maximale pompsnelheid bij het initieel vullen van een tank is wegens veiligheidsoverwegingen beperkt. Wanneer een ruime aannahme gedaan wordt van een pompsnelheid van 500 m³/uur dan wordt een gemiddelde tank in korte tijd (circa 4 tot 8 uur) gevuld. Het initieel vullen van de tanks gebeurt naar verwachting 6 keer per jaar per tank. Hierbij wordt opgemerkt dat deze dampen niet direct naar de atmosfeer geëmitteerd worden maar in de ruimte boven het IDD en het koepeldak verzameld worden. De dampen zullen langzaam met lucht vermengen en als de tank verder gevuld wordt komen de dampen uiteindelijk, verspreid over een langere tijdsduur, in de atmosfeer. Voor de bedrijfstijd van de geurbron wordt echter uit gegaan van 6 keer 8 uur per tank per jaar.

Bij het schoonmaken van de tanks, het leegpompen van de tanks en door lekkage van de afdichtingen van de interne drijvende daken komen tevens VOS emissies vrij. De emissies bij het beladen van de schepen worden via de DVI geëmitteerd. Het schoonmaken van de tanks (uitgezonderd de slops tanks) geschiedt naar verwachting 1 keer per jaar per tank. De sloptanks zullen uitsluitend ten behoeve van onderhoud worden schoongemaakt. Voor het leegpompen van de tanks is een gemiddelde pompsnelheid van 1.000 m³/uur gehanteerd en een totale terminal doorzet van 20 miljoen m³/jaar. De DVI is als continue bron gemodelleerd. De relevante geurbronnen zijn gepresenteerd in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Geurbronnen voorgenomen activiteit

Emissiebron	VOS emissie [kg/jaar]	Geur vracht [x10 ⁶ ge/jaar]	Bedrijfstijd bron [uur/jaar]
Vullen van tanks	635.100	91.938	2.208
IDD afdichting lekkage	26.100	420	8.760
Leegpompen tanks	2.900	15.330	19.800
Schoonmaken tanks	105.900	3.778	736
Scheepsbelading	nihil	nihil	8.760

Een typische samenstelling van benzinedampen is ontleend aan "dampverwerking bij benzinedepots" projectbureau KWS, juni 1991".

Voor de stoffen in deze typische samenstelling zijn de geurdrempelwaarden bepaald op basis van verschillende literatuurbronnen. In tabel 2.4 is de typische samenstelling met bijbehorende geurdrempelwaarden gepresenteerd.

Tabel 2.4 typische samenstelling benzinedampen en bijbehorende geurdrempels

	Typische samenstelling [%m/m]	Geurdrempel [mg/m ³]	Referentie geurdrempels
Alifaten:			
isobutaan	16%	geurloos	1
Butaan	43%	490	2
isopentaaan	25%	--	
Pentaaan	5%	95	2
isohexaaan	4%	--	
Hexaaan	0,2%	80	2

	Typische samenstelling [%m/m]	Geurdrempel [mg/m ³]	Referentie geurdrempels
MeCyclopentaaan	0,5%	--	
isoheptaaan	0,2%	--	
3-Mehexaaan	0,2%	--	
Mecyclohexaaan	0,09%	--	
Aromaten:			
Benzeen	1,7%	12	2
Tolueen	0,5%	0,6	3
Xylenen	0,29%	0,4	3
EthylBenzeen	0,09%	9	3
Additieven:			
MTBE	3,5%	0,33	4

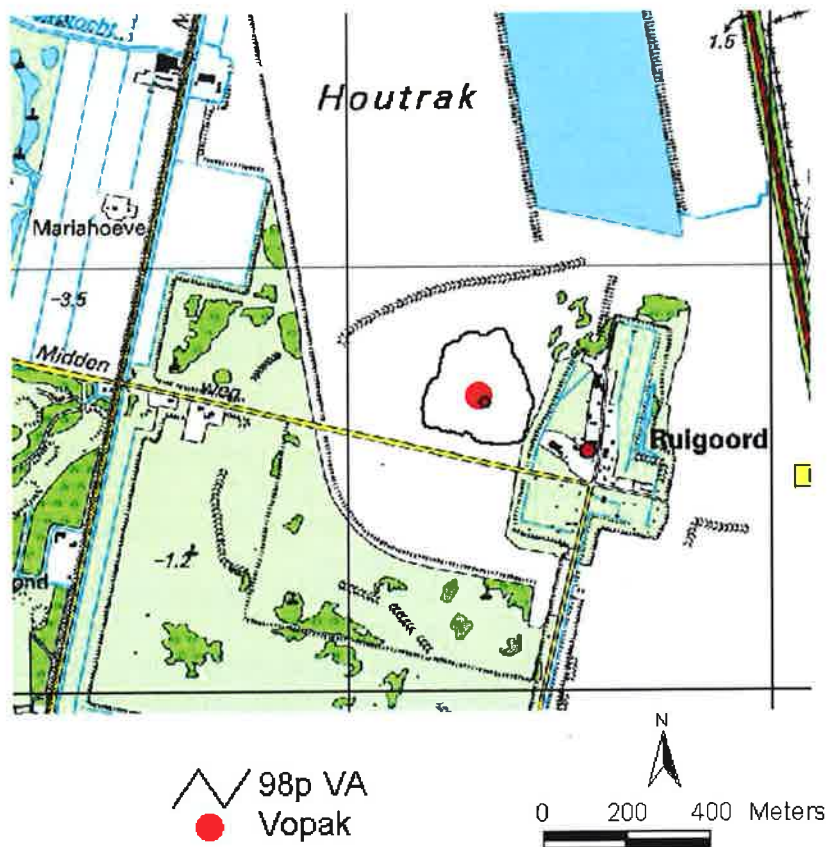
Referenties:

- 1 chemiekaartenboek, TNO kwaliteit van leven, 22e editie 2007
- 2 Standardized Human Olfactory Thresholds'. Oxford University Press 1990
- 3 Laagste waarde uit de circulaire bodemsanering 2006
- 4 New Jersey department of health and senior services

Voor het omrekenen van de VOS emissie naar een geurvracht wordt de som van de concentraties van stoffen met een lage geurdrempel (de aromaten en additieven in tabel 2.3) omgerekend naar geureenheden per m³ op basis van de stof met de laagste geurdrempelwaarde (=MTBE).

De resultaten van de verspreidingsberekeningen voor de situatie na realisatie van de voorgenomen activiteit zijn in figuur 2.1 in de vorm van geurcontouren weergegeven. De scenariobestanden van de verspreidingsberekeningen zijn opgenomen in bijlage 10.

Figuur 2.1: Geurcontouren voor 1 ge/m³ als 98-percentiel voor de situatie na realisatie van de voorgenomen activiteit.



Binnen de indicatief bepaalde geurcontouren voor de voorgenomen activiteit bevinden zich geen geurgevoelige objecten. Op basis hiervan wordt dan ook geen geurhinder verwacht.

3 RELEVANTE EMISSIES IN HET KADER VAN BESLUIT LUCHTKWALITEIT

3.1 Algemeen

De luchtkwaliteit in het betreffende plangebied wordt bepaald door de heersende achtergrondconcentraties en de emissies die optreden ten gevolge van de activiteiten zoals deze plaatsvinden bij VTW. De heersende achtergrondconcentratie worden jaarlijks door het RIVM berekend als Grootschalige Concentraties Nederland (GCN waarden) op basis van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (LML). In de GCN waarden zijn grootschalige industriële en verkeeremissies verdisconteerd aan de hand van grootschalige modellering. De GCN waarden worden als achtergrondconcentraties in de berekeningsmodellen voor luchtkwaliteit gehanteerd. De invloed op de luchtkwaliteit ten gevolge van de activiteiten dient conform Besluit luchtkwaliteit nader te worden onderzocht.

Bij luchtverontreiniging als gevolg van de voorgenomen activiteiten zoals deze gaan plaatsvinden bij VTW, speelt benzeen een belangrijke rol. Tijdens het verladen en de opslag van vloeistoffen kan benzeenemissie plaatsvinden. Op basis hiervan is gesteld dat benzeen als kritische component wordt beschouwd.

Doordat door de overheid eisen worden gesteld aan de kwaliteit van brandstof (met name zwavel- en loodgehalte) kunnen zwaveldioxide (SO₂) en lood (Pb) als niet-kritische componenten worden beschouwd. Voor koolstofmonoxide (CO) geldt dat de grenswaarden in Nederland sinds 2001 nergens meer worden overschreden en derhalve wordt gesteld dat CO niet als kritisch wordt beschouwd. In Nederland worden fijn stof (PM₁₀) en stikstofdioxide (NO₂) wel beschouwd als kritische componenten ten aanzien van de wettelijke normen. Derhalve worden, naast benzeen, fijn stof en NO₂ in onderstaand onderzoek meegenomen.

3.2 Emissie ten gevolge van de inrichting

Voor de inschatting van de emissies van fijn stof en NO₂ ten gevolge van de activiteiten van de inrichting wordt uitgegaan van emissiefactoren uit het rekenprogramma CAR II (versie 5.1)² en emissiefactoren zoals gehanteerd in vergelijkbare projecten. Door deze emissiefactoren te vermenigvuldigen met maatgevende parameters, zoals het aantal voertuigen en de gemiddelde afgelegde afstand van de voertuigen of het aantal schepen en de verladingsduur, wordt de uiteindelijke emissie berekend.

Voor benzeen wordt de emissie bepaald ten gevolge van het verdampen en uitdampen van benzeenhoudende vloeistoffen. Het gaat hierbij om de benzeenemissie uit benzeenhoudende K1 vloeistoffen. Om de benzeenemissie te berekenen is gebruik gemaakt van het document 'Vapor emission comparison'³ en emissiefactoren zoals gehanteerd in vergelijkbare projecten.

In tabel 3.1 staat het aantal verladingen weergegeven, die als uitgangspunt voor de berekeningen is gebruikt.

² S. Jonkers, S. Teeuwisse, 'Handleiding CAR II versie 5.0, TNO, rapport 2006-A-R0078/B, d.d. maart 2006

³ Vapor Emission Comparison, Tebodin documentnummer: 3112001-B, d.d. 5 oktober 2006

Tabel 3.1 Verladingen en losduur

Type schip	Product	Aantal verladingen	Gemiddelde losduur [uur]
Zeeschepen	K1/ K2	375	18,5
	K3	217	17,5
Kleinere zeeschepen	K1 / K2	241	14
	K3	94	17,5
Binnenvaartschepen	K1 / K2	3.176	3,6
	K3	3.428	3,1
	K0 (Butaan)	18	6
Tankauto's	K0 (Butaan)	40	2
	Slobs	48	2
	Additieven	42	- ¹⁾
Personenauto's	-	12.400	- ¹⁾

1) De losduur is hier niet relevant, aangezien de motor niet draait bij verlading. De verladingen van producten zijn alleen meegenomen ten behoeve van aan- en afvoerroute op de inrichting

In tabel 3.2 zijn de emissies weergegeven zoals deze zijn gehanteerd voor de verspreidingsberekeningen. Voor de volledige berekening van de emissies van NO₂, fijn stof en benzeen wordt verwezen naar bijlage 1.

Tabel 3.2 Emissievrachten

Bronnen	Vrachten		
	Fijn stof ⁵⁾ [kg/jaar]	NO ₂ ⁵⁾ [kg/jaar]	Benzeen ⁵⁾ [kg/jaar]
Zeeschepen aan steiger ¹⁾	18.900	235.900	-
Kleinere zeeschepen aan steiger ²⁾	8.500	106.400	-
Binnenvaartschepen aan de steiger ³⁾	800	11.550	-
Vervoer	0,7	8,0	-
Opslagtanks e.d.	-	-	5.400 ⁴⁾
DVI	-	-	110
Totaal	28.201	353.858	5.510

- 1) De emissies zijn verdeeld over de 3 aanwezige zeesteigers op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2;
- 2) De emissies zijn verdeeld over de 2 aanwezige zeesteigers (voor kleinere zeeschepen) op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2;
- 3) De emissies zijn verdeeld over de 8 aanwezige steigers (voor binnenvaartschepen) op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2;
- 4) De emissies aan benzeen is een combinatie van verschillende bronnen. Dit is gedaan omdat een aantal kleine bronnen wel meegenomen moeten worden, maar aangezien deze bronnen klein zijn, zijn deze opgeteld bij de emissiebron opslagtanks. Voor details wordt verwezen naar bijlage 1.
- 5) De emissievrachten, zoals gepresenteerd kunnen vanwege afrondingen verschillen met die in bijlage 1.

3.3 Emissie ten gevolge van de scheepvaart

Naast de effecten van de activiteiten van VTW dient in het kader van het Besluit luchtkwaliteit tevens het scheepvaartverkeer in beschouwing te worden genomen. Op het Noordzeekanaal is zonder de voorgenomen activiteiten van VTW al scheepvaartverkeer aanwezig (ook wel autonome situatie genoemd). In tabel 3.3 is het scheepvaartverkeer in de autonome situatie weergegeven.

Tabel 3.3 Scheepvaartverkeer: Aantal bezoeken per jaar op het Noordzeekanaal

Scheepstype	Aantal bezoeken per jaar
Binnenvaart	27.109
Zeevaart	10.196

De voorgenomen activiteiten leiden ertoe dat er een toename plaatsvindt van het scheepvaartverkeer op het Noordzeekanaal en de Afrikahaven. Hierbij is een onderverdeling gemaakt tussen zeevaart en binnenvaart. In tabel 3.4 is het scheepvaartverkeer ten gevolge van VTW weergegeven.

Tabel 3.4 Scheepvaartverkeer: Aantal bezoeken per jaar ten gevolge van VTW

Scheepstype	Aantal bezoeken per jaar
Binnenvaart	6.622
Zeevaart	927

In tabel 3.5 zijn de emissies weergegeven zoals deze zijn gehanteerd voor de verspreidingsberekeningen. Voor de volledige berekening van de emissies van NO₂ en fijn stof wordt verwezen naar bijlage 4.

Tabel 3.5 Emissievrachten ten gevolge van de scheepvaart

Bronnen	Vrachten	
	Fijn stof [kg/jaar]	NO ₂ [kg/jaar]
Zeevaart		
Autonome situatie	27.000	427.000
Bijdrage VTW	8.000	111.000
Binnenvaart		
Autonome situatie	7.200	109.000
Bijdrage VTW	2.500	38.000

Voor zeevaart is in de berekeningen uitgegaan van een vaarsnelheid ('slow cruise') van circa 26 km/u op het Noordzeekanaal. Deze gehanteerde snelheden zijn te hoog, aangezien op het Noordzeekanaal de max. snelheid gemiddeld circa 14 km/u bedraagt. De effecten van een lagere snelheid op de emissies en immisies (luchtkwaliteit) wordt hieronder nader beschouwd.

In de emissieberekeningen is op het Noordzeekanaal gemodelleerd met de 'slow cruise' snelheid en bijbehorende gemiddelde gewogen variabelen zoals opgenomen in de onderstaande tabel. Door het verlagen van de snelheid naar 14 km/u (manoeuvreren) zullen de bijbehorende variabelen ook veranderen zoals weergegeven in de onderstaande tabel 3.6.

Tabel 3.6: Gemiddelde gewogen variabelen (traject Noordzeekanaal)

Scenario	Gemiddelde gewogen variabelen (traject Noordzeekanaal)*					
	Snelheid [km/u]	Verblijftijd [sec]	NO ₂ [g/kg]	Fijn stof [g/kg]	Brandstof- verbruik [kg/s]	Warmte- emissie [MW]
Autonome situatie						
Slow cruise	28,82	3392	73	4,60	0,34	1,75
Manoeuvreren	14	7200	84	5,78	0,06	0,57
<i>Verskil</i>	-51%	112%	15%	26%	-82%	-67%
VTW						
Slow cruise	24,21	2023	72	5,02	0,61	1,74
Manoeuvreren	14	3600	79	5,91	0,11	0,63
<i>Verskil</i>	-42%	78%	10%	18%	-82%	-64%

* Voor scenario VTW is op het traject Afrikahaven al met manoeuvreren gemodelleerd.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat door het verlagen van de snelheid:

- de verblijftijd hoger wordt;
- de NO_x en PM₁₀ emissiefactoren worden hoger;
- het brandstofverbruik wordt lager;
- de warmte-emissie wordt lager.

De totale emissies van zeevaart (voor alle beschouwde trajecten) als gevolg van het verlagen van de snelheid wordt in tabel 3.7 weergegeven.

Tabel 3.7 Emissie zeevaart als gevolg van verlaagde snelheid

Scenario	Totale emissies zeevaart 2010 [ton/jaar]	
	NO ₂	Fijn stof
Autonome situatie (traject I en II)	427	27
Snelheidsverlaging: Autonome situatie (traject I en II)	182	13
<i>Verskil</i>	-57%	-52%
VTW (traject I en II)	111	8
Snelheidsverlaging: VTW (traject I en II)	57	4
<i>Verskil</i>	-49%	-50%

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat de emissies van zeevaart voor beide scenario's met circa 50% zullen afnemen als gevolg van het verlagen van de snelheid naar 14 km/u (op het Noordzeekanaal). Derhalve volgt dat de immissies (concentratie bijdrage t.g.v. zeevaart) ook zal afnemen.

Dit betekent dat de gehanteerde 'slow cruise' snelheden als 'worst case' beschouwd kunnen worden en dat door het hanteren van een snelheid van 14 km/u op het Noordzeekanaal de totale jaargemiddelde concentraties (NO_x en PM₁₀) lager zijn dan in dit rapport berekend.

3.4 Emissie ten gevolge van verkeersaantrekkende werking

Naast de effecten van de activiteiten van VTW dient in het kader van het Besluit luchtkwaliteit tevens de verkeersaantrekkende bewegingen in beschouwing te worden genomen op de nabij gelegen doorgaande weg. Hierbij is eveneens het al reeds aanwezige verkeer (autonome verkeer) op deze weg (N202) van belang. De voorgenoemde activiteiten van VTW leiden ertoe dat er een extra verkeersaantrekkende werking plaatsvindt op de N202. In tabel 3.8 is het autonome verkeer en de verkeersaantrekkende werking van VTW weergegeven.

Tabel 3.8 Aantal voertuigbewegingen op de N202

Situatie	Voertuig	Voertuigbewegingen [mvt/dag]
Autonoom situatie	Vrachtwagens	597
	Middel zware vrachtwagens	1.305
	Personenauto's	13.861
Bijdrage VTW	Vrachtwagens	< 1
	Personenauto's	34

4 TOETSINGSKADER

Besluit luchtkwaliteit 2005

In Europees verband zijn normen vastgelegd voor de maximum concentratie van een aantal stoffen in de buitenlucht. Deze normen zijn voor de Nederlandse situatie vastgelegd in het Besluit luchtkwaliteit 2005 (Blk). Het Blk bevat luchtkwaliteitsnormen voor de stoffen zwaveldioxide (SO₂), stikstofoxiden (NO_x), stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀), lood, koolmonoxide (CO) en benzeen. Het Blk geeft aan op welke termijn de gestelde normen gehaald moeten worden en welke bestuursorganen bij het realiseren van de normen verantwoordelijkheden hebben.

In 2005 is het Blk herzien en op 5 augustus 2005 in werking getreden (met terugwerkende kracht vanaf 4 mei 2005).

Het doel van het Blk is het beschermen van mens en milieu tegen de negatieve effecten van luchtverontreiniging. Het besluit is primair gericht op het voorkomen van effecten op de gezondheid van de mens. Daarnaast zijn er voor zwaveldioxide en stikstofoxiden ook normen opgenomen ter bescherming van ecosystemen. In Nederland leiden met name twee van de hierboven genoemde stoffen tot problemen bij overschrijding van de grenswaarden:

- stikstofdioxide (NO₂);
- fijn stof (PM₁₀).

Toetsingskader

Het Blk gaat over normstelling voor de buitenluchtkwaliteit en regelt tevens diverse aspecten die daarmee samenhangen. Het gaat daarbij om het bewaken van en rapporteren over de luchtkwaliteit, maar eveneens om de samenhang met ander beleid en om het informeren van de bevolking over de luchtkwaliteit. De grenswaarden uit het Blk geven aan welk niveau van buitenluchtkwaliteit bereikt moet zijn in een bepaald jaar.

De grenswaarden gelden overal in de buitenlucht. Uitgesloten zijn werkplekken (in en rond bedrijfs- en industrieterreinen tot de omheining).

Het Blk maakt het verder mogelijk om door middel van saldobenadering, of saldering, ruimtelijke plannen uit te voeren in gebieden waar te veel fijn stof en stikstofdioxide in de lucht zit (zogenoemde overschrijdingsgebieden). In het kader van saldering is het noodzakelijk een idee te krijgen van het aantal blootgestelde personen in overschrijdingsgebieden. Hiertoe is in de beschrijving van de toets Besluit luchtkwaliteit een onderdeel opgenomen waarin het aantal blootgestelde personen in overschrijdingsgebieden is weergegeven. De regels voor salderen uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 zijn uitgewerkt in de Regeling saldering luchtkwaliteit 2005.

In tabel 4.1 zijn de grenswaarden uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 voor de componenten, die in dit onderzoek worden beschouwd, weergegeven.

Tabel 4.1 Grenswaarden Besluit luchtkwaliteit 2005

Component	Referentie jaar	Concentratie [µg/m ³]	Status	Omschrijving
NO ₂	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie
		200	Grenswaarde	Uurgemiddelde dat 18 keer per jaar mag worden overschreden
Fijn stof	2010	40	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie

Component	Referentie jaar	Concentratie [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Status	Omschrijving
(PM ₁₀)		50	Grenswaarde	24 uurgemiddelde dat 35 keer per jaar mag worden overschreden
Benzeen	2010	5	Grenswaarde	Jaargemiddelde concentratie

Eén van de nieuwe maatregelen ten opzichte van het Besluit luchtkwaliteit 2001, is de correctie voor zwevende deeltjes (zeezout), die zich van nature in de lucht bevinden en niet schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens. Dit betekent voor de toetsing dat de jaargemiddelde fijn stof concentratie en het aantal overschrijdingen van de 24-uurgemiddelde grenswaarde verminderd mogen worden met een correctie voor de bijdrage van natuurlijke bronnen (Meetregeling luchtkwaliteit 2005). In de omgeving van VTW betekent dit dat:

- de jaargemiddelde achtergrond concentratie verminderd mag worden met $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- het aantal overschrijdingen van de daggemiddelde concentratie verminderd mag worden met 6 overschrijdingen.

Voor NO₂ wordt uitgegaan van 2010 als toetsingsjaar omdat dan de grenswaarden van kracht zijn. Voor fijn stof wordt eveneens uitgegaan van 2010 als toetsingsjaar omdat 2010 het jaar van projectrealisatie is en reeds vanaf 2005 aan de grenswaarden moet worden voldaan.

Het verspreidingsmodel Stacks kan geen prognostische berekening maken voor toekomstige jaren voor de component benzeen. Vandaar dat in verspreidingsberekeningen wordt uitgegaan van het referentiejaar 2005. Aangezien de bronbijdrage in de toekomst gelijk blijft en de achtergrondconcentratie in toekomstige jaren naar verwachting zal afnemen kan deze situatie als conservatief worden beschouwd. Voor benzeen wordt echter wel 2010 als toetsingsjaar gebruikt, aangezien vanaf 2010 een strengere grenswaarde ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) van kracht wordt.

Ontwikkelingen nationale wet- en regelgeving

Momenteel is de Wet luchtkwaliteit in voorbereiding. Deze treedt naar verwachting in de loop van 2007 in werking. Deze wet biedt meer ruimte voor salderen dan het Besluit luchtkwaliteit. In de Memorie van Toelichting behorend bij de concept Wet luchtkwaliteit is de term 'niet in betekende mate' opgenomen. Het Ministerie gaat er vanuit dat (kleine) projecten die de concentratie NO₂ of fijn stof met maximaal 3% verhogen, geen wezenlijke invloed hebben op de luchtkwaliteit en dus niet in betekende mate bijdragen aan de luchtvervuiling. In het wetsvoorstel is opgenomen dat dit soort projecten niet beoordeeld zouden behoeven te worden op luchtkwaliteit (referentie: Wetsvoorstel Luchtkwaliteit maart 2006, www.vrom.nl, Dossier Luchtkwaliteit).

De rekenmethoden die voor luchtkwaliteitsonderzoeken in het kader van het Besluit luchtkwaliteit 2005 gebruikt mogen worden zijn beschreven in het Meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit d.d. 3 november 2006. Hierin staan algemene regels voor het bepalen van de gevolgen voor de luchtkwaliteit. Als hulpmiddel bij het berekenen en meten van luchtkwaliteit bij wegen en inrichtingen is de handreiking Meten en Berekenen Luchtkwaliteit opgesteld (referentie: conceptversie d.d. 30 oktober 2006).

NeR

De Nederlandse Emissie Richtlijn (NeR, versie 2004) is opgezet met als eerste doel om de vergunningverlening te harmoniseren. Hiermee wordt beoogd dat in verschillende gemeentes en provincies voor gelijksoortige bedrijven in gelijksoortige situaties ook vergelijkbare emissie-eisen in vergunningen worden opgenomen. In de tweede plaats streeft de NeR ernaar de totale emissie naar de lucht te beperken (vrachtreductie) door toepassing van maatregelen volgens de Stand der Techniek. De eisen in de NeR representeren de huidige stand van de techniek. Het opleggen van de eisen in de NeR komt daarmee automatisch overeen met het toepassen van Best Beschikbare Technieken (BBT).

De NeR geeft emissiegrenswaarden voor vluchtige organische stoffen (VOS). In Nederland hebben overheid en bedrijfsleven afgesproken dat dit organische verbindingen betreft van antropogene aard, met uitzondering van methaan, die bij 293,15 K een dampspanning heeft van 0,01 kPa of meer. Omdat methaan is uitgesloten in deze definitie van VOS wordt in de praktijk gesproken over niet-methaan-VOS (NMVOS).

Overheid en bedrijfsleven hebben afspraken gemaakt over de bepaling van NMVOS-emissies bij opslag, overslag en transport binnen de onafhankelijke tankopslagbedrijven. Bij de bepaling van deze emissies mag in plaats van 0,01 kPa een dampspanning van 1 kPa bij 293,15 K worden gehanteerd.

Voor de emissie NMVOS en benzeen geldt de Nederlandse emissierichtlijn (NeR, versie 2004). Dat betreft voor de voorgenomen activiteit met name de emissies bij de op- en overslag.

In de NeR is tevens een minimalisatieverplichting opgenomen voor benzeen. De NeR stelt ook eisen aan de emissie van geur. De NeR geeft de systematiek om het acceptabele hinderniveau vast te stellen, waarmee een situatie van geuroverlast beoordeeld kan worden.

Geur

De *geurdrempel* van een gasvormige stof is de laagste concentratie van die stof in lucht waarbij de geur ervan nog waarneembaar is door de mens. Voor de bepaling van de geurdrempel van een stof maakt men gebruik van een geurpanel van verschillende mensen. Deze krijgen een aantal verschillende verdunningen van de stof te ruiken, en geven telkens aan of ze al dan niet een geur kunnen onderscheiden. De geurdrempel is dan de concentratie die door de helft van het panel nog onderscheiden wordt van geurvrije lucht.

Het landelijke geurbeleid is gericht op het voorkomen van nieuwe geurhinder dan wel het verminderen van bestaande geurhinder. In een brief van de minister van VROM van 30 juni 1995 [ref. 3] wordt dit beleid nader toegelicht. Met deze brief wordt afstand genomen van de strikte toepassing van in het verleden gehanteerde percentielwaarden met een normerende status.

Het bepalen van een acceptabel hinderniveau bestaat enerzijds uit een onderzoek naar de geursituatie en het hinderniveau. Anderzijds bestaat het uit een overweging wat acceptabel is. Samengevat wordt de volgende beleidslijn gevolgd:

- Als er *geen hinder* is zijn maatregelen niet nodig;

- Als er *wel hinder* is worden maatregelen op basis van het BBT principe afgeleid. Bij het bestrijden van geurhinder wordt aangesloten bij het begrip "hoog beschermingsniveau" uit de IPPC richtlijn. Het begrip hoog beschermingsniveau is in 2005 opgenomen in de Wm, waarbij een hoog beschermingsniveau in de NeR gelijkgesteld wordt aan het acceptabel hinderniveau.
- De *mate van hinder* kan onder andere worden bepaald via een belevingsonderzoek Hinderenquête, klachtenregistratie etc. Onderzoek zal bij nieuwe situaties in de meeste gevallen beperkt blijven tot indicatieve methoden;
- De *mate van hinder*, die nog acceptabel is wordt vastgesteld door het bevoegd bestuursorgaan. De overwegingen die op lokaal niveau kunnen spelen om te komen tot een afgewogen beslissing zijn wegens het specifieke karakter hiervan niet in de hindersystematiek uitgewerkt, de van belang zijnde aspecten wel.

In het algemeen kan gesteld worden dat geen geurhinder optreedt indien de jaargemiddelde geuremissie de 1 ge/m^3 (98 percentiel) niet overschrijdt bij geurgevoelige objecten, zoals aaneengesloten woonbebouwing, Dit is ook het strengste toetsingskader zoals verwoord in de Bijzondere Regelingen voor diverse geurrelevante bedrijfstakken uit de NeR.

Nationaal reductieplan VOS

In het Nationaal reductieplan VOS (NRP-VOS) zijn de bijdragen van de deelnemende sectoren aan het realiseren van de taakstellingen uit het NMP4 verder uitgewerkt. Het NRP-VOS is op 21 april 2005 vastgesteld en betreft de reductie van NM-VOS. Voor de totstandkoming van het NRP-VOS is gebruik gemaakt van reductieplannen die door de deelnemende branches zijn opgesteld. Voor de tankopslagbranche wordt dit vastgelegd in een convenant met de overheid (IMKO-2).

5 VERSPREIDINGSBEREKENINGEN

5.1 Algemeen

Om de invloed op de luchtkwaliteit ten gevolge van emissies in de omgeving vast te stellen, zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, onder andere rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de meteocondities. Voor de verspreidingsberekeningen is gebruikt gemaakt van het Nieuwe Nationaal Model, zoals toegepast in het door KEMA vervaardigde Stacks programmapakket (versie 6.3.0, update augustus 2006).

Voor het uitvoeren van verspreidingsberekeningen zijn uitgangspunten gedefinieerd. Een overzicht van de gehanteerde algemene uitgangspunten zijn in tabel 5.1 weergegeven.

Tabel 5.1 Algemene uitgangspunten voor de verspreidingsberekeningen

Parameter	Aanname
Klimatologie	De klimatologische gegevens van Schiphol zijn representatief voor de omgeving. Gehanteerd zijn de klimatologische gegevens van 1995 – 1999, zoals voor de toetsing aan het Besluit luchtkwaliteit gebruikelijk is. Gerekend is met de uur-tot-uur-methode.
Receptorhoogte	Voor de receptorhoogte is 1,5 meter gehanteerd.
Ruwheidlengte	De ruwheidlengte bedraagt 0,5 meter.
Afmetingen grid	De afmetingen van het oppervlak, waarin de verspreidingsberekeningen zijn uitgevoerd, zijn: 7.000 meter bij 7.000 meter.
X en Y-coördinaten emissiepunten ¹⁾	Zie bijlage 3

1) De lijst van emissiepunten met bijbehorende x en y coördinaten is opgenomen in bijlage 3, aangezien het om een groot aantal emissiepunten gaat

5.2 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen activiteiten op de inrichting

In tabel 5.2 zijn de emissies weergegeven zoals deze zijn gehanteerd voor de verspreidingsberekeningen. De emissie zoals weergegeven kan, vanwege afrondingen, verschillen met de emissie zoals weergegeven in bijlage 1.

Tabel 5.2 Invoergegevens verspreidingsberekeningen

Bronnen	Vrachten			Emissie Hoogte [m]	Emissie duur [uur/jaar]
	Fijn stof ⁵⁾ [kg/jaar]	NO ₂ ⁵⁾ [kg/jaar]	Benzeen ⁵⁾ [kg/jaar]		
Zeeschepen aan steiger ¹⁾	18.900	235.900	-	25	11.400
Kleinere zeeschepen aan steiger ²⁾	8.500	106.400	-	25	5.150
Binnenvaartschepen aan de steiger ³⁾	800	11.550	-	2,3	22.150
Tankwagens	0,7	8,0	-	1,5	3.340
Opslagtanks e.d. ⁴⁾	-	-	5.400 ⁴⁾	22,5	8.760
DVI	-	-	110	5	8.760
Totaal	28.201	353.858	5.510		

1) De emissies zijn verdeeld over de 3 aanwezige zeesteigers op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2.

- 2) De emissies zijn verdeeld over de 2 aanwezige zeesteigers (voor kleinere zeeschepen) op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2;
- 3) De emissies zijn verdeeld over de 8 aanwezige steigers (voor binnenvaartschepen) op basis van de verdeling zoals deze is opgegeven door VTW. Voor de scheepsindeling per steiger wordt verwezen naar bijlage 2;
- 4) Aangezien de exacte locatie waar de benzeenemissie vanuit de opslagtanks plaatsvindt niet nader te bepalen is, is er voor gekozen om de benzeenemissie op het midden van de inrichting te laten emitteren;
- 5) In de tabel zijn de totale emissie en emissieduur weergegeven. In bijlage 1 is een verdeling per steiger weergegeven, omdat er geen rechtevenredige verdeling is over de steigers.

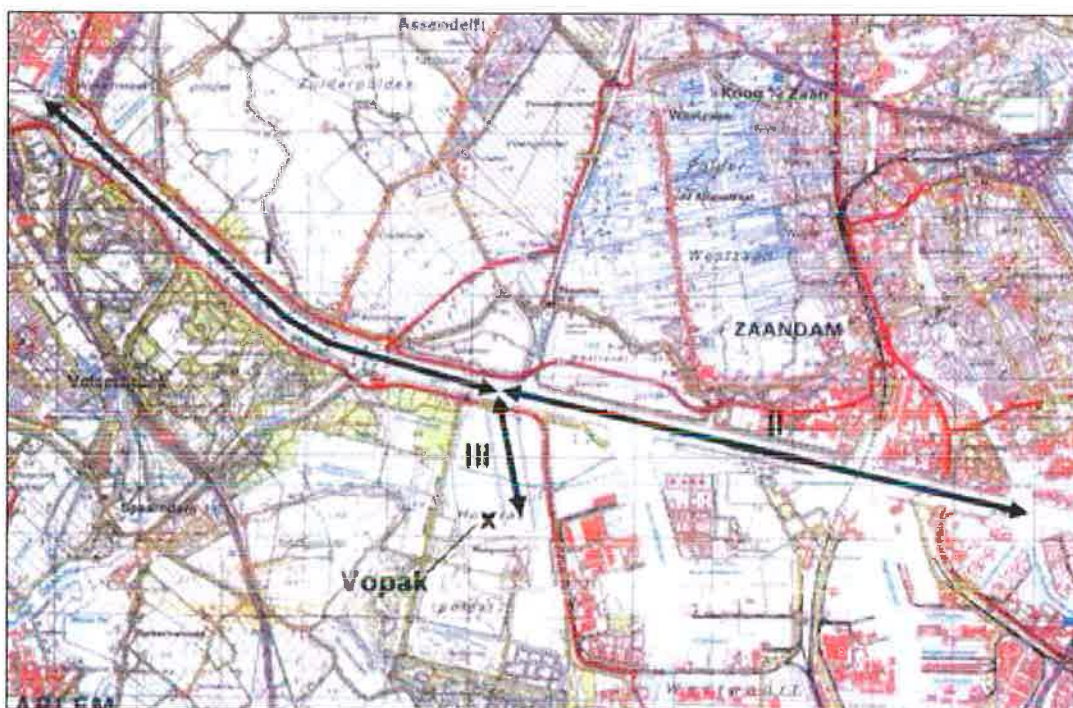
De NO₂ emissie van de DVI, als gevolg van de toepassing van een RTO als nageschakelde techniek, zijn in deze verspreidingsberekeningen niet meegenomen. De verspreidingsberekeningen zijn gebaseerd op de voorgenomen activiteit, waarin een Pressure Swing Adsorption eenheid als nageschakelde techniek was opgenomen. Als gevolg van de varianten afweging in het MER is een RTO opgenomen in het voorkeursalternatief. Hierdoor zullen de NO₂ emissies met 1,3 ton/jaar (0,3% ten opzichte van het totaal van 353,9 ton/jaar zoals in tabel 5.2 is aangegeven) toenemen, hetgeen geen zichtbaar effect zal hebben op de berekende contouren.

5.3 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen scheepvaart

De activiteiten van VTW leiden ertoe dat er een toename zal plaatsvinden van het scheepvaartverkeer (onderverdeeld in zeevaart en binnenvaart). De volgende relevante scheepvaart (zeevaart en binnenvaart) emissies zijn in beschouwing genomen:

- de autonome situatie in de haven van Amsterdam;
- VTW.

De te beschouwen relevante vaartrajecten zijn in onderstaand figuur 5.1 weergegeven.



Figuur 5.1: Overzicht van relevante vaartrajecten

De vaartrajecten, bijbehoren vaarweg lengte en aantal bezoeken per jaar van de scheepvaart (op de relevante trajecten) zijn in onderstaand tabel 5.3 samengevat.

Tabel 5.3: Vaarttrajecten zeescheepvaart en binnenvaart (t.g.v. Autonome Situatie en VTW) in 2010

Scenario	Traject	Vaarweg	Lengte vaarweg (km)	Aantal bezoeken per jaar
				2010
Zeevaart				
Autonome situatie	I	Noordzeekanaal: Beverwijk – Afrikahaven	6,8	5.098
	II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,6	5.098
VTW	I	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,8	927
	III	Afrikahaven	1,8	927
Binnenvaart				
Autonome situatie	I / II	Noordzeekanaal: Beverwijk – Amerikahaven	8,4	7.346
	II	Noordzeekanaal: Amerikahaven – Zaanstad	5,0	19.763
VTW	II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,6	6.622
	III	Afrikahaven	1,8	6.622

Voor een nadere toelichting van de gehanteerde uitgangspunten en de emissies ten gevolgen van zeescheepvaart en binnenvaart wordt verwezen naar bijlage 4.

5.4 Uitgangspunten verspreidingsberekeningen verkeersaantrekkende werking

Naast de effecten van de activiteiten ten gevolge van VTW dient in het kader van het Besluit luchtkwaliteit tevens de verkeersaantrekkende beweging in beschouwing te worden genomen. De activiteiten leiden ertoe dat een verkeersaantrekkende werking plaatsvindt van extra voertuigbewegingen. Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit ter hoogte van de beschouwde wegen zijn berekeningen uitgevoerd middels CAR II versie 5.1 (update november 2006). Met CAR II versie 5.1 kan de luchtkwaliteit langs wegen in kaart worden gebracht. In tabel 5.4 zijn de uitgangspunten voor de berekeningen weergegeven.

Tabel 5.4 Uitgangspunten CAR II berekeningen

Parameter	Omschrijving
Straatnaam:	N202
Coördinaten:	x = 112.284, y = 490.505
Autonome situatie:	
Vrachtwagens	597 mvt/etm
Middel zware vrachtwagens	1.305 mvt/etm
Personenauto's	13.861 mvt/etm
Voorgenomen activiteit:	
Vrachtwagens	1 mvt/etm
Personenauto's	34 mvt/etm
Verdeling verkeer autonome situatie en voorgenomen activiteit	87,9% zwaar verkeer 8,3% middelzwaar verkeer 3,8 % licht verkeer
Snelheidstype:	Buitenweg (gemiddeld 44 km/u)
Wegtype:	2 – weg met op enige afstand bebouwing
Bomenfactor:	1 - enkele of geen bomen langs de weg
Afstand tot wegas:	
NO ₂	8 meter ¹⁾
Fijn stof	13 meter ¹⁾

- 1) Conform meet- en rekenvoorschrift bevoegdheden luchtkwaliteit (Mrv);

6 RESULTATEN VERSPREIDINGSBEREKENINGEN

6.1 Invloed ten gevolge van de inrichting op de luchtkwaliteit

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot de jaargemiddelde concentratie zijn weergegeven in onderstaande tabellen 6.1 en 6.2. De scenariobestanden van de berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage 4.

In tabel 6.1 staan de resultaten van de berekeningen bestaande uit gegevens over de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van de betreffende stoffen, de jaargemiddelde bronbijdrage (ten gevolge van de activiteit) en de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdrage. De achtergrondconcentratie is de concentratie van de betreffende stoffen in de omgeving, zonder bijdrage ten gevolge van de activiteiten van de inrichting.

Tabel 6.1 Gemiddelde immissieconcentraties

Component	Grenswaarde Bik [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Referentie jaar	Jaargemiddelde achtergrond- concentratie 2006 / 2007 ⁴ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Jaar gemiddelde bronbijdrage [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
					Gemiddeld	Maximaal
NO ₂ ¹⁾	40	2010	24,43 / 22,60	0,47	24,90	27,11
Fijn stof	40	2010	21,21 / 19,10 ²⁾	0,06	21,27 ²⁾	21,61 ²⁾
Benzeen	5	2010	1,28 / 0,80	0,04	1,32	1,88

- 1) Voor NO₂ wordt in het programma Stacks als referentiejaar 2010 gehanteerd. Dit heeft te maken met het feit dat in het jaar 2010 aan deze grenswaarde moet worden voldaan;
- 2) De aangegeven waarde is inclusief de correctie voor zeezout (-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de omgeving Amsterdam);
- 3) Het rekenprogramma Stacks kan geen prognostische berekening maken voor het jaar 2010. Derhalve is het jaar 2005 als uitgangspunt genomen.

Tevens is gekeken naar de som van de bijdrage van de activiteit en de achtergrondconcentratie ter hoogte van de inrichtingsgrenzen (noord, zuid, west en oost). De resultaten hiervan staan weergegeven in tabel 6.2.

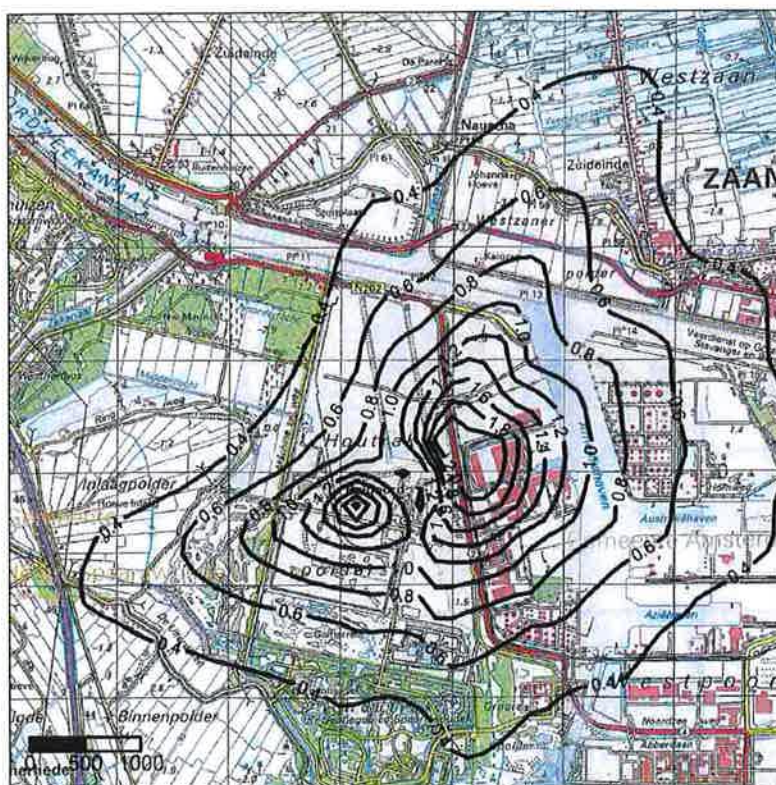
Tabel 6.2 Gemiddelde immissieconcentraties ter hoogte van de inrichtingsgrenzen

Component	Grens waarde Bik [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Referentie- jaar	Jaargemiddelde concentratie t.h.v. inrichtingsgrenzen (achtergrond + bronbijdrage) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
			Noordgrens	Zuidgrens	Westgrens	Oostgrens
NO ₂ ¹⁾	40	2010	25,35	25,82	26,34	25,80
Fijn stof	40	2010	21,4 ²⁾	21,4 ²⁾	21,4 ²⁾	21,4 ²⁾
Benzeen	5	2010	1,55	1,55	1,56	1,88

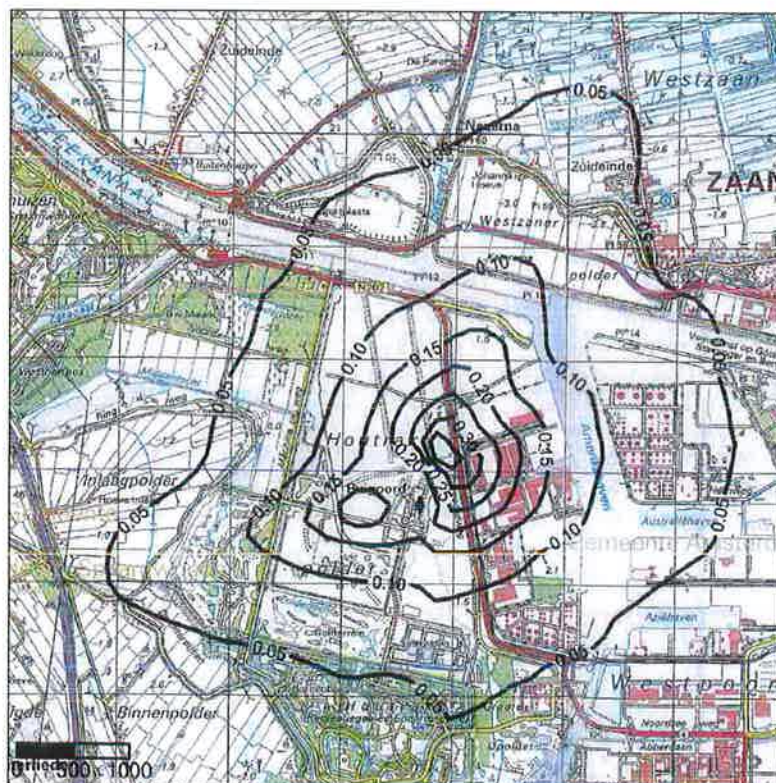
- 1) Voor NO₂ wordt in het programma Stacks als referentiejaar 2010 gehanteerd. Dit heeft te maken met het feit dat in het jaar 2010 aan deze grenswaarde moet worden voldaan;
- 2) De aangegeven waarde is inclusief de correctie voor zeezout (-6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor de omgeving Amsterdam);
- 3) Het rekenprogramma Stacks kan geen prognostische berekening maken voor het jaar 2010. Derhalve is het jaar 2005 als uitgangspunt genomen.

⁴ Zowel de in november 2006 als in april 2007 gepubliceerde achtergrondconcentraties zijn hier weergegeven

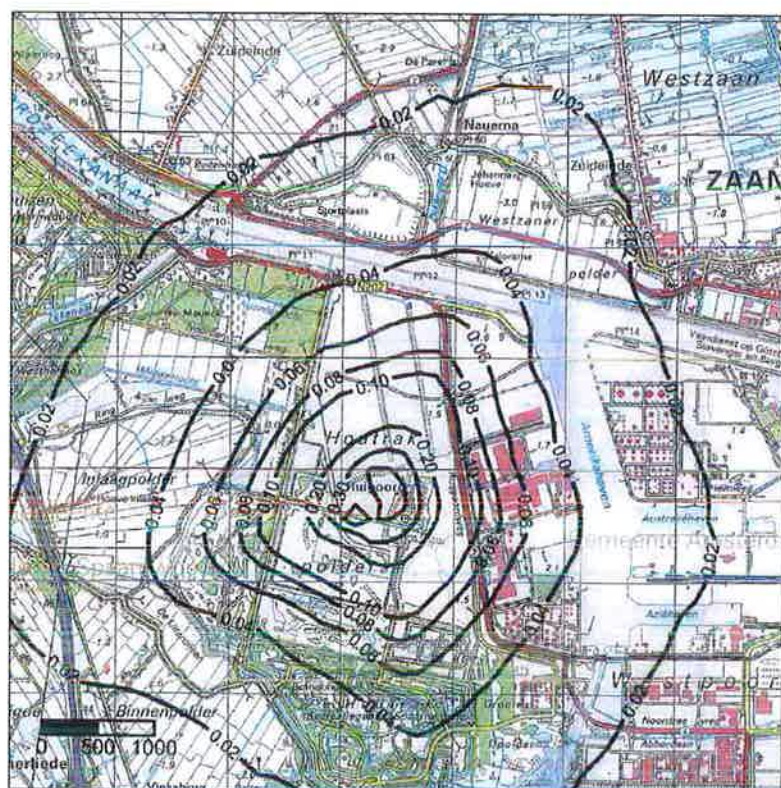
Eveneens zijn de contouren met betrekking tot de bronbijdrage van de verschillende componenten gepresenteerd in de vorm van contouren. In de figuren 6.1 t/m 6.3 staan deze voor de verschillende componenten weergegeven.



Figuur 6.1 Contouren bronbijdrage NO₂ ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van VTW in de omgeving, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figuur 6.2 Contouren bronbijdrage fijn stof ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van VTW in de omgeving, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figuur 6.3 Contouren bronbijdrage benzeen ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van VTW in de omgeving, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot het aantal overschrijdingen van de de uur- (NO₂) en daggemiddelde (fijn stof) grenswaarde zijn weergegeven in onderstaande tabellen 6.3 en 6.4.

In tabel 6.3 zijn de resultaten weergegeven in de vorm van overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde (NO₂) respectievelijk de daggemiddelde grenswaarde (fijn stof). Deze is opgesplitst naar: (1) het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de reeds heersende achtergrondconcentratie en (2) het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de achtergrondconcentratie gesommeerd met de bronbijdrage.

Tabel 6.3 Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde

Component	Maximaal toelaatbaar [aantal overschrijdingen]	Referentie-jaar	Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde [aantal per jaar]		
			Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie	Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie+ bronbijdrage	
				gemiddeld	maximaal
NO ₂	18	2010	0	0	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	18 ¹⁾	20 ¹⁾

1) De aangegeven waarde voor het aantal overschrijdingen zijn inclusief de correctie voor zeezout (-6 overschrijdingen voor de omgeving Amsterdam)

Tevens is gekeken naar het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde ter hoogte van de inrichtingsgrenzen. De resultaten hiervan staan weergegeven in tabel 6.4.

Tabel 6.4 Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde ter hoogte van de inrichtingsgrenzen

Component	Grenswaarde Blk [aantal overschrijdingen]	Referentie-jaar	Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde t.h.v inrichtingsgrenzen (achtergrondconcentratie+bronbijdrage) [aantal per jaar]			
			Noordgrens	Zuidgrens	Westgrens	Oostgrens
			NO ₂	18	2010	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	18 ¹⁾	19 ¹⁾	19 ¹⁾

1) De aangegeven waarden voor het aantal overschrijdingen zijn inclusief de correctie voor zeezout (-6 overschrijdingen voor de omgeving Amsterdam)

6.2 Invloed ten gevolge van de scheepvaart op de luchtkwaliteit

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot de jaargemiddelde concentratie zijn weergegeven in onderstaande tabel 6.5. De scenariobestanden van de berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage 7 tot en met 9.

In tabel 6.5 zijn de resultaten van de berekeningen bestaande uit gegevens over de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van de betreffende stoffen, de som van de jaargemiddelde bronbijdrage (ten gevolge van de zeevaart en binnenvaart). De som van de bronbijdrage is voor de zeevaart en binnenvaart separaat berekend. Om de totale bijdrage van zowel de zeevaart en de binnenvaart te berekenen is ervoor gekozen de afzonderlijke bijdragen te sommeren. Voor fijn stof kan dit zondermeer uitgevoerd worden. Voor NO₂ betreft het hier een worst case situatie, aangezien NO₂ wordt gevormd mede door invloed van ozon in de lucht.

Daarnaast zijn de resultaten betreffende de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdrage weergegeven. De achtergrondconcentratie is de concentratie van de betreffende stoffen in de omgeving, zonder bijdrage ten gevolge van de scheepvaart.

Tabel 6.5 Gemiddelde immissieconcentraties

Component	Grenswaarde Blk [µg/m ³]	Referentie jaar	Jaargemiddelde achtergrond- concentratie 2006 / 2007 ⁵ [µg/m ³]	Jaar gemiddelde bronbijdrage [µg/m ³]	Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [µg/m ³]	
					Gemiddeld	Maximaal
Autonome situatie scheepvaart						
NO ₂ ¹⁾	40	2010	24,43 / 22,60	1,38	25,81	28,75
Fijn stof	40	2010	21,21 / 19,10 ²⁾	0,11	21,32 ²⁾	21,66 ²⁾
Autonome situatie scheepvaart inclusief scheepvaart voorgenomen activiteit						
NO ₂ ¹⁾	40	2010	24,43 / 22,60	1,95	26,38	30,92
Fijn stof	40	2010	21,21 / 19,10 ²⁾	0,16	21,38 ²⁾	21,84 ²⁾

1) Voor NO₂ wordt in het programma Stacks als referentiejaar 2010 gehanteerd. Dit heeft te maken met het feit dat in het jaar 2010 aan deze grenswaarde moet worden voldaan;

2) De aangegeven waarde is inclusief de correctie voor zeezout (-6 µg/m³ voor de omgeving Amsterdam);

Eveneens zijn de contouren met betrekking tot de bronbijdrage van de verschillende componenten gepresenteerd. In de figuren 6.4 en 6.5 zijn deze voor de verschillende componenten weergegeven voor de autonome situatie. In de figuren 6.6 en 6.7 zijn deze voor de verschillende componenten weergegeven voor de voorgenomen activiteit.

⁵ Zowel de in november 2006 als in april 2007 gepubliceerde achtergrondconcentraties zijn hier weergegeven



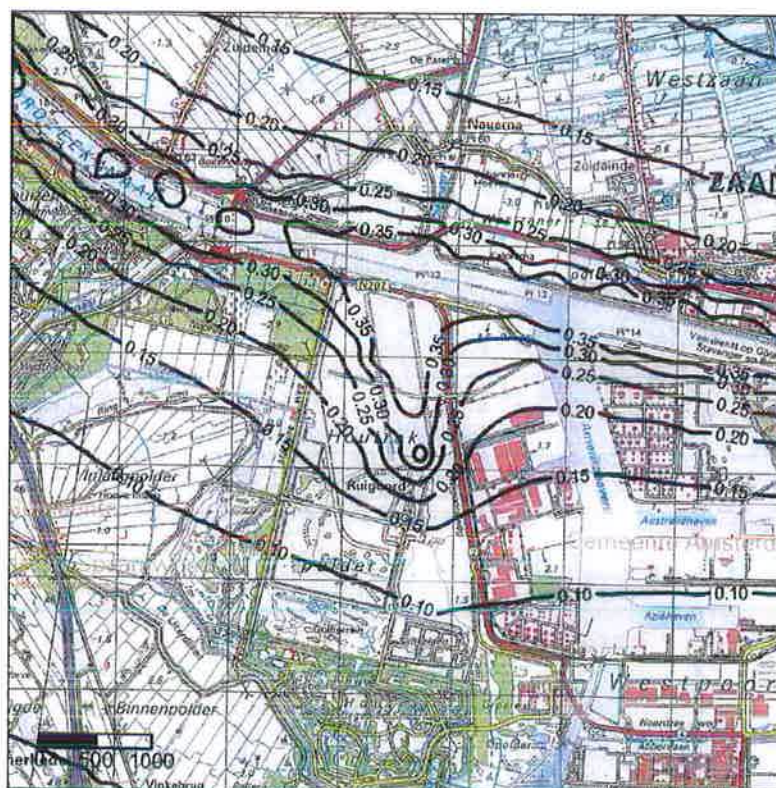
Figuur 6.4 Contouren bronbijdrage NO₂ ten gevolge van scheepvaart (autonome situatie) in de omgeving van VTW, uitgedrukt in µg/m³



Figuur 6.5 Contouren bronbijdrage fijn stof ten gevolge van scheepvaart (autonome situatie) in de omgeving van VTW, uitgedrukt in µg/m³



Figuur 6.6 Contouren bronbijdrage NO₂ ten gevolge van scheepvaart (autonome situatie + VTW) in de omgeving van VTW, uitgedrukt in µg/m³



Figuur 6.7 Contouren bronbijdrage fijn stof ten gevolge van scheepvaart (autonome situatie + VTW) in de omgeving van VTW, uitgedrukt in µg/m³

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot het aantal overschrijdingen van de de uur- (NO₂) en daggemiddelde (fijn stof) grenswaarde zijn weergegeven in onderstaande tabel 6.6.

In tabel 6.6 zijn de resultaten weergegeven in de vorm van overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde (NO₂) respectievelijk de daggemiddelde grenswaarde (fijn stof). Deze is opgesplitst naar het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de reeds heersende achtergrondconcentratie en het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de achtergrondconcentratie gesommeerd met de bronbijdrage.

Tabel 6.6 Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde

Component	Maximaal toelaatbaar [aantal overschrijdingen]	Referentie-jaar	Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde [aantal per jaar]		
			Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie	Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie+ bronbijdrage	
				Gemiddeld	Maximaal
Autonome situatie scheepvaart					
NO ₂	18	2010	0	0	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	19 ¹⁾	19 ¹⁾
Autonome situatie scheepvaart inclusief scheepvaart voorgenomen activiteit					
NO ₂	18	2010	0	0	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	19 ¹⁾	20 ¹⁾

1) De aangegeven waarde voor het aantal overschrijdingen zijn inclusief de correctie voor zeezout (-6 overschrijdingen voor de omgeving Amsterdam)

6.3 Invloed ten gevolge van de inrichting inclusief de scheepvaart op de luchtkwaliteit

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot de jaargemiddelde concentratie zijn weergegeven in onderstaande tabel 6.7.

In tabel 6.7 zijn de resultaten van de berekeningen bestaande uit gegevens over de jaargemiddelde achtergrondconcentratie van de betreffende stoffen en de som van de jaargemiddelde bronbijdrage (ten gevolge van de zeevaart en binnenvaart). De som van de bronbijdrage is voor de zeevaart, binnenvaart en inrichting separaat berekend. Om de totale bijdrage van zowel de zeevaart, binnenvaart en de inrichting te berekenen is ervoor gekozen de afzonderlijke bijdragen te sommeren. Voor fijn stof kan dit zondermeer uitgevoerd worden. Voor NO₂ betreft het hier een 'worst case' situatie, omdat er vanuit is gegaan dat alle NO_x in NO₂ wordt omgezet, hetgeen in de praktijk niet het geval is.

Daarnaast zijn de resultaten betreffende de som van de achtergrondconcentratie en bronbijdrage weergegeven. De achtergrondconcentratie is de concentratie van de betreffende stoffen in de omgeving, zonder bijdrage ten gevolge van de scheepvaart.

Tabel 6.7 Gemiddelde immissieconcentraties

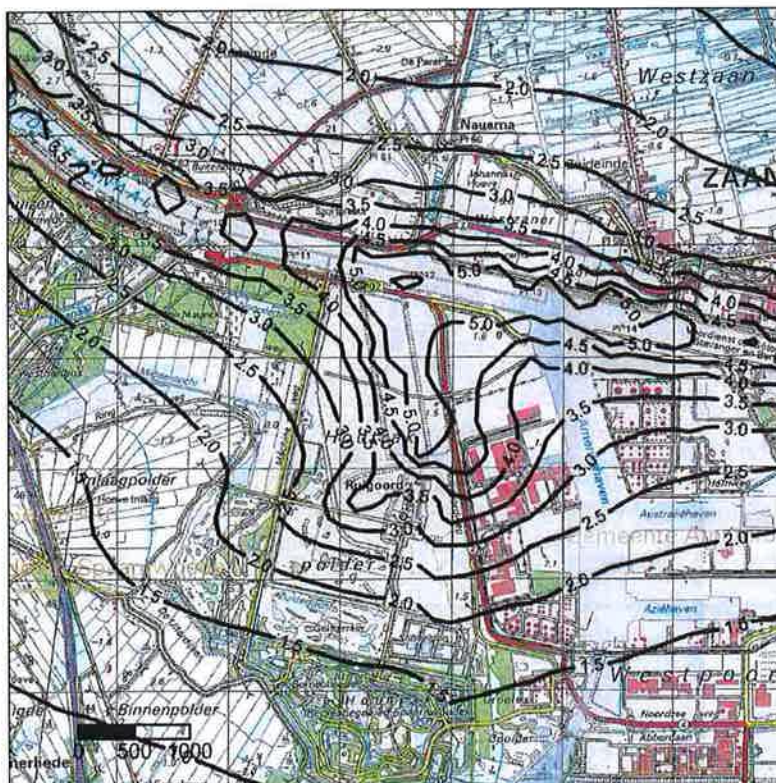
Component	Grenswaarde Blk [µg/m ³]	Referentie jaar	Jaargemiddelde achtergrond- concentratie 2006 / 2007 ⁶ [µg/m ³]	Jaar gemiddelde bronbijdrage [µg/m ³]	Jaargemiddelde concentratie (achtergrond + bronbijdrage) [µg/m ³]	
					Gemiddeld	Maximaal
Autonome situatie scheepvaart						
NO ₂ ¹⁾	40	2010	24,43 / 22,60	1,38	25,81	28,75
Fijn stof	40	2010	21,21 / 19,10 ²⁾	0,11	21,32 ²⁾	21,66 ²⁾
Autonome situatie scheepvaart inclusief voorgenomen activiteit VTW (totaal)						
NO ₂ ¹⁾	40	2010	24,43 / 22,60	2,41	26,85	31,51
Fijn stof	40	2010	21,21 / 19,10 ²⁾	0,22	21,44 ²⁾	21,92 ²⁾

1) Voor NO₂ wordt in het programma Stacks als referentiejaar 2010 gehanteerd. Dit heeft te maken met het feit dat in het jaar 2010 aan deze grenswaarde moet worden voldaan;

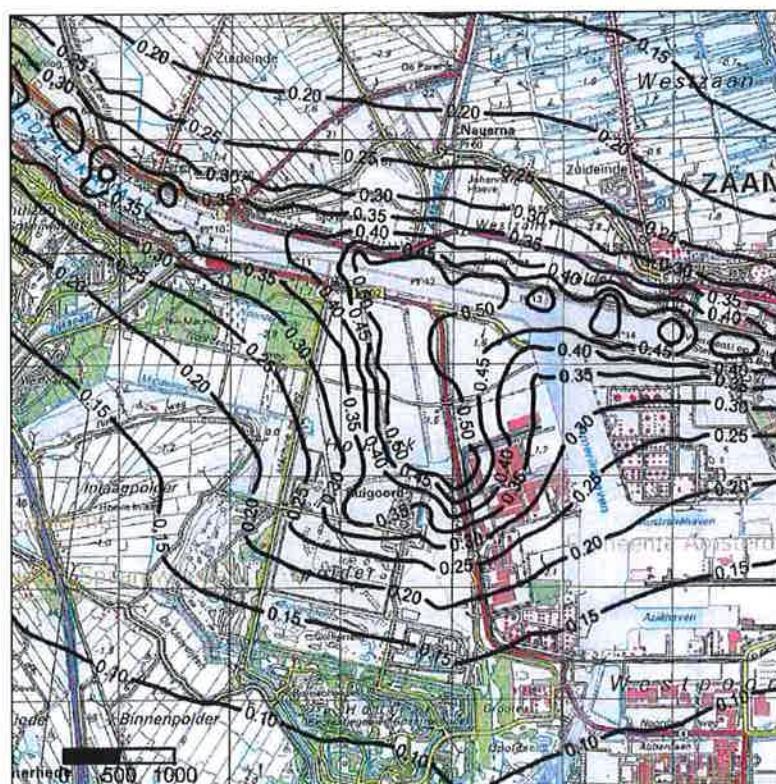
2) De aangegeven waarde is inclusief de correctie voor zeezout (-6 µg/m³ voor de omgeving Amsterdam);

Eveneens zijn de contouren met betrekking tot de bronbijdrage van de verschillende componenten gepresenteerd in de vorm van contouren. In de figuren 6.8 en 6.9 zijn deze voor de verschillende componenten weergegeven voor de totale voorgenomen activiteit van VTW.

⁶ Zowel de in november 2006 als in april 2007 gepubliceerde achtergrondconcentraties zijn hier weergegeven



Figuur 6.8 Contouren bronbijdrage NO₂ ten gevolge van de totale voorgenomen activiteiten in de omgeving van VTW, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figuur 6.9 Contouren bronbijdrage fijn stof ten gevolge van de totale voorgenomen activiteiten in de omgeving van VTW, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$

De resultaten van de verspreidingsberekeningen met betrekking tot het aantal overschrijdingen van de uur- (NO₂) en daggemiddelde (fijn stof) grenswaarde zijn weergegeven in onderstaande tabel 6.8.

In tabel 6.8 zijn de resultaten weergegeven in de vorm van overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde (NO₂) respectievelijk de daggemiddelde grenswaarde (fijn stof). Deze is opgesplitst naar het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de reeds heersende achtergrondconcentratie en het aantal overschrijdingen van de uur- en daggemiddelde grenswaarde per jaar ten gevolge van de achtergrondconcentratie gesommeerd met de bronbijdrage.

Tabel 6.8 Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde

Component	Maximaal toelaatbaar [aantal overschrijdingen]	Referentie-jaar	Gemiddeld aantal overschrijdingen grenswaarde [aantal per jaar]		
			Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie	Overschrijdingen t.g.v. achtergrondconcentratie+ bronbijdrage	
				Gemiddeld	Maximaal
Autonome situatie scheepvaart					
NO ₂	18	2010	0	0	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	19 ¹⁾	19 ¹⁾
Autonome situatie scheepvaart inclusief voorgenomen activiteit VTW (totaal)					
NO ₂	18	2010	0	0	0
Fijn stof	35	2010	18 ¹⁾	19 ¹⁾	20 ¹⁾

1) De aangegeven waarde voor het aantal overschrijdingen zijn inclusief de correctie voor zeezout (-6 overschrijdingen voor de omgeving Amsterdam)

6.4 Invloed ten gevolge van de verkeersaantrekkende werking op de luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit in een gebied wordt mede bepaald door de reeds heersende achtergrondconcentratie met daar bovenop de bijdrage van lokale bronnen. Naast de industriële activiteiten van VTW is autoverkeer op omliggende wegen in de omgeving een lokale bron van luchtverontreiniging (met name NO₂ en fijn stof). In de directe omgeving van VTW gaat het hier om de N202 (doorgaande weg). Om inzicht te krijgen in de luchtkwaliteit ter hoogte van deze weg zijn berekeningen uitgevoerd middels CAR II versie 5.1. Deze toetsing heeft plaats gevonden in het kader van het Besluit luchtkwaliteit. Met CAR II versie 5.1 kan de luchtkwaliteit langs wegen in kaart worden gebracht. Bovenop de invloed van de wegen op de luchtkwaliteit komen ook de immissies van de activiteiten zoals deze plaatsvinden bij VTW (zie paragraaf 6.3). De resultaten van de CAR II berekeningen zijn weergegeven in tabel 6.9.

Tabel 6.9 Berekeningsresultaten CAR II

Componenten		Grens- waarde (Bik)	Bronbijdrage VTW totaal (stacks) [µg/m ³]	N202	
				2010	
				Autonome Situatie	Autonome Situatie + VTW
NO ₂	Jaargemiddelde [µg/m ³]	40	1,891	35,1	36,3
	Jaargemiddelde achtergrond [µg/m ³]	40		26,1	26,1
	Aantal overschrijdingen uurgemiddelde grenswaarde [aantal]	18		0	0
Fijn stof ¹⁾	Jaargemiddelde [µg/m ³]	40	0,161	23,4	23,5
	Jaargemiddelde achtergrond [µg/m ³]	40		21,9	21,9
	Aantal overschrijdingen daggemiddelde grenswaarde [aantal]	35		24	24

1) De berekende waarde voor fijn stof zijn reeds gecorrigeerd voor de bijdrage van zeezout voor de gemeente Amsterdam (Meetregeling luchtkwaliteit 2005):

- Jaargemiddelde achtergrond concentratie: -6 µg/m³;
- Aantal overschrijdingen daggemiddelde concentratie: -6 overschrijdingen.

7 EVALUATIE EN TOETSING VAN DE RESULTATEN

7.1 Evaluatie en toetsing resultaten inrichting

De jaargemiddelde grenswaarde uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 bedraagt voor de component NO_2 vanaf 2010 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor fijn stof geldt een grenswaarde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vanaf 2005. Voor benzeen geldt een grenswaarde in 2010 van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat er geen overschrijdingen worden berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO_2 ($27,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$), fijn stof ($22,61 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en benzeen ($1,88 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ten gevolge van de activiteiten op de inrichting van VTW.

Voor NO_2 geldt vanaf 2010 een uurgemiddelde grenswaarde van $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze uurgemiddelde grenswaarde mag 18 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de uurgemiddelde concentratie (NO_2) door de reeds heersende achtergrondconcentratie geen overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage ten gevolge van de activiteiten op de inrichting van VTW worden geen extra overschrijdingen berekend van de uurgemiddelde grenswaarde.

Voor fijn stof geldt vanaf 2005 een daggemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze daggemiddelde grenswaarde mag 35 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de daggemiddelde concentratie (fijn stof) door de reeds heersende achtergrondconcentratie 18 overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage ten gevolge van de activiteiten op de inrichting van VTW worden gemiddeld geen extra overschrijdingen berekend. Echter, op enkele punten in het rekengebied worden 20 overschrijdingen berekend (maximaal 35 overschrijdingen van de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde grenswaarde).

Eveneens is gekeken naar de resultaten ter hoogte van de inrichtingsgrenzen. Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat er geen overschrijdingen worden berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO_2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), fijn stof ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en benzeen ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen kan gesteld worden dat ter hoogte van de inrichtingsgrenzen inclusief bronbijdrage voor de uurgemiddelde concentratie (NO_2) geen overschrijdingen worden berekend van de uurgemiddelde grenswaarde (maximaal 18 overschrijdingen van de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als uurgemiddelde grenswaarde).

Daarnaast kan op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen worden gesteld dat voor fijn stof ter hoogte van de inrichtingsgrenzen Noord en Zuid inclusief bronbijdrage geen extra overschrijdingen worden berekend ten opzichte van het aantal overschrijdingen ten gevolge van de achtergrondconcentratie. Hiermee wordt het aantal overschrijdingen per jaar van de daggemiddelde grenswaarde fijn stof gemiddeld berekend op 18 overschrijdingen. Ter hoogte van de inrichtingsgrenzen West en Oost wordt één extra overschrijding berekend ten opzichte van het aantal overschrijdingen ten gevolge van de achtergrondconcentratie (maximaal 35 overschrijdingen van de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde grenswaarde).

7.2 Evaluatie en toetsing resultaten scheepvaart

De jaargemiddelde grenswaarde uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 bedraagt voor de component NO₂ vanaf 2010 40 µg/m³ en voor fijn stof geldt een grenswaarde van 40 µg/m³ vanaf 2005. Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt in de autonome situatie geen overschrijdingen worden berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ (28,75 µg/m³) en fijn stof (21,66 µg/m³) ten gevolge van de scheepvaart op het Noordzeekanaal. Inclusief de scheepvaart ten gevolge van VTW worden eveneens geen overschrijdingen berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ (30,92 µg/m³) en fijn stof (21,84 µg/m³).

Voor NO₂ geldt vanaf 2010 een uurgemiddelde grenswaarde van 200 µg/m³. Deze uurgemiddelde grenswaarde mag 18 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de uurgemiddelde concentratie (NO₂) door de reeds heersende achtergrondconcentratie geen overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage zowel ten gevolge van de autonome situatie als ten gevolge de extra scheepvaart (inclusief autonome situatie) van VTW worden geen extra overschrijdingen berekend van de uurgemiddelde grenswaarde.

Voor fijn stof geldt vanaf 2005 een daggemiddelde grenswaarde van 50 µg/m³. Deze daggemiddelde grenswaarde mag 35 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt in de autonome situatie dat voor de daggemiddelde concentratie (fijn stof) door de reeds heersende achtergrondconcentratie 18 overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage (autonome situatie inclusief scheepvaart VTW) worden gemiddeld één extra overschrijding berekend. Op enkele punten in het rekengebied worden 20 overschrijdingen berekend (maximaal 35 overschrijdingen van de 50 µg/m³ als daggemiddelde grenswaarde).

7.3 Evaluatie en toetsing resultaten inrichting inclusief scheepvaart

De jaargemiddelde grenswaarde uit het Besluit luchtkwaliteit 2005 bedraagt voor de component NO₂ vanaf 2010 40 µg/m³ en voor fijn stof geldt een grenswaarde van 40 µg/m³ vanaf 2005. Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt in de autonome situatie geen overschrijdingen worden berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ (28,75 µg/m³) en fijn stof (21,66 µg/m³) ten gevolge van de scheepvaart op het Noordzeekanaal. Inclusief de scheepvaart en activiteiten op de inrichting van VTW worden eveneens geen overschrijdingen berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO₂ (31,51 µg/m³) en fijn stof (21,92 µg/m³).

Voor NO₂ geldt vanaf 2010 een uurgemiddelde grenswaarde van 200 µg/m³. Deze uurgemiddelde grenswaarde mag 18 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de uurgemiddelde concentratie (NO₂) door de reeds heersende achtergrondconcentratie geen overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage zowel ten gevolge van de autonome situatie als ten gevolge van de extra scheepvaart en activiteiten op de inrichting (inclusief autonome situatie) van VTW worden geen extra overschrijdingen berekend van de uurgemiddelde grenswaarde.

Voor fijn stof geldt vanaf 2005 een daggemiddelde grenswaarde van $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Deze daggemiddelde grenswaarde mag 35 keer per jaar worden overschreden. Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt in de autonome situatie dat voor de daggemiddelde concentratie (fijn stof) door de reeds heersende achtergrondconcentratie 18 overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage (autonome situatie inclusief scheepvaart VTW en activiteiten inrichting) wordt gemiddeld één extra overschrijding berekend. Echter, op enkele punten in het rekengebied worden 20 overschrijdingen berekend (maximaal 35 overschrijdingen van de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als daggemiddelde grenswaarde).

7.4 Evaluatie en toetsing resultaten verkeersaantrekkende werking

Uit de resultaten van de CAR II berekeningen blijkt dat er geen overschrijdingen worden berekend van de jaargemiddelde grenswaarden van NO_2 en fijn stof ter hoogte van de N202.

Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de uurgemiddelde concentratie (NO_2) door de reeds heersende achtergrondconcentratie geen overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarde worden berekend. Met bronbijdrage ten gevolge van de activiteiten bij VTW worden geen extra overschrijdingen berekend van de uurgemiddelde grenswaarde ter hoogte van de N202.

Op basis van de resultaten van de verspreidingsberekeningen blijkt dat voor de daggemiddelde concentratie (fijn stof) reeds in de autonome situatie 24 overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde worden berekend. Met het verkeer ten gevolge van VTW en bronbijdrage ten gevolge van de activiteiten bij VTW worden gemiddeld geen extra overschrijdingen berekend.

Bijlage 1

Emissieberekening ten behoeve van toetsing Besluit luchtkwaliteit 2005

Emissieberekening van NO₂

Situatie	Activiteit	Emissiekental	Bron emissiekental	Rij afstand	Hoeveelheid tankwagens	Openingstijden			Hoeveelheid tankwagens	Tankwagens aan het rijden op terrein	Emissie	Tijd		
						[g/km]	[m]	[tankwagens/jaar]					[dagen/jaar]	[dag/week]
Tankwagens	Aanvoer van butaan	14,9	CAR II	1000	40	365	7	24	0	15	0,60	10		
	Aanvoer van additieven	14,9	CAR II	1000	42	365	7	24	0	15	0,63	11		
	Alvoer van slob	14,9	CAR II	1000	48	365	7	24	0	15	0,72	12		
	Personenauto's	0,49	CAR II	1000	12.400	365	5	24	34	16	6,08	3.307		
										Totaal	8,01	3.339,17		
Situatie	Activiteit	Emissiekental	Bron emissiekental	Brandstofverbruik	Emissie	Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd	
							[g/kg brandstof]	[kg/uur]	[kg/uur]					[schepen/jaar]
Grote zeeschepen	K1 producten lossen	25	EMS	828	20,70	124	365	7	24	0,34	14	35.935,20	1.736	
	K1 producten laden	25	EMS	828	20,70	251	365	7	24	0,69	23	119.501,10	5.773	
											Totaal K1 verlading	155,436	7.509,00	
	K3 producten lossen	25	EMS	828	20,70	196	365	7	24	0,54	18	73.029,60	3.528	
	K3 producten laden	25	EMS	828	20,70	21	365	7	24	0,06	17	7.389,90	357	
											Totaal K3 verlading	80,420	3.885,00	
											Totaal alle verladings	235,856	11.394,00	
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie per steiger	Tijd per steiger
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading		[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]				
	VP2-E2	45%	50%	69220,97	40209,75	3344,01	1942,50					VP2-E2	109430,72	5286,51
	VP1-W	45%	50%	69220,97	40209,75	3344,01	1942,50					VP1-W	109430,72	5286,51
	VP1-E	11%	0%	16994,37	0,00	820,98	0,00					VP1-E	16994,37	820,98
	Totaal	100%	100%	155,436	80,420	7,509	3,885					Totaal	235,856	11,394
Kleinere zeeschepen	K1 producten lossen	25	EMS	828	20,70	165	365	7	24	0,45	15	51.232,50	2.475	
	K1 producten laden	25	EMS	828	20,70	76	365	7	24	0,21	13	20.451,60	988	
											Totaal K1 verlading	71,684	3.463,00	
	K3 producten lossen	25	EMS	828	20,70	78	365	7	24	0,21	18	29.062,80	1.404	
	K3 producten laden	25	EMS	828	20,70	16	365	7	24	0,04	17	5.630,40	272	
											Totaal K3 verlading	34,693	1.676,00	
											Totaal alle verladings	106,377	5.139,00	
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie per steiger	Tijd per steiger
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading		[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]				
	VP2-E1	84%	100%	60381,21	34693,20	2916,97	1676,00					VP2-E1	95074,41	4592,97
	KM3-1	16%	0%	11302,89	0,00	546,03	0,00					KM3-1	11302,89	546,03
	Totaal	100%	100%	71,684	34,693	3,463	1,676					Totaal	106,377	5,139
Situatie	Activiteit	Emissiekental	Bron emissiekental	Brandstofverbruik	Fractie van totaal brandstofverbruik	Emissie	Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissievracht	Emissieduur
								[g/kg brandstof]	[kg/uur]	[-]				
Binnenvaartschepen	K1 producten lossen	30	EMS	151	11%	0,52	2.722	365	7	24	7,46	3,6	5.112,97	9799,2
	K1 producten laden	30	EMS	151	11%	0,52	454	365	7	24	1,24	3,6	852,79	1634,4
												Totaal K1 verlading	5.965,76	11.433,60
	K3 producten lossen	30	EMS	151	11%	0,52	342	365	7	24	0,94	3,1	553,18	1060,2
	K3 producten laden	30	EMS	151	11%	0,52	3.086	365	7	24	8,45	3,1	4.991,60	9566,6
												Totaal K3 verlading	5.544,79	10.626,80
	butaan lossen	30	EMS	151	11%	0,52	18	365	7	24	0,05	4,0	37,57	72
												Totaal butaan verlading	37,57	72,00
												Totaal alle verladings	11.548,12	22.132,40
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading	Emissie per steiger	Tijd per steiger
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading								
	VP2-W1	7,15%	8,58%	0,00%	426,39	475,54	0,00	817,20	911,40	0,00	0,00	VP2-W1	901,94	1728,60
	VP2-W2	7,15%	8,58%	0,00%	426,39	475,54	0,00	817,20	911,40	0,00	0,00	VP2-W2	901,94	1728,60
	VP2-E1	15,29%	13,29%	0,00%	911,96	736,77	0,00	1747,80	1412,05	0,00	0,00	VP2-E1	1648,73	3159,85
	VP2-E3	15,29%	13,29%	0,00%	911,96	736,77	0,00	1747,80	1412,05	0,00	0,00	VP2-E3	1648,73	3159,85
	KM3-1	12,25%	13,83%	0,00%	730,69	766,69	0,00	1400,40	1469,40	0,00	0,00	KM3-1	1497,39	2869,80
	KM3-2	14,29%	13,83%	100,00%	852,79	766,69	37,57	1634,40	1469,40	72,00	0,00	KM3-2	1657,05	3175,80
	KM4-1	14,29%	13,83%	0,00%	852,79	766,69	0,00	1634,40	1469,40	0,00	0,00	KM4-1	1619,48	3103,80
	KM4-2	14,29%	14,79%	0,00%	852,79	820,07	0,00	1634,40	1571,70	0,00	0,00	KM4-2	1672,86	3206,10
	Totaal	100%	100%	100%	5965,76	5544,79	37,57	11433,60	10626,80	72,00	0,00	Totaal	11548,12	22132,40

Emissieberekening van fijn stof

Situatie	Activiteit		Emissiekental	Bron emissiekental	Rij afstand	Hoeveelheid tankwagens	Openingstijden			Hoeveelheid tankwagens	Tankwagen aan het rijden op terrein	Emissie	Tijd			
			[g/km]		[m]	[tankwagens/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]	[tankwagens/dag]	[min]	[kg/jaar]	[uur/jaar]			
Tankwagens	Aanvoer van butaan	motoremissie	0,32	CAR II	1000	40	365	7	24	0	15	0,01	10			
	Aanvoer van additieven	motoremissie	0,32	CAR II	1000	42	365	7	24	0	15	0,01	11			
	Afvoer van slobs	motoremissie	0,32	CAR II	1000	48	365	7	24	0	15	0,02	12			
	Personenauto's	motoremissie	0,05	CAR II	1000	12.400	365	5	24	34	16	0,62	3.307			
											Totaal	0,66	3.339,17			
Situatie	Activiteit		Emissiekental	Bron emissiekental	Brandstofverbruik	Emissie	Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd		
			[g/kg brandstof]		[kg/uur]	[kg/uur]	[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]	[schepen/dag]	[uur]	[kg/jaar]	[uur/jaar]		
Grote zeeschepen	K1 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	124	365	7	24	0,34	14	2.874,82	1.736		
	K1 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	251	365	7	24	0,69	23	9.560,09	5.773		
												Totaal K1 verlading	12.435	7.509,00		
	K3 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	196	365	7	24	0,54	18	5.842,37	3.528		
	K3 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	21	365	7	24	0,06	17	591,19	357		
								592					Totaal K3 verlading	6.434	3.885,00	
												Totaal alle verladings	18.868	11.394,00		
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd		
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading		[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]					[uur/dag]	[schepen/dag]
	VP2-E2	45%	50%	5537,68	3216,78	3344,01	1942,50						VP2-E2	8754,46	5286,51	
	VP1-W	45%	50%	5537,68	3216,78	3344,01	1942,50						VP1-W	8754,46	5286,51	
	VP1-E	11%	0%	1359,55	0,00	820,98	0,00						VP1-E	1359,55	820,98	
	Totaal	100%	100%	12.435	6.434	7.509	3.885						Totaal	18.868	11.394	
Situatie	Activiteit		Emissiekental	Bron emissiekental	Brandstofverbruik	Emissie	Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd		
			[g/kg brandstof]		[kg/uur]	[kg/uur]	[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]	[schepen/dag]	[uur]	[kg/jaar]	[uur/jaar]		
Kleinere zeeschepen	K1 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	165	365	7	24	0,45	15	4.098,60	2.475		
	K1 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	76	365	7	24	0,21	13	1.636,13	988		
												Totaal K1 verlading	5.735	3.463,00		
	K3 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	78	365	7	24	0,21	18	2.325,02	1.404		
	K3 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	828	1,66	16	365	7	24	0,04	17	450,43	272		
							335					Totaal K3 verlading	2.775	1.676,00		
												Totaal alle verladings	8.510	5.139,00		
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd		
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading		[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]					[uur/dag]	[schepen/dag]
	VP2-E1	84%	100%	4830,50	2775,46	2916,97	1676,00						VP2-E1	7605,95	4592,97	
	KM3-1	16%	0%	904,23	0,00	546,03	0,00						KM3-1	904,23	546,03	
	Totaal	100%	100%	5.735	2.775	3.463	1.676						Totaal	8.510	5.139	
Situatie	Activiteit		Emissiekental	Bron emissiekental	Brandstofverbruik	Fractie van totaal brandstofverbruik	Emissie	Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissievracht	Emissieduur	
			[g/kg brandstof]		[kg/uur]	[-]	[kg/uur]	[schepen/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]	[schepen/dag]	[uur]	[kg/jaar]	[uur/jaar]	
Binnervaartschepen	K1 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	151	11%	0,03	2.722	365	7	24	7,46	3,6	340,86	9799,2	
	K1 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	151	11%	0,03	454	365	7	24	1,24	3,6	56,85	1634,4	
													Totaal K1 verlading	397,72	11.433,60	
	K3 producten lossen	hotelbedrijf	2	EMS	151	11%	0,03	342	365	7	24	0,94	3,1	36,88	1060,2	
	K3 producten laden	hotelbedrijf	2	EMS	151	11%	0,03	3.086	365	7	24	8,45	3,1	332,77	9566,6	
													Totaal K3 verlading	369,65	10.626,80	
	butaan lossen	hotelbedrijf	2	EMS	151	11%	0,03	18	365	7	24	0,05	4,0	2,50	72	
								6.622					Totaal butaan verlading	2,50	72,00	
													Totaal alle verladings	769,87	22.132,40	
Steigers	Verdeling en type verlading		Vrachten		Emissieduur		Hoeveelheid schepen	Openingstijden			Hoeveelheid schepen	Losduur schip	Emissie	Tijd		
	Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading	Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading		Verladings KI-producten	K3 verlading	Butaan verlading					[schepen/jaar]	[dagen/jaar]
	VP2-W1	7,15%	8,58%	0,00%	28,43	31,70	0,00	817,20	911,40	0,00			VP2-W1	60,13	1728,60	
	VP2-W2	7,15%	8,58%	0,00%	28,43	31,70	0,00	817,20	911,40	0,00			VP2-W2	60,13	1728,60	
	VP2-E1	15,29%	13,29%	0,00%	60,80	49,12	0,00	1747,80	1412,05	0,00			VP2-E1	109,92	3159,85	
	VP2-E3	15,29%	13,29%	0,00%	60,80	49,12	0,00	1747,80	1412,05	0,00			VP2-E3	109,92	3159,85	
	KM3-1	12,25%	13,83%	0,00%	48,71	51,11	0,00	1400,40	1469,40	0,00			KM3-1	99,83	2869,80	
	KM3-2	14,29%	13,83%	100,00%	56,85	51,11	2,50	1634,40	1469,40	72,00			KM3-2	110,47	3175,80	
	KM4-1	14,29%	13,83%	0,00%	56,85	51,11	0,00	1634,40	1469,40	0,00			KM4-1	107,97	3103,80	
	KM4-2	14,29%	14,79%	0,00%	56,85	54,67	0,00	1634,40	1571,70	0,00			KM4-2	111,52	3206,10	
	Totaal	100%	100%	100%	397,72	369,65	2,50	11433,60	10626,80	72,00			Totaal	769,87	22132,40	

Emissieberekening van benzeen

			0,70%	benzeenfractie	0,6	vol.%	Op basis van cijfers Vopak West Thurrock Terminal, England			
					0,65	w.%				
Bronnen	VOS emissie	Benzeen emissie								
	kg/jaar	kg/jaar								
Thermal outbreathing										
Liquid pumped in	635.117	4.446								
Seal leakage	26.105	183								
Liquid pumped out, liquid film evaporation	2.892	20								
Cleaning of tanks	105.853	741	5.390							
Loading of ships	5.397.840	-								
VOPAK Westpoort	6.167.806	5.390								
Situatie	Emissievracht	Openingstijden				Emissie	Tijd	emissievracht	Random	
Activiteit	[kg/jaar]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]		[kg/jaar]	[uur/jaar]	[kg/s]	[%]	
Opslagtanks e.d.	5.390	365	7	24		5.390	8.760	0,0001709	100%	
Situatie	Emissievracht	Openingstijden			debiet	Emissie	Emissie	Tijd	emissievracht	Random
Activiteit	[mg/Nm3]	[dagen/jaar]	[dag/week]	[uur/dag]	[Nm3/uur]	[kg/uur]	[kg/jaar]	[uur/jaar]	[kg/s]	[%]
VRU installatie	1,0	365	7	24	12.500	0,013	109,5	8760	0,0000035	100%

Bijlage 2

Verdeling steigers zeeschepen, kleine zeeschepen en binnenvaartschepen

Schepen ten gevolge van de activiteiten

Verdeling zeeschepen over de steigers

Steigers	Verdeling en type verlading	
	Verladingen K1-producten [%]	Verladingen K3-producten [%]
VP2-E2	44,53%	50%
VP1-W	44,53%	50%
VP1-E	10,94%	-

Verdeling kleinere zeeschepen over de steigers

Steigers	Verdeling en type verlading	
	Verladingen K1-producten [%]	Verladingen K3-producten [%]
VP2-E1	42,12%	50%
VP2-W1	42,12%	50%
KM3-1	15,76%	-

Verdeling binnenvaartschepen over de steigers

Steigers	Verdeling en type verlading		
	Verladingen K1-producten [%]	Verladingen K3-producten [%]	Verladingen buitaan [%]
VP2-W1	7,15%	8,58%	-
VP2-W2	7,15%	8,58%	-
VP2-E1	15,29%	13,29%	-
VP2-E3	15,29%	13,29%	-
KM3-1	12,25%	13,83%	-
KM3-2	14,29%	13,83%	100%
KM4-1	14,29%	13,83%	-
KM4-2	14,29%	14,79%	-

Bijlage 3

Overzicht Rijksdriehoek coördinaten

Overzicht van de gebruikte Rijksdriehoekcoördinaten

Emissiepunten		x-coördinaat	y-coördinaat
Zeeschepen	VP2-E2	111.694	491.843
	VP1-W	111.750	491.869
	VP1-E	111.777	491.891
Kleinere zeeschepen	VP2-E1	111.691	491.928
	KM3-1	111.493	491.935
binnenvaartschepen	VP2-W1	111.653	491.915
	VP2-W2	111.673	491.846
	VP2-E1	111.691	491.928
	VP2-E3	111.687	491.050
	KM3-1	111.493	491.935
	KM3-2	111.510	491.850
	KM4-1	111.366	492.063
	KM4-2	111.147	492.018
	Vervoersbewegingen	-	111.079
Scheepvaart route 1	beginpunt	111.383	493.811
	I 1	111.077	493.868
	I 2	110.483	494.011
	I 3	109.907	494.143
	I 4	109.318	494.363
	I 5	108.844	494.639
	I 6	108.376	495.020
	I 7	107.917	495.405
	I 8	107.481	495.794
	I 9	107.070	496.199
	I 10	106.624	496.607
	I 11	106.178	497.001
	I 12	105.705	497.306
Scheepvaart route 2	beginpunt	111.383	493.811
	II 1	111.666	493.811
	II 2	112.232	493.748
	II 3	112.797	493.622
	II 4	113.363	493.497
	II 5	113.929	493.371
	II 6	114.495	493.245
	II 7	115.060	493.119
	II 8	115.626	492.994
	II 9	116.192	492.868
	II 10	116.758	492.742
	II 11	117.323	492.616
	II 12	117.889	492.491
Scheepvaart route 3	beginpunt	111.383	493.811
	III 1	111.417	111.417
	III 2	111.486	111.486
	III 3	111.554	111.554
	III 4	111.623	111.623

Bijlage 4

Gedetailleerde berekening scheepvaart

1 ZEEVAART

1.1 Algemeen

Deze bijlage geeft een beschrijving hoe de invoerfile voor het NNM (Nieuw nationaal Model) programma Stacks betreffende het onderwerp zeescheepvaart voor de verschillende scenario's bepaald is. Hierbij zijn aannames gedaan op basis van de beschikbare documentatie.

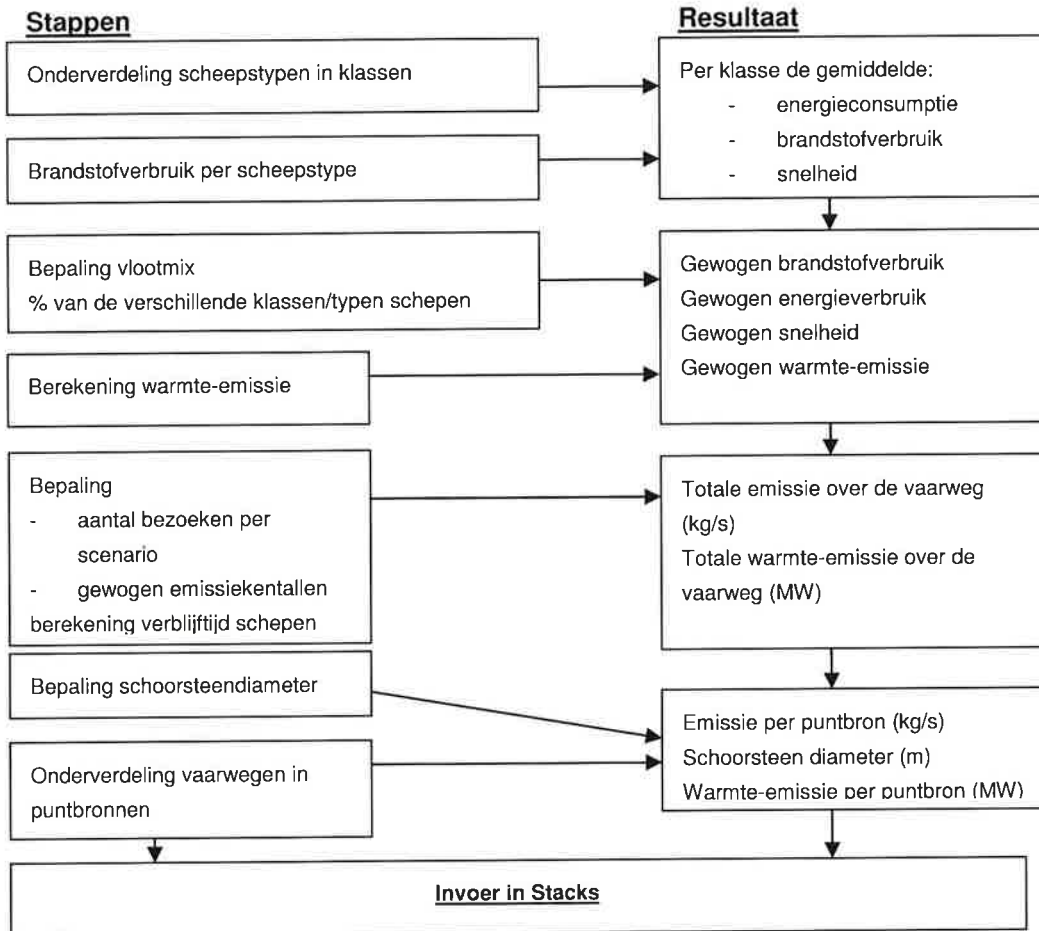
In het kader van het luchtkwaliteitonderzoek VTW zijn er door Royal Haskoning modellen opgesteld voor de bepaling van de emissies van de zeescheepvaart. De hieruit berekende emissies zijn onderdeel van de input voor de verspreidingsberekeningen die worden uitgevoerd met het programma Stacks.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen twee verschillende vaarmodi te weten, 'slow cruise' (het varen op de kanalen) en manoeuvreren (bij haven). De emissies zullen ingevoerd worden als puntbronnen. Bij met name 'slow cruise' zullen de puntbronnen zo dicht mogelijk op elkaar geplaatst worden zodat een lijnbron gesimuleerd wordt. Deze afstand is dusdanig gekozen dat de rekestijd acceptabel blijft en de afstand tussen de puntbronnen een representatief beeld geeft van een varende zeeschip. De methodiek die hiervoor gebruik is, is de puntbronnen zo dicht bij elkaar te plaatsen, dat de berekende schoorsteendiameter de werkelijkheid benadert. De berekening van de schoorsteendiameter komt later in dit document aan de orde.

Voor de invoer in het programma Stacks zijn de volgende invoergegevens nodig:

- gemiddelde emissie over de bedrijfsuren uitgedrukt in kg/s;
- de X en Y positie van de bron (Amersfoortse coördinaten);
- Het studiegebied in Amersfoortse coördinaten;
- De schoorsteendiameter en schoorsteenhoogte (uitgedrukt in meter);
- De gemiddelde warmte-emissie over de bedrijfsuren (MW).

De volgende stappen worden gevolgd voor het bepalen van de emissies van zeescheepvaart.



Deze bijlage beschrijft de zeescheepvaart emissies ten gevolge van:

- de autonome situatie in de haven van Amsterdam;
- VTW (zeescheepen).

1.2 Onderverdeling zeescheepvaart in typen en klassen.

Voor de emissieberekeningen voor de zeescheepvaart is gekozen voor de volgende typen schepen en klassen [Ref. 2]. Voor de omrekening van DWT naar GT (Gross Ton) is de onderstaande transponeringstabel 1 gebruikt.

Tabel 1: Omrekeningstabel van DWT naar GT

Bulk Carriers/Tankers	Gemiddelde lengte	Gemiddeld DWT ⁷	Gemiddeld GT ⁸
Lengte klassen			
<120m	115,8	11.000	7.200
120-200m	173,7	30.000	18.400
200-300m	238,8	85.750	46.650
L>300, D<17,4 ⁹	305,3	78.800	40.760
L>300, 14,3<D<17,4	304,6	174.800	94.300
L>300, D>17,4	316,2	229.700	116.800
Containerschepen			
Gemiddelde lengte			
Lengte klassen			
<120m	101,9	5.051	3.752
120-200m	160,4	17.784	13.963
200-300m	248,0	44.149	40.791
L>300, D<17,4	309,9	75.149	71.480
L>300, 14,3<D<17,4	346,7	93.390	90.560
L>300, D>17,4	-	-	-

Op basis van tabel 1 is de onderstaande tabel 2 met type en klasse zeeschepen opgesteld.

Tabel 2: Type schepen en onderverdeling in klassen [Ref. 2]

Type schip	Klasse	DWT		GT
		van	tot	
Tankers	1	-	25.000	18.400
	2	25.000	50.000	46.650
	3	50.000	75.000	40.760
	4	75.000	100.000	94.300
	5	100.000		116.800
Bulk Carriers	1	-	25.000	18.400
	2	25.000	50.000	46.650
	3	50.000	75.000	40.760
	4	75.000	100.000	94.300
	5	100.000		116.800
Containerschepen	1	-	25.000	13.963
	2	25.000	50.000	40.791
	3	50.000	75.000	71.480
	4	75.000	100.000	90.560
	5	100.000		90.560

De onderverdeling in tanker, bulk carriers en containerschepen is gemaakt omdat verwacht wordt dat in de verschillende scenario's dit type schepen het meest zullen voorkomen. Tevens komt deze onderverdeling in typen overeen met het onderzoek

⁷ DWT: Dead Weight Ton

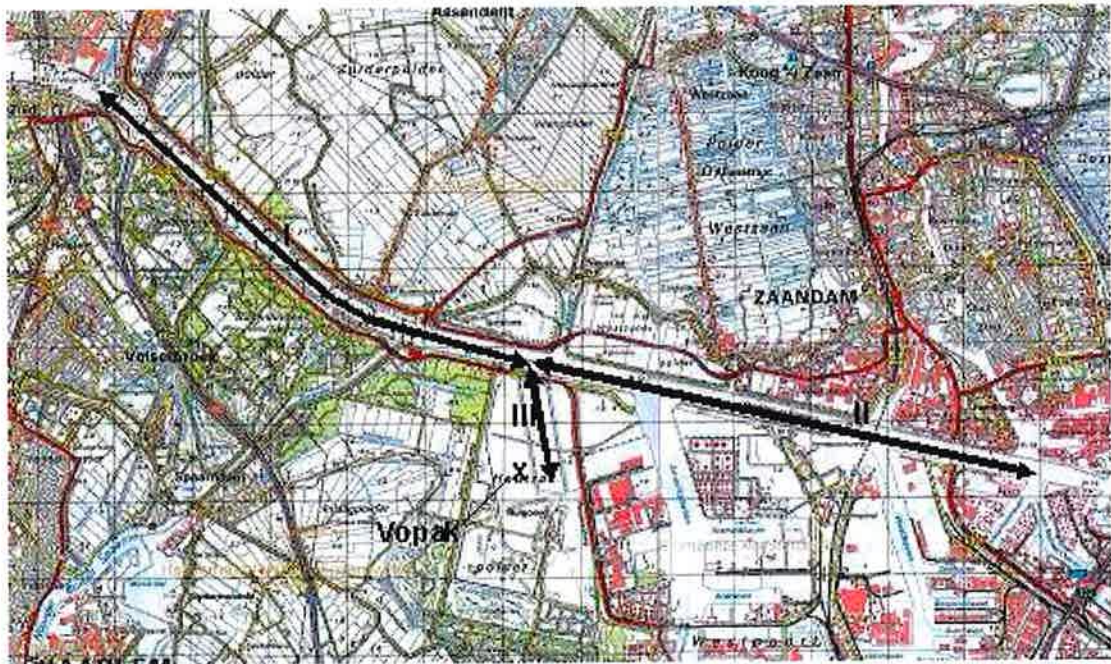
⁸ GT: Grosse Tonnage

⁹ L: lengte (m); D: diepgang (m)

zoals uitgevoerd in [Ref. 1]. Zeeschepen die niet onder de genoemde onderverdeling vallen worden in de categorie (type schip) containerschepen geplaatst.

1.3 Vaarsnelheden en verblijftijden

De relevante vaartrajecten voor de zeeschepen zijn weergegeven in onderstaande figuur 1.



Figuur 1: Overzicht van relevante trajecten (vaarwegen)

De volgende relevante zeescheepvaart emissies zijn beschouwd:

- de autonome situatie in de haven van Amsterdam;
- VTW.

De vaartrajecten (en bijbehoren vaarweg lengte en aantal bezoeken per jaar) van de zeescheepvaart zijn in onderstaande tabel 3 samengevat.

Tabel 3: Vaartrajecten Zeescheepvaart (t.g.v. Autonome situatie en VTW)

Scenario	Traject	Vaarweg	Lengte vaarweg (km)	Aantal bezoeken per jaar
				2010
Autonome Situatie	I	Noordzeekanaal: Beverwijk – Afrikahaven	6,8	5098
	II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,6	5098
VTW	I	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,8	927
	III	Afrikahaven	1,8	927

Het aantal bezoeken per jaar voor de autonome ontwikkeling zijn gebaseerd op gegevens van het Havenbedrijf Amsterdam voor het jaar 2005. Voor de toekomstige jaar 2010 is een autonome groei aangehouden (voor de situatie dat er geen nieuwe

sluizen komen) dat afgeleid is uit het rapport 'Developments in ship size and volumes – implications for the port of Amsterdam, March 2003' van Drewry Shipping Consultants. Het aantal bezoeken per jaar ten gevolge van VTW is gebaseerd op gegevens van Vopak Oil EMEA.

Ten behoeve van de trajecten die relevant zijn voor het luchtkwaliteitonderzoek VTW zijn een tweetal vaarmodi gedefinieerd. Deze zijn:

- Slow Cruise (zeeschepen varende op de kanalen);
- Manoeuvreren (zeeschepen varende in de haven).

Voor de zeescheepvaart varende op de Noordzeekanaal (traject I en II) geldt de 'slow cruise' snelheid. De zeescheepvaart varende op de Afrikahaven (traject III) geldt manoeuvreren.

De vaarsnelheden zijn gebruikt om te bepalen welke tijdsduur een schip 'slow cruise' vaart.

'Cruisesnelheid' (snelheid op zee) is niet in het model opgenomen aangezien deze snelheid voorkomt buiten het studiegebied. De 'cruisesnelheid' is echter wel gebruikt voor de bepaling van de 'slow cruise' snelheid. In onderstaand tabel zijn de vaarsnelheden, verblijftijd en percentage onderverdeling naar zeeschepen weergegeven.

Tabel 4: Scheepssnelheden [Ref. 3] , verblijftijd en % onderverdeling voor de Autonome ontwikkeling (AO) en VTW

Type schip	Klasse	Cruise (km/h) [ref 3]	Slow Cruise (km/h) (ad 1)	Gewogen gemiddelde verblijftijd slow cruise (uur)	% onderverdeling naar type schip
AO					
Tankers		29,6 (ad 2)	24,5 (ad 2)	1,09 (ad3)	25%
	1	29,6	24,9		
	2	29,6	24,0		
	3	29,6	23,1		
	4	29,6	23,1		
	5	29,6	23,1		
Bulktransport		29,6 (ad 2)	24,5 (ad 2)	1,09 (ad3)	11%
	1	29,6	24,9		
	2	29,6	24,0		
	3	29,6	23,1		
	4	29,6	23,1		
	5	29,6	23,1		
Containers (en overig)		40,7 (ad 2)	31,2 (ad 2)	0,86 (ad3)	64%
	1	40,7	31,8		
	2	40,7	30,2		
	3	40,7	28,9		
	4	40,7	28,9		
	5	40,7	28,9		
VTW					
Tankers		29,6 (ad 2)	24,2 (ad 2)	0,56 (ad3)	100%
	1	29,6	24,9		
	2	29,6	24,0		
	3	29,6	23,1		

Type schip	Klasse	Cruise (km/h) [ref 3]	Slow Cruise (km/h) (ad 1)	Gewogen gemiddelde verblijftijd slow cruise (uur)	% onderverdeling naar type schip
	4	29,6	23,1		
	5	29,6	23,1		

Ad 1: De 'slow cruise' snelheid is berekend uit een percentage van de 'cruise snelheid'. Deze percentages zijn voor de verschillende typen en klassen weergegeven in [Ref 3].

Ad 2: De vetgedrukte snelheden in tabel 4 zijn gewogen gemiddelde snelheden. De snelheden zijn gewogen naar de prognose van de intensiteit (aantal bezoeken) van de verschillende typen en klassen schepen voor het jaar 2010 voor de verschillende scenario's.

Ad 3: De verblijftijd van een schip in het traject waar 'slow cruise' gevaren wordt is berekend door de afstand te delen door de gewogen gemiddelde snelheid. De totale afstand is twee maal de vaarweglengte van een traject omdat tijdens een bezoek de vaarweglengte twee keer wordt afgelegd. Er is geen rekening gehouden met beladingspercentage van de schepen. Er wordt in de geraadpleegde literatuur ook geen onderscheidt gemaakt tussen beladen en lege schepen. Dit wordt bij binnenvaart echter wel gedaan.

Het percentage onderverdeling naar type schip zoals weergegeven in bovenstaande tabel voor de autonome situatie en VTW is gebaseerd op gegevens van respectievelijk het Havenbedrijf Amsterdam en VTW.

De gewogen gemiddelde verdeling van de klasse schepen zijn in onderstaand tabel 5 weergegeven. Deze gegevens zijn tevens gebaseerd op gegevens van het Havenbedrijf Amsterdam en VTW.

Tabel 5: Gewogen gemiddelde verdeling van de klasse zeeschepen

Cat	2010	
	Autonome situatie	VTW
1	69,21%	36,22%
2	22,80%	50,51%
3	6,08%	4,07%
4	1,76%	8,56%
5	0,16%	0,64%

De verblijftijden van de vaarmodus manoeuvreren is weergegeven in onderstaande tabel 6.

Tabel 6: Manoeuvreetijden zeeschepen van VTW (tankers)

	VTW		
	Tanker	Bulk carrier	Container
Manoeuvreetijd (uur) *	0,5	-	-

Zoals eerder genoemd geldt manoeuvreren van zeeschepen (VTW) op traject III. Aangenomen is dat de zeeschepen een half uur in de manoeuvring vaarmodus zijn voor het afleggen van de vaarlengte (afstand circa 1,8 km) op dit traject.

1.4 Bepaling brandstofverbruik en warmte-emissie

Een inputparameter voor de verspreidingsberekeningen is de warmte-emissie van de verschillende bronnen (uitgedrukt in MW). Om deze te bepalen is het nodig om voor de verschillende vaarmodi de brandstofverbruiken te berekenen.

De brandstoffen die verbruikt worden door de verschillende type schepen zijn weergegeven in de onderstaande tabel 7.

Tabel 7: Gebruikte brandstofsoorten¹⁰ zeescheepvaart [zie bijlage Emissiekentallen lucht]

Type schip	HFO (*)	MDO (*)	MGO
Tanker	91%	4%	6%
Bulk carrier	69%	31%	0%
Containerschepen	59%	41%	0%

(*) Het zwavelgehalte van MDO < 1%, MGO < 0,2% en HFO=2,6% (typical value)

Berekening brandstofverbruik verschillende vaarmodi

Voor de bepaling van het brandstofverbruik worden de twee verschillende vaarmodi bekeken.

In [Ref. 3] zijn voor de verschillende klassen en type schepen de percentages energieverbruik t.o.v. het energieverbruik op zee weergegeven ('Cruise'). De waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel 8

Tabel 8: Energieverbruik van verschillende vaarmodi als percentage van het energieverbruik in cruise mode [Ref. 3]

Klasse	Energieverbruik Slow cruise als % van varen			Vermogen manoeuvreren als % van max		
	Tanker	Bulk carrier	Container	Tanker	Bulk carrier	Container
1	70%	70%	61%	20%	20%	15%
2	65%	65%	55%	20%	20%	15%
3	61%	61%	50%	20%	20%	15%
4	61%	61%	50%	20%	20%	15%
5	61%	61%	50%	20%	20%	15%

De percentages zoals vermeld in tabel 8 kunnen pas gebruikt worden als het brandstofverbruik bij cruise-snelheid bekend is. Hiervoor is de informatie uit [Ref. 3] gebruikt.

Het brandstofverbruik wordt als volgt berekend:

vergelijking 1.4-I

$$\frac{CO_2 \text{ emissie kental (kg/GT.km)} \times GT \text{ (ton)} \times \text{snelheid (km/uur)}}{\text{Stookwaarde (MJ/kg)} \times CO_2 \text{ Emissiefactor (kg CO}_2\text{/MJ)} \times 3600} = \text{brandstofverbruik (kg/sec)}$$

Waarin:

- CO₂ emissiekental = uit tabel 7 van [Ref. 3]
- GT = Gross ton (ton) uit tabel 2
- Snelheid = Snelheid schip (km/uur) uit tabel 4
- Stookwaarde (HFO, MDO) = 41,8 MJ/kg
- CO₂ emissiefactor = 0,077 kg CO₂/MJ

¹⁰ HFO: Heavy Fuel Oil; MDO: Marine Diesel Oil; MGO: Marine Gasoil

In [Ref. 3] wordt vermeld dat bij 'cruise mode' 85% van het motorvermogen gebruikt wordt. Met behulp van deze informatie is het nu mogelijk om met behulp van tabel 8 het brandstofverbruik van de schepen te bepalen voor de verschillende vaarmodi. Deze brandstofverbruiken zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 9: Brandstofverbruik voor de verschillende klassen bij de verschillende vaarmodi voor de autonome situatie en VTW

	Klasse	Brandstofverbruik (kg/s)			
		100% vermogen	Cruise	Slow cruise	Manoeuvreren
Autonome Situatie					
Tankers		0,44	0,37	0,25	0,09
	1	0,38	0,32	0,23	0,08
	2	0,57	0,49	0,32	0,11
	3	0,46	0,39	0,24	0,09
	4	1,06	0,90	0,55	0,21
	5	0,91	0,78	0,47	0,18
Bulktransport		0,42	0,36	0,25	0,05
	1	0,33	0,28	0,20	0,04
	2	0,68	0,58	0,38	0,08
	3	0,39	0,33	0,20	0,04
	4	0,91	0,77	0,47	0,09
	5	0,92	0,78	0,48	0,10
Containers (en overig)		0,70	0,60	0,33	0,05
	1	0,35	0,29	0,18	0,03
	2	1,26	1,07	0,59	0,09
	3	2,08	1,77	0,88	0,13
	4	2,63	2,24	1,12	0,17
	5	2,63	2,24	1,12	0,17
VTW					
Tankers		0,54	0,46	0,30	0,11
	1	0,38	0,32	0,23	0,08
	2	0,57	0,49	0,32	0,11
	3	0,46	0,39	0,24	0,09
	4	1,06	0,90	0,55	0,21
	5	0,91	0,78	0,47	0,18

De vetgedrukte brandstofverbruiken zijn gewogen gemiddelde brandstofverbruiken. De brandstofverbruiken zijn gewogen naar de prognose van de intensiteit (bezoeken) van de verschillende typen en klassen schepen voor het jaar 2010 voor de verschillende scenario's.

Berekening warmte-emissie uit het brandstofverbruik voor de verschillende vaarmodi

Uit de afgaskarakteristieken zoals deze zijn weergegeven in bijlage Afgaskarakteristieken kan worden afgeleid dat de warmte-emissie 15% is t.o.v. het totale energieverbruik. Uitgaande van dit percentage en de omrekening van brandstofverbruik (tabel 9) naar energieverbruik worden de warmte-emissies verkregen zoals weergegeven in onderstaande tabel 10.

Tabel 10: Warmte-emissie voor de verschillende klassen bij de verschillende vaar modi voor de autonome situatie en VTW

Autonome Situatie	Klasse	Warmte-emissies (MJ/s, MW)		
		Cruise	Slow cruise	Manoeuvreren
Tankers		2,35	1,46	0,51
	1	2,02	1,30	0,44
	2	3,05	1,83	0,66
	3	2,45	1,38	0,53
	4	5,67	3,19	1,23
	5	4,87	2,74	1,06
Bulktransport		2,26	1,40	0,49
	1	1,75	1,13	0,38
	2	3,64	2,18	0,79
	3	2,08	1,17	0,45
	4	4,82	2,71	1,05
	5	4,91	2,76	1,06
Containers (en overig)		3,75	1,93	0,61
	1	1,84	1,03	0,30
	2	6,73	3,41	1,09
	3	11,06	5,10	1,80
	4	14,02	6,46	2,28
	5	14,02	6,46	2,28
VTW				
Tankers		2,89	1,74	0,63
	1	2,02	1,30	0,44
	2	3,05	1,83	0,66
	3	2,45	1,38	0,53
	4	5,67	3,19	1,23
	5	4,87	2,74	1,06

De vetgedrukte warmte-emissies zijn gewogen gemiddelde warmte-emissies. De warmte-emissies zijn gewogen naar de prognose van de intensiteit (bezoeken) van de verschillende typen en klassen schepen voor het jaar 2010 voor de verschillende scenario's.

Berekening gemiddeld gewogen warmte-emissies, snelheid, verblijftijd, kentallen en brandstofverbruiken

Op basis van het aantal bezoeken per scenario voor het jaar 2010 kunnen de gemiddeld gewogen warmte-emissies, snelheid, verblijftijd, kentallen en brandstofverbruiken bepaald worden. De uitkomsten van deze berekeningen zijn weergegeven in onderstaande tabel 11.

Tabel 11: Gemiddeld gewogen variabelen ten behoeve van de berekening van de emissie voor 2010

Parameter omschrijving	2010	
	Autonome Situatie	VTW
Aantal bezoeken:		
Per dag bezoeken (ad 1)	14,0	2,5
Per jaar bezoeken (ad 2)	5098	927
Verdeling over scheepstypen:		
Tanker (ad 3)	25%	100%
Bulk Carrier (ad 3)	11%	0%
Container schip (ad 3)	64%	0%
Aantal bezoeken per scheepstype:		
Tanker (bezoeken per jaar) (ad 4)	1264	927
Bulk Carrier (bezoeken per jaar) (ad 4)	552	0
Container schip (bezoeken per jaar) (ad 4)	3282	0
Gem gewogen warmte-emissie per schip (MW) (ad 5)		
Cruise	3,24	2,89
Slow cruise	1,75	1,74
Manoeuvreren	0,57	0,63
Gem gewogen snelheid (km/h) (ad 6)		
Cruise	36,79 (*)	29,63
Slow cruise	28,82	24,21
Gem gewogen verblijftijd (sec), (ad 7)		
Cruise	-	-
Slow cruise	3392	2023
Manoeuvreren	-	3600
Gem gewogen kental NOx (g/kg) (ad 8)		
Cruise	71	69
Slow cruise	73	72
Manoeuvreren	84	79
Gem gewogen kental PM10 (g/kg) (ad 9)		
Cruise	4,41	4,82
Slow cruise	4,60	5,02
Manoeuvreren	5,78	5,91
Gem gewogen brandstofverbruik (kg/s) (ad 11)		
Cruise	0,57	0,94
Slow cruise	0,34	0,61
Manoeuvreren	0,06	0,11

De berekening van de gewogen gemiddelde waarden in tabel 11 vindt plaats op steeds dezelfde manier. * Als voorbeeld wordt de berekening van de gem. gewogen snelheid per schip van 36,79 km/h genomen (tabel 11). Gem gew. Snelheid per schip (cruise, Autonome ontwikkeling) = (Gem gewogen snelheid tankers (tabel 4) = 29,6 km/h (cruise)) x aantal bezoeken per jaar tanker (= 1264) + 29,6 x 552 + 40,7x3282)/(1264+552+3282) = 36,74 km/h.

Ad 1: Het aantal bezoeken per dag is berekend door de jaarbezoeken te delen door 365 dagen.

Ad 2: Het aantal jaarbezoeken is per scenario is weergegeven in tabel 3.

Ad 3: De percentages van het aantal tankers, bulk carriers en containerschepen (overige schepen) is voor de verschillende scenario's weergegeven in tabel 4.

Ad 4: De hoeveelheid bezoeken die werkelijk worden afgelegd per type schip per jaar worden berekend door het percentage in ad 3 te vermenigvuldigen met het aantal jaarbezoeken in ad 2.

Ad 5: De gemiddeld gewogen warmte-emissie per schip wordt per scenario berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en de berekende gemiddeld gewogen (gewogen naar verschillende klassen) warmte-emissie zoals weergegeven in tabel 10. (de vetgedrukte gewogen waarden). De warmte-emissie is berekend voor de 3 vaarmodi voor de verschillende scenario's.

Ad 6 De gemiddeld gewogen snelheid per schip wordt per scenario berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en de berekende gemiddeld gewogen (gewogen naar verschillende klassen) snelheid zoals weergegeven in tabel 4 (de vetgedrukte gewogen waarden). De snelheid is berekend voor de vaarmodi 'slow cruise' en 'cruise' voor verschillende scenario's.

Ad 7: De gemiddeld gewogen verblijftijd per schip wordt voor 'cruise' en 'slow cruise' berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en de berekende gemiddeld gewogen (gewogen naar verschillende klassen) verblijftijd zoals weergegeven in tabel 4 (de vetgedrukte gewogen waarden). Voor de vaarmodus manoeuvreren wordt voor de weging de verblijftijd gebruikt zoals weergegeven in tabel.6.

Ad 8: Het gemiddeld gewogen NOx kental (gram NOx/kg brandstof) wordt per scenario berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en de emissiekentallen zoals berekend voor de verschillende typen en klassen schepen zijn opgenomen in de bijlage Emissiekentallen lucht. De gewogen kentallen worden berekend voor de drie verschillende vaarmodi.

Ad 9: Het gemiddeld gewogen PM10 kental (gram PM10/kg brandstof) wordt per scenario berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en de emissiekentallen zoals berekend voor de verschillende typen en klassen schepen zijn opgenomen in de bijlage Emissiekentallen lucht. De gewogen kentallen worden berekend voor de drie verschillende vaarmodi.

Ad 11: Het gemiddeld gewogen brandstofverbruik per schip wordt per scenario berekend door te wegen voor het aantal van elk type schip zoals berekend in ad 4 en het berekende gemiddeld gewogen (gewogen naar verschillende klassen) brandstofverbruik zoals weergegeven in tabel 9 (de vetgedrukte gewogen waarden).

Op basis van tabel 11 kan nu de emissievracht uitgedrukt in kg/s berekend worden afhankelijk van het aantal bezoeken van de zeescheepvaart voor de verschillende scenario's. In onderstaande tabel 12 zijn voor de verschillende vaarmodi de emissies weergegeven.

Tabel 12: Emissies voor het jaar 2010 voor NOx en PM10 voor verschillende vaarmodi en scenario's *

Jaar	2010		
	Aantal bezoeken per jaar	NOx (kg/s)	PM10 (kg/s)
Autonome situatie			
Slow cruise	5098	0,0135350	0,0008507
VTW			
Slow cruise	927	0,0026118	0,0001832
Manoeuvreren	927	0,0009029	0,0000678

* In de verspreidingsberekeningen is er rekening mee gehouden dat 5% van de NOx emissie uitgestoten wordt als NO₂.

Schoorsteendiameter en warmte-emissie

Voor de invoer in het verspreidingsberekeningsprogramma Stacks is het nodig de schoorsteendiameter per bron in te voeren. Zoals vermeld in bijlage Afgaskarakteristieken is de oppervlakte van de schoorsteen berekend op basis van een aantal afgaskarakteristieken van een tweetal motoren. Hieruit is uiteindelijk een schoorsteenoppervlak van 1,5 m²/kg brandstof/seconde berekend. Op basis van de gemiddeld gewogen brandstofverbruiken zoals weergegeven in tabel 11 kan voor de verschillende vaarmodi en scenario's de schoorsteendiameter berekend worden. De uitkomst van de berekeningen is weergegeven in tabel 13. Voor de schoorsteenhoogte is een inschatting gemaakt van een gemiddelde hoogte van 25 meter.

Op basis van de intensiteiten zoals vermeld in tabel 3 wordt de warmte-emissie berekend voor de verschillende vaarmodi en scenario's. De berekende warmte-emissies zijn weergegeven in onderstaand tabel.

Tabel 13: Schoorsteendiameter en warmte-emissie

Jaar	2010		
	Aantal bezoeken per jaar	Schoorsteendiameter (m) (*)	Warmte-emissie (MW)
Autonome situatie			
Slow cruise	5098	78	0,96
VTW			
Slow cruise	927	31	0,10
Manoeuvreren	927	31	0,07

(*) het verschil in schoorsteendiameter heeft ondermeer te maken met de verdeling in het aantal puntbronnen. Als de puntbronnen verder uit elkaar liggen zal dezelfde hoeveelheid rookgas door minder schoorstenen afgevoerd moeten worden waardoor de diameter toeneemt. Tevens geeft bijlage Afgaskarakteristieken de relatie tussen de schoorsteendiameter en het brandstofverbruik. Aangezien in de verschillende vaarmodi en scenario's verschillende intensiteiten, brandstofverbruiken en vlotmixen zijn, zijn daardoor de berekende schoorsteendiameters ook verschillend.

1.5 Berekening totale jaarlijkse emissies

De emissies zoals berekend in tabel 12 kunnen omgerekend worden tot jaar emissies. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 14: Emissies in ton per jaar voor de verschillende scenario's

Totale emissies zeevaart (ton/jaar)	2010 (ton/jaar)	
	NOx	PM10
Autonome situatie (traject I en II)	427	27
VTW (traject I en III)	111	8

1.6 Onderverdeling vaarwegen in puntbronnen

In tabel 12 zijn de totale jaarlijkse emissies (in kg/s) en in

tabel 13 de schoorsteendiameter voor een vaarmodi weergegeven. Het betreffen in tabel 12 en tabel 4 de totale emissies en de totale diameter van de schoorsteen over de vaarweg.

Tijdens 'slow cruise' en manoeuvreren zijn puntbronnen gedefinieerd met een onderlinge afstand van ongeveer 500 meter. De totale emissies, warmte-emissies en de schoorsteendiameter worden gedeeld door het aantal puntbronnen over een traject en toegewezen aan een puntbron. De afstand van 500 meter is gekozen omdat deze afstand een goede benadering is van de werkelijkheid aangezien de dan berekende schoorsteendiameters (tussen de 2 en 8 meter) acceptabel is. Een schoorsteendiameter tussen de 2 en 8 meter is uiteraard niet de werkelijkheid, maar het definiëren van meer puntbronnen zorgt voor onacceptabel lange rekentijden.

1.7 Referentielijst

- Ref 1: "Developments in ship size and volumes – implications for the port of Amsterdam", Drewry Shipping Consultants, march 2003
- Ref 2: "Analysis of Commercial Marine vessels Emissions and Fuel Consumption Data", EPA february 2000
- Ref 3: "EMS-protocol Emissies door verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied", 22 november 2003
- Ref 4: "Analysis of Marine Emissions in the South Coast Air Basin, EPA Contract number 68-C6-0068"
- Ref 5: "Emissiemodel voor de zeescheepvaart, ZEMIS, December 1996"
- Ref 6: "EMS protocol Verbrandingsemissies door stilliggende zeeschepen in havens"

2 BIJLAGE: BINNENVAART

2.1 Algemeen

Deze bijlage geeft een beschrijving hoe de invoerfile voor het NNM (Nieuw nationaal Model) programma Stacks betreffende het onderwerp binnenvaart voor de verschillende scenario's bepaald is. Hierbij zijn aannames gedaan op basis van de beschikbare documentatie.

Voor de invoer in het programma Stacks zijn de volgende invoergegevens nodig:

- gemiddelde emissie over de bedrijfsuren uitgedrukt in kg/s;
- de X en Y positie van de bron (Amersfoortse coördinaten);
- Het studiegebied in Amersfoortse coördinaten;
- De schoorsteendiameter en schoorsteenhoogte (uitgedrukt in meter);
- De gemiddelde warmte-emissie over de bedrijfsuren (MW).

In deze bijlage zal uiteengezet worden onder welke aannames en met behulp van welke berekeningsmethoden de gewenste invoergegevens bepaald zijn.

2.2 Bepaling van het gemiddeld energieverbruik/brandstofverbruik van de binnenvaart

Op basis van de methode zoals beschreven in het EMS protocol , "Emissies door de Binnenvaart: verbrandingsmotoren", [Ref. 1], is het energie/brandstof verbruik van de binnenvaart bepaald.

Voor de berekening wordt gebruik gemaakt van de CO₂ vracht van de hoofdmotoren en de hulpmotoren berekend over 2001. Volgens [Ref. 1] is voor 2001 de CO₂ vracht 1679 kton voor de hoofdmotoren en 218 kton CO₂ voor de hulpmotoren waarbij in totaal door de binnenvaart een afstand in het jaar 2001 van 69,3 miljoen kilometer is afgelegd.

De volgende formules hebben geleid tot het gemiddeld energie-, en brandstofverbruik van de binnenvaart waarbij 2001 als referentiejaar is gebruikt.

Bepaling Energieverbruik

Het energieverbruik wordt bepaald volgens de volgende vergelijking.

Vergelijking 2.2-1

$$\frac{\text{CO}_2\text{vracht}(\text{kton})[\text{ref1}] \times 1.10^9}{\text{Aantal kilometer in 2001} \times \text{Emissiefactor Diesel}[\text{g/MJ}]} \times \text{gem.snelheid}(\text{km/sec}) = \text{Energieverbruik}[\text{MJ/sec}]$$

Aantal kilometers in 2001	= 69,3 miljoen kilometer
Emissiefactor Dieselolie	= 73,3 g/MJ
CO ₂ vracht	= 1897 kton/jaar
Gemiddelde snelheid	= Zie tabel 17

Bepaling Brandstofverbruik

Wanneer het gemiddeld energieverbruik bekend is kan het gemiddeld brandstofverbruik voor de binnenvaart bepaald worden met behulp van de volgende vergelijking.

Vergelijking 2.2-II

$$\frac{\text{Energieverbruik [MJ/sec]}}{\text{stookwaarde dieselolie [MJ/kg]}} = \text{Brandstofverbruik [kg/sec]}$$

Stookwaarde dieselolie = 41,78 MJ/kg

2.3 Bepaling gewogen gemiddelde snelheid binnenvaart

Onderverdeling typen schepen

Op basis van het document [Ref 3] "Binnenvaart voortdurend duurzaam, Environmental performance of Inland Shipping, januari 2004, Royal Haskoning", tabel 1, zijn de relevante typen schepen bepaald. Deze typen schepen zijn in onderstaande tabel weergegeven. Tevens zijn de verschillende typen schepen onderverdeeld in de AVV klasse zoals gebruikt in [Ref.1] en [Ref. 4].

Tabel 15 Typen binnenvaartschepen onderverdeeld in verschillende klassen

Type	Soort	AVV klasse
Klasse A *		
Spits Peniche	Bulk	M1
Kempenaar	Bulk	M2
Rhine-Herne Canal Ship	Bulk	M6
Neokemp	Non-bulk	M3
Rhine-Herne Canal ship	Non-bulk	M6
Klasse B		
large tank ship	Bulk	M8
Container ship (Jowi Class)	Non-bulk	M8
Tank Ship	Bulk	M8
Container ship (Rhine)	Non-bulk	M8
Klasse C		
Four barges convoy set	Bulk	

(*) De onderverdeling in klassen wordt verderop in dit document besproken (zietabel 18).

Uit [Ref. 4] zijn vervolgens voor de verschillende type schepen de snelheid gebruikt (met gebruikmaking van de AVV klasse). De snelheden zijn afhankelijk van de belading van het schip (beladen of leeg). Om dit effect te verwerken in de bepaling van de gemiddelde snelheid wordt gebruik gemaakt van de loadfactor voor binnenvaartschepen. In [Ref. 3], tabel 1 is weergegeven wat de loadfactor is van de verschillende type schepen. Uit de verschillende loadfactoren is een gemiddelde loadfactor berekend voor bulk en Non-bulk schepen (zie onderstaand tabel 16).

Tabel 16 Load factor, empty hauls

	Bulk	Non-Bulk
Load factor	90%	93%
Empty Hauls	25%	0%

De 'loadfactor' geeft het percentage weer van de belading van het schip. De 'empty hauls' geeft het percentage van de tijd weer dat het vaartuig ongeladen vaart.

Berekening snelheid verschillende typen schepen

Vervolgens wordt uit de bovenstaande informatie de snelheden voor de verschillende typen schepen bepaald. Deze snelheden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 17 Bepaling snelheid verschillende typen schepen

Type	Soort	AVV klasse	Snelheid geladen (km/uur) [ref 4]	Snelheid leeg (km/uur) [ref 4]	Gewogen snelheid naar geladen/leeg (km/uur)
Klasse A					12,2 (*)
Spits Peniche	Bulk	M1	11,4	15,2	12,2
Kempenaar	Bulk	M2	13,6	17,3	14,4
Rhine-Herne Canal Ship	Bulk	M6	15,6	18,3	16,2
Neokemp	Non-bulk	M3	13,9	16,9	14,6
Rhine-Herne Canal ship	Non-bulk	M6	15,6	18,3	16,2
Klasse B					16,9 (*)
large tank ship	Bulk	M8	16,5	18,5	16,9
Container ship (Jowi Class)	Non-bulk	M8	16,5	18,5	16,9
Tank Ship	Bulk	M8	16,5	18,5	16,9
Container ship (Rhine)	Non-bulk	M8	16,5	18,5	16,9
Klasse C					13,9 (*)
Four barges convoy set	Bulk		13	17	13,9

(*) De vetgedrukte getallen zijn gemiddelde snelheden van alle schepen die onder klasse A, klasse B en klasse C vallen.

Bepaling van de gemiddeld gewogen snelheid representatief voor de binnenvaart

Bij de bepaling voor de gemiddeld gewogen snelheid zal gewogen moeten worden naar de vlootmix onderverdeeld in klasse A, B en C. In deze bijlage is de volgende klasse indeling gemaakt, zoals weergegeven in tabel 18..

Tabel 18 Klasseverdeling binnenvaartschepen

Klasse	Typering
A	L<85 m
B	85<L<135 m
C	Duwcombinaties en duwkonvoeien

Uitgaande van de lengteverdeling over de verschillende klassen (AVV klasse) zijn de verschillende typen schepen zoals weergegeven in tabel 17 ingedeeld.

De vlootmix (klasse A, B en C) van binnenvaartschepen is als volgt samengesteld (gebaseerd op ervaring/projecten binnen Royal Haskoning):

- 81% klasse A;
- 7% klasse B;
- 12% klasse C.

Aangenomen is dat de bovengenoemde vlootmix representatief is voor de binnenvaartschepen in de haven van Amsterdam. Op basis van bovengenoemde vlootmix kunnen de gemiddelde snelheden (vetgedrukt) uit tabel 17 gewogen worden met als resultaat een gewogen gemiddelde snelheid voor de binnenvaart.

De formule die gehanteerd wordt is als volgt:

vergelijking 2.3-I

$$\frac{12,2 \times 81\% + 16,9 \times 7\% + 13,9 \times 12\%}{100\%} = 12,7 \text{ km/hr} = 0,0035 \text{ km/sec}$$

Wanneer deze snelheid wordt ingevuld in Vergelijking 2.2-I volgt hieruit het gemiddeld gewogen energieverbruik in MJ/sec.

De resultaten van deze berekening zijn in onderstaande tabel 19 weergegeven.

Tabel 19 CO₂ vracht [ref 1] en berekende energie- en brandstofverbruiken binnenvaart (2001)

	Hoofdmotor	Hulpmotor	Totaal
CO ₂ vracht (kton/jaar)	1679	218	1897
Gemiddeld gewogen snelheid (km/sec) (vergelijking 2.3-I)			0,0035
Energieverbruik (MJ/sec), berekend uit de vaarkilometers, de CO ₂ vracht, de snelheid en de CO ₂ emissiefactor (Vergelijking 2.2-I)	1,17	0,15	1,326
Brandstofverbruik (m ³ /sec) gebaseerd op het energieverbruik en de stookwaarde van dieselolie (Vergelijking 2.2-II)	0,028	0,0036	0,032

2.4 Bepaling emissies, aantal bezoeken en berekening verblijftijd binnenvaart

Emissiekentallen

Bij de berekening van de emissies is gebruik gemaakt van de kentallen zoals deze zijn opgenomen in bijlage Emissiekentallen lucht. De volgende kentallen zijn gebruikt, zoals weergegeven in tabel 20.

Tabel 20 Emissiekentallen [Ref. 4]

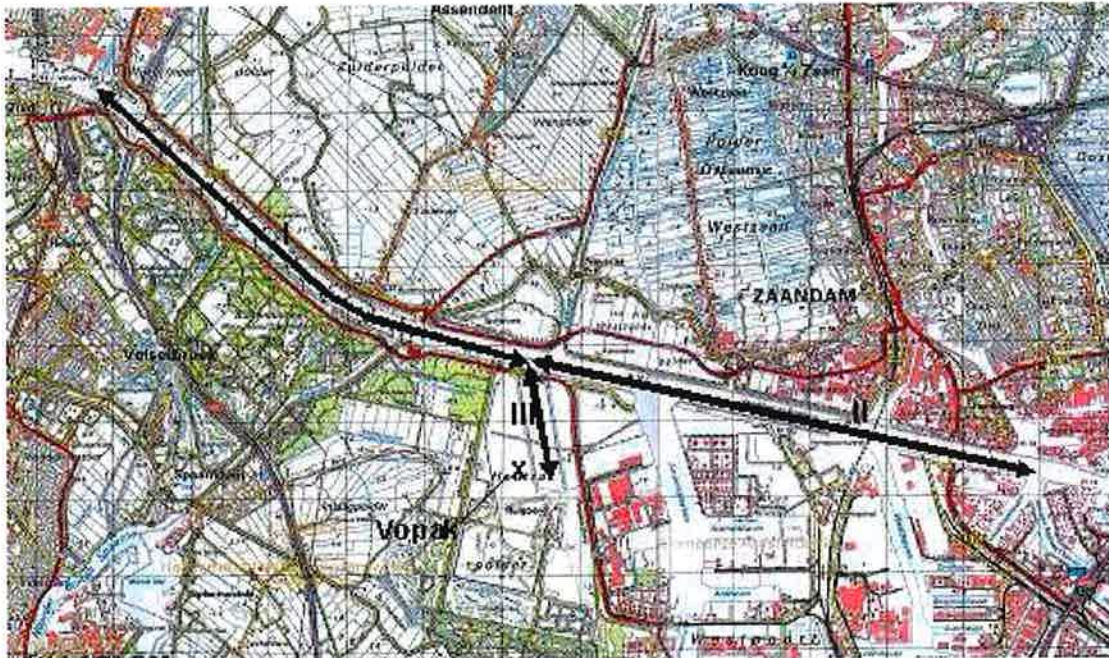
Type transport	Jaar	NOx	Fijn stof (PM10)
		(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)
Binnenvaart	2000	40	3
	2010 *	38	2,5
	2020	25	2

* Voor het jaar 2010 is lineair geïnterpoleerd tussen de jaren 2000 en 2020.

Alvorens de kentallen omgezet kunnen worden in emissiebronnen over de vaarweg dient de vaarweg beschreven te worden.

Studiegebied binnenvaart

De relevante vaartrajecten van de binnenvaartschepen zijn weergegeven in onderstaande figuur 2.



Figuur 2: Overzicht van relevante trajecten (vaarwegen)

De volgende relevante binnenvaart emissies zijn beschouwd:

- de autonome ontwikkeling (AO) in de haven van Amsterdam;
- VTW Terminal Westpoort (binnenvaartschepen).

De vaartrajecten (bijbehoren vaarweg lengte) van de binnenvaart zijn in onderstaand tabel samengevat.

Tabel 21 Vaartrajecten binnenvaart (t.g.v. AO en VTW)

Scenario	Traject	Vaarweg	Lengte vaarweg (km)	Aantal bezoeken per jaar in 2010
Autonome situatie	I / II	Noordzeekanaal: Beverwijk – Amerikahaven	8,4	7.346
	II	Noordzeekanaal: Amerikahaven – Zaanstad	5,0	19.763
VTW	II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,6	6.622
	III	Afrikahaven	1,8	6.622

Het aantal bezoeken per jaar voor de autonome ontwikkeling van binnenvaartschepen zijn gebaseerd op gegevens van Haven Amsterdam voor het jaar 2004. Voor de toekomstige jaar 2010 is een autonome groei aangehouden (voor de situatie dat er geen nieuwe sluzen komen) dat afgeleid is uit het rapport 'Developments in ship size and volumes – implications for the port of Amsterdam, March 2003' van Drewry Shipping Consultants. Het aantal bezoeken per jaar ten gevolge van VTW is gebaseerd op gegevens van Vopak Oil EMEA.

De gegevens van Haven Amsterdam geeft het totale aantal bezoeken van binnenvaartschepen in de haven van Amsterdam. Om een schatting te maken voor het aantal binnenvaartschepen op de beschouwde trajecten (I en II voor de autonome situatie) is er een bepaalde procentuele verdeling (van aantal bezoeken) gehanteerd op de trajecten. Deze procentuele verdeling is gebaseerd op overslagcijfers (tonnage) in

Beverwijk, IJmuiden, Amsterdam en Zaanstad (overslagcijfers van Haven Amsterdam). Er wordt aangenomen dat de procentuele verdeling van de overslagcijfers direct gerelateerd is aan het aantal binnenvaartbezoeken. Aangenomen wordt dat op traject I (Noordzeekanaal: Amerikahaven – Beverwijk) richting Beverwijk/IJmuiden het totale aantal binnenvaartschepen (in de haven van Amsterdam) dezelfde procentuele verdeling heeft als de overslagcijfers van Beverwijk en IJmuiden (circa 27%). Op traject II (Amerikahaven – Zaanstad) richting Amsterdam wordt aangenomen dat het totale aantal binnenvaartschepen (in de haven van Amsterdam) dezelfde procentuele verdeling heeft als de overslagcijfers van Amsterdam en Zaanstad (73%).

Modelleren in Stacks

Voor het modelleren van de vaarwegen en de emissiebronnen in Stacks is het noodzakelijk de emissies uit te drukken in kg/s. Om deze waarde te krijgen zal de verblijftijd van een schip op de vaarroute bepaald moeten worden. Uitgaande van de gewogen gemiddelde snelheid van een schip (tabel 17) en de lengte van de vaarweg zijn de gemiddelde verblijftijden van een schip bepaald. In tabel 22 zijn tevens de lengte van de vaarwegen weergegeven met de bijbehorende verblijftijden. De verblijftijd is berekend op de volgende wijze (zie vergelijking 2.4-I).

vergelijking 2.4-I

$$\text{Verblijftijd (sec)} = 2 \times \text{lengte vaarweg(km)} / \text{gemiddeld gewogen snelheid (km/s)}$$

De lengte van de vaarweg wordt met 2 vermenigvuldigd omdat bij een bezoek van een schip de vaarweg twee keer wordt afgelegd (heen en terug). In tabel 22 zijn de resultaten hiervan weergegeven.

Tabel 22 Gemiddelde verblijftijd binnenvaart per traject

Scenario	Traject	Vaarweg	Lengte vaarweg (km)	Gemiddelde Verblijftijd (sec)	Gemiddelde Verblijftijd (uur)
Autonome situatie	I / II	Noordzeekanaal: Beverwijk – Amerikahaven	8,4	4732	1,315
	II	Noordzeekanaal: Amerikahaven – Zaanstad	5,0	2817	0,782
VTW	II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6,6	3718	1,033
	III	Afrikahaven	1,8	1014	0,282

Uit deze gegevens kan de werkelijke emissie voor de verschillende scenario's berekend worden op de volgende manier:

vergelijking 2.4-II

$$\text{aant.bezoeken per jaar} \times \text{kental (g/kg brandst.)} \times \text{gem. gewogen brandst.verbruik (kg/s)} \times \text{gemiddelde verblijftijd (sec)} \\ = \text{emissie [kg/sec]} \\ \frac{1000 \times 8760 \times 3600}{}$$

Aantal bezoeken per jaar = Uit tabel 21;
Kental (g/kg brandstof) = Uit tabel 20;

Gemiddeld brandstofverbruik (kg/s)	= Uit tabel 19;
Gemiddelde verblijftijd (sec)	= Uit tabel 22 en vergelijking 2.4-I;
8760	= Aantal uren in een jaar;
3600	= Aantal seconde in een uur.

De uitkomsten van de emissieberekeningen zijn weergegeven in tabel 24.

Schoorsteendiameter en warmte-emissie

Voor de invoer in het verspreidingsberekening programma Stacks is het noodzakelijk de schoorsteendiameter per bron in te voeren. Zoals vermeld in bijlage Afgaskarakteristieken is de oppervlakte van de schoorsteen berekend naar aanleiding van een aantal afgaskarakteristieken van een tweetal motoren. Hieruit is uiteindelijk een schoorsteenoppervlak van 1,5 m²/kg brandstof/seconde berekend. Op basis van het gemiddeld gewogen brandstofverbruiken zoals weergegeven in tabel 19 kan voor de verschillende vaarroutes en scenario's de schoorsteendiameter berekend worden. De uitkomst van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 24. Voor de schoorsteenhoogte is een hoogte van 2,3 meter aangenomen.

Ten behoeve van de verspreidingsberekeningen die zijn uitgevoerd met Stacks is de warmte-emissie van de binnenvaart nodig. Voor de warmte-emissie ten gevolge van de verbrandingsprocessen is 15% van het energieverbruik genomen (zie vergelijking 7.4-II).

2.5 Berekening totale jaarlijkse emissies

De emissies zoals berekend in bovenstaande vergelijking kunnen omgerekend worden tot jaaremissies. De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 23 Emissies (ton/jaar) voor de verschillende scenario's

Scenario	2010 (ton/jaar)	
	NOx	PM10
Autonome situatie	109	7,2
VTW	38	2,5

2.6 Onderverdeling vaarwegen in puntbronnen

In tabel 24 zijn de totale emissies (in kg/s), totale warmte-emissie en de totale schoorsteendiameter over een vaartraject weergegeven.

Op de vaarroutes zijn puntbronnen gedefinieerd met een onderlinge afstand van ongeveer 500 meter. De totale emissies, warmte-emissies en de schoorsteendiameter (zie tabel 24) worden gedeeld door het aantal puntbronnen over een traject en toegewezen aan een puntbron. De afstand van 500 meter is gekozen omdat deze afstand een goede benadering is van de werkelijkheid aangezien de dan berekende schoorsteendiameters (tussen 1 en 5 meter) acceptabel is. Een schoorsteendiameter tussen 1 en 5 meter is uiteraard niet de werkelijkheid, maar het definiëren van meer puntbronnen zorgt voor onacceptabel lange rekestijden.

Tabel 24 Emissies (kg/sec) voor de verschillende vaarwegen*

Traject		2010				
		Aantal bezoeken	NOx (kg/s)	PM10 (kg/s)	Warmte-emissie (MW)	Schoorsteen-diameter (m)
Autonome situatie vaarweg						
I / II	Noordzeekanaal: Beverwijk – Amerikahaven	7346	0,0013293	0,0000875	0,21923	21
II	Noordzeekanaal: Amerikahaven – Zaanstad	19763	0,0021286	0,0001400	0,35105	35
VTW vaarweg						
II	Noordzeekanaal: Afrikahaven – Zaanstad	6622	0,0009414	0,0000619	0,15526	20
III	Afrikahaven	6622	0,0002567	0,0000169	0,04234	20

* In de verspreidingsberekeningen is er rekening mee gehouden dat 5% van de NOx emissie uitgestoten wordt als NO₂.

2.7 Referentielijst

- Ref. 1: "EMS protocol Emissies door Binnenvaart: verbrandingsmotoren
- Ref. 2: "Developments in ship size and volumes – implications for the port of Amsterdam", Drewry Shipping Consultants, march 2003
- Ref. 3: "Binnenvaart voortdurend duurzaam, Environmental performance of Inland Shipping, januari 2004, Royal Haskoning"
- Ref. 4: "EMS protocol, Schatting energieverbruik binnenvaartschepen, 22 oktober 2003"

Bijlage 1: Afgaskarakteristieken

Scheepvaart			
Berekening afgaskarakteristieken			
Informatie Motorleveranciers			
Parameter	eenheid	waarde	waarde
Fabrikaat		Wärtsilä	Wärtsilä
Motortype		12V38 DE	6L26A
Motorvermogen	kW	8700	2025
Load		100%	100%
Brandstofverbruik	g/kWh	175	190
Stookwaarde brandstof	kJ/kg	42700	42700
luchtverbruik	kg/s	14.9	4
afgasdebiet	kg/s	15.3	4.1
afgastemperatuur	°C	356	359
diameter afgaskanaal (minimaal)	mm	900	450
Warmtebalans (ISO-condities)			
- jacket water	kW	1256	470
- charge air HT	kW	1539	315
- lubrication oil	kW	980	310
- charge air LT	kW	884	223
- Radiation	kW	120	40
Totaal rendement	n	48%	44%
Brandstofverbruik (energie)	kW	18059	4564
Brandstofverbruik (massa)	kg/s	0.423	0.107
afgasgegevens			
- dichtheid afgas	kg/Nm ³	1.3	1.3
- soortelijke warmte afgas	kJ/kg.K	1.2	1.2
Afgasdebiet (standaard m ³)	Nm ³ /s	11.46	3.08
Afgasdebiet (bedrijfs m ³)	m ³ /s	26.40	7.12
Oppervlak afgaskanaal (minimaal)	m ²	0.636	0.159
afgassnelheid	m/s	41.5	44.8

Kentallen per kg brandstofverbruik				Voorstel te hanteren waarden
Hoeveelheid afgas per kg brandstof	Nm ³ /kg	27.1	28.8	65
	m ³ /kg	62.4	66.6	
Warmteinhoud afgas per kg brandstof	kJ/kg	14370	15376	6400 (*)
Schoorsteenoppervlak	m ² /kg/s	1.50	1.49	1.5

(*) warmteverlies via afgas is relatief hoog.
 In literatuur vindt je waarden van 15- 25% schoorsteenverlies. Stel daarom voor uit te gaan van 15%.
 Dus 15%*42700 = 6405 kJ/kg

Bijlage 2: Emissiekentallen lucht

Bestaande emissiekentallen

Binnenvaart

Voor de binnenvaart kan worden aangesloten bij emissiekentallen zoals die in de verschillende literatuur is gevonden en zoals weergegeven in tabel 25.

Tabel 25: Emissiefactoren voor binnenvaart (zie ook tabel Tabel 26)

Type transport	Jaar	CO ₂	CO	NO _x	Fijn stof (PM ₁₀) *	SO ₂	VOS (C _x H _y)
		(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)	(g/kg brandstof)
Binnenvaart	2002	3130	15 - 18	45-51	2,2-2,5	3,4	3,6-4,8

In 2003 is het EMS-protocol Emissies door Binnenvaart: verbrandingsmotoren [Hulskotte, 2003] vastgesteld. Als onderbouwend onderzoek is door TNO [Oonk, 2003] voor het jaar 2002 per scheepsklasse de emissiefactor bepaald voor een aantal componenten, zie tabel 26. In deze tabel is tevens per scheepstype aangegeven in welke klasse deze valt op basis van de klasse indeling (zietabel 27).

Tabel 26: Emissiefactoren per scheepsklasse voor 2002

Scheepstype ¹⁾	Klasse indeling ²⁾	VOS	CO	NO _x	PM10	brandstofverbruik
		g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
BI	C	1,11	4,2	10,8	0,59	233
BII-2b	C	0,83	3,3	11,6	0,50	222
BII-2I	C	0,83	3,3	11,6	0,50	222
BIIL-1	C	0,83	3,3	11,6	0,50	222
Box	C	1,11	4,2	10,8	0,59	233
C1	C	1,20	4,5	10,0	0,60	235
C2	C	1,00	3,9	11,0	0,55	229
C3	C	0,64	2,7	12,4	0,44	216
C4	C	0,64	2,7	12,4	0,44	216
M0	A	1,03	4,0	10,7	0,55	229
M1	A	1,20	4,5	10,0	0,60	235
M2	A	1,18	4,4	10,2	0,60	234
M3	A	1,15	4,3	10,2	0,59	233
M4	A	1,14	4,3	10,3	0,58	233
M5	A	1,17	4,4	10,3	0,60	234
M6	A	1,00	3,9	11,0	0,55	229
M7	B	1,05	4,1	11,4	0,59	232
M8	B	0,64	2,7	12,4	0,44	216

- a) zie voor type-indeling [Bolt, 2003] Bx: is duwvaart; Cx: is Konvooi; Mx: is Motorvaartuig
 b) Klasse A: L < 85 m; Klasse B: 85 < L < 135 m; Klasse C: Duwbakcombinaties en duwkonvooi

In tabel 27 is per klasse van binnenvaartschepen de (rekenkundig) gemiddelde emissiefactor weergegeven berekend uit de gegevens van tabel 26.

Tabel 27 Gemiddelde emissiefactor binnenvaartschepen in 2002.

Scheeps klasse	Typering	VOS g/kg brandstof	CO g/kg brandstof	NOx g/kg brandstof	PM10 g/kg brandstof
A	L < 85 m	4,8	18	45	2,5
B	85 < L, 135m	3,6	15	51	2,2
C	Duwbakcombinaties en duwkonvooi	3,9	15	49	2,3

Zeescheepvaart

Voor de Nederlandse emissieregistratie wordt de emissie van scheepvaart vastgesteld volgens de door Rijkswaterstaat – Adviesdienst Verkeer en Vervoer opgestelde EMS-protocollen. Deze protocollen bevatten een beschrijving van de te gebruiken methodiek. Onderdeel van de methodiek zijn emissiefactoren. Voor de zeescheepvaart zijn in de tijd gezien de in tabel 28 vermelde gemiddelde motorgerelateerde emissiefactoren van toepassing. Deze emissiefactoren zijn gebaseerd op typische emissiefactoren van scheepsmotoren (afhankelijk van bouwjaar, type en soort brandstof) en de schepen die de Nederlandse havens aandoen. Uit tabel 28 is af te leiden dat de motorgerelateerde emissiefactoren een licht dalende trend vertonen. Verder valt de grote afhankelijkheid van het motortype op voor de emissiefactor voor PM₁₀.

Tabel 28: Motorgerelateerde emissiefactoren, tijdreeks [g/kg brandstof]

brandstof	NOx		PM ₁₀				VOS	
	HFO/MD O	HFO/MDO	HFO	HFO	MDO	MDO	HFO/MDO	HFO/MD O
motortype	2-takt	4-takt & aggregate n	2-takt	4-takt & aggregate n	2-takt	4-takt & aggregate n	2-takt	4-takt & aggregate n
jaar								
1990	91,76	71,94	8,74	3,64	2,19	2,43	3,08	2,91
1991	91,94	72,04	8,77	3,61	2,19	2,41	3,07	2,9
1992	92,12	72,14	8,8	3,58	2,2	2,39	3,06	2,88
1993	92,29	72,25	8,83	3,56	2,21	2,37	3,05	2,86
1994	92,47	72,35	8,86	3,53	2,21	2,35	3,04	2,85
1995	92,65	72,45	8,88	3,5	2,22	2,33	3,03	2,83
1996	92,10	71,58	8,87	3,43	2,22	2,29	3,00	2,79
1997	91,55	70,72	8,86	3,36	2,22	2,24	2,96	2,74
1998	91,00	69,85	8,85	3,29	2,21	2,19	2,93	2,7
1999	90,45	68,98	8,84	3,21	2,21	2,14	2,89	2,65
2000	89,90	68,11	8,83	3,14	2,21	2,1	2,86	2,61
2001	89,90	68,11	8,83	3,14	2,21	2,1	2,86	2,61
2010	84	63	8,8	3,1	2,1	2,0	2,6	2,3
2033	70	50	8,9	3,0	1,8	1,6	1,8	1,6

Tabel 29 geeft de brandstofgerelateerde emissiefactoren, deze zijn uitsluitend afhankelijk van het type brandstof dat wordt gebruikt en onafhankelijk van het motortype. Op grond van de implementatie van de EU-zwavelrichtlijn wordt verwacht dat de emissiefactor voor SO₂ sterk zal dalen.

Tabel 29: Brandstofgerelateerde emissiefactoren [g/kg brandstof]

Brandstofsoort	CO ₂		SO ₂	
	Voor 2010	Na 2010	Voor 2010	Na 2010
Zware stookolie HFO	3170	3160	54	30
Lichte stookolie MDO	3150	3150	20	20
Diesel MGO/ULMF	3140	3140	10	10

Voor het bepalen van de emissie is verder de zogenaamde deellastfactor van belang. Afhankelijk van de belasting van de verbrandingsmotor is de emissiefactor hoger of lager dan de emissiefactor zoals weergegeven in tabel 28. Dit is vooral van belang om de emissie van schepen vast te kunnen stellen als ze de haven binnenvaren en manoeuvreren of stilliggen. tabel 30 geeft de deellastfactoren.

Tabel 30: Deellastfactoren

Deellastfactor [%]	NOx	PM	CO	VOS	omschrijving
10	1,34	1,63	5,22	4,46	
15	1,17	1,32	3,51	2,74	manoeuvreren
20	1,1	1,19	2,66	2,02	manoeuvreren
25	1,06	1,12	2,14	1,65	
30	1,04	1,08	1,8	1,42	varen binnengaats
35	1,03	1,05	1,56	1,27	varen binnengaats
40	1,02	1,03	1,38	1,16	varen binnengaats
45	1,01	1,01	1,23	1,09	varen binnengaats
50	1	1,01	1,12	1,03	varen binnengaats
85	0,97	0,97	0,7	0,84	varen buitengaats
100	1	1	1	1	100% motorvermogen

Om nu de emissies als gevolg van zeevaart te kunnen bepalen is het nodig emissiefactoren te hebben voor de verschillende scheepstypen, te weten tankers, bulkcarriers en containerschepen. Hiervoor is het nodig een inschatting te hebben van het aantal schepen wat uitgerust is met 2-takt dan wel een 4-takt motor en de brandstofsoort die wordt gebruikt. Deze inschatting is gemaakt op basis van informatie over stilliggende schepen zoals opgenomen in het EMS-protocol voor stilliggende schepen. Tabel 31 geeft een overzicht van deze verdeling.

Tabel 31: Verdeling naar motortype en brandstofsoort per scheepstype

Scheepstype	Verdeling 2-takt/4- takt		Gebruik van brandstofsoorten		
	2-takt	4-takt	HFO	MDO	MGO
Tanker	40%	60%	91%	4%	6%
Bulkcarrier	50%	50%	69%	31%	0%
Containerschepen	50%	50%	59%	41%	0%

De gegevens uit tabel 28 tot en met tabel 31 zijn gebruikt voor het afleiden van emissiefactoren afhankelijk van het type schip en de belasting van de motor. De resultaten zijn opgenomen in tabel 32.

Tabel 32 Gemiddelde emissiefactoren naar scheepstype en belasting [g/kg brandstof], varen en manoeuvreren

2001 Belasting	NOx			PM10			CO			VOS			SO ₂		
	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.
10	102,9	105,9	105,9	8,1	7,8	7,2	65,9	66,5	66,5	12,1	12,2	12,2	50,22	43,46	40,06
15	89,9	92,4	92,4	6,6	6,3	5,8	44,3	44,7	44,7	7,4	7,5	7,5	50,22	43,46	40,06
20	84,5	85,9	85,9	5,9	5,7	5,3	33,6	33,9	33,9	5,5	5,5	5,5	50,22	43,46	40,06
25	81,4	83,7	83,7	5,6	5,4	4,9	27,0	27,3	27,3	4,5	4,5	4,5	50,22	43,46	40,06
30	79,9	82,2	82,2	5,4	5,2	4,8	22,7	22,9	22,9	3,8	3,9	3,9	50,22	43,46	40,06
35	79,1	81,4	81,4	5,2	5,0	4,6	19,7	19,9	19,9	3,4	3,5	3,5	50,22	43,46	40,06
40	78,4	80,6	80,6	5,1	4,9	4,5	17,4	17,6	17,6	3,1	3,2	3,2	50,22	43,46	40,06
45	77,6	79,8	79,8	5,0	4,8	4,5	15,5	15,7	15,7	3,0	3,0	3,0	50,22	43,46	40,06
50	76,8	79,0	79,0	5,0	4,8	4,5	14,1	14,3	14,3	2,8	2,8	2,8	50,22	43,46	40,06
85	74,5	76,6	76,6	4,8	4,7	4,3	8,8	8,9	8,9	2,3	2,3	2,3	50,22	43,46	40,06
100	76,8	79,0	79,0	5,0	4,8	4,4	12,6	12,7	12,7	2,7	2,7	2,7	50,22	43,46	40,06

Ontwikkelingen

Binnenvaart

De emissiekentallen voor NO_x, SO₂ en fijn stof door de binnenvaart zullen de komende jaren aanzienlijk dalen als gevolg van invoering van regelgeving door de EU en CCR. Er bestaan klassen binnenvaartmotoren ingedeeld in optredende vervuiling per kWh, met een indeling in CCR-fasen 0, I en II. Verdere uitbereiding naar fasen III en IV is voorzien. Het overgrote deel van de huidige vloot (83%) vaart met een fase 0 hoofdmotor, waaraan geen emissie-eisen zijn gesteld, de rest met een fase I motor. Binnenvaartschepen gebouwd na 2003 dienen voorzien te zijn van een fase I hoofdmotor, schepen die na juli 2007 worden gebouwd moeten aan fase II voldoen. Fase III is nog niet formeel door de CCR vastgesteld maar zal naar verwachting per 2012 ingaan. Binnenvaartschepen met een fase 0 hoofdmotor mogen tot in lengte van dagen blijven varen. Wel bestaat er een subsidieregeling van VROM die Nederlandse rederijen compenseert wanneer zij nu een schonere hoofdmotor laten inbouwen dan vereist of een bestaande motor laten vervangen door een schonere. De regeling wordt in ieder geval gecontinueerd tot 2010, mogelijk langer.

Fase IV bestaat nog niet en kan niet meegenomen worden. Gegeven het feit dat ook fase III nog niet formeel is vastgesteld, maar 'slechts' beschreven wordt in de subsidieregeling van VROM, is het tevens de vraag of alle fase 0 en I schepen in de toekomst ook daad-werkelijk fase III zullen worden. Vooralsnog is daarom van een conservatieve situatie uitgegaan, te weten de situatie dat alle door DGTL¹¹-aangegeven fase III en IV-schepen in 2025 fase II zullen zijn.

De wijziging in vlootsamenstelling en bijbehorende emissies is weergegeven in tabel 33 en tabel 34.

Tabel 33 – Conservatieve wijziging in vlootsamenstelling en bijbehorende emissies

Verwachte vloot-samenstelling	Fase 0	Fase I	Fase II	Fase III (alleen in subs.reg.)	Fase IV (bestaat nog niet)	Gemiddelde emissie [g/kWh]
Situatie						
Situatie 2007	83%	17%	0%	0%	0%	NO _x : 10,83 PM ₁₀ : 0,59
Autonoom 2013/2014	39%	22%	39%	0%	0%	NO _x : 8,68 PM ₁₀ : 0,47

¹¹ DGTL: Directoraat Generaal Transport en Luchtvaart van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Verwachte vloot-samenstelling	Fase 0	Fase I	Fase II	Fase III (alleen in subs.reg.)	Fase IV (bestaat nog niet)	Gemiddelde emissie [g/kWh]
Situatie						
Autonoom 2020	22%	22%	56%	0%	0%	NO _x : 7,8 PM ₁₀ : 0,42

Tabel 34 – Optimistische wijziging in vlootsamenstelling en bijbehorende emissies

Verwachte vlootsamenstelling	Fase 0	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	Gemiddelde emissie [g/kWh]
Situatie 2007	83%	17%	0%	0%	0%	NO _x : 10,83 PM ₁₀ : 0,59
Autonoom 2013/2014	39%	22%	22%	17%	0%	NO _x : 8,0 PM ₁₀ : 0,42
Autonoom 2020	22%	22%	22%	17%	17%	NO _x : 6,1 PM ₁₀ : 0,32

Zeescheepvaart

De ontwikkelingen voor het terugdringen van de emissies uit de scheepvaart zullen vooral worden bepaald door normering (MARPOL en EU-regelgeving). Het gaat hierbij vooral om de implementatie van MARPOL-Annex VI ten aanzien van emissie-eisen aan de emissie van NO_x en de EU-zwavelrichtlijn (SO₂). Voor overige componenten zijn nog geen concrete normeringen voorzien. Stimuleringsmaatregelen voor het toepassen van schonere motoren kunnen daarbij leiden tot verdere emissiereducties.

Gezien de levensduur van schepen en scheepsmotoren vindt de vervanging van oude motoren door schonere motoren over een periode van circa 20 tot 30 jaar plaats. Hierdoor kent de effectuering van maatregelen bij de scheepvaart een langere termijn dan bij het wegverkeer. De emissiefactoren voor het wegverkeer geven een mogelijk te behalen reductie van 60% (2020) tot 80% (2035) in 2035. Voor scheepvaart zullen deze waarden in eerste instantie hoger liggen maar vervolgens relatief minder reductie opleveren vanwege voornoemde redenen.

Zo wordt verwacht dat door vervanging van de bestaande motoren een emissiereductie aanzienlijke reductie bereikt kan worden van circa 80% voor NO_x in 2020 ten opzichte van 2000 [Ref. 1]. Vanaf vermoedelijk medio 2007 geldt de aangepaste EU-zwavelrichtlijn (2005/33/EC) waarbij de zwavelgehalten in de stookolie van de zeeschepen in het Noordzee gebied zal dalen van het huidige gemiddelde van 2,7% naar 1,5%. Voor liggende zeeschepen mag met ingang van 2010 het gehalte niet meer dan 0,1% zijn. Verdere implementatie van technische maatregelen in de wereldvloot van de zeescheepvaart zullen energiebesparingen tot maximaal 30% in 2020 ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

Voor zeescheepvaart wordt op basis van voorgaande ontwikkelingen uitgegaan van de volgende reductiepercentages in de kentallen in 2033 ten opzichte van de situatie 2002/2003:

- CO & C_xH_y: Beperkte reductie, alleen door vervanging huidige motoren door nieuwe. Daarbij wordt uitgegaan van de stand der techniek van de huidige nieuwe motoren. M.a.w. in 2033 hebben alle schepen motoren conform de huidige stand der techniek.

- NO_x: Beperkte reductie, alleen door vervanging huidige motoren door nieuwe. Daarbij wordt uitgegaan van de stand der techniek van de huidige nieuwe motoren. Met andere woorden: in 2033 hebben alle schepen motoren conform de huidige stand der techniek. Deze motoren voldoen aan de NO_x-eisen als vermeld in MARPOL-Annex 6.
- fijn stof: Idem, daarnaast mag worden verwacht dat als gevolg van de implementatie van de zwavelrichtlijn minder fijn stof zal worden uitgestoten (meelift-effect). Dit kan ook worden afgeleid uit de huidige emissiefactoren waarbij bij gebruik van MDO de emissiefactoren lager zijn dan bij gebruik van HFO.
- SO₂: Circa 60% reductie, als gevolg van implementatie EU-zwavelrichtlijn wordt de emissiefactor verlaagd

Voor het inschatten van de emissiefactoren voor 2010 en 2020 wordt een lineair verloop verondersteld.

Opgemerkt moet worden dat de gekozen benadering als bovengrens gezien mag worden. Er wordt immers uitgegaan van implementatie van reeds vastgestelde normeringen en dat geen nieuwe regelgeving wordt ontwikkeld (alleen zekere maatregelen). Verder wordt uitgegaan van het toepassen van motoren die aan de huidige stand der techniek voldoen. Normaliter vindt autonoom (dat wil zeggen zonder verdere regelgeving) al een verbetering van de motorprestaties plaats. Op basis van de genoemde ontwikkelingen zijn op dezelfde wijze als voor de huidige emissiefactoren, toekomstige factoren berekend. De voor de ontwikkeling van de emissiefactoren gebruikte gegevens, emissiefactoren nieuwe motoren en eisen aan zwavelgehalte/treffen van emissiereducerende maatregelen zijn opgenomen in tabel 28, respectievelijk tabel 29. De toekomstige emissiefactoren (jaar 2033, tabel 28) zijn gebaseerd op emissiefactoren van motoren die aan de huidige stand der techniek voldoen en de dalende trend van de emissiefactoren (jaren 1990 – 2001) zoals weergegeven in tabel 28. Het jaar 2033 is gekozen omdat er van uitgegaan is dat binnen circa 30 jaar alle scheepsmotoren voldoen aan de huidige stand der techniek.

Tabel 35 en 36 geven de factoren voor varen en manoeuvreren.

Tabel 35.: Gemiddelde emissiefactoren naar scheepstype en belasting [g/kg brandstof], varen en manoeuvreren.

Jaar 2010	NO _x			PM10			SO ₂		
	Belasting	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk
10	95.9	98.7	98.7	8.1	7.7	7.1	28.5	26.9	25.9
15	83.7	86.2	86.2	6.6	6.3	5.8	28.5	26.9	25.9
20	78.7	81.0	81.0	5.9	5.7	5.2	28.5	26.9	25.9
25	75.8	78.1	78.1	5.6	5.3	4.9	28.5	26.9	25.9
30	74.4	76.6	76.6	5.4	5.1	4.7	28.5	26.9	25.9
35	73.7	75.9	75.9	5.2	5.0	4.6	28.5	26.9	25.9
40	73.0	75.1	75.1	5.1	4.9	4.5	28.5	26.9	25.9
45	72.2	74.4	74.4	5.0	4.8	4.4	28.5	26.9	25.9
50	71.5	73.7	73.7	5.0	4.8	4.4	28.5	26.9	25.9
85	69.4	71.5	71.5	4.8	4.6	4.2	28.5	26.9	25.9

Tabel 36: Gemiddelde emissiefactoren naar scheepstype en belasting [g/kg brandstof], varen en manoeuvreren.

Jaar 2033	NOx			PM10			SO2		
	Belasting	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk	Cont.	Tanker	Bulk
10	77.7	80.4	80.4	8.0	7.6	6.9	28.5	26.9	25.9
15	67.9	70.2	70.2	6.5	6.1	5.6	28.5	26.9	25.9
20	63.8	66.0	66.0	5.9	5.5	5.0	28.5	26.9	25.9
25	61.5	63.6	63.6	5.5	5.2	4.7	28.5	26.9	25.9
30	60.3	62.4	62.4	5.3	5.0	4.5	28.5	26.9	25.9
35	59.7	61.8	61.8	5.2	4.9	4.4	28.5	26.9	25.9
40	59.2	61.2	61.2	5.1	4.8	4.3	28.5	26.9	25.9
45	58.6	60.6	60.6	5.0	4.7	4.2	28.5	26.9	25.9
50	58.0	60.0	60.0	5.0	4.7	4.2	28.5	26.9	25.9
85	56.3	58.2	58.2	4.8	4.5	4.1	28.5	26.9	25.9

Referenties

- ¹ S.C. Kasifa, "Scheepvaart en Milieu, mogelijkheden voor emissiereductie", 2002, report 773002019, RIVM.
- ² Taakgroep Verkeer en Vervoer, "Methoden voor de berekening van de emissies door mobiele bronnen in Nederland t.b.v. Emissiemonitor jaarcijfers 2001 en ramingen 2002", Rapportagereeks MilieuMonitor nr. 13, februari 2004.
- ³ J. Hulskotte (TNO), E. Bolt (AVV IBN), D. Broekhuizen (AVV BIP), "EMS-protocol: Emissies door Binnenvaart: Verbrandingsmotors", Versie 3, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 22 november 2003.
- ⁴ J. Hulskotte (TNO), E. Bolt (RWS-AVV), D. Broekhuizen (RWS-AVV), "EMS-protocol: Verbrandingsemissies door stilligende schepen in havens", Versie 2, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 22 november 2003.
- ⁵ J. Hulskotte (TNO), E. Bolt (AVV IBN), D. Broekhuizen (AVV BIP), "EMS-protocol: Emissies door Verbrandingsmotoren van varende en manoeuvrerende zeeschepen op het Nederlands grondgebied", Versie 1, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 22 november 2003.
- ⁶ ENTEC UK Limited, European Commission, "Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community", July 2002.
- ⁷ W.J. Dijkstra (CE), "Emissiefactoren fijn stof van de scheepvaart", publicatienr. 01.4890.04, CE Delft, juli 2001
- ⁸ S. Teeuwisse, "Handleiding bij software pakket CAR II, versie 4.0", maart 2005, R&I-A R2005-074 TNO
- ⁹ A.K van Harmelen "Potentials and costs to reduce PM10 and PM2,5 emissions from industrial sources in the Netherlands", augustus 2002, R2002/411 TNO
- ¹⁰ Keuken M.P. e.a. "Luchtkwaliteit in relatie tot scheepvaart" april 2005, R2005/085 TNO, DCMR
- ¹¹ Jansen e.a. "Verkeersgerelateerde luchtverontreiniging en gezondheid – een kennisoverzicht" september 2002, IRAS, TNO
- ¹² Schilperoort H. van "Binnenvaart voortdurend duurzaam, Environmental Performance of Inland Shipping, February 2004" Royal Haskoning en CBRB

¹³ Oonk, J. (TNO) "emissiefactoren van zeeschepen voor de toepassing in de jaarlijkse emissieberekeningen, versie 2" november 2003, R2003/438

¹⁴ J. Hulskotte (TNO), E. Bolt (AVV IBN), D. Broekhuizen (AVV BIP), "EMS-protocol: Emissies door Verbrandingsmotoren van zeeschepen op het Nederlands Continentaal Plat", Versie 2, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 22 november 2003

Bijlage 5
Scenariobestanden verspreidingsberekeningen
NO_x (als NO₂)
fijn stof
benzeen

Verspreidingsberekeningen NO_x (als NO₂)

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 22 augustus 2006

starttijd: 15:45:55
datum/tijd journaal bestand: 6-12-2006 16:47:10
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: NO₂

Meteorologie-bestand: D:\KEMA Stacks 62\input\schipholl19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\KEMA Stacks 62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

Totaal aantal uren NO₂ vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

sector (van-tot)	uren	%	ws	neerslag (mm)	NO ₂	O ₃
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	16.2	48.1
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	15.9	50.7
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	21.4	44.4
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	28.3	33.2
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	37.1	24.9
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	39.7	21.1
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	37.8	24.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	30.1	31.9
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	19.6	45.9
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	17.2	50.4
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	13.3	55.1
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	14.0	53.9
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	24.4	40.1

lengtegraad: □: 5.0
breedtegraad: □: 52.0
Bodemvochtigheidsindex: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): □: 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten □: 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m] □: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m] □: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3] □: 24.89807
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid □: 27.10893
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks □: 208.87517
Coördinaten (x,y) □: 110975, 491757
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh) □: 1999 5 29 20

Aantal bronnen □: 14

```

***** Brongegevens van bron 1: 1
** PUNTBRON **           Zeevaart_VP2 E2

X-positie van de bron [m]:      111694
Y-positie van de bron [m]:      491843
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) 0: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) 0: 5.32
Temperatuur rookgassen (K) 0: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) 0: 1.34
Aantal bedrijfsuren: 26214
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.005750
Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.005750

```

***** Brongegevens van bron 2: 2
** PUNTBRON **           Zeevaart_VP1 W

X-positie van de bron [m]:      111750
Y-positie van de bron [m]:      491869
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) 0: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) 0: 5.32
Temperatuur rookgassen (K) 0: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) 0: 1.34
Aantal bedrijfsuren: 26429
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.005750
Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.011500

```

***** Brongegevens van bron 3: 3
** PUNTBRON **           Zeevaart_VP1 W

X-positie van de bron [m]:      111777
Y-positie van de bron [m]:      491891
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) 0: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) 0: 5.32
Temperatuur rookgassen (K) 0: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) 0: 1.34
Aantal bedrijfsuren: 4151
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.005750
Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.017250

```

***** Brongegevens van bron 4: 4
** PUNTBRON **           kleine zeevaart_VP2 E1

X-positie van de bron [m]:      111691

```

Y-positie van de bron [m]: 491928
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 1.34
 Aantal bedrijfsuren: 22905
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.005750
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.023000

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** kleine zeevaart_KM3 1

X-positie van de bron [m]: 111493
 Y-positie van de bron [m]: 491935
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 1.34
 Aantal bedrijfsuren: 2692
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.005750
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.028750

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP1 W1

X-positie van de bron [m]: 111653
 Y-positie van de bron [m]: 491951
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.27
 Aantal bedrijfsuren: 8599
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.028895

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 W2

X-positie van de bron [m]: 111673
 Y-positie van de bron [m]: 491846
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00

Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren □: 8823
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029040

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 E1

X-positie van de bron [m] □: 111691
 Y-positie van de bron [m] □: 491828
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren □: 15639
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029185

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 E3

X-positie van de bron [m] □: 111687
 Y-positie van de bron [m] □: 491850
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren □: 15780
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029330

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM3 1

X-positie van de bron [m] □: 111493
 Y-positie van de bron [m] □: 491935
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren □: 14523
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)

gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029475

***** Brongegevens van bron : 11
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM3 2

X-positie van de bron [m]: 111510
 Y-positie van de bron [m]: 491850
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.27
 Aantal bedrijfsuren: 15876
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029620

***** Brongegevens van bron : 12
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM4 1

X-positie van de bron [m]: 111366
 Y-positie van de bron [m]: 492063
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.27
 Aantal bedrijfsuren: 15307
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029765

***** Brongegevens van bron : 13
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM4 2

X-positie van de bron [m]: 111147
 Y-positie van de bron [m]: 492018
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.27
 Aantal bedrijfsuren: 16209
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000145
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029910

***** Brongegevens van bron : 14
** PUNTBRON ** Verkeer

X-positie van de bron [m]: 111079
Y-positie van de bron [m]: 491791
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 1.5
Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
Aantal bedrijfsuren: 17807
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000023
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.029933



Verspreidingsberekeningen fijn stof

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 22 augustus 2006

starttijd: 16:47:37
datum/tijd journaal bestand: 6-12-2006 18:22:10
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: FIJN STOF

jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met: 5 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met 2 voor harmonisatie met CAR

Meteorologie-bestand: D:\KEMA Stacks 62\input\schipholl19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\KEMA Stacks 62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)

Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van CCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sector (van-tot) uren % ws neerslag (mm) FIJN STOF

1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	21.2
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	25.3
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	30.7
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	36.0
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	36.3
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	33.4
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	30.3
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	26.7
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	25.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	23.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	21.2
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	19.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	27.2 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: □: 5.0
breedtegraad: □: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt) □: 0.20

Geen percentielen berekend

Aantal receptorpunten □ 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m] □: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m] □: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3] □: 22.27052 (incl. zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid □: 22.60665 (incl. zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks □: 318.40661

Coördinaten (x,y)□: 112025, 492632
 Datum/tijd (yy,mm,dd, hh)□: 1998 1 1 4

Aantal bronnen □: 14

***** Brongegevens van bron □: 1
 ** PUNTBRON ** Zeevaart_VP2 E2

X-positie van de bron [m]□: 111694
 Y-positie van de bron [m]□: 491843
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 1.34
 Aantal bedrijfsuren□: 26214
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000460
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000460

***** Brongegevens van bron □: 2
 ** PUNTBRON ** Zeevaart_VP1 W

X-positie van de bron [m]□: 111750
 Y-positie van de bron [m]□: 491869
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 1.34
 Aantal bedrijfsuren□: 26429
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000460
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000920

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** PUNTBRON ** Zeevaart_VP1 W

X-positie van de bron [m]□: 111777
 Y-positie van de bron [m]□: 491891
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 1.34
 Aantal bedrijfsuren□: 4151
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000460
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001380

***** Brongegevens van bron □: 4
 ** PUNTBRON ** kleine zeevaart_VP2 E1

X-positie van de bron [m]: 111691
 Y-positie van de bron [m]: 491928
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 1.34
 Aantal bedrijfsuren: 22905
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000460
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001840

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** kleine zeevaart_KM3 1

X-positie van de bron [m]: 111493
 Y-positie van de bron [m]: 491935
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 1.34
 Aantal bedrijfsuren: 11329
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000460
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 1.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002300

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP1 W1

X-positie van de bron [m]: 111653
 Y-positie van de bron [m]: 491951
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.27
 Aantal bedrijfsuren: 8599
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002310

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 W2

X-positie van de bron [m]: 111673
 Y-positie van de bron [m]: 491846
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00

Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 8823
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002320

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 E1

X-positie van de bron [m]□: 111691
 Y-positie van de bron [m]□: 491828
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 15639
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002330

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_VP2 E3

X-positie van de bron [m]□: 111687
 Y-positie van de bron [m]□: 491850
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 15780
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002340

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM3 1

X-positie van de bron [m]□: 111493
 Y-positie van de bron [m]□: 491935
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 14523
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002350

***** Brongegevens van bron □: 11
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM3 2

X-positie van de bron [m]□: 111510
 Y-positie van de bron [m]□: 491850
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 15876
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002360

***** Brongegevens van bron □: 12
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM4 1

X-positie van de bron [m]□: 111366
 Y-positie van de bron [m]□: 492063
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 15307
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002370

***** Brongegevens van bron □: 13
 ** PUNTBRON ** Binnenvaart_KM4 2

X-positie van de bron [m]□: 111147
 Y-positie van de bron [m]□: 492018
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.27
 Aantal bedrijfsuren□: 16209
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000010
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.3
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002380

***** Brongegevens van bron □: 14
 ** PUNTBRON ** Verkeer

X-positie van de bron [m]□: 111079
 Y-positie van de bron [m]□: 491791

Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 1.5
Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
Aantal bedrijfsuren: 17807
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000001
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002381

Verspreidingsberekeningen benzeen

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 22 augustus 2006

starttijd: 18:22:27
datum/tijd journaal bestand: 6-12-2006 19:02:09
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: Benzeen

Meteorologie-bestand: D:\KEMA Stacks 62\input\schipholl19952005.bin
opgegeven emissie-bestand D:\KEMA Stacks 62\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het jaar 1995 versie 1.0 van 15-02-02
identificatie van GCN-data voor het jaar 1996 versie 1.0 van 15-02-02
identificatie van GCN-data voor het jaar 1997 versie 1.0 van 15-02-02
identificatie van GCN-data voor het jaar 1998 versie 1.0 van 15-02-02
identificatie van GCN-data voor het jaar 1999 versie 1.0 van 15-02-02
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven berekeningsjaar: 2005

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor (van-tot) uren % ws neerslag(mm) Benzeen

1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheidsindex: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend

Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 1.31677
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 1.88210
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 42.72676
Coördinaten (x,y): 111150, 491582
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1999 12 27 23

Aantal bronnen 2

***** Brongegevens van bron 1
** PUNTBRON ** Tankopslag

X-positie van de bron [m]: 111309
 Y-positie van de bron [m]: 491693
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 22.5
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 5.32
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000171
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 5.3
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000171

***** Brongegevens van bron : 2
 ** PUNTBRON ** VRU installatie

X-positie van de bron [m]: 111425
 Y-positie van de bron [m]: 491820
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 5.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 0.50
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 0.55
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 3.47
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 18.45
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000004
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 3.5
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 18.4
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000174

**Bijlage 6 Scenariobestanden
verspreidingsberekeningen autonoom zeevaart
NO₂
fijn stof**

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 17:52:40
datum/Lijd journaal bestand: 24/11/2006 23:27:12
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: **NO2**

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)

sector(van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	NO2	O3
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	16.2	48.1
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	15.9	50.7
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	21.4	44.4
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	28.3	33.2
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	37.1	24.9
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	39.7	21.1
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	37.8	24.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	30.1	31.9
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	19.6	45.9
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	17.2	50.4
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	13.3	55.1
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	14.0	53.9
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	24.4	40.1

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoefficient): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 25.42592
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 26.70053
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 141.66885
Coördinaten (x,y): 114300, 493157

Datum/tijd (yy,mm,dd, hh): 1995 10 12 18

Aantal bronnen □: 24

***** Brongegevens van bron □: 1
 ** PUNTBRON ** II_1

X-positie van de bron [m]□: 111666
 Y-positie van de bron [m]□: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000565

***** Brongegevens van bron □: 2
 ** PUNTBRON ** II_2

X-positie van de bron [m]□: 112232
 Y-positie van de bron [m]□: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001130

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** PUNTBRON ** II_3

X-positie van de bron [m]□: 112797
 Y-positie van de bron [m]□: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001694

***** Brongegevens van bron □: 4

```

** PUNTBRON **           II_4

X-positie van de bron [m]:      113363
Y-positie van de bron [m]:      493371
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.12
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.002259

```

```

***** Brongegevens van bron :      5
** PUNTBRON **           II_5

X-positie van de bron [m]:      113929
Y-positie van de bron [m]:      493245
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.12
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.002824

```

```

***** Brongegevens van bron :      6
** PUNTBRON **           II_6

X-positie van de bron [m]:      114495
Y-positie van de bron [m]:      493119
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.12
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.003389

```

```

***** Brongegevens van bron :      7
** PUNTBRON **           II_7

X-positie van de bron [m]:      115060
Y-positie van de bron [m]:      492994
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0

```

Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003954

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** II_8

X-positie van de bron [m]□: 115626
 Y-positie van de bron [m]□: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.004519

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** II_9

X-positie van de bron [m]□: 116192
 Y-positie van de bron [m]□: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.005083

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** II_10

X-positie van de bron [m]□: 116758
 Y-positie van de bron [m]□: 492617
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00

Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.005648

***** Brongegevens van bron □: 11
 ** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]□: 117323
 Y-positie van de bron [m]□: 492491
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.006213

***** Brongegevens van bron □: 12
 ** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]□: 117889
 Y-positie van de bron [m]□: 492365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.006778

***** Brongegevens van bron □: 13
 ** PUNTBRON ** I_1

X-positie van de bron [m]□: 111077
 Y-positie van de bron [m]□: 493868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0

Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.007343

***** Brongegevens van bron : 14
 ** PUNTBRON ** I_2

X-positie van de bron [m]: 110483
 Y-positie van de bron [m]: 494011
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.007907

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** I_3

X-positie van de bron [m]: 109907
 Y-positie van de bron [m]: 494143
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.008472

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** I_4

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.009037

***** Brongegevens van bron 17
 ** PUNTBRON ** I_5

X-positie van de bron [m]: 108844
 Y-positie van de bron [m]: 494639
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.12
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.009602

***** Brongegevens van bron 18
 ** PUNTBRON ** I_6

X-positie van de bron [m]: 108376
 Y-positie van de bron [m]: 495020
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.12
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.010167

***** Brongegevens van bron 19
 ** PUNTBRON ** I_7

X-positie van de bron [m]: 107917
 Y-positie van de bron [m]: 495405
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.12
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.010732

***** Brongegevens van bron 20
 ** PUNTBRON ** I_8

X-positie van de bron [m]: 107481
 Y-positie van de bron [m]: 495794
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.011296

***** Brongegevens van bron : 21
 ** PUNTBRON ** I_9

X-positie van de bron [m]: 107070
 Y-positie van de bron [m]: 496199
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.011861

***** Brongegevens van bron : 22
 ** PUNTBRON ** I_10

X-positie van de bron [m]: 106624
 Y-positie van de bron [m]: 496607
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.012426

***** Brongegevens van bron : 23
 ** PUNTBRON ** I_11

X-positie van de bron [m]: 106178
 Y-positie van de bron [m]: 497001
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28

```

Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
Aantal bedrijfsuren□: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.012991

```

***** Brongegevens van bron □: 24
** PUNTBRON ** I_12

```

```

X-positie van de bron [m]□: 105705
Y-positie van de bron [m]□: 497306
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
Aantal bedrijfsuren□: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000565
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.013556

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 23:27:43
datum/tijd journaal bestand: 25/11/2006 09:51:38
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: FIJN STOF

jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met: 6 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met 2 voor harmonisatie met CAR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

sektor(van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	FIJN STOF
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	21.2
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	25.3
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	30.7
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	36.0
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	36.3
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	33.4
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	30.3
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	26.7
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	25.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	23.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	21.2
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	19.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	27.2 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheidsindex: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten: 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteorologische windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 21.29585 (incl. zeezoutcorrectie)

hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 21.42573 (incl. zeezoutcorrectie)
 Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 314.19966
 Coördinaten (x,y): 109400, 494557
 Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1998 1 1 4

Aantal bronnen : 24

***** Brongegevens van bron : 1
 ** PUNTBRON ** II_1

X-positie van de bron [m]: 111666
 Y-positie van de bron [m]: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000036

***** Brongegevens van bron : 2
 ** PUNTBRON ** II_2

X-positie van de bron [m]: 112232
 Y-positie van de bron [m]: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000071

***** Brongegevens van bron : 3
 ** PUNTBRON ** II_3

X-positie van de bron [m]: 112797
 Y-positie van de bron [m]: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000107

***** Brongegevens van bron : 4

```
** PUNTBron **           II_4

X-positie van de bron [m]:      113363
Y-positie van de bron [m]:      493371
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)   :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)   :      0.12
Temperatuur rookgassen (K)              :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)      :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000142
```

```
***** Brongegevens van bron   :      5
** PUNTBron **           II_5

X-positie van de bron [m]:      113929
Y-positie van de bron [m]:      493245
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)   :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)   :      0.12
Temperatuur rookgassen (K)              :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)      :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000178
```

```
***** Brongegevens van bron   :      6
** PUNTBron **           II_6

X-positie van de bron [m]:      114495
Y-positie van de bron [m]:      493119
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)   :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s)   :      0.12
Temperatuur rookgassen (K)              :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW)      :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s)  0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000213
```

```
***** Brongegevens van bron   :      7
** PUNTBron **           II_7

X-positie van de bron [m]:      115060
Y-positie van de bron [m]:      492994
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3)   :      1.00
```

Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000249

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** II_8

X-positie van de bron [m] □: 115626
 Y-positie van de bron [m] □: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000284

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** II_9

X-positie van de bron [m] □: 116192
 Y-positie van de bron [m] □: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000320

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** II_10

X-positie van de bron [m] □: 116758
 Y-positie van de bron [m] □: 492617
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0

Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000355

***** Brongegevens van bron : 11
** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]: 117323
Y-positie van de bron [m]: 492491
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000391

***** Brongegevens van bron : 12
** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]: 117889
Y-positie van de bron [m]: 492365
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000426

***** Brongegevens van bron : 13
** PUNTBRON ** I_1

X-positie van de bron [m]: 111077
Y-positie van de bron [m]: 493868
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000462

***** Brongegevens van bron : 14
** PUNTBRON ** I_2

X-positie van de bron [m]: 110483
 Y-positie van de bron [m]: 494011
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000497

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** I_3

X-positie van de bron [m]: 109907
 Y-positie van de bron [m]: 494143
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000533

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** I_4

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000568

***** Brongegevens van bron : 17
 ** PUNTBRON ** I_5

X-positie van de bron [m]: 108844
 Y-positie van de bron [m]: 494639
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00

Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000604

***** Brongegevens van bron □: 18
 ** PUNTBRON ** I_6

X-positie van de bron [m]□: 108376
 Y-positie van de bron [m]□: 495020
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000639

***** Brongegevens van bron □: 19
 ** PUNTBRON ** I_7

X-positie van de bron [m]□: 107917
 Y-positie van de bron [m]□: 495405
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000675

***** Brongegevens van bron □: 20
 ** PUNTBRON ** I_8

X-positie van de bron [m]□: 107481
 Y-positie van de bron [m]□: 495794
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000710

***** Brongegevens van bron □: 21
** PUNTRON ** I_9

X-positie van de bron [m]□: 107070
Y-positie van de bron [m]□: 496199
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
Aantal bedrijfsuren□: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000746

***** Brongegevens van bron □: 22
** PUNTRON ** I_10

X-positie van de bron [m]□: 106624
Y-positie van de bron [m]□: 496607
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
Aantal bedrijfsuren□: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000781

***** Brongegevens van bron □: 23
** PUNTRON ** I_11

X-positie van de bron [m]□: 106178
Y-positie van de bron [m]□: 497001
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.12
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
Aantal bedrijfsuren□: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000817

***** Brongegevens van bron □: 24
** PUNTRON ** I_12

X-positie van de bron [m]□: 105705
Y-positie van de bron [m]□: 497306

Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.27
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.28
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.12
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000036
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000852

**Bijlage 7 Scenariobestanden
verspreidingsberekeningen binnenvaart**
NO₂
fijn stof

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 11:29:09
datum/tijd journaal bestand: 29/11/2006 18:25:25
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: **NO2**

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 11500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

sektor (van-tot)	uren	%	ws	neerslag (mm)	NO2	O3
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	16.2	48.1
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	15.9	50.7
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	21.4	44.4
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	28.3	33.2
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	37.1	24.9
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	39.7	21.1
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	37.8	24.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	30.1	31.9
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	19.6	45.9
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	17.2	50.4
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	13.3	55.1
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	14.0	53.9
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	24.4	40.1

lengtegraad: : 5.0
breedtegraad: : 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten : 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteorologische windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 24.81558
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 26.80395
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 125.82700
Coördinaten (x,y): 115000, 492982
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1995 4 11 22

Aantal bronnen □: 24

***** Brongegevens van bron □: 1
 ** PUNTBRON ** I/II_1

X-positie van de bron [m]□: 111666
 Y-positie van de bron [m]□: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000089

***** Brongegevens van bron □: 2
 ** PUNTBRON ** I/II_2

X-positie van de bron [m]□: 112232
 Y-positie van de bron [m]□: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000088
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000177

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** PUNTBRON ** I/II_3

X-positie van de bron [m]□: 112797
 Y-positie van de bron [m]□: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000265

***** Brongegevens van bron □: 4
 ** PUNTBRON ** II_4

X-positie van de bron [m]: 113363
 Y-positie van de bron [m]: 493371
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000502

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** II_5

X-positie van de bron [m]: 113929
 Y-positie van de bron [m]: 493245
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000738

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** II_6

X-positie van de bron [m]: 114495
 Y-positie van de bron [m]: 493119
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000975

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** II_7

X-positie van de bron [m]: 115060
 Y-positie van de bron [m]: 492994
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86

Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001211

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBron ** II_8

X-positie van de bron [m]□: 115626
 Y-positie van de bron [m]□: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001448

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBron ** II_9

X-positie van de bron [m]□: 116192
 Y-positie van de bron [m]□: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]□: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001684

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBron ** II_10

X-positie van de bron [m]□: 116758
 Y-positie van de bron [m]□: 492617
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800

(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001921

***** Brongegevens van bron : 11
 ** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]: 117323
 Y-positie van de bron [m]: 492491
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002157

***** Brongegevens van bron : 12
 ** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]: 117889
 Y-positie van de bron [m]: 492365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000236
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002394

***** Brongegevens van bron : 13
 ** PUNTBRON ** I_1

X-positie van de bron [m]: 111077
 Y-positie van de bron [m]: 493868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000088
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7

Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002482

***** Brongegevens van bron : 14
 ** PUNTBRON ** I_2

X-positie van de bron [m]: 110483
 Y-positie van de bron [m]: 494011
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002571

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** I_3

X-positie van de bron [m]: 109907
 Y-positie van de bron [m]: 494143
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002659

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** I_4

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002748

```
***** Brongegevens van bron   : 17
** PUNTBRON **                I_5

X-positie van de bron [m]:      108844
Y-positie van de bron [m]:      494639
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002837
```

```
***** Brongegevens van bron   : 18
** PUNTBRON **                I_6

X-positie van de bron [m]:      108376
Y-positie van de bron [m]:      495020
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002925
```

```
***** Brongegevens van bron   : 19
** PUNTBRON **                I_7

X-positie van de bron [m]:      107917
Y-positie van de bron [m]:      495405
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003014
```

```
***** Brongegevens van bron   : 20
** PUNTBRON **                I_8

X-positie van de bron [m]:      107481
Y-positie van de bron [m]:      495794
```

Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003102

***** Brongegevens van bron : 21
 ** PUNTBRON ** I_9

X-positie van de bron [m]: 107070
 Y-positie van de bron [m]: 496199
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003191

***** Brongegevens van bron : 22
 ** PUNTBRON ** I_10

X-positie van de bron [m]: 106624
 Y-positie van de bron [m]: 496607
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003280

***** Brongegevens van bron : 23
 ** PUNTBRON ** I_11

X-positie van de bron [m]: 106178
 Y-positie van de bron [m]: 497001
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67

Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 205.0
 NO2 fractie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003368

***** Brongegevens van bron □: 24
 ** PUNTBON ** I_12

X-positie van de bron [m] □: 105705
 Y-positie van de bron [m] □: 497306
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000089
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003457

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 22:54:04
datum/tijd journaal bestand: 29/11/2006 10:34:04
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: FIJN STOF

jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met: 6 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met 2 voor harmonisatie met CAR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)

Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbel telling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor (van-tot) uren % ws neerslag(mm) FIJN STOF

sektor (van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	FIJN STOF
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	21.2
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	25.3
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	30.7
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	36.0
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	36.3
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	33.4
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	30.3
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	26.7
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	25.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	23.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	21.2
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	19.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	27.2 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoefficient): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 21.24443 (incl. zeezoutcorrectie)

hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 21.50826 (incl. zeezoutcorrectie)
 Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 315.92790
 Coördinaten (x,y): 113425, 493507
 Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1998 1 1 4

Aantal bronnen: 24

***** Brongegevens van bron: 1
 ** PUNTBRON ** I/II_1

X-positie van de bron [m]: 111666
 Y-positie van de bron [m]: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.67
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000006

***** Brongegevens van bron: 2
 ** PUNTBRON ** I/II_2

X-positie van de bron [m]: 112232
 Y-positie van de bron [m]: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.67
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000012

***** Brongegevens van bron: 3
 ** PUNTBRON ** I/II_3

X-positie van de bron [m]: 112797
 Y-positie van de bron [m]: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.67
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000017

***** Brongegevens van bron: 4


```

** PUNTBRON **           II_4

X-positie van de bron [m]:      113363
Y-positie van de bron [m]:      493371
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.09
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000033

```

```

***** Brongegevens van bron :      5
** PUNTBRON **           II_5

X-positie van de bron [m]:      113929
Y-positie van de bron [m]:      493245
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.09
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000049

```

```

***** Brongegevens van bron :      6
** PUNTBRON **           II_6

X-positie van de bron [m]:      114495
Y-positie van de bron [m]:      493119
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) :      0.09
Temperatuur rookgassen (K) :      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) :      0.04
Aantal bedrijfsuren:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
Warmte output-schoorsteen [MW]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]:      285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000064

```

```

***** Brongegevens van bron :      7
** PUNTBRON **           II_7

X-positie van de bron [m]:      115060
Y-positie van de bron [m]:      492994
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top):      3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top):      3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) :      1.00

```

Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000080

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** II_8

X-positie van de bron [m]□: 115626
 Y-positie van de bron [m]□: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000095

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** II_9

X-positie van de bron [m]□: 116192
 Y-positie van de bron [m]□: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000111

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** II_10

X-positie van de bron [m]□: 116758
 Y-positie van de bron [m]□: 492617
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 3.85
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 3.86
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.09
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.04
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0

Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000126

***** Brongegevens van bron : 11
** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]: 117323
Y-positie van de bron [m]: 492491
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000142

***** Brongegevens van bron : 12
** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]: 117889
Y-positie van de bron [m]: 492365
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 3.85
Uitw. schoorsteendiameter (top): 3.86
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.09
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.04
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000016
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000158

***** Brongegevens van bron : 13
** PUNTBRON ** I_1

X-positie van de bron [m]: 111077
Y-positie van de bron [m]: 493868
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000163

***** Brongegevens van bron : 14
** PUNTBRON ** I_2

X-positie van de bron [m]: 110483
 Y-positie van de bron [m]: 494011
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000169

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** I_3

X-positie van de bron [m]: 109907
 Y-positie van de bron [m]: 494143
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000175

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** I_4

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000181

***** Brongegevens van bron : 17
 ** PUNTBRON ** I_5

X-positie van de bron [m]: 108844
 Y-positie van de bron [m]: 494639
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00

Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000187

***** Brongegevens van bron □: 18
 ** PUNTBRON ** I_6

X-positie van de bron [m] □: 108376
 Y-positie van de bron [m] □: 495020
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000193

***** Brongegevens van bron □: 19
 ** PUNTBRON ** I_7

X-positie van de bron [m] □: 107917
 Y-positie van de bron [m] □: 495405
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000198

***** Brongegevens van bron □: 20
 ** PUNTBRON ** I_8

X-positie van de bron [m] □: 107481
 Y-positie van de bron [m] □: 495794
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000204

***** Brongegevens van bron □: 21
 ** PUNTBRON ** I_9

X-positie van de bron [m]□: 107070
 Y-positie van de bron [m]□: 496199
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000210

***** Brongegevens van bron □: 22
 ** PUNTBRON ** I_10

X-positie van de bron [m]□: 106624
 Y-positie van de bron [m]□: 496607
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000216

***** Brongegevens van bron □: 23
 ** PUNTBRON ** I_11

X-positie van de bron [m]□: 106178
 Y-positie van de bron [m]□: 497001
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.41
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.42
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.67
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.7
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000222

***** Brongegevens van bron □: 24
 ** PUNTBRON ** I_12

X-positie van de bron [m]□: 105705
 Y-positie van de bron [m]□: 497306

Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
Inw. schoorsteendiameter (top): 1.41
Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.42
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.67
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000006
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.7
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000227



ROYAL HASKONING

**Bijlage 8 Scenariobestanden
verspreidingsberekeningen VTW zeevaart
NO₂
fijn stof**

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 09:52:05
datum/tijd journaal bestand: 25/11/2006 14:13:37
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: NO2

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren % ws neerslag(mm) NO2 O3

sektor(van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	NO2	O3
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	16.2	48.1
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	15.9	50.7
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	21.4	44.4
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	28.3	33.2
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	37.1	24.9
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	39.7	21.1
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	37.8	24.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	30.1	31.9
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	19.6	45.9
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	17.2	50.4
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	13.3	55.1
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	14.0	53.9
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	24.4	40.1

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 24.81759
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 26.32607
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 114.24823
Coördinaten (x,y): 110800, 494382
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 1997 1 16 23

```

Aantal bronnen           □:      16

***** Brongegevens van bron □:      1
** PUNTBRON **           I_1

X-positie van de bron [m]□:      111077
Y-positie van de bron [m]□:      493868
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      2.58
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      2.59
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.20
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.2
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000218

***** Brongegevens van bron □:      2
** PUNTBRON **           I_2

X-positie van de bron [m]□:      110483
Y-positie van de bron [m]□:      494011
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      2.58
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      2.59
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.20
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.2
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000435

***** Brongegevens van bron □:      3
** PUNTBRON **           I_3

X-positie van de bron [m]□:      109907
Y-positie van de bron [m]□:      494143
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      25.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      2.58
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      2.59
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.20
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.2
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000653

***** Brongegevens van bron □:      4
** PUNTBRON **           I_4

```

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000871

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** I_5

X-positie van de bron [m]: 108844
 Y-positie van de bron [m]: 494639
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001088

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** I_6

X-positie van de bron [m]: 108376
 Y-positie van de bron [m]: 495020
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001306

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** I_7

X-positie van de bron [m]: 107917
 Y-positie van de bron [m]: 495405
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59

Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001524

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** I_8

X-positie van de bron [m] □: 107481
 Y-positie van de bron [m] □: 495794
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001741

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** I_9

X-positie van de bron [m] □: 107070
 Y-positie van de bron [m] □: 496199
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
 Warmte output-schoorsteen [MW] □: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s] □: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s] □: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K] □: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%] □: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001959

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** I_10

X-positie van de bron [m] □: 106624
 Y-positie van de bron [m] □: 496607
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m] □: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top) □: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top) □: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren □: 43800

```
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002176
```

```
***** Brongegevens van bron : 11
** PUNTBRON ** I_11
```

```
X-positie van de bron [m]: 106178
Y-positie van de bron [m]: 497001
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00
```

```
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002394
```

```
***** Brongegevens van bron : 12
** PUNTBRON ** I_12
```

```
X-positie van de bron [m]: 105705
Y-positie van de bron [m]: 497306
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000218
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00
```

```
cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002612
```

```
***** Brongegevens van bron : 13
** PUNTBRON ** III_1
```

```
X-positie van de bron [m]: 111417
Y-positie van de bron [m]: 493560
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
Aantal bedrijfsuren: 43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000226
Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
```

Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.002838

***** Brongegevens van bron : 14
 ** PUNTBRON ** III_2

X-positie van de bron [m]: 111486
 Y-positie van de bron [m]: 493059
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000226
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003063

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** III_3

X-positie van de bron [m]: 111554
 Y-positie van de bron [m]: 492558
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000226
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003289

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** III_4

X-positie van de bron [m]: 111623
 Y-positie van de bron [m]: 492057
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000226
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.003515

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 14:14:04
datum/tijd journaal bestand: 25/11/2006 22:01:04
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: FIJN STOF

jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met: 6 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met 2 voor harmonisatie met CAR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sektor(van-tot) uren % ws neerslag(mm) FIJN STOF

1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	21.2
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	25.3
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	30.7
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	36.0
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	36.3
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	33.4
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	30.3
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	26.7
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	25.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	23.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	21.2
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	19.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	27.2 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerkaatsingscoefficient): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 21.24778 (incl. zeezoutcorrectie)

hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 21.44352 (incl. zeezoutcorrectie)
 Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 314.26369
 Coördinaten (x,y): 111675, 492807
 Datum/tijd (yy,mm,dd, hh): 1998 1 1 4

Aantal bronnen : 16

***** Brongegevens van bron : 1
 ** PUNTBRON ** I_1

X-positie van de bron [m]: 111077
 Y-positie van de bron [m]: 493868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000015

***** Brongegevens van bron : 2
 ** PUNTBRON ** I_2

X-positie van de bron [m]: 110483
 Y-positie van de bron [m]: 494011
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000031

***** Brongegevens van bron : 3
 ** PUNTBRON ** I_3

X-positie van de bron [m]: 109907
 Y-positie van de bron [m]: 494143
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000046

***** Brongegevens van bron : 4

** PUNTBRON ** I_4

X-positie van de bron [m]: 109318
 Y-positie van de bron [m]: 494363
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000061

***** Brongegevens van bron □: 5
 ** PUNTBRON ** I_5

X-positie van de bron [m]: 108844
 Y-positie van de bron [m]: 494639
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000076

***** Brongegevens van bron □: 6
 ** PUNTBRON ** I_6

X-positie van de bron [m]: 108376
 Y-positie van de bron [m]: 495020
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000092

***** Brongegevens van bron □: 7
 ** PUNTBRON ** I_7

X-positie van de bron [m]: 107917
 Y-positie van de bron [m]: 495405
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00

Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000107

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** I_8

X-positie van de bron [m]□: 107481
 Y-positie van de bron [m]□: 495794
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000122

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** I_9

X-positie van de bron [m]□: 107070
 Y-positie van de bron [m]□: 496199
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000137

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** I_10

X-positie van de bron [m]□: 106624
 Y-positie van de bron [m]□: 496607
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0

Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000153

***** Brongegevens van bron : 11
 ** PUNTBRON ** I_11

X-positie van de bron [m]: 106178
 Y-positie van de bron [m]: 497001
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000168

***** Brongegevens van bron : 12
 ** PUNTBRON ** I_12

X-positie van de bron [m]: 105705
 Y-positie van de bron [m]: 497306
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 2.58
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 2.59
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.20
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000015
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.2
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000183

***** Brongegevens van bron : 13
 ** PUNTBRON ** III_1

X-positie van de bron [m]: 111417
 Y-positie van de bron [m]: 493560
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000017
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000200

***** Brongegevens van bron : 14
 ** PUNTBRON ** III_2

X-positie van de bron [m]: 111486
 Y-positie van de bron [m]: 493059
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000017
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000217

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** III_3

X-positie van de bron [m]: 111554
 Y-positie van de bron [m]: 492558
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000017
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000234

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** III_4

X-positie van de bron [m]: 111623
 Y-positie van de bron [m]: 492057
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 25.0
 Inw. schoorsteendiameter (top): 7.75
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 7.76
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.02
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000017
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

 cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000251

**Bijlage 9 Scenariobestanden
verspreidingsberekeningen VTW binnenvaart
NO₂
fijn stof**



KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 11:24:30
datum/tijd journaal bestand: 27/11/2006 16:10:46
GASDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: NO2

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)
Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 22-03-02 van 1.0
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbel telling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

Totaal aantal uren NO2 vorming berekend 43800
De windroos: frekwentie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

sector(van-tot)	uren	%	ws	neerslag(mm)	NO2	O3
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7	135.30	16.2	48.1
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0	86.25	15.9	50.7
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4	134.00	21.4	44.4
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8	132.50	28.3	33.2
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4	203.80	37.1	24.9
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8	376.60	39.7	21.1
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5	643.65	37.8	24.0
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9	1058.75	30.1	31.9
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2	665.20	19.6	45.9
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1	426.90	17.2	50.4
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7	316.15	13.3	55.1
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0	221.05	14.0	53.9
gemiddeld/som:	43800.0		4.5	4400.25	24.4	40.1

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 24.62207
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 26.17890
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 113.60950
Coördinaten (x,y): 111675, 493857
Datum/tijd (yy,mm,dd, hh): 1997 1 15 16


```

Aantal bronnen           □:      16

***** Brongegevens van bron □:      1
** PUNTBRON **           III_4

X-positie van de bron [m]□:      111623
Y-positie van de bron [m]□:      492057
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      5.01
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      5.02
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.05
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000064
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000064

***** Brongegevens van bron □:      2
** PUNTBRON **           III_1

X-positie van de bron [m]□:      111417
Y-positie van de bron [m]□:      493560
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      5.01
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      5.02
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.05
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000064
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000128

***** Brongegevens van bron □:      3
** PUNTBRON **           III_2

X-positie van de bron [m]□:      111486
Y-positie van de bron [m]□:      493059
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)□:      5.01
Uitw. schoorsteendiameter (top)□:      5.02
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □:      0.05
Temperatuur rookgassen (K) □:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □:      0.01
Aantal bedrijfsuren□:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000064
Warmte output-schoorsteen [MW]□:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s]□:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□:      0.1
Rookgas-temperatuur [K]□:      285.0
NO2 fractie in het rookgas [%]□:      5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen:      0.000193

***** Brongegevens van bron □:      4
** PUNTBRON **           III_3

```

X-positie van de bron [m]: 111554
 Y-positie van de bron [m]: 492558
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 5.01
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 5.02
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.05
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000064
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000257

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** II_1

X-positie van de bron [m]: 111666
 Y-positie van de bron [m]: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.48
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000335

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** II_2

X-positie van de bron [m]: 112232
 Y-positie van de bron [m]: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.48
 Temperatuur rookgassen (K): 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000414

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** II_3

X-positie van de bron [m]: 112797
 Y-positie van de bron [m]: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67

```

Uitw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.68
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3) []:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) []:      0.48
Temperatuur rookgassen (K)             []:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) []:      0.01
Aantal bedrijfsuren[]:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
Warmte output-schoorsteen [MW][]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s][]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s][]:    0.5
Rookgas-temperatuur [K][]:      285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%][]:      5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000492

```

***** Brongegevens van bron []:      8
** PUNTBRON **      II_4

```

```

X-positie van de bron [m][]:      113363
Y-positie van de bron [m][]:      493371
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m][]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.67
Uitw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.68
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3) []:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) []:      0.48
Temperatuur rookgassen (K)             []:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) []:      0.01
Aantal bedrijfsuren[]:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
Warmte output-schoorsteen [MW][]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s][]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s][]:    0.5
Rookgas-temperatuur [K][]:      285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%][]:      5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000571

```

***** Brongegevens van bron []:      9
** PUNTBRON **      II_5

```

```

X-positie van de bron [m][]:      113929
Y-positie van de bron [m][]:      493245
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m][]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.67
Uitw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.68
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3) []:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) []:      0.48
Temperatuur rookgassen (K)             []:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) []:      0.01
Aantal bedrijfsuren[]:      43800
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
Warmte output-schoorsteen [MW][]:      0.0
Rookgasdebiet [normaal m3/s][]:      1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s][]:    0.5
Rookgas-temperatuur [K][]:      285.0
NO2 fraktie in het rookgas [%][]:      5.00

```

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000649

```

***** Brongegevens van bron []:     10
** PUNTBRON **      II_6

```

```

X-positie van de bron [m][]:      114495
Y-positie van de bron [m][]:      493119
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m][]:      2.3
Inw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.67
Uitw. schoorsteendiameter (top)[]:      1.68
Gem. volumeflux over bedrijfsuren      (Nm3) []:      1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) []:      0.48
Temperatuur rookgassen (K)             []:      285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) []:      0.01

```

Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000727

***** Brongegevens van bron : 11
 ** PUNTBRON ** II_7

X-positie van de bron [m]: 115060
 Y-positie van de bron [m]: 492994
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000806

***** Brongegevens van bron : 12
 ** PUNTBRON ** II_8

X-positie van de bron [m]: 115626
 Y-positie van de bron [m]: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fractie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000884

***** Brongegevens van bron : 13
 ** PUNTBRON ** II_9

X-positie van de bron [m]: 116192
 Y-positie van de bron [m]: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0

Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000963

***** Brongegevens van bron : 14
 ** PUNTBRON ** II_10

X-positie van de bron [m]: 116758
 Y-positie van de bron [m]: 492617
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001041

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]: 117323
 Y-positie van de bron [m]: 492491
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001120

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]: 117889
 Y-positie van de bron [m]: 492365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000078
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0
 NO2 fraktie in het rookgas [%]: 5.00

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.001198

KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 16:11:13
datum/tijd journaal bestand: 28/11/2006 00:09:26
DEELTJESDEPOSITIE- EN CONCENTRATIE-BEREKENING
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: FIJN STOF

jaargemiddelde is gecorrigeerd voor zeezout met: 6 ug/m3
en aantal daggemiddelde overschrijdingen PM10 zijn gecorrigeerd voor zeezoutbijdrage met 6 dagen
PM10-Overschrijdingsdagen gecorrigeerd met 2 voor harmonisatie met CAR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952004.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\Input\emis.dat
Bron(nen)-bijdragen PLUS achtergrondconcentraties berekend!

Generieke Concentraties van Nederland (GCN) gebruikt:
Gerekend is met het MNP scenario van 2006 (nieuwe scenario)

Er is gerekend met 2010 achtergrond GCN-waarden
versie-identificatie van GCN.DLL: 1.1.0.4 van 9 april 2002
identificatie van GCN-data voor het 1e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 2e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 3e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 4e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
identificatie van GCN-data voor het 5e jaar; versie 28-03-02 van 1.1
GCN-waarden berekend op zwaartepunt-coördinaten: (m) 111500.9 492631.7
achtergrondcorrectie (voor dubbeltelling) 0.0000

opgegeven referentiejaar: 2010

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1- 1-1995 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-1999 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43800

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

sector(van-tot) uren	%	ws neerslag(mm)	FIJN STOF
1 (-15- 15):	2744.0	6.3	3.7 135.30 21.2
2 (15- 45):	2470.0	5.6	4.0 86.25 25.3
3 (45- 75):	3750.0	8.6	4.4 134.00 30.7
4 (75-105):	3112.0	7.1	3.8 132.50 36.0
5 (105-135):	2576.0	5.9	3.4 203.80 36.3
6 (135-165):	3148.0	7.2	3.8 376.60 33.4
7 (165-195):	4222.0	9.6	4.5 643.65 30.3
8 (195-225):	5822.0	13.3	4.9 1058.75 26.7
9 (225-255):	4841.0	11.1	6.2 665.20 25.1
10 (255-285):	4546.0	10.4	5.1 426.90 23.3
11 (285-315):	3410.0	7.8	4.7 316.15 21.2
12 (315-345):	3159.0	7.2	4.0 221.05 19.8
gemiddeld/som:	43800.0		4.5 4400.25 27.2 (zonder zeezoutcorrectie)

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheid-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoëfficiënt): 0.20

Geen percentielen berekend
Aantal receptorpunten 1681
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.5000
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 21.22792 (incl. zeezoutcorrectie)
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 21.37585 (incl. zeezoutcorrectie)
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 314.18473

Coördinaten (x,y)□: 113425, 493507
 Datum/tijd (yy,mm,dd, hh)□: 1998 1 1 4

Aantal bronnen □: 16

***** Brongegevens van bron □: 1
 ** PUNTBRON ** III_4

X-positie van de bron [m]□: 111623
 Y-positie van de bron [m]□: 492057
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 5.01
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 5.02
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.05
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000004
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000004

***** Brongegevens van bron □: 2
 ** PUNTBRON ** III_1

X-positie van de bron [m]□: 111417
 Y-positie van de bron [m]□: 493560
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 5.01
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 5.02
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.05
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000004
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000008

***** Brongegevens van bron □: 3
 ** PUNTBRON ** III_2

X-positie van de bron [m]□: 111486
 Y-positie van de bron [m]□: 493059
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 5.01
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 5.02
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.05
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000004
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000013

***** Brongegevens van bron □: 4
 ** PUNTBRON ** III_3

X-positie van de bron [m]: 111554
 Y-positie van de bron [m]: 492558
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 5.01
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 5.02
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.05
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000004
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.1
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000017

***** Brongegevens van bron : 5
 ** PUNTBRON ** II_1

X-positie van de bron [m]: 111666
 Y-positie van de bron [m]: 493748
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000022

***** Brongegevens van bron : 6
 ** PUNTBRON ** II_2

X-positie van de bron [m]: 112232
 Y-positie van de bron [m]: 493622
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000027

***** Brongegevens van bron : 7
 ** PUNTBRON ** II_3

X-positie van de bron [m]: 112797
 Y-positie van de bron [m]: 493497
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00

Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000032

***** Brongegevens van bron □: 8
 ** PUNTBRON ** II_4

X-positie van de bron [m]□: 113363
 Y-positie van de bron [m]□: 493371
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000038

***** Brongegevens van bron □: 9
 ** PUNTBRON ** II_5

X-positie van de bron [m]□: 113929
 Y-positie van de bron [m]□: 493245
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000043

***** Brongegevens van bron □: 10
 ** PUNTBRON ** II_6

X-positie van de bron [m]□: 114495
 Y-positie van de bron [m]□: 493119
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000048

***** Brongegevens van bron □: 11
 ** PUNTBRON ** II_7

X-positie van de bron [m]□: 115060
 Y-positie van de bron [m]□: 492994
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000053

***** Brongegevens van bron □: 12
 ** PUNTBRON ** II_8

X-positie van de bron [m]□: 115626
 Y-positie van de bron [m]□: 492868
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000058

***** Brongegevens van bron □: 13
 ** PUNTBRON ** II_9

X-positie van de bron [m]□: 116192
 Y-positie van de bron [m]□: 492742
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top)□: 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) □: 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.01
 Aantal bedrijfsuren□: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]□: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000063

***** Brongegevens van bron □: 14
 ** PUNTBRON ** II_10

X-positie van de bron [m]□: 116758
 Y-positie van de bron [m]□: 492617

Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000068

***** Brongegevens van bron : 15
 ** PUNTBRON ** II_11

X-positie van de bron [m]: 117323
 Y-positie van de bron [m]: 492491
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000074

***** Brongegevens van bron : 16
 ** PUNTBRON ** II_12

X-positie van de bron [m]: 117889
 Y-positie van de bron [m]: 492365
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 2.3
 Inw. schoorsteendiameter (top): 1.67
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 1.68
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.48
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.01
 Aantal bedrijfsuren: 43800
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (kg/s) 0.000005
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.5
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 0.000079

Bijlage 10 Scenariobestanden verspreidingsberekeningen VTW Geur



KEMA-STACKS VERSIE 2006
Release 2006, 31 mei 2006

starttijd: 10:25:04
datum/tijd journaal bestand: 20/04/2007 11:14:30
BEREKENINGRESULTATEN

Stof-identificatie: GEUR

Meteorologie-bestand: C:\Stacks62\input\schipholl19952005.bin
opgegeven emissie-bestand C:\Stacks62\input\emis.dat
Alleen bron(nen)-bijdragen berekend!

Doorgerekende (meteo)periode
Start datum/tijd: 1-1-2001 1:00 h
Eind datum/tijd: 31-12-2005 24:00 h

Aantal uren waarmee gerekend is : 43824

De windroos: frekventie van voorkomen van de windsectoren(uren, %) op receptor-
lokatie

gem. windsnelheid, neerslagsom en gem. achtergrondconcentraties (ug/m3)
sector (van-tot) uren % ws neerslag (mm)

1	(-15- 15):	2039.0	4.7	3.4	141.70
2	(15- 45):	2431.0	5.5	3.9	159.20
3	(45- 75):	3766.0	8.6	4.0	156.60
4	(75-105):	3136.0	7.2	3.5	109.55
5	(105-135):	2421.0	5.5	3.5	248.25
6	(135-165):	3540.0	8.1	3.6	309.80
7	(165-195):	4233.0	9.7	4.1	554.60
8	(195-225):	5659.0	12.9	5.0	993.50
9	(225-255):	4673.0	10.7	6.6	656.90
10	(255-285):	4520.0	10.3	5.3	469.95
11	(285-315):	3898.0	8.9	4.6	446.45
12	(315-345):	3508.0	8.0	4.0	353.75
gemiddeld/som:		0.0		4.5	4600.25

lengtegraad: 5.0
breedtegraad: 52.0
Bodemvochtigheids-index: 1.00
Albedo (bodemweerskaatsingscoefficient): 0.20

Percentielen voor 1-uurgemiddelde concentraties
In het percentielbestand 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 961
Terreinruwheid receptor gebied [m]: 0.3471
Terreinruwheid [m] op meteolokatie windrichtingsafhankelijk genomen
Hoogte berekende concentraties [m]: 1.5

Gemiddelde veldwaarde concentratie [ug/m3]: 0.03605
hoogste gem. concentratiewaarde in het grid: 0.58875
Hoogste uurwaarde concentratie in tijdreeks: 59.71328
Coördinaten (x,y): 111300, 491660
Datum/tijd (yy,mm,dd,hh): 2005 7 8 7

Aantal bronnen 5

***** Brongegevens van bron 1
** PUNTBRON ** Seal leakage

X-positie van de bron [m]: 111309
Y-positie van de bron [m]: 491693
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 22.5
Inw. schoorsteendiameter (top): 29.00
Uitw. schoorsteendiameter (top): 30.00
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3): 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s): 0.00
Temperatuur rookgassen (K): 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW): 0.00

Aantal bedrijfsuren: 43824
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 296
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 296.000000

***** Brongegevens van bron : 2
 ** PUNTBRON ** Vullen tanks

X-positie van de bron [m]: 111309
 Y-positie van de bron [m]: 491693
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 22.5
 Inw. schoorsteendiameter (top): 29.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 30.00
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.00
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 10970
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 28535
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 28831.000000

***** Brongegevens van bron : 3
 ** PUNTBRON ** Schoonmaken tanks

X-positie van de bron [m]: 111309
 Y-positie van de bron [m]: 491693
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 22.5
 Inw. schoorsteendiameter (top): 29.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 30.00
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.00
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 3684
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 14274
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 43105.000000

***** Brongegevens van bron : 4
 ** PUNTBRON ** Leegpompe tanks

X-positie van de bron [m]: 111309
 Y-positie van de bron [m]: 491693
 Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]: 22.5
 Inw. schoorsteendiameter (top): 29.00
 Uitw. schoorsteendiameter (top): 30.00
 Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm3) : 1.00
 Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) : 0.00
 Temperatuur rookgassen (K) : 285.00
 Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) : 0.00
 Aantal bedrijfsuren: 43824
 (Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
 gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 33
 Warmte output-schoorsteen [MW]: 0.0
 Rookgasdebiet [normaal m3/s]: 1.0
 Uittree snelheid rookgassen [m/s]: 0.0
 Rookgas-temperatuur [K]: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 43138.000000

***** Brongegevens van bron □: 5
** PUNTBRON ** DVI

X-positie van de bron [m]□: 111425
Y-positie van de bron [m]□: 491820
Schoorsteenhoogte (tov maaiveld) [m]□: 5.0
Inw. schoorsteendiameter (top)□: 0.50
Uitw. schoorsteendiameter (top)□: 0.55
Gem. volumeflux over bedrijfsuren (Nm³) □: 1.00
Gem. uittree snelheid over bedrijfsuren (m/s) □: 5.32
Temperatuur rookgassen (K) □: 285.00
Gem. warmte emissie over bedrijfsuren (MW) □: 0.00
Aantal bedrijfsuren□: 43824
(Bedrijfsuren zijn uren met een emissie > 0)
gemiddelde emissie over bedrijfsuren: (ge/s) 17
Warmte output-schoorsteen [MW]□: 0.0
Rookgasdebiet [normaal m³/s]□: 1.0
Uittree snelheid rookgassen [m/s]□: 5.3
Rookgas-temperatuur [K]□: 285.0

cumulatieve emissie over alle voorgaande bronnen: 43155.300000

Bijlage 11
VOS en benzeen emissieberekeningen
op basis van scenario's ten behoeve van de verdeling
K1 / K3

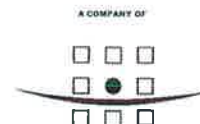
Luchtemissie reductie onderzoek

Vopak Terminal Westpoort B.V.

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.

September 2007
Definitief rapport
9S2432





ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
MILIEU**

Heer Bokelweg 145
Postbus 705
3000 AS Rotterdam
+31 (0)10 443 36 66 Telefoon
Fax
info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Luchtemissie reductie onderzoek
Vopak Terminal Westpoort B.V.
Verkorte documenttitel Luchtemissie reductie onderzoek
Status Definitief rapport
Datum September 2007
Projectnaam Luchtemissie reductie onderzoek bij
Wm/Wvo/Wwh vergunningenaanvraag en
MER
Vopak Terminal Westpoort B.V.
Projectnummer 9S2432
Opdrachtgever Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V.
Referentie 9S2432/R00003/EDJ/Rott1

Auteur(s) H.K. Kemp / E.C. de Jonge
Collegiale toets W. van der Lans
Datum/paraaf 7 september 2007 b/a.....
Vrijgegeven door J.R. van Niekerk
Datum/paraaf 7 september 2007

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. VARIANTEN OP- EN OVERSLAG	3
2.1 Beschrijving van de varianten	3
2.2 Vergelijking van de varianten	5
2.3 Conclusie	8
3. VARIANTEN DVI - UITGANGSPUNTEN	9
3.1 Terminal kenmerken	9
3.2 Vergelijking met het MER en vergunningaanvraag	9
3.3 Emissie eisen	9
3.4 Kwantificering dampverliezen bij verladen	10
3.5 DVI capaciteit	11
3.6 Indicatieve berekeningen beladingverliezen	11
4. VARIANTEN DVI - VOS VERWIJDERINGSTECHNIEKEN	13
4.1 Beschrijving relevante technieken	13
4.2 Voor- en nadelen van technieken	17
5. VARIANTEN DVI - VERGELIJKING VAN TECHNIEKEN	20
5.1 Vergelijking van milieuaspecten	20
5.2 Financiële vergelijking	21
5.3 Vergelijking van kosteneffectiviteit	25
5.4 Gevoeligheidsanalyse	26
6. VARIANTEN DVI - CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
7. REFERENTIES:	29

Bijlage:

1. Toelichting dampretour en dampbalanceer systemen
2. Massabalansen en processchema's

1. INLEIDING

Vopak Oil Europe, Middle East & Africa B.V. (hierna Vopak Oil EMEA), heeft het voornemen een nieuwe tankterminal te ontwikkelen gelegen aan de Afrikahaven te Amsterdam voor de op- en overslag van vloeibare olieproducten. Deze terminal krijgt de naam Vopak Terminal Westpoort B.V. (afgekort VTW). De voornaamste producten die zullen worden opgeslagen zijn benzine, diesel, gas olie en hun componenten, alsmede niet verwarmbare biobrandstoffen.

De terminal zal producten opslaan die met zeeschepen en binnenvaartschepen worden aan- en afgevoerd; additieven kunnen zowel per truck als binnenvaartschip worden aangevoerd. De beoogde opslagcapaciteit zal circa 1.120.000 m³ en de jaarlijkse doorzet circa 20 miljoen m³ bedragen.

Als gevolg van de op- en overslag activiteiten vinden emissies van vluchtige organische stoffen (VOS) naar de atmosfeer plaats.

Om de emissie van VOS vanuit de opslagtanks, als gevolg van de opslag en het vullen en ademen van de tanks, te beperken worden de tanks uitgevoerd met inwendig drijvende daken (IDD) en koepeldaken (geodesic domes). Om tijdens de belading van schepen de emissie van VOS naar de atmosfeer te beperken worden de dampen naar een dampverwerkingsinstallatie (DVI) gevoerd.

In dit onderzoek zijn de varianten voor de reductie van VOS emissie als gevolg van zowel de opslag als de overslag activiteiten beschouwd. Hiervoor zijn de volgende varianten onderzocht:

- Tanks uitgevoerd met IDD en koepeldaken & dampen van scheepsbeladingen aangesloten op een DVI (dit is de voorgenomen activiteit);
- Tanks met vastdak aangesloten op een DVI & dampen van scheepsbeladingen aangesloten op een DVI;
- Tanks met vast dak & tanks en schepen onderling verbonden met een dampbalanceersysteem & dampbalanceersysteem aangesloten op een DVI.

In de oorspronkelijk plannen van VTW is uit gegaan van een ééntraps DVI, bestaande uit een membraanfiltratie installatie. Tijdens het ontwerp van de terminal en het opstellen van de milieueffectrapportage is echter gebleken dat deze installatie niet kan voldoen aan de toekomstige emissie eisen, die naar verwachting worden vastgelegd in een convenant met de overheid (IMKO-2). Om aan de emissie eisen uit IMKO-2 te kunnen voldoen is namelijk een tweetraps DVI benodigd. De tweede trap van een DVI wordt ook wel polishing unit genoemd.

In dit onderzoek zijn de volgende (combinaties van) DVI technieken beschouwd:

- Membraanfiltratie;
- Membraanfiltratie + Pressure Swing Adsorption (PSA) (dit is de voorgenomen activiteit);
- Membraanfiltratie + PSA + verbranding (thermisch / katalytisch);
- Membraanfiltratie + verbranding (thermisch / katalytisch);
- Verbranding (thermisch / katalytisch).

In hoofdstuk 2 wordt de vergelijking van de varianten voor de reductie van VOS emissies als gevolg van de op- en overslag activiteiten besproken.

In hoofdstuk 3 tot en met 5 wordt de vergelijking van de (combinaties van) DVI technieken besproken. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten voor deze studie

behandeld. In hoofdstuk 4 worden de verschillende DVI technieken nader beschreven en in hoofdstuk 5 worden de (combinaties van) technieken vergeleken. Vervolgens worden in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen gegeven.

In dit rapport zijn de bevindingen opgenomen van een (milieu)technisch en economisch haalbaarheidsonderzoek waarmee Vopak Oil EMEA een onderbouwde keuze kan maken voor de selectie van de dampverwerkingstechniek.

2. VARIANTEN OP- EN OVERSLAG

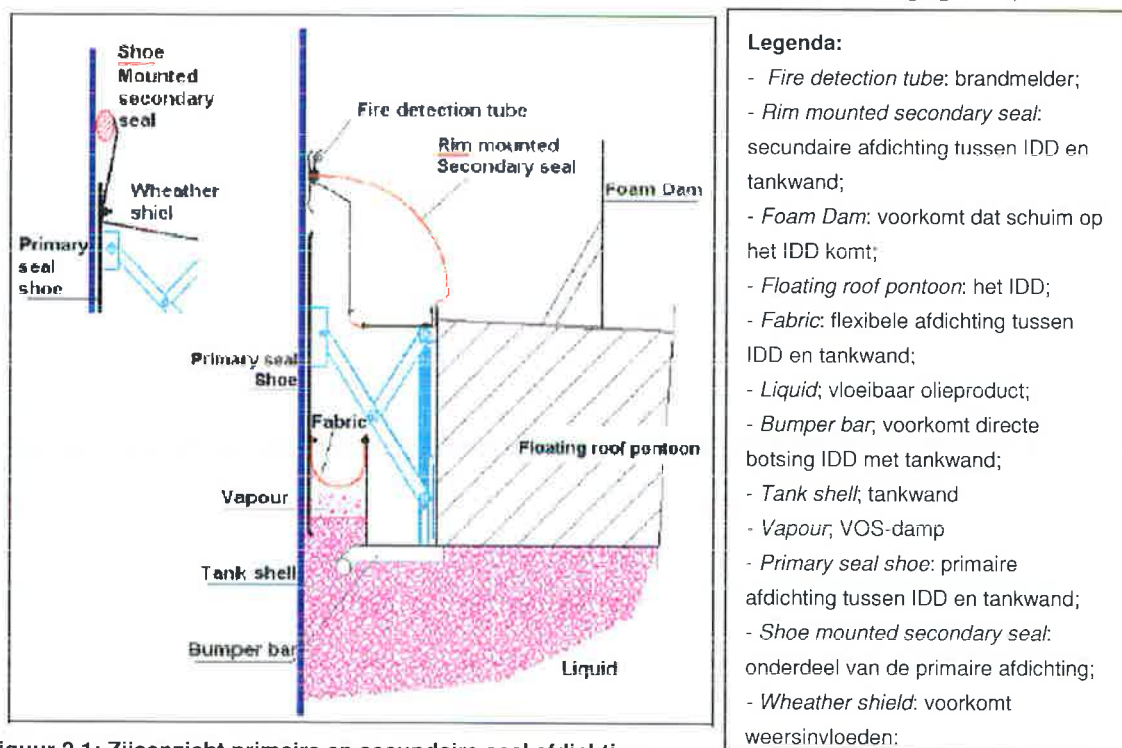
2.1 Beschrijving van de varianten

In deze paragraaf zijn de onderzochte varianten ten behoeve van de op- en overslag beschreven.

A. Tanks uitgevoerd met IDD en koepeldaken & dampen van scheepsbeladingen aangesloten op een DVI (dit is de voorgenomen activiteit):

De emissie naar de atmosfeer ontstaat door verdamping van VOS in de tank. Doordat nagenoeg de gehele oppervlakte van de vloeistof is afgedekt door het ('direct contact') IDD zal er slechts minimale verdamping optreden. De opening tussen het IDD en de tankwand wordt afgesloten door een primaire afdichting, waardoor de emissie verder wordt gereduceerd. Door de installatie van een tweede (secundaire) afdichting wordt de emissie nog verder gereduceerd. De primaire afdichting bestaat uit een zogenaamd "liquid mounted mechanical shoe seal". Een "mechanical shoe seal" is een metalen strip die verticaal tegen de tankwand wordt gehouden - door een veer of 'weighted levers'¹ - en door middel van beugels aan het drijvende dak is bevestigd. Een flexibele gecoatete stof zorgt voor de afdichting van de ruimte tussen het IDD en de tankwand. "Liquid mounted" betekent dat de afdichting ('seal') in direct contact staat met de vloeistof. De secundaire afdichting bestaat uit een "rim mounted shoe seal", wat betekent dat dit seal aan het IDD bevestigd is.

In figuur 2.1 is een zijaanzicht van een primaire en secundaire afdichting weergegeven (zowel de "shoe mounted" als een "rim mounted" secondary seal zijn weergegeven).



Figuur 2.1: Zijaanzicht primaire en secundaire seal afdichting

¹ weighted lever: een hefboom met contragewicht

Een koepeldak is een zelfdragende koepelvormige aluminium constructie boven op een tank. Het koepeldak beschermt tegen regenwater en heeft een extra emissiereducerend effect doordat het zonnestraling en wind tegenhoudt. In fig. 2.2 is een voorbeeld van een koepeldak weergegeven.

In het BREF Op- en Overslag van Bulkgoederen wordt een drijvend dak met dubbel seal aangemerkt als BBT voor producten met een dampspanning groter dan 1 kPa bij 20°C. Bovenstaande maatregelen worden in het IMKO-2 tevens als stand der techniek voor nieuwe installaties aangemerkt (eveneens voor producten met een dampspanning groter dan 1 kPa bij 20°C). Een inwendig drijvend dak met dubbel seal zorgt ten opzichte van een situatie zonder extra maatregelen voor een luchttemissereductie van >97%.

In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van een voorbeeld van verwijderingrendementen van een IDD uitgevoerd met diverse type seals².

Tabel 2.1 Overzicht verwijderingrendementen van een IDD uitgevoerd met diverse type seals

Type seal	Verwijderingrendement (%)
Primary mechanical shoe seal	96,6
Vapour mounted primary seal	96,4
Liquid mounted primary seal	97,4
Liquid mounted primary seal plus rim mounted secondary seal	97,6

Normaal gesproken drijft de IDD op de vloeistof en zal er zeer minimale emissie optreden. In een beperkt aantal gevallen kan het voorkomen dat de tank (bijna) helemaal leeg moet worden gemaakt. De IDD drijft dan niet meer op de vloeistof, maar hangt aan haar kabels, omdat anders de IDD de inwendige structuren (mixers) raakt. In die situatie treedt bij het vullen van de tank een grotere emissie op, omdat onder de IDD een verzadigde damp ontstaat, totdat de IDD weer op de vloeistof drijft. De inschatting is dat dit circa 6x per jaar per tank voorkomt.



² Ref. BREF Op- en overslag bulkgoederen; case study nr. 2 (pag. 395)

Fig. 2.2 Voorbeeld koepeldak

Om de emissies naar de lucht bij het laden van schepen te reduceren, worden deze emissies in de voorgenomen activiteit via een dampleiding afgevoerd naar een DVI. Door het toepassen van een PSA eenheid als nageschakelde techniek wordt de emissie van VOS en benzeen verregaand gereduceerd. De efficiency van de DVI voor de verwijdering van VOS en benzeen is gelijk.

B. Tanks met vastdak aangesloten op een DVI & dampen van scheepsbeladingen aangesloten op een DVI:

In deze variante zijn de tanks uitgevoerd als vastdaktanks. Ten opzichte van de voorgenomen activiteit zal bij de vastdaktank (zonder IDD) alle vrijkomende emissie via drukventielen worden afgevoerd naar een DVI. In een vastdaktank zal de dampfase altijd verzadigd zijn met product. De emissie vanuit een vastdaktank zal groter zijn dan vanuit een tank met IDD, omdat een IDD voorkomt dat product verdampt. De verwerking van de beladingemissies is in deze variant gelijk aan de voorgenomen activiteit. De capaciteit van de DVI zal groter zijn dan in de voorgenomen activiteit.

C. Tanks met vast dak & tanks en schepen onderling verbonden met een dampbalanceersysteem & dampbalanceersysteem aangesloten op een DVI:

In deze variant zijn de tanks uitgevoerd als vastdaktanks. Ten opzichte van de hierboven beschreven variant wordt een dampbalanceersysteem toegepast. Overschotten aan damp worden afgevoerd naar een DVI. De capaciteit van de DVI kan kleiner zijn dan in de voorgenomen activiteit.

In bijlage 1 is nader ingegaan op de verschillen tussen een dampretour en dampbalanceer systeem. Hieruit is geconcludeerd dat vanwege de vergelijkbare milieu-impact een dampbalanceer systeem de voorkeur geniet, vandaar dat deze hier verder is uitgewerkt..

2.2 Vergelijking van de varianten

In tabel 2.2 is de vergelijking op basis van de VOS emissies weergegeven. De basis van de vergelijking is de potentiële emissie zonder maatregelen, zoals deze in het onderzoek luchtkwaliteit is vastgesteld (zie ook bijlage IV).

Tabel 2.2 Vergelijking varianten luchtbeperkende maatregelen – VOS emissies

VOS emissies	Emissie zonder maatregelen (ton/jaar)	Emissie VA: IDD + koepeldak & schepen op DVI (ton/jaar)	Emissie variant B: Vast dak + DVI & schepen op DVI (ton/jaar)	Emissie variant C: Vast dak & dampbalanceer + DVI (ton/jaar)
Thermisch ademen	2.200	-	11	11
Vullen van tanks	24.600	635	121	24
Seal lekkage	-	26	-	-
Leegpompen tanks	-	2,9	-	-
Schoonmaken tanks	1.167	106	5,8	5,8
Emissie van scheepsbeladingen	5.400	5,5	5,5	1,1

VOS emissies	Emissie zonder maatregelen (ton/jaar)	Emissie VA: IDD + koepeldak & schepen op DVI (ton/jaar)	Emissie variant B: Vast dak + DVI & schepen op DVI (ton/jaar)	Emissie variant C: Vast dak & dampbalanceer + DVI (ton/jaar)
Totaal	33.367	775	143	42
Emissiereductie		32.592	33.224	33.325

De kostenvergelijking van de varianten is gebaseerd op verschillen in emissiebeperkende maatregelen. Dit betreft de volgende installatieonderdelen:

- Tanks met IDD en koepeldak vs. vastdaktanks aangesloten op DVI (incl. leidingsystemen);
- Capaciteit van de DVI.

Hierbij worden zowel de investering als jaarlijkse kosten beschouwd.

In tabel 2.3 is de investeringberekening van de tanks met IDD en koepeldak gegeven.

Tabel 2.3 Tanks met IDD en koepeldak; investeringkosten

Tanks		IDD		Koepeldak		Totaal
capaciteit	aantal	per stuk	totaal	per stuk	totaal	
m3		'000 €	'000 €	'000 €	'000 €	'000 €
10.000	6	130	780	75	450	1.230
20.000	17	220	3.740	115	1.955	5.695
40.000	18	410	7.380	190	3.420	10.800
			11.900		5.825	17.725

In tabel 2.4 is de investeringberekening van de vastdaktanks gegeven.

Tabel 2.4 Tanks met vastdak; investeringkosten

Tanks		Vast dak	
	aantal	per stuk	totaal
		'000 €	'000 €
10.000	6	95	570
20.000	17	140	2.380
40.000	18	220	3.960
Totaal			6.910

De capaciteit van de DVI in de varianten is verschillend en daardoor ook de investeringkosten en het energieverbruik. De investeringkosten en het energieverbruik zijn evenredig met de capaciteit van de DVI.

In tabel 2.5 zijn de investeringkosten en het energieverbruik voor de DVI's in de verschillende varianten gegeven. Voor het energieverbruik wordt € 0,09 per kWh berekend.

Tabel 2.5 DVI per variant; investeringkosten en energieverbruik

Variant	Capaciteit	Investering	Energieverbruik	
	M3/uur	'000 €	MWh/jr	'000 € / jr
A. IDD met koepeldak	12.500	10.500	3.000	270
B. Vastdaktank met DVI	33.750	28.350	8.100	730
C. Vastdaktank met dampbalanceersysteem	2.500	2.100	600	50

De omvang van het transportleidingsysteem voor de afvoer van de dampen naar de DVI of ten behoeve van het dampbalanceersysteem.

- In variant A betreft het alleen transportleidingen vanaf de steigers naar de DVI; de kosten hiervan bedragen circa € 250.000,-.
- In variant B betreft het naast de transportleidingen vanaf de steigers naar de DVI ook transportleidingen vanaf de tanks naar de DVI inclusief een manifold. De kosten hiervan bedragen totaal circa € 15.250.000,-.
- In variant C betreft het de transportleidingen vanaf de tanks naar de steigers, inclusief een manifold en aansluiting op de DVI. Hiervan bedragen de kosten circa € 15.000.000,-.

De jaarlijkse kosten zijn samengesteld uit afschrijvingskosten en energiekosten (van de DVI).

Voor de afschrijvingskosten zijn de volgende afschrijvingsperioden gebruikt:

- tankdaken: 40 jaar;
- leidingen: 20 jaar;
- DVI: 20 jaar.

De energiekosten zijn in tabel 2.5 gegeven.

In tabel 2.6 is het overzicht van de investeringkosten en jaarlijkse kosten voor de drie varianten gegeven.

Tabel 2.6 Varianten op- en overslag; kosten vergelijking

		Kosten VA: IDD + koepeldak & schepen op DVI	Kosten variant B: Vast dak + DVI & schepen op DVI	Kosten variant C: Vast dak & dampbalanceer + DVI
<u>Investeringskosten</u>				
IDD	k€	11.900	-	-
Koepeldak	k€	5.825	-	-
Vast dak	k€	-	6.910	6.910
DVI	k€	10.500	28.350	2.100
Transportleidingen	k€	250	15.250	15.000
Investering totaal	k€	28.475	50.510	24.010
<u>Jaarlijkse kosten</u>				
Afschrijving	k€/jaar	980	2.350	1.030
Energie	k€/jaar	270	730	50
Jaarlijkse kosten totaal	k€/jaar	1.250	3.080	1.080

Om varianten goed te kunnen vergelijken zijn de kosten per ton vermeden emissie (marginale kosten) in tabel 6.3 vastgesteld.

Tabel 6.3 Vergelijking varianten luchtbeperkende maatregelen – marginale kosten per vermeden ton VOS emissie

		VA: IDD + geodesic dome & schepen op DVI	Variant B: Vast dak + DVI (ton/jaar) & schepen op DVI	Variant C: Vast dak & dampbalanceer + DVI
Totale kosten	k€/jaar	1.250	3.080	1.080
Vermeden emissie	ton/jaar	32.592	33.224	33.325
Marginale kosten per ton vermeden emissie	€/ton	38,4	92,7	32,4

2.3

Conclusie

Zowel de voorgenoemde activiteit als de beide varianten geven een emissiereductie van meer dan 97,5%. Variant C geeft vergeleken met de voorgenoemde activiteit en variant B de grootste emissiereductie.

Bij variant B zijn de marginale kosten per ton vermeden emissie aanzienlijk hoger dan de voorgenoemde activiteit. Deze zal om die reden niet verder worden overwogen.

De marginale kosten per ton vermeden emissie zijn voor de voorgenoemde activiteit en variant C van dezelfde orde van grootte.

Bij variant C zijn er een aantal belangrijke veiligheidsaspecten:

1. Allereerst zal het systeem op zeer onregelmatige tijden geopend dienen te worden voor reiniging en onderhoud. Deze werkzaamheden geven, naast aanvullende emissies, een verhoogd risico op brand- en/of explosiegevaar.
2. Verstopping door vloeistof of contaminatie van andere producten kan leiden tot overdruk in het systeem waardoor in het gunstigste geval de tankontluchtingsklep opent en ventileert naar de open lucht. In het ongunstigste geval ontsnapt de damp via een aftappunt en vormt een gaswolk.
3. Doordat de tanks en schepen verbonden zijn met gashoudende leidingen is er een risico dat bij een calamiteit in één van de tanks of schepen het dampstelsel er voor zorg draagt dat ook andere tanks ontstoken worden. Dit risico wordt in het ontwerp zoveel mogelijk gereduceerd door detonatiebeveiligingen, maar bij risicoberekeningen wordt er ook vanuit gegaan dat er een kans is dat zo'n beveiliging faalt.

Op basis van de overweging dat de lucht emissies van de voorgenoemde activiteit niet significant slechter scoren dan het dampbalanceersysteem en het belang dat door Vopak Oil EMEA aan de veiligheid van de terminal van VTW en haar omgeving wordt toegekend, wordt variant C niet verder overwogen.

Daarnaast zijn Vopak alleen situaties bekend waarbij dampbalanceersystemen worden toegepast bij kleine en beperkte systemen. Van een dampbalanceersysteem voor een terminal met de omvang van VTW zijn geen voorbeelden bekend. Er kan dan ook niet van 'stand der techniek' worden gesproken.

Op grond hiervan wordt de voorgenoemde activiteit het voorkeursalternatief.

3. VARIANTEN DVI - UITGANGSPUNTEN

3.1 Terminal kenmerken

De dampen die vrijkomen bij de belading van alle zeeschepen en binnenvaartschepen (dus zowel tijdens benzine als gasolie en diesel beladingen), zullen via een dampretoursysteem vanaf de steiger naar de DVI worden afgevoerd. Er is uitgegaan van de door Vopak Oil EMEA verwachte steigerbezetting [ref. 4], bij een jaarlijkse doorzet van de terminal van circa 13,4 miljoen m³/jaar (dit komt neer op 12 maal het totale opslagvolume van de terminal).

De opslagtanks van de terminal zijn uitgevoerd met een inwendig drijvend dak en koepeldak en zijn niet aangesloten op de DVI. De emissies tijdens het lossen van schepen naar de opslagtanks en de adem emissies van de opslagtanks zijn derhalve niet relevant voor deze studie.

Deze studie beschouwt alleen de DVI en niet de omliggende infrastructuur (b.v. leidingen etc.).

3.2 Vergelijking met het MER en vergunningaanvraag

In het MER en de vergunningaanvraag wordt uitgegaan van een doorzet van circa 20 miljoen m³/jaar (op basis van 18 maal van het totale opslagvolume van de terminal; maximale situatie). Dit is echter voor een financiële vergelijking een te optimistische benadering omdat dit de te verwachten maximaal haalbare doorzet van de terminal is. Daarom is in deze studie uitgegaan van een jaarlijkse doorzet van circa 13,4 miljoen m³/jaar (12 maal van het totale opslagvolume van de terminal; realistische situatie). Circa 60% van de te verladen producten is benzine en 40% diesel/gasolie.

Verder is in het MER en de vergunningaanvraag uitgegaan van hogere emissiefactoren om het beladingverlies te berekenen dan in deze studie, hetgeen een conservatieve benadering is. De in deze studie gehanteerde beladingverlies emissiefactoren geven een realistischer beeld ten behoeve van de financiële vergelijking van de verschillende DVI's.

3.3 Emissie eisen

Op de emissies van de DVI zijn de Nederlandse emissierichtlijn (NeR) en het Nationaal Reductieplan VOS van toepassing. In het Nationaal reductieplan VOS wordt voor de open overslagbedrijven verwezen naar het maatregelconvenant IMKO-2. In dit convenant zijn maatregelen vastgesteld ten aanzien van reductie emissie van niet-methaan-VOS (NMVOS). Nieuwe installaties moeten direct na ondertekening van IMKO-2 aan prestatieniveau 1 uit het IMKO-2 voldoen, dit betekent dat:

- gestreefd moet worden om voor de emissie van VOS en benzeen aan de algemene emissie eisen van de NeR te voldoen;
- bij toepassing van oxidatietechnieken tevens energierugwinning moet plaatsvinden.

In paragraaf 3.2.4 van de NeR worden de algemene emissierichtlijnen voor vluchtige organische stoffen gegeven. De emissierichtlijn in de NeR is afhankelijk van onder andere de schadelijkheid van de betreffende organische stoffen en varieert van 20

mg/Nm³ voor klasse O.1 tot 100 mg/Nm³ voor klasse O.3. De indeling van stoffen in de verschillende klassen wordt gegeven in paragraaf 4.5 van de NeR.

De exacte samenstelling van de dampen van de DVI zijn momenteel niet bekend. In tabel 2.1 is een typische samenstelling gegeven van benzinedampen [ref. 5]. Tevens is de klasse indeling van de individuele stoffen conform paragraaf 4.5 van de NeR gegeven.

Tabel 2.1 typische samenstelling benzinedampen en klasse indeling

Stof	Typische samenstelling [%m/m]	Indeling stoffen conform paragraaf 4.5 van de NeR (1)
isobutaan	16%	NI
Butaan	43%	NI
isopentaaan	25%	NI
Pentaaan	5%	0.2
isohexaaan	4%	NI
Hexaaan	0,2%	NI
MeCyclopentaaan	0,5%	NI
isohheptaaan	0,2%	NI
3-Mehexaaan	0,2%	NI
Mecyclohexaaan	0,09%	NI
Benzeen	1,7%	MVP1
Tolueen	0,5%	0.2
Xylenen	0,29%	0.2
EthylBenzeen	0,09%	0.2
MTBE	3,5%	0.2

(1) NI=niet ingedeeld in de NeR

Circa 9 massaprocent van de typische samenstelling van benzinedampen vallen in klasse 2 van de organische stoffen van de NeR (O.2). De emissierichtlijn voor klasse O.2 in de NeR is 50 mg/Nm³. Deze emissierichtlijn is van toepassing als de ongereinigde massastroom groter is dan 500 gram per uur.

In de NeR zijn tevens emissierichtlijnen opgenomen voor specifieke componenten zoals benzeen. Benzeen valt onder de minimalisatieverplichting (mvp2). Hiervoor geldt een emissierichtlijn van 1 mg/Nm³ indien de massastroom groter of gelijk is aan 2,5 gram per uur. Circa 1,7 massaprocent van de typische samenstelling van benzinedampen is benzeen.

De overige 89% van de stoffen in de typische samenstelling is niet ingedeeld in een klasse in de NeR.

3.4 Kwantificering dampverliezen bij verladen

Het beladingverlies bestaat uit de damp die tijdens het beladen wordt uitgedreven uit het schip. Hierbij kan de damp achtergebleven zijn van voorgaande ladingen en ontstaat er damp bij het beladen zelf.

Voor deze studie wordt er van uit gegaan dat de tanks van de schepen niet schoongemaakt zijn en dat diesel/gasolie alleen wordt geladen in schepen die gevuld zijn geweest met diesel/gasolie. Dit betekent dat de damp die tijdens laden van gasolie/diesel nagenoeg geen VOS bevat.

3.5 DVI capaciteit

Vopak Oil EMEA gaat uit van een totale benodigde piek capaciteit van de DVI van maximaal 12.500 m³/uur. De eerste stap van de DVI bestaat uit 3 parallel geschakelde systemen van gelijke capaciteit (circa 3x 4.150 m³/uur).

Tijdens het laden van schepen verdampen VOS uit de benzine, hierdoor is het emissiedebiet circa 10 tot 20% hoger dan het debiet waarmee de schepen beladen worden. Een DVI capaciteit van maximaal 12.500 m³ damp per uur komt dus overeen met een pompdebiet naar de schepen van circa 10.500 m³ vloeistof per uur.

3.6 Indicatieve berekeningen beladingverliezen

Uitgangspunten

Voor VTW is een indicatieve berekening opgesteld van de beladingverliezen op basis van:

- De samenstelling van dampen, zoals gemeten bij Vopak Terminal West Thurrock [ref. 1];
- Het handboek emissiefactoren [ref. 2];
- De door Vopak Oil EMEA verwachte steigerbezetting en hoeveelheid verlading [ref. 4], uitgaande van een jaarlijkse doorzet van 12 maal het totale opslagvolume van de terminal.

Voor de bepaling van het beladingverlies bij het laden van schepen geldt de volgende formule:

$$L_1 = S \times V \quad (\text{vergelijking 1})$$

Waarbij:

L_1 = beladingsverlies [kg]
 S = emissiefactor [kg VOS /m³ benzine]
 V = volume van de geladen benzine [m³]

De gehanteerde emissiefactor voor het beladen van benzine bedraagt [ref.2]:

- 0,315 voor schepen >30 kton (DWT) indien de tank niet schoongemaakt is;
- 0,465 voor schepen <30 kton (DWT) indien de tank niet schoongemaakt is.

Resultaat

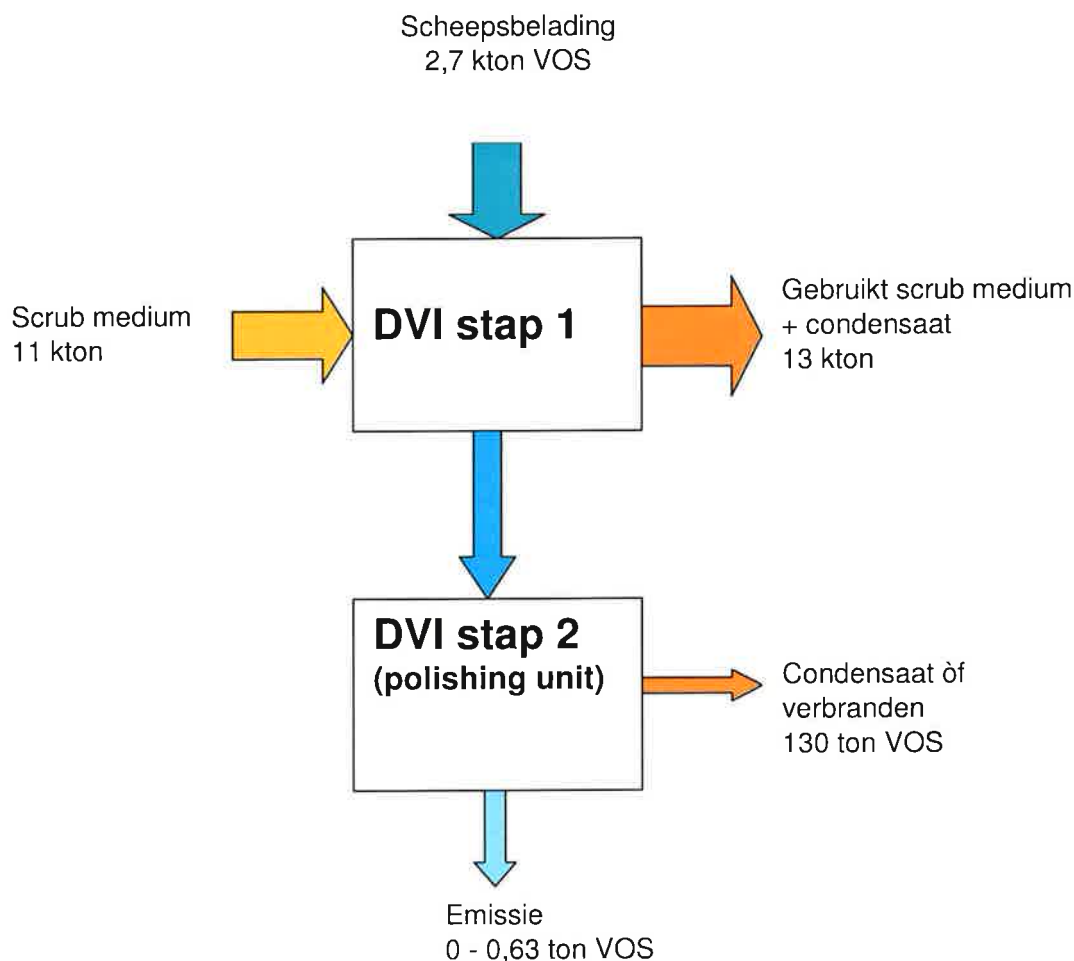
Op basis van bovenstaande uitgangspunten is berekend dat jaarlijks circa 13,5 miljoen m³ dampen van zowel benzine, diesel als gasolie verwerkt moeten worden in de DVI. In deze dampen bevindt zich ruim 2,7 kton VOS, afkomstig van het beladen van benzine.

Bij de belading van diesel verdampt namelijk nauwelijks product door de lage dampspanning van diesel. Indien een schip met zwaar product wordt geladen en de voorgaande lading was licht product dan bedraagt de emissiefactor 0,132 kg VOS per m³ verladen product [ref. 2]. In de gevoeligheidsanalyse in paragraaf 4.3 is het effect van dit uitgangspunt nader beschouwd.

Figuur 2.1 geeft een schematische weergave van een tweetraps DVI met een indicatie van de jaarlijkse hoeveelheden VOS bij VTW. De in de figuur vermelde hoeveelheden verschillen per combinatie van technieken voor de DVI.

Voor details over de massabalans van de diverse opties wordt verwezen naar bijlage 1.

Figuur 2.1: Jaarlijkse VOS massabalans DVI



4. VARIANTEN DVI - VOS VERWIJDERINGSTECHNIEKEN

4.1 Beschrijving relevante technieken

In de onderstaande tabel 3.1 worden de relevante VOS verwijderingstechnieken beschreven voor deze studie. Voor een DVI met polishing unit is membraanfiltratie gekozen als stap 1.

Tabel 3.1 Relevante VOS verwijderingstechnieken

VOS verwijderingstechniek	DVI stap
<i>Technieken met Productterugwinning:</i>	
1. Membraanfiltratie (MF)	Stap 1 (referentie stap)
2. Pressure Swing Adsorptie (PSA)	Stap 2
<i>Verbrandingstechnieken:</i>	
3. Regeneratieve Thermische Oxidatie (RTO)	Stap 2
4. Regeneratieve Catalytische Oxidatie (Catox)	Stap 2
5. Gasmotor	Stap 2
6. Directe verbranding	Enige stap

In deze studie wordt de membraanfiltratie in de eerste stap van de DVI toegepast. Vervolgens zijn in deze studie, technieken 2 t/m 5 als nageschakelde technieken (tweede stap van DVI systeem) onderzocht. Voor het toepassen van techniek 6 is directe verbranding de enige stap van de DVI.

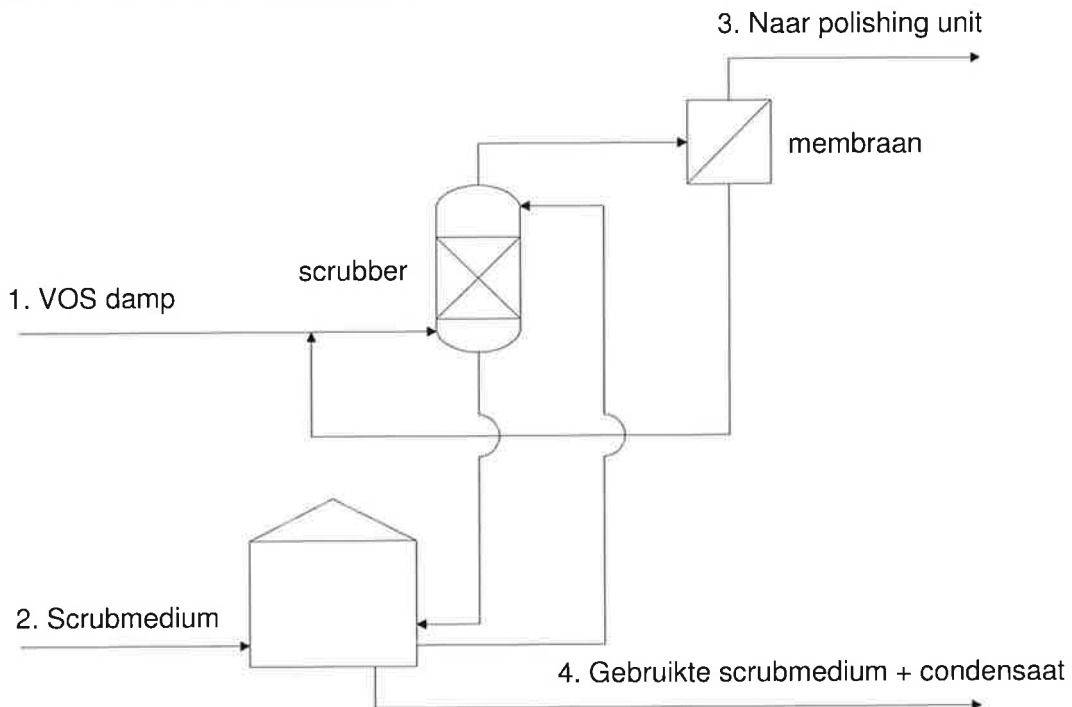
De in tabel 3.1 opgenomen VOS verwijderingstechnieken voor een DVI worden hieronder verder beschreven.

1. Membraanfiltratie

Bij membraanfiltratie (MF) worden de dampen door een scrubber geleid waarin de VOS dampen worden gecondenseerd. Vervolgens wordt de resterende dampstroom door een membraan geleid voor verdere scheiding in een VOS arme en een VOS rijke stroom. De VOS rijke stroom wordt weer terug naar de scrubber geleid. Het condensaat dat afkomstig is van de scrubber wordt via een pijpleiding afgevoerd naar een opslagtank.

Er bestaan ook configuraties waarbij de scrubber vervangen wordt door een koeler of drukvat voor condensatie van de VOS. In onderstaand flowschema is de configuratie met scrubber opgenomen.

Figuur 3.1 Flowschema: Membraanfiltratie



De VOS concentratie na de MF unit is normaliter circa 10 tot 20 g/Nm³. Verdergaande terugwinning van product tot 1 – 2 g/Nm³ is haalbaar, dit leidt echter tot een aanzienlijk hoger energieverbruik en hogere investering omdat hiervoor zwaardere compressoren geïnstalleerd moeten worden.

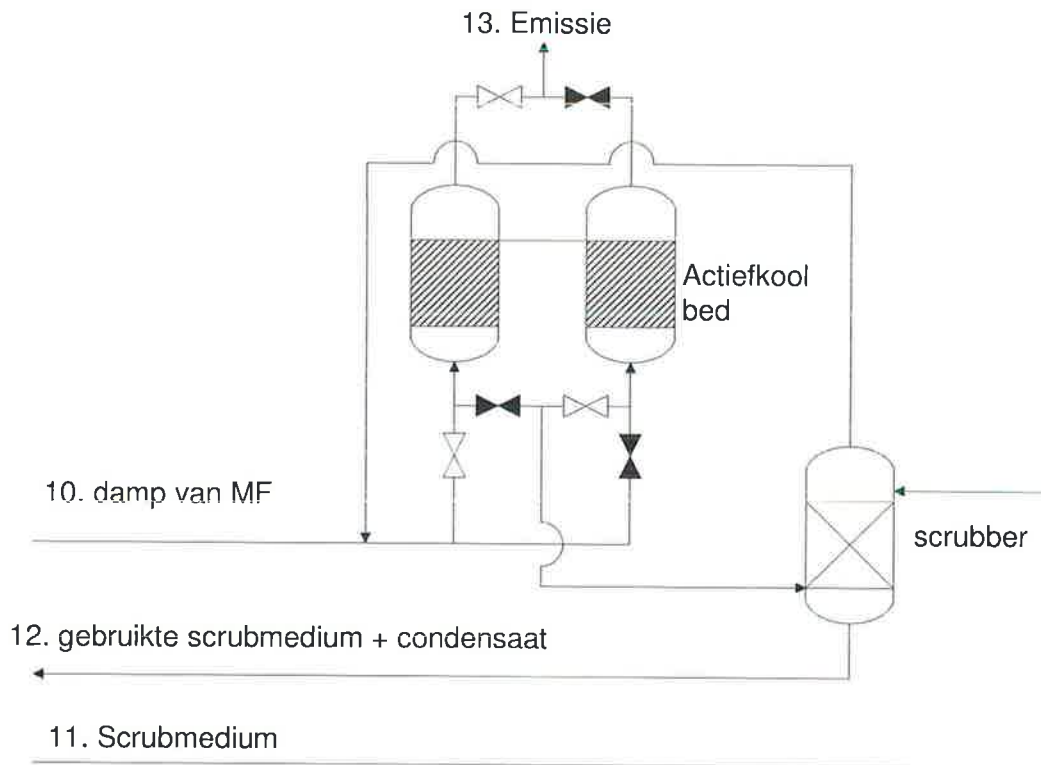
Benodigd scrubmedium (wasvloeistof)

In de praktijk kan diesel of benzine gebruikt worden voor het wassen ("scrubben") van benzinedampen. Het voordeel van diesel is dat dit leidt tot een lager elektriciteitsverbruik dan benzine vanwege de lage dampspanning. Diesel heeft echter als nadeel dat de dampspanning snel stijgt door opname van VOS. Hierdoor wordt de gebruikte diesel onbruikbaar als brandstof voor dieselmotoren. Benzine kan meer VOS damp opnemen dan diesel. Daarom wordt in deze studie uitgegaan van het gebruik van benzine als scrubmedium. Indien de benzine regelmatig ververscht wordt dan zal de dampspanning niet te veel toenemen waardoor het gebruikte scrubmedium met daarin opgenomen het condensaat nog als brandstof gebruikt kan worden (stroom 4 in figuur 3.1).

2. Pressure Swing Adsorptie (PSA);

In een PSA unit worden de VOS verwijderd uit de dampstroom door adsorptie aan actiefkool. Als het actiefkool verzadigd is met VOS dan wordt het bed geregenereerd door het actiefkool bed vacuüm te trekken, waardoor de geadsorbeerde VOS weer verdampen. De VOS die tijdens regeneratie verdampen, worden afgevangen in een scrubber of gecondenseerd in een warmtewisselaar. Normaliter bestaat een PSA-unit uit twee parallelle actiefkool bedden. Terwijl het eerste bed beladen wordt met VOS wordt het tweede bed geregenereerd.

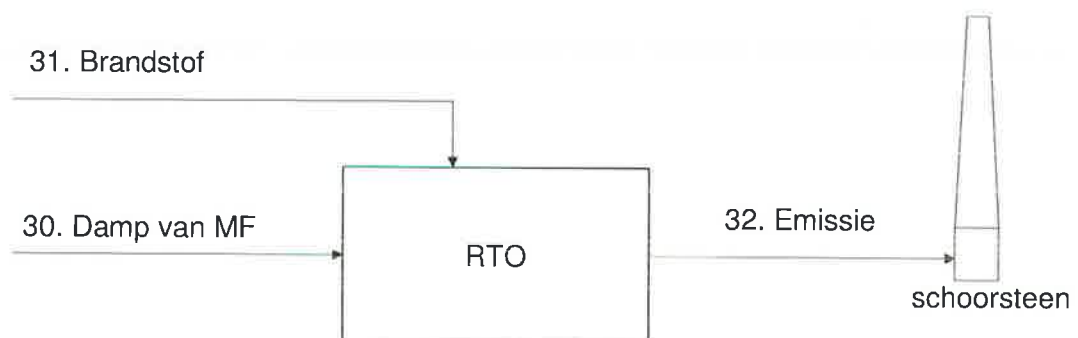
Figuur 3.2 Flowschema: Pressure Swing Adsorptie (PSA) (na membraan filtratie)



3. Regeneratieve Thermische Oxidatie (RTO)

De VOS dampen worden in de verbrandingskamer van de RTO, met behulp van aardgas, nagenoeg volledig verbrand. Een RTO eenheid bestaat uit keramische bedden die gekoppeld zijn aan een verbrandingskamer. Bij RTO wordt de energie die nodig is om de VOS te verbranden maximaal teruggewonnen met behulp van keramische bedden die als warmtewisselaar functioneren. De koude dampen worden via een opgewarmd keramisch bed geleid dat zijn warmte afstaat aan de dampen. Dit opgewarmde keramische bed heeft zijn warmte verkregen van uit de verbrandingskamer tredende dampen omdat de stromingsrichting regelmatig wordt omgekeerd.

Figuur 3.3 Flowschema: Regeneratieve Thermische Oxidatie (RTO) (na membraan filtratie)

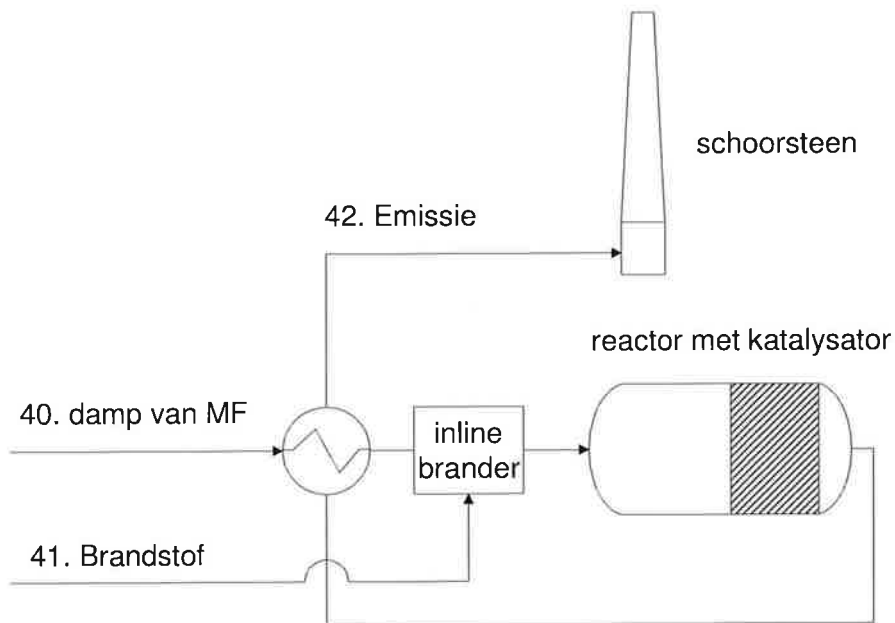


4. Regeneratieve Catalytische Oxidatie (Catox)

Bij katalytische oxidatie worden de VOS dampen door een reactor met katalysator geleid. De katalysator zorgt er voor dat de oxidatie reeds bij lagere temperaturen plaatsvindt. Katalytische oxidatie vereist voorverwarming van de VOS dampen naar 250 of 350 °C, die met een inline brander met steunbrandstof bereikt kan worden. De uit de reactor tredende hete gassen worden door een warmtewisselaar geleid waarin de toegevoerde dampen worden opgewarmd. Door toepassing van deze warmtewisselaar kan een thermisch rendement van circa 60 % bereikt worden. In sommige gevallen kan een warmtewisselaar het verbruik van steunbrandstof zelfs helemaal vermijden.

Vanwege de technische beperkingen van de katalytische oxidatie technieken (de katalysator wordt onbruikbaar als sporen zwavel en fosfor in de dampen aanwezig zijn) zal deze techniek niet beschouwd worden.

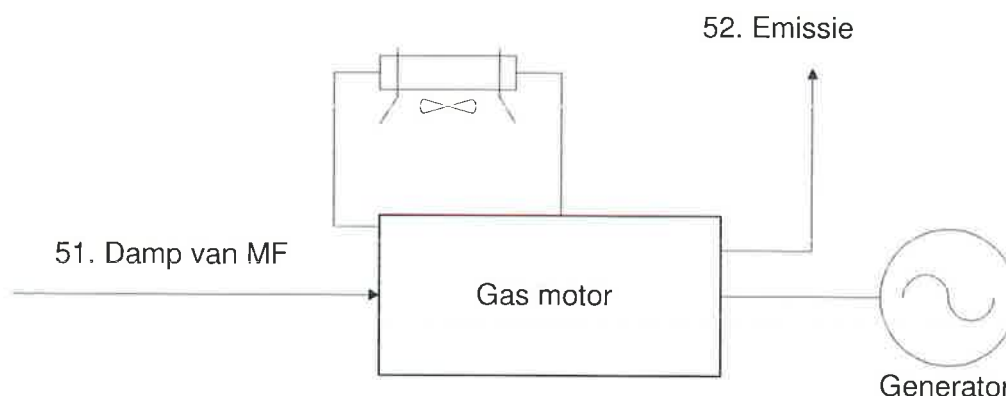
Figuur 3.4 Flowschema: Regeneratieve Catalytische Oxidatie (Catox) (na membraan filtratie)



5. Gasmotor

De dampen uit de eerste stap van de DVI worden in een gasmotor verbrand. De gasmotor drijft een generator aan voor het opwekken van elektriciteit. Bij toepassing van een gasmotor is een dampbuffer nodig. Bijkomend voordeel van een gasmotor is dat het condensaat uit de eerste stap van de dampverwerking gebruikt kan worden voor de opwekking van elektriciteit als er weinig aanbod van beladingemissies is.

Figuur 3.6 Flowschema: Gasmotor (na membraan filtratie)



6. Directe verbranding:

Voor directe verbranding van de dampen zijn er de volgende opties:

- een incinerator;
- Clean Enclosed Burner (CEB).

Op basis van tabel 3.2 wordt geconcludeerd dat een incinerator en CEB alleen aan de eisen uit IMKO-2 met betrekking tot energierecuperatie kan voldoen als de vrijkomende warmte nuttig wordt toegepast. VTW heeft geen mogelijkheden voor nuttige toepassing van deze warmte (de tanks zullen bijvoorbeeld niet verwarmd worden). In theorie kan deze warmte omgezet worden in elektriciteit. Deze installatie zou echter zeer complex worden en financieel niet haalbaar vanwege de lage bezettingsgraad van de installatie (de maximaal benodigde piek capaciteit wordt namelijk maar een klein gedeelte van de tijd benut zodat de bedrijfstijd laag is). Omdat de incinerator en CEB voor VTW niet aan IMKO-2 kan voldoen worden deze technieken niet beschreven in deze paragraaf.

Een alternatief kan directe verbranding in een RTO zijn. Indien de dampen direct in een RTO verbrand worden dan dienen de dampen 35 maal verdund te worden, om een te grote temperatuurstijging over het katalysatorbed te voorkomen. De hierdoor optredende piek capaciteit bedraagt dan dus 437.500 m³/h. Bij directe verbranding met een RTO worden geen VOS dampen teruggewonnen (alles wordt verbrand). Zoals eerder toegelicht gebruikt een RTO warmte voor het eigen proces. Door een hoge thermische rendement is de energie-inhoud van de afgassen zodanig laag dat nuttige toepassing van de vrijkomende warmte niet mogelijk is. Hiermee wordt het toepassen van deze optie niet realistisch voor VTW.

4.2 Voor- en nadelen van technieken

In het algemeen zijn de volgende aspecten van belang voor het selecteren en toepassen van emissiereductie technieken van VOS dampen en de bijbehorende infrastructuur:

- Hoog verwijderingsrendement bij alle operationele omstandigheden;
- Hoge beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de installatie;
- Eenvoudige bedrijfsvoering en onderhoud;
- Laag utilities verbruik (aardgas, elektriciteit en hulpstoffen);

- Geen productie van afval (bijv. afvalwater of onbruikbaar condensaat);
- De techniek moet in staat zijn om variaties in damp condities op te vangen (debiet, temperatuur, concentratie en samenstelling);
- Hoge kosteneffectiviteit per verwijderde kilogram VOS (=lage kosten per ton verwijderde VOS).

In tabel 3.2 zijn de relevante aspecten per techniek en de conclusies ten opzichte van technische haalbaarheid weergegeven.

Tabel 3.2: Overzicht kwalitatieve afweging van separate dampverwerkingstechnieken

Technieken	IMKO-2 voorwaarden niveau 1		damp concentratie	Beperkingen voor dampen	Beperking condities	Variabele samenstelling damp	Variabele flow	polishing benodigd	Opmerkingen	Conclusie t.a.v. techniek (voor VTW)
	Product terugwinning	Energie opwekking								
1. Membraan filtratie (MF)	Ja	Nvt	Hoog	Tetrahydrofuraan		Ja	Ja	Ja		Alleen als eerste stap van DVI
2. Pressure Swing Adsorption (PSA)	Ja	Nvt	Hoog	Acrylaten	T < 40°C RV ¹⁾ < 70%	Ja	Ja	Nee	Kookpunt VOS moet tussen 30 en 120 °C liggen	Alleen als tweede stap van DVI, diesel dampen kunnen een kookpunt > 120 °C hebben
3. Regen. thermal oxidation (RTO)	Nee	Nee	Laag			Ja	Ja	Nee		Alleen als tweede stap van DVI
4. Regen. Katalytische oxidatie (Catox)	Nee	Nee	Laag	Meerdere (o.a. sporen zwavel en fosfor leidt tot problemen)		Nee	Ja	Nee	Dure warmtewisselaar benodigd	Vanwege aanwezigheid van zwavel niet geschikt
5. Gas motor	Nee	Ja	Middel	Gehalogeneerde koolwaterstoffen		Ja	Beperkt	Nee	Dampbuffer benodigd	Alleen als tweede stap van DVI
6A. Incinerator	Nee	Ja	Middel	Gehalogeneerde koolwaterstoffen		Ja	Beperkt	Nee	Voor warmteopwekking is afzetmogelijkheid voor warmte nodig	Niet geschikt omdat er geen warmteafzet is en daarmee niet voldoet aan IMKO2
6B. Clean Enclosed Burner (CEB)	Nee	Ja/Nee		Gehalogeneerde koolwaterstoffen		Ja	Ja	Nee	Voor warmteopwekking is afzetmogelijkheid voor warmte nodig	

1) RV = relatieve vochtigheid.

5. VARIANTEN DVI - VERGELIJKING VAN TECHNIEKEN

In dit hoofdstuk worden de combinaties van technieken vergeleken. Ten eerste worden de relevante combinaties vergeleken op milieuaspecten. Ten tweede vindt een financiële vergelijking plaats. In bijlage 1 zijn de relevante (combinaties van) technieken uitgewerkt en zijn processchema's opgenomen voor de combinaties van technieken. Tevens is in bijlage 1 een toelichting opgenomen op de gehanteerde uitgangspunten en berekeningen in de massabalansen.

5.1 Vergelijking van milieuaspecten

De eerste stap van de dampverwerkingsinstallatie is een membraanfiltratiestap. Om te kunnen voldoen aan IMKO-2 is voor VTW een nageschakelde techniek noodzakelijk. De volgende opties zijn voor de uitvoering van de DVI uitgewerkt:

1. Membraanfiltratie;
2. Membraanfiltratie met PSA;
3. Membraanfiltratie met PSA en RTO;
4. Membraanfiltratie met RTO;
5. Membraanfiltratie met gasmotor (GM).

Uit de vergelijking van technieken komen de volgende vier opties naar voren:

- Membraanfiltratie met PSA
Na de membraanfiltratie wordt een PSA als nageschakelde techniek toegepast.
- Membraanfiltratie met PSA en RTO
In vergelijking met optie 2 wordt een tweede nageschakelde techniek toegepast (een RTO), waarin de uit de PSA tredende dampen worden verbrand.
- Membraanfiltratie met RTO
De uit de membraanfiltratie tredende dampen worden in de verbrandingskamer van de RTO, met behulp van aardgas, nagenoeg volledig verbrand.
- Membraanfiltratie met gasmotor
De uit de membraanfiltratie tredende dampen worden in een gasmotor verbrand.

In tabel 4.1 zijn emissies / milieuaspecten van de opties vergeleken:

Tabel 4.1 Vergelijking opties DVI – emissies naar de lucht / milieuaspecten

	Eenheid	1. MF	2. MF + PSA	3. MF + PSA + RTO	4. MF + RTO	5. MF + GM
Directe CO₂ emissie:						
CO ₂ uit aardgas	ton/j	0	0	245	26	3.542
CO ₂ door verbranding van VOS	ton/j	0	0	2	346	3.463
CH ₄ emissie (in CO ₂ equivalenten)	ton/j	0	0	0	0	110
Indirecte CO₂ emissie:						
CO ₂ uit elektriciteit	ton/j	747	1.091	1.098	754	-801
Total CO₂ emissie	ton/j	747	1.091	1.345	1.126	6.313
Overige emissies:						
NO _x	kg/j	0	0	1.259	1.259 ³	10.000 ⁴
Benzeen	kg/j	900	10	nihil	nihil	Nihil
NM-VOS	kg/j	126.000	600	nihil	nihil	Nihil
Productterugwinning:						
VOS	ton/j	2.612	2.612	2.612	2.612	1.479

De opties 3 t/m 5 veroorzaken vrijwel geen VOS en benzeen emissie en zijn dus beter dan de opties 1 en 2. Door de verbranding van de VOS en extra energieverbruik ontstaat wel (indirecte) CO₂ en NO_x emissie. Deze is voor de optie membraanfiltratie met RTO (optie 4) het laagst.

Behalve een reducerend effect op de emissie van VOS en benzeen, wordt door opties 1 t/m 4 energie verbruikt. Dit resulteert in een extra emissie van CO₂ en NO_x. Optie 5 (MF + gasmotor) wekt energie op.

In optie 5 (MF + gasmotor) is een balans gezocht tussen de toevoer van aardgas en de VOS concentratie in de damp vanuit de MF omdat de dampstroom naar de gasmotor een minimum hoeveelheid koolwaterstoffen moet bevatten om de gasmotor goed in bedrijf te houden. Hierbij is het verwijderingsrendement van de MF lager dan bij de andere opties.

Voor opties 1 t/m 4 wordt een gelijke hoeveelheid product teruggewonnen en voor optie 5 wordt de minste hoeveelheid van product teruggewonnen.

Optie 3 en 4 hebben een een NO_x emissie van circa 1,3 ton per jaar. In vergelijking met de NO_x emissie van 354 ton per jaar NO_x als gevolg van de schepen en tankwagens is deze emissie verwaarloosbaar klein.

5.2 Financiële vergelijking

In onderstaande tabel zijn de relevante technieken financieel met elkaar vergeleken. Hierbij worden de volgende definities gehanteerd:

³ De hoeveelheid NO_x is gebaseerd op een NO_x concentratie van 100 mg/m³ en een dampdebiet van 12,59 miljoen m³/jaar.

⁴ De hoeveelheid NO_x is gebaseerd op een NO_x concentratie van 100 mg/m³ en een dampdebiet van 25 miljoen m³/jaar.

- Bij de "capital expenditures" (CAPEX) zijn alleen de kosten voor de procesapparatuur meegenomen. Kosten voor civiele werkzaamheden, piping, electrical en instrumentatie zijn hier niet in meegenomen. Tevens zijn geen algemene projectmatige kosten begroot.
- Bij de "operational expenditures" (OPEX) is de investering voor de verschillende typen apparatuur gedeeld door de afschrijvingstermijn, hier is dus geen rekening gehouden met rente;
- Bij de "revenues" wordt er van uit gegaan dat het gebruikte scrubmedium (=benzine) ververst wordt voordat de dampspanning boven de 220 kPa komt, zodat de gebruikte benzine nog als handelskwaliteit verkocht kan worden.

Tabel 4.2 Financiële vergelijking van de opties

	tarief	eenheid	1) MF	2) MF + PSA	3) MF + PSA+ RTO	4) MF + RTO	5) MF + GM
CAPEX DVI							
Membraan filtratie		€	11.700.000	11.700.000	11.700.000	11.700.000	11.700.000
PSA		€	-	2.925.000	2.925.000	-	-
Scrubmedium tank (2x 2000 m3)		€	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
RTO		€	-	-	474.000	474.000	-
Gasmotor		€	-	-	-	-	10.800.000
Totaal CAPEX apparatuur		€	12.200.000	15.125.000	15.599.000	12.674.000	23.000.000
Operational expenditures DVI							
Verzekering	1%	€/jaar	122.000	151.000	156.000	127.000	230.000
Onderhoud (4)	3%	€/jaar	366.000	454.000	468.000	380.000	1.499.000
Afschrijvingskosten DVI	20 jaar	€/jaar	585.000	731.000	755.000	609.000	585.000
Afschrijvingskosten tank	40 jaar	€/jaar	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Afschrijvingskosten Gas motor (2)	10 jaar	€/jaar	-	-	-	-	1.080.000
Elektriciteitsverbruik	0,09 €/kWh	€/jaar	269.000	393.000	395.000	272.000	145.000
Aardgas	0,15 €/Nm ³	€/jaar	-	-	21.000	2.000	299.000
Scrubmedium (benzine)	0,65 €/kg	€/jaar	5.942.000	7.057.000	7.057.000	5.942.000	6.119.000
Totaal Opex		€/jaar	7.296.000	8.799.000	8.665.000	7.344.000	9.970.000
Revenues							
Scrubmedium + condensaat (1), (3)	0,52 €/kg	€/jaar	-6.112.000	-7.069.000	-7.069.000	-6.112.000	-5.664.000
Elektriciteitsopwekking	0,09 €/kWh	€/jaar	0	0	0	0	-289.000
Totaal opbrengst		€/jaar	-6.112.000	-7.069.000	-7.069.000	-6.112.000	-5.953.000
Totaal rendement		€/jaar	1.185.000	1.730.000	1.796.000	1.232.000	4.017.000

Opmerkingen:

- (1) Aangenomen is dat de opbrengst per kilo gebruik scrub medium 20% lager is dan de kosten voor het scrubmedium (opgave Vopak)
- (2) Afschrijving gasmotor in 10 jaar. Alle andere DVI systemen 20 jaar. Er is geen rente in de berekeningen meegenomen
- (3) Scrub medium zal verdampen in MF tijdens diesel belading en wordt verbrand in gasmotor



(4) Onderhoud gasmotor wordt op 6% geraamd

De membraanfiltratie techniek (optie 1) is de goedkoopste optie, echter deze voldoet niet aan IMKO-2 en is dus geen reële optie. Vervolgens is de membraanfiltratie met RTO (optie 4) de meest aantrekkelijke optie vanuit financieel oogpunt, gevolgd door membraanfiltratie met PSA (optie 2). Bij PSA bestaat echter het risico op het adsorberen van stoffen met een hoog kookpunt (afkomstig uit met name diesel) die vervolgens niet meer van de actief kool geregenereerd kunnen worden zodat PSA vanuit technisch oogpunt tevens minder aantrekkelijk is.

5.3 Vergelijking van kosteneffectiviteit

Voor het opnemen van voorschriften in de milieuvergunning voor het realiseren van emissiereducerende technieken is de kosteneffectiviteit van deze milieumaatregelen van belang. Kosteneffectiviteit zijn de kosten per vermeden eenheid gereduceerde emissie. Er is sprake van een hoge mate van kosteneffectiviteit als de kosten per eenheid laag zijn.

Om de opties goed te kunnen vergelijken zijn de kosten per kilogram vermeden VOS emissie in de onderstaande tabel 4.3 vastgesteld.

Tabel 4.3 Vergelijking opties DVI – jaarlijkse kosten en kosteneffectiviteit

		MF	MF + PSA	MF+PSA+RTO	MF+RTO	MF+GM
VOS-JAARVRACHTEN						
MF in	kg/jaar	2.737.728	2.737.728	2.737.728	2.737.728	2.737.728
MF uit	kg/jaar	125.918	125.918	125.918	125.918	1.259.180
Nagesch. techniek uit	kg/jaar		630	-	-	-
VOS-VERWIJDERD						
stap 1	kg/jaar	2.611.810	2.611.810	2.611.810	2.611.810	1.478.548
stap 2 (nagesch.techniek)	kg/jaar	-	125.288	125.918	125.918	1.259.180
stap 1 + stap 2	kg/jaar	2.611.810	2.737.098	2.737.728	2.737.728	2.737.728
JAARLIJKSE KOSTEN EN KOSTENEFFECTIVITEIT						
STAP 1+2						
marginale kosten	€/jaar	1.185.000	1.730.000	1.796.000	1.232.000	4.017.000
kosteneffectiviteit	€/kg VOS	0,45	0,63	0,66	0,45	1,47
STAP 2						
marginale kosten	€/jaar	-	545.000	611.000	47.000	2.832.000
kosteneffectiviteit	€/kg VOS		4,35	4,85	0,37	2,25

Met behulp van de indicatieve referentiewaarde van VOS zoals opgenomen in de NeR (Nederlandse Emissie Richtlijn) wordt de kosteneffectiviteit van een DVI optie in kaart gebracht. Opties (technieken) die een gunstiger kosteneffectiviteit hebben dan de indicatieve referentiewaarde worden als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd. Opties (technieken) die een ongunstiger kosteneffectiviteit hebben dan de indicatieve referentiewaarde worden als niet gangbaar en in beginsel dus niet als redelijk beschouwd. De indicatieve referentiewaarde zoals opgenomen in de NeR is voor VOS 4,6 €/kg.

Op basis van de tabel 4.3 blijkt dat de kosteneffectiviteit voor alle DVI opties lager of rond de indicatieve referentiewaarde liggen. Derhalve worden alle DVI opties als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd. Voor opties 1 t/m 4 is de kosteneffectiviteit nagenoeg gelijk, de optie 5 (membraanfiltratie met gasmotor) heeft een hogere kosteneffectiviteit vergeleken met de overige opties.

De extra investering die bij membraanfiltratie met PSA en RTO (optie 3) gepleegd moet worden voor een drietraps installatie heeft geen toegevoegde waarde omdat de VOS al nagenoeg volledig is verwijderd uit de dampstroom na de PSA.

De enorme investering voor de piekcapaciteit voor gasmotoren (optie 5) wordt niet terugverdiend door de opgewekte elektriciteit. Het plaatsen van een buffer is technisch en economisch niet aantrekkelijk vanwege de hoge debieten waarop de capaciteit van de buffer gebaseerd moet worden (12.500 m³/uur) en de benodigde periode van bufferen (circa 8 tot 10 uur).

5.4 Gevoelighedsanalyse

Voorgaande lading schepen

Indien de schepen waarin diesel wordt beladen in de praktijk als voorgaande lading wel een lichter product hadden dan zal dit niet leiden tot capaciteitsproblemen met de DVI en ook niet tot hogere emissies omdat de DVI wel wordt ontworpen om alle dampen te kunnen verwerken. Wel zal hierdoor meer scrubmedium (wasvloeistof) benodigd zijn en zal meer condensaat ontstaan in de eerste trap van de DVI dan nu op basis van de gehanteerde uitgangspunten is berekend.

Door het ontstaan van meer condensaat zullen de operationele kosten van optie 2 iets gunstiger worden echter niet gunstiger dan optie 4. In het meest extreme geval wordt alleen benzine geladen in schepen die als voorgaande lading ook benzine hadden. De jaarlijkse operationele kosten voor optie 2 bij verlading van 100% benzine bedragen 1,70 miljoen € per jaar ten opzichte van 1,73 miljoen € per bij de gehanteerde uitgangspunten (= verlading van 60% benzine en 40 % diesel).

Emissiefactoren

In de opgave van Vopak Oil EMEA [ref. 4] zijn de zeeschepen verdeeld in schepen groter of kleiner dan 20 kton. Het omslagpunt in het handboek emissiefactoren [ref. 2] ligt echter pas bij 30 kiloton DWT. De emissiefactor voor schepen > 30 kton is kleiner dan de emissiefactor voor schepen < 30 kton. Voor de schepen tussen 20 en 30 kton wordt de emissiefactor voor schepen > 30 kton gebruikt. Hierdoor wordt in de massabalansen in bijlage 1 een lichte onderschatting gemaakt van de VOS emissies bij beladen van schepen.

6. VARIANTEN DVI - CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Wet & regelgeving:

De volgende optie voldoet niet aan de vereiste wet en regelgeving (IMKO-2):

1. Membraanfiltratie (referentie stap: stap 1 van DVI).

Voor VTW komen de volgende combinatie van technieken (opties) in aanmerking om te voldoen aan wet en regelgeving (IMKO-2):

2. Membraanfiltratie met PSA;
3. Membraanfiltratie met PSA en RTO;
4. Membraanfiltratie met RTO;
5. Membraanfiltratie met gasmotor (GM).

Milieuvergelijking

De opties 3. membraanfiltratie met PSA en RTO, 4. membraanfiltratie met RTO en 5. membraanfiltratie met gasmotor veroorzaken vrijwel geen VOS en benzeen emissie en zijn voor de reductie van VOS dus beter dan de opties 1. membraanfiltratie en 2. membraanfiltratie met RTO. Bij optie 3 bestaat echter het risico op vervuiling van het actief kool in de PSA door stoffen met een hoog kookpunt (>120 °C). Door de verbranding van de VOS en extra energieverbruik ontstaan wel emissies van CO₂ en NO_x. Deze emissies zijn voor de optie membraanfiltratie met RTO (optie 4) het laagst.

Behalve een reducerend effect op de emissie van VOS en benzeen, wordt door opties 1 t/m 4 energie verbruikt. Dit resulteert in een extra emissie van CO₂ en NO_x. Voor opties 1 t/m 4 wordt een gelijke hoeveelheid product teruggewonnen en voor optie 5 wordt de minste hoeveelheid product teruggewonnen. Optie 5 (membraanfiltratie met gasmotor) wekt energie op en de overige opties niet.

Financieel

De optie membraanfiltratie met PSA (optie 2) en de optie membraanfiltratie met RTO (optie 4) hebben de laagste operationele kosten van de opties die aan IMKO-2 voldoen. De extra investering die bij membraanfiltratie met PSA en RTO (optie 3) gepleegd moet worden voor een drietraps DVI installatie heeft geen toegevoegde waarde.

De optie membraanfiltratie met gasmotoren (optie 5) is vanuit een financieel oogpunt niet aantrekkelijk. De enorme investering voor de piekcapaciteit voor gasmotoren wordt niet terugverdiend door de opgewekte elektriciteit.

Kosteneffectiviteit

Op basis van een vergelijking van kosten per kilogram vermeden VOS emissie (per optie) en de indicatieve referentiewaarde van VOS zoals opgenomen in de NeR blijkt dat alle DVI opties lager of rond de indicatieve referentiewaarde liggen. Derhalve worden alle DVI opties als gangbaar en in beginsel dus als redelijk beschouwd. Voor opties 1 t/m 4 is de kosteneffectiviteit nagenoeg hetzelfde, de optie 5 (membraanfiltratie met gasmotor) heeft een hogere kosteneffectiviteit vergeleken met de overige opties.

Aanbeveling

Op basis van de bovenstaande bevindingen wordt aanbevolen om voor VTW optie 4 (membraanfiltratie met RTO) toe te passen. Opgemerkt wordt dat voor optie 4, door de verbranding van de VOS en extra energieverbruik wel (indirecte) CO₂ en NO_x emissies ontstaan.

7. REFERENTIES:

1. Measurements of Concentrations of TOC Vapor returned from loading operations To recovery units, Vopak West Thurrock (SGS, juli 2006)
2. Diffuse emissies bij op- en overslag, handboek emissiefactoren (RIVM, maart 2004)
3. Vapor emission comparison (Tebodin, October 2006)
4. Excel bestand "Steigerbezettingberekening Vopak Westpoort Draft1 2(VP2W2).xls" (Vopak)
5. Dampverwerking bij benzinedepots (projectbureau KWS, juni 1991)



Bijlage 1 **Toelichting dampretour en dampbalanceer systemen**

Dampretour of dampbalanceersystemen algemeen

In theorie is een dampretour of een dampbalanceersysteem zeer geschikt om emissies naar de lucht te voorkomen of in ieder geval sterk te verminderen. Bij een dergelijk systeem wordt door het verplaatsen van een hoeveelheid vloeistof (product) een vergelijkbaar volume met product beladen lucht (damp) in tegengestelde richting verplaatst. Het verschil tussen een **dampretour** en een **dampbalanceersysteem** is dat bij een **dampretoursysteem** er sprake is van 1 op 1 contact tussen het schip / de tankauto en de opslagtank, terwijl bij een **dampbalanceersysteem** meerdere tanks gekoppeld zijn aan 1 of meer schepen of tankauto's en daardoor verschillende producten in het systeem aanwezig kunnen zijn.

In de praktijk zal de hoeveelheid damp en de samenstelling van de damp niet overeenkomen met de verpompte hoeveelheid en aard van de vloeistof. De totale hoeveelheid damp die verplaatst wordt uit de scheeptanks is een optelsom van de volgende zaken

- Damp verplaatsing door de instroom van vloeistof
- Verdamping van vloeistof door de onverzadigde dampruimte boven de vloeistof in de tank
- Ademen van de scheepstank tijdens het laden
- Expansie van de damp in de dampbalans leiding tussen schip en tank

Alleen de dampen die verplaatst worden door de vloeistof kunnen worden vereffend tussen schip en tank. De extra geproduceerde dampen zullen dan naar de buitenlucht afgeblazen moeten worden of verwerkt door een dampverwerkingsinstallatie (DVI). De dampen worden getransporteerd zijn verzadigd. Door verschillen in druk en temperatuur in het leidingsysteem zal damp condenseren op de leiding wand, waardoor vloeistof in het leidingsysteem komt.

Ontwerp van een dergelijk systeem bij VTW

Er zijn drie systemen die bij VTW overwogen kunnen worden:

- Een dedicated (toegewijd) dampretoursysteem met vaste leidingen van de tanks naar de laa / lospunten
- Een dampretoursysteem met vaste leidingen per laad / lospunt naar een koppelplateau die dan worden aangesloten op vaste leidingen naar de tanks
- Een dampbalanceersysteem, waarbij de tanks onderling verbonden zijn met een algemene gasleiding van de schepen

Voor alle drie systemen geldt dat de tankemissies sterk gereduceerd worden en slechts een kleine DVI noodzakelijk is. De milieu-impact van de drie systemen is vergelijkbaar.

Het realiseren van een dedicated dampretoursysteem voor VTW betekent dat elke tank afzonderlijke dampleidingen met elk laad- en lospunt zou moeten hebben. Dus per tank 11 dampretourleidingen * 41 tanks is ca. 450 dampleidingen over grote afstanden (verscheidene kilometers) over de locatie. Dit is technisch niet uitvoerbaar.

Een alternatief is een dampretoursysteem met per laad-/lospunt een dampleiding naar het koppelplateau en vanuit elke tank een dampleiding naar het koppelplateau. Als een schip gaat laden of lossen wordt een verbinding gemaakt tussen de dampleiding van het laad-/lospunt en de betreffende tank. Op basis van de kostprijs voor de productleidingen wordt de investering van een dergelijk systeem geschat op € 40 miljoen.

Het realiseren van een dampbalanceersysteem op VTW houdt in dat alle tanks onderling verbonden worden met balanceerleidingen en één algemene dampleiding weer verbonden is met de laad- en lospunten. Er zijn Vopak alleen situaties bekend waarbij dampbalanceersystemen worden toegepast bij kleine en beperkte systemen. Van een dampbalanceersysteem voor een terminal met de omvang van VTW zijn geen voorbeelden bekend. Er kan dan ook niet van 'stand der techniek' worden gesproken. In theorie zou een dampbalanceersysteem van deze omvang technisch realiseerbaar zijn. De kosten voor het dampbalanceersysteem worden geschat op circa € 15 miljoen.

Omdat de milieu-impact vergelijkbaar is zou een dampbalanceersysteem op basis van kosten de voorkeur genieten boven de genoemde dampretoursystemen.

In een dampbalanceersysteem bevinden zich op vele plaatsen detonatiebeveiligingen (bij alle tanks, alle aansluitingen) welke voorzien zijn van filters om alle roestdelen uit de scheepstanks af te vangen en verstopping te voorkomen. Voor het reinigen en onderhouden van het systeem zullen op veel plaatsen flensen moeten worden geplaatst om leidingdelen te kunnen afblinden.

Door het mogelijk ontstaan van condensaat zal er op elk laagste punt een aftap moeten zijn om afsluiting door vloeistof van het systeem te voorkomen (sifonwerking). Bij elk aftappunt moet een gecontroleerde productopvang plaatsvinden. Het product wordt in vaten verzameld. Deze worden geleegd in de sloptanks of als afval afgevoerd.

Tevens is er de mogelijkheid dat dampen die uit het schip komen niet overeenstemmen met de product specificaties van de te laden producten. Als dit het geval is, zal het schip ontgast moeten worden voor er geladen kan worden.

Veiligheidsaspecten van een dampbalanceersysteem

Een dampbalanceersysteem heeft een aantal belangrijke veiligheidsaspecten.

1. Allereerst zal het systeem op zeer onregelmatige tijden geopend dienen te worden voor reiniging en onderhoud. Deze werkzaamheden geven, naast aanvullende emissies, een verhoogd risico op brand- en/of explosiegevaar.
2. Verstopping door vloeistof of contaminatie van andere producten kan leiden tot overdruk in het systeem waardoor in het gunstigste geval de tankontluchtingsklep opent en ventileert naar de open lucht. In het ongunstigste geval ontsnapt de damp via een aftappunt en vormt een gaswolk.
3. Doordat de tanks en schepen verbonden zijn met gashoudende leidingen is er een risico dat bij een calamiteit in één van de tanks of schepen het dampstelsel er voor zorg draagt dat ook andere tanks ontstoken worden. Dit risico wordt in het ontwerp zoveel mogelijk gereduceerd door detonatiebeveiligingen, maar bij risicoberekeningen wordt er ook vanuit gegaan dat er een kans is dat zo'n beveiliging faalt.

Het bovenstaande wordt bevestigd in de IPPC documentatie en de PGS 29:

IPPC referentie document over Best Available Techniques on Emissions from Storage European Commission July 2006

(Par. 4.2.8.2 Vapor balancing for loading and unloading of transporters.

- Consider liquid locking of vapor line in design
- Maintenance of piping-work, valves and connectors onboard transporters is generally not within the control of the storage facility.
- Vapor balancing requires increased inspection of detonation arresters, PVRV's leak-testing and check for condensate in vapor lines.

PGS 29

- Par; 5.8: 64 "Het aantal op de opslagtank aangesloten leidingen moet zo beperkt mogelijk worden gehouden"
- Par ;7.1 89 "Het ontwerp van een dampretoursysteem en/of een dampverwerkingsinstallatie moet zijn onderbouwd met een veiligheidsstudie. Het ontwerp en de veiligheidsstudie behoeven de goedkeuring van het bevoegd gezag"
- Toelichting: Het verdient de voorkeur bij dampverwerking de dampen worden teruggewonnen of worden omgezet in elektrische energie of warmte ten behoeve van energetische toepassing. Cruciaal is dat er gewerkt wordt in secties die, afhankelijk van de aard van de stoffen en stroomrichting , gescheiden worden door enkel of dubbelzijdige werkende detonatiebeveiligingen/vlamkerende roosters.

Invloed op het risico van de terminal

Het installeren van de additionele apparatuur leidt tot een verhoging in de kans op lekkages en grotere ongevallen, zoals weergegeven in de onderstaande tabel. De aantallen die genoemd zijn, zijn slechts ter indicatie. De werkelijke waarden kunnen anders uitvallen

Scenario	Initiele faalfrequentie (/jaar)	Aantal apparaten dan wel aantal meters	Faalfrequentie (/jaar)
Leidingen			
Breuk	1E-7	4000 m	4E-4
Lekkage	5E-7	4000 m	2E-3
Buffertanks en opslagtanks (atmosferisch)			
Instantaan falen	5E-6	4 stuks	2E-5
10 minuten leegstromen	5E-6	4 stuks	2E-5
Lekkage met diameter van 10mm	1E-4	4 stuks	4E-4

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat er een toename zal zijn op het falen van apparatuur. Deze verhoogde kans op falen heeft invloed op het totale risico veroorzaakt door VTW. Het totale risico zal door het installeren van de additionele apparatuur, leidingwerk en appendages structureel verhoogd worden.

Tevens zal het verbinden van de opslagtanks met elkaar met behulp van damp-/gasleidingen de kans op domino-effecten vergroten.

Conclusie

Vopak Oil EMEA is niet voornemens een dampretour/-balanceersysteem te installeren en daarmee een structureel hoger risico van zijn installatie te accepteren.

Bijlage 2

Massabalansen en processchema's

Toelichting processchema's

Voor de opties 1 tot en met 5 zijn massabalansen opgesteld en zijn utility verbruiken berekend. Op basis hiervan is een kostenvergelijking gemaakt van de alternatieven.

Per optie is een massabalans opgesteld op basis van de maximale capaciteit van de DVI en is tevens de jaarlijkse massabalans berekend (uitgaande van een doorzet van 12 maal het opslagvolume van de terminal).

In tabel 1 van sheet 1 zijn de laadhoeveelheden op jaarbasis voor het laden van benzine en diesel producten (totaal) in schepen en voor het laden van alleen benzine producten in schepen weergegeven. De laadhoeveelheden zijn tevens onderverdeeld naar binnenvaartschepen, kleine zeeschepen (<20 kton) en grote zeeschepen (>20kton). Op basis hiervan wordt de laadverdeling (van schepen) voor de maximale capaciteit van de DVI berekend.

Tijdens de belading van alle producten (benzine en diesel) wordt de ontstane damp door de DVI verwerkt. Om het beladingverlies te berekenen is van het volgende uitgegaan:

- Benzine producten worden alleen in benzine geladen schepen geladen;
- Diesel producten worden alleen in diesel geladen schepen geladen;

Dit betekent dat de VOS emissies naar de DVI alleen veroorzaakt wordt door het laden van benzine producten.

Voor het beladingverlies zijn voor kleine schepen en grote schepen emissiefactoren gebruikt [ref. 2]. Het beladingverlies en VOS concentratie wordt weergegeven in tabel 2. Op basis hiervan en de molaire massa en molair volume wordt de hoeveelheid VOS in de damp (vóór de DVI) berekend. Opgemerkt wordt dat tabellen 1 en 2 voor alle alternatieven hetzelfde is en daarom niet bij de volgende sheets herhaald wordt.

Om de VOS emissie na de membraanfiltratie te berekenen is de concentratie na de membraanfiltratie op 5 g VOS / m³ damp gesteld.

Voor de combinatie van technieken membraanfiltratie + PSA, membraanfiltratie + PSA + RTO en membraanfiltratie + RTO is de concentratie na het membraan filtratie op 10 g VOS / m³ damp gesteld omdat er nog een nageschakelde techniek wordt toegepast.

Voor de combinatie van technieken membraanfiltratie + gasmotor is de concentratie na het membraan filtratie op 100 g VOS / m³ damp gesteld omdat de gasmotor nog aangedreven moet worden.

Deze concentratie is berekend op basis van productgegevens (onderverdeling naar VOS componenten) van Vopak West Thurock. Er is uitgegaan dat de zwaardere componenten al verwijderd zijn in de membraanfiltratie. Hieruit volgt dan de damp naar de gasmotor circa 7 MJ/kg bevat (dit is voldoende om een gasmotor aan te drijven).

Vervolgens is een massabalans opgesteld per optie voor de maximale capaciteit van de DVI en op basis van de jaarlijkse doorzet zoals weergegeven in tabel 4. Bij het bepalen van het massadebiet van het scrubmedium is uitgegaan van een lineair verband tussen de dampspanning voor benzine van 40 kPa, condensaat van 220 kPa en voor het gebruikte scrub medium van 80 kPa. Vervolgens is in tabel 5 het elektriciteitsverbruik en gasverbruik op jaarbasis per optie berekend.

Basis input voor de verschillende opties

Tabel 1: Verwachte aanvoer per schip

Omschrijving	laden schepen benzine en diesel doorzet 12	laden schepen alleen benzine doorzet 12	%	debieten benzine maximaal
	[m3/jaar]	[m3/jaar]		[m3/uur]
Barges	5,644,800	806,400	10%	1,250
Ships < 20kton	645,120	510,720	6%	792
Ships > 20kton	7,150,080	6,746,880	84%	10,458
Totaal	13,440,000	8,064,000	100%	12,500

S (<30kton) [kg/m3]: 0.465

S (>30kton) [kg/m3]: 0.315

Tabel 2: Beladingsverlies en VOS concentratie

Omschrijving	Verlading benzine maximaal doorzet 12	
L [kg VOS/uur / kg VOS/jaar]	4244	2,737,728
concentratie [g VOS / m3 damp]	340	340
molair massa VOS [g/mol]	72.3	72.3
molair volume [liter/mol]	22.4	22.4
mol VOS / m3 damp	4.7	4.7
m3 VOS / m3 damp	0.11	0.11

1. Membraanfiltratie

Tabel A1: Concentratie na techniek

Omschrijving	Na MF
concentratie [g VOS / m3 damp]	10
molair massa VOS [g/mol]	72.3
molair volume [liter/mol]	22.4
mol VOS / m3 damp	0.14
m3 VOS / m3 damp	0.003

Tabel A2: Massabalans

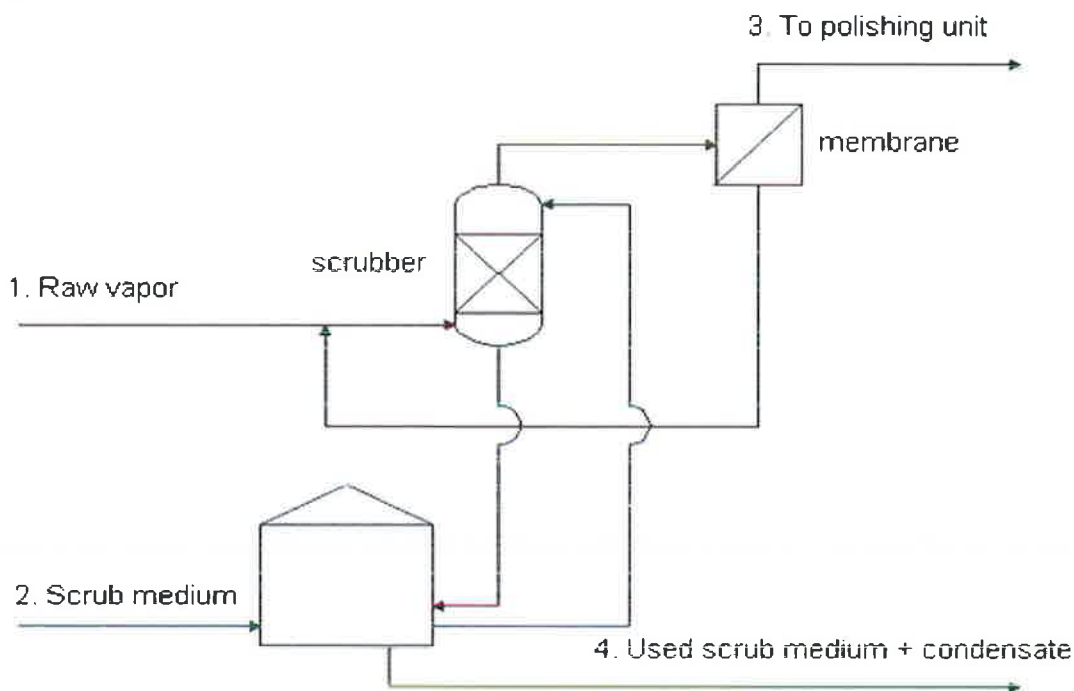
DVI Techniek: debiet nr. fase	Membraan filtratie (MF)			
	1 damp	2 scrub med.	3 emission	4 cond.+ scrub m
Diesel damp [m3/jr]	5,376,000		5,376,000	
Benzine damp [m3/jr]	8,064,000	12,696	7,215,797	
massa debiet [kg/jr]	17,847,884	9,141,335		
massa debiet VOS [kg/jr]	2,737,728		125,918	11,753,145
dichtheid [kg/m3]	1.3	720.0	1.2	700.0
conc. VOS [kg/m3]	0.340		0.010	

Tabel A3: Utility

Utility	MF
Opgesteld vermogen	2,781 kWel
Vollasturen	1,075 uur/jaar
Jaarlijks E verbruik	2,990,131 kWh/jaar
Gasverbruik	0 Nm3/jaar

Benzine scrub <10 g/m3

Figuur A1: Processchema Membraanfiltratie



2. Membraanfiltratie + PSA

Tabel B1: Concentratie na techniek

Omschrijving	Na MF	Na PSA
concentratie [g VOS / m ³ damp]	10	0,05
molair massa VOS [g/mol]	72,3	60
molair volume [liter/mol]	22,4	22,4
mol VOS / m ³ damp	0,14	0,001
m ³ VOS / m ³ damp	0,003	0,00002

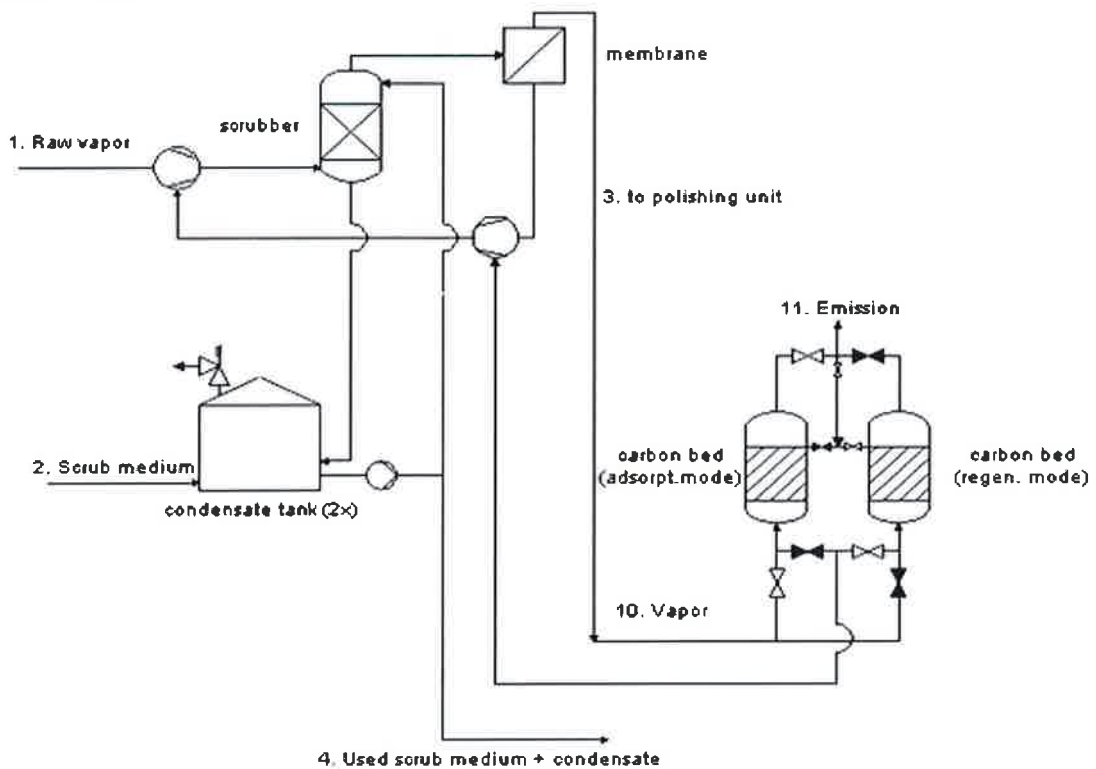
Tabel B2: Massabalans

DVI Techniek: debiet nr. fase	Membraan filtratie (MF)				PSA	
	1 damp	2 scrub med.	3 emission	4 cond+scrub m	10 vapor	11 emission
Diesel damp [m ³ /jr]	5,376,000		5,376,000		5,376,000	
Benzine damp [m ³ /jr]	8,064,000		7,215,797		7,215,797	
massa debiet [kg/jr]	17,847,884	10,856,833				
massa debiet VOS [kg/jr]	2,737,728		125,918	13,468,643	125,918	630
dichtheid [kg/m ³]	1,3	720,0	1,2		1,2	
conc. VOS [kg/m ³]	0,340		0,010		0,010	0,00005

Tabel B3: Utility

Utility	MF+PSA
Opgesteld vermogen MF+PSA	4,062 kWel
Vollasturen	1,075 uren/jaar
Jaarlijks E verbruik	4,367,462 kWh/jaar
Gasverbruik	0

Figuur B1: Processchema Membraanfiltratie + PSA



3. Membraanfiltratie + PSA + RTO

Tabel C1: Concentratie na techniek

Omschrijving	Na MF	Na PSA
concentratie [g VOS / m3 damp]	10	0,05
molair massa VOS [g/mol]	72,3	60
molair volume [liter/mol]	22,4	22,4
mol VOS / m3 damp	0,14	0,001
m3 VOS / m3 damp	0,003	0,00002

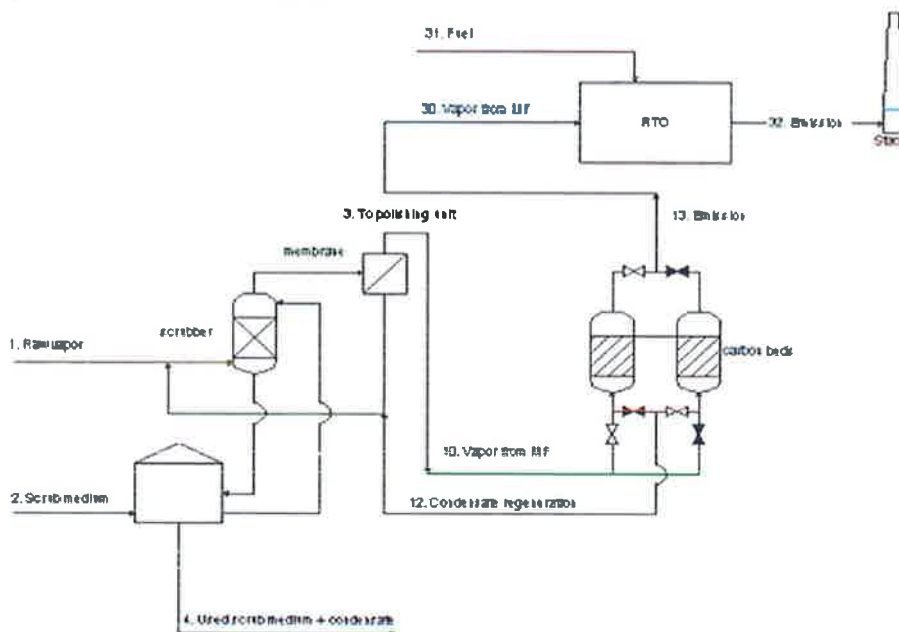
Tabel C2: Massabalans

DVI Techniek: debiet nr. fase	Membraan filtratie (MF)				PSA		RTO		
	1 damp	2 scrub med.	3 emission	4 cond+scr.m.	10 vapor	13 emission	30 vapor	31 fuel	32 emission
Diesel damp [m3/jr]	5,376,000		5,376,000		5,376,000		5,376,000		
Benzine damp [m3/jr]	8,064,000		7,215,797		7,215,797		7,215,797		
massa debiet [kg/jr]	17,847,884	10,856,833					15,112,045	138,015	15,250,059
massa debiet VOS [kg/jr]	2,737,728		125,918	13,468,643	125,918	630	630		0
dichtheid [kg/m3]	1,3	720,0	1,2	700,0	1,2		1,2	0,833	
conc. VOS [kg/m3]	0,340		0,010		0,010	0,00005	0,00015		0,000002

Tabel C3: Utility

Utility	MF+PSA+RTO	idem optie 2
Electriciteitsverbruik MF+PSA	4,367,462 kWh/jaar	
Electriciteitsverbruik RTO	0,002 kWh/m3 damp	
Jaarlijks E verbruik	4,394,342 kWh/jaar	
Gasverbruik RTO	138,015 Nm3/jaar	

Figuur C1: Processchema Membraanfiltratie + PSA + RTO



4. Membraanfiltratie + RTO

Tabel D1 Concentratie na techniek

Omschrijving	Na MF
concentratie [g VOS / m3 damp]	10
molair massa VOS [g/mol]	72.3
molair volume [liter/mol]	22.4
mol VOS / m3 damp	0.14
m3 VOS / m3 damp	0.003

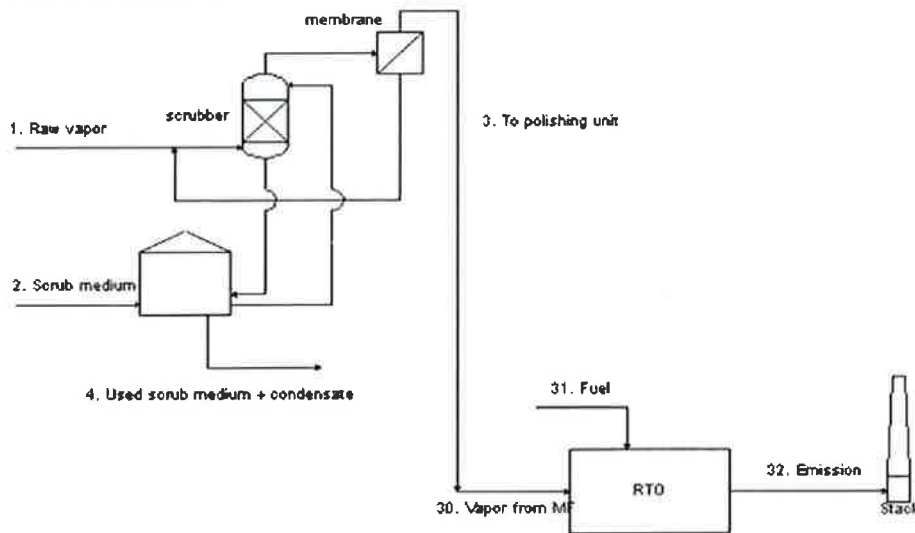
Tabel D2: Massabalans

DVI Techniek: debiet nr. fase	Membraan filtratie (MF)				RTO		
	1 damp	2 scrub med.	3 emission cond+scrub m	4	30 vapor	31 fuel	32 emission
Diesel damp [m3/jr]	5,376,000		5,376,000		5,376,000		
Benzine damp [m3/jr]	8,064,000	12,696	7,215,797		7,215,797		
massa debiet [kg/jr]	17,847,884	9,141,335			15,189,260	12,131	15,201,391
massa debiet VOS [kg/jr]	2,737,728		125,918	11,753,145	125,918		0
dichtheid [kg/m3]	1.3	720.0	1.2		1.2	0.833	
conc. VOS [kg/m3]	0.340		0.010		0.010		0.00001

Tabel D3: Utility

Utility	MF+RTO
Opgesteld vermogen MF	2,781 kWel
Vollasturen	1,075 uren/jaar
Electriciteitverbruik RTO	0.002 kWh/m3 damp
Jaarlijks E verbruik	3,017,011 kWh/jaar
Gasverbruik max	13 Nm3/uur (max)
Gasverbruik opstarten	40 Nm3/dag
Gasverbruik per jaar	14,564 Nm3/jaar

Figuur D1: Processchema Membraanfiltratie + RTO



5. Membraanfiltratie + gasmotor

Tabel E1: Concentratie na techniek

Omschrijving	Na MF
concentratie [g VOS / m ³ damp]	100
molair massa VOS [g/mol]	72.3
molair volume [liter/mol]	22.4
mol VOS / m ³ damp	1.38
m ³ VOS / m ³ damp	0.031

Tabel E2: Massabalans

DVI Techniek: debiet nr. fase	Membraan filtratie (MF)				Gasmotor	
	1 damp	2 scrub med.	3 emission	4 cond+scrub m	51 vapor	52 emission
Diesel damp [m ³ /jr]	5,376,000		5,376,000		5,376,000	
Benzine damp [m ³ /jr]	8,064,000	13,075	7,215,797		7,215,797	
massa debiet [kg/jr]	17,847,884	9,413,793			15,901,192	
massa debiet VOS [kg/jr]	2,737,728		1,259,180	10,892,341	1,259,180	
dichtheid [kg/m ³]	1.3	720.0	1.3		1.3	
conc. VOS [kg/m ³]	0.340		0.100		0.100	

Tabel E3: Utility

Utility	MF+gasmotor	
Opgesteld vermogen MF	1,500 kWh/m ³ damp	100 g/m ³ uitrede MF
Vollasturen	1,075 uren/jaar	
Jaarlijks E verbruik MF	1,612,800 kWh/jaar	
Jaarlijkse elektriciteitsopwekking	3,206,154 kWh/jaar	
Gasverbruik opstarten en stoppen	273 Nm ³ /keer	
Aantal keer opstarten en stoppen	7300 keer/jaar	
Gasverbruik per jaar	1,994,641 Nm ³ /jaar	

Figuur E1: Processchema Membraanfiltratie + Gm

