384-53

MILIEU-EFFECTRAPPORT

HYDROCRACKER

ESSO RAFFINADERIJ ROTTERDAM

Augustus 1992

TEBODIN

Esso Nederland b.v.

MILIEU-EFFECTRAPPORT HYDROCRACKER ESSO ROTTERDAM

Opdrachtgever	:	ESSO Nederland B.V.

Project	:	ESSO Hydrocracker Rotterdam-Botlek
Rapportnummer	:	331292
Ordernummer	:	17500
Datum	:	augustus 1992
Eindredactie	:	Th. v. Dongen, M. Snuverink

Tebodin B.V.
Laan van Nieuw Oost-Indië 25
Postbus 16029
2500 BA DEN HAAG
Telefoon (070) 3480911
Telefax (070) 3480645
Telex 31580

INHOUDSOPGAVE PAGINA

1.	INLEIDING	7
1.1	Leeswijzer	7
1.2	Voorgeschiedenis	8
1.3	Voorgenomen activiteit	9
1.4	MER-plicht, bevoegd gezag en richtlijnen	10
1.5	Opstellen MER	11
2.	PROBLEEMSTELLING, DOEL EN MOTIVERING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	12
2.1	Marktsituatie en achtergronden	12
2.1.1	Aanbod en kwaliteit van ruwe olie	12
2.1.2	Veranderingen in de vraag naar aardolieprodukten	12
2.1.3	Veranderingen in kwaliteitseisen t.a.v. produkten	13
2.1.4	Flexibiliteit m.b.t. afname van het bodemprodukt van de Hydrocracker	14
2.1.5	Overheidsbeleid t.a.v. emissies, veiligheid en hinder	14
2.1.6	Internationale ontwikkelingen	17
2.2	Voorgenomen activiteit	17
2.2.1	Aanleiding	17
2.2.2	Doel van het proces	17
2.2.3	Toetsingscriteria voor alternatieven	17
2.2.4	Alternatieven voor omzetting/opwaardering van vacuümgasolie	18
2.2.5	Alternatieven voor produktie van laagzwavelige dieselolie	18
2.2.6	Vergelijking van alternatieven	19
2.2.7	Keuze voor de levering van waterstof	21
2.2.8	Keuze voor het voorgenomen alternatief	21
2.2.9	Logistieke consequenties van het voorgenomen alternatief	21
3.	BESLUITEN EN MILIEUBELEID	22
3.1	Genomen besluiten	22
3.2	Te nemen besluiten	22
3.3	Beleidsaspecten en relevante regelgeving	23
3.3.1	Inleiding	23
3.3.2	Internationale context	23
3.3.3	Nationale context	23
3.3.4	Regionale context	24
3.3.5	Lucht	25
3.3.5.1	Internationale normen	25
3.3.5.2	Nationaal beleid	25
3.3.5.3	Provinciaal beleid	26
3.3.5.4	Beleidsuitwerking	26
3.3.5.5	Nationale regelgeving	27

3.3.6	Stank	28
3.3.6.1	Nationaal beleid	28
3.3.6.2	Provinciaal beleid	29
3.3.6.3	Beleidsuitwerking	29
3.3.6.4	Nationale regelgeving	29
3.3.7	Water	30
3.3.7.1	Internationale normen	30
3.3.7.2	Nationaal beleid	30
3.3.7.3	Provinciaal beleid	32
3.3.7.4	Regionaal beleid	32
3.3.7.5	Nationale regelgeving	33
3.3.8	Bodem	33
3.3.8.1	Nationaal beleid	33
3.3.8.2	Provinciaal beleid	33
3.3.8.3	Beleidsuitwerking	34
3.3.8.4	Nationale regelgeving	34
3.3.9	Geluid	35
3.3.9.1	Nationaal beleid	35
3.3.9.2	Provinciaal beleid	35
3.3.9.3	Beleidsuitwerking	35
3.3.9.4	Nationale regelgeving	36
3.3.10	Externe veiligheid	36
3.3.10.1	Internationale normen	36
3.3.10.2	Nationaal beleid	36
3.3.10.3	Nationale regelgeving	36
3.3.11	Afvalstoffen	37
3.3.11.1	Nationaal beleid	37
3.3.11.2	Provinciaal beleid	37
3.3.11.3	Nationale regelgeving	38
3.3.12	Natuur en landschap	38
3.3.12.1	Nationaal beleid	38
3.3.12.2	Regionaal beleid	39
4.	VOORGENOMEN ACTIVITEIT	41
4.1	Inleiding	41
4.2	Globale beschrijving bestaande raffinaderij	41
4.3	Stoffen- en energiebalans van de raffinaderij	45
4.4	Beschrijving Hydrocracker	49
4.4.1	Voedingssectie	51
4.4.2	Hoge druk reactor sectie (operatiedruk 160 bar)	51
4.4.3	Recycle gas systeem	52
4.4.4	Produkt fractionatie	53
4.4.5	Stookgasontzwaveling	53
4.4.6	Katalysatoren	54
4.5	Beschrijving zwaarder belaste installaties	54
4.5.1	Topproduktbehandelingsinstallatie van de atm. dest. (tek. 3.1-B)	55
4.5.2	Zuurwaterstrippers (tekening 3.16)	55
4.5.3	MEA regeneratie installatie (tek. 3.12-A)	56

4.5.4	Zwavelterugwinning (tek. 3.13)	56
4.5.5	Afgasbehandeling (tekening 3.14)	57
4.5.6	FLEXSORB regeneratie unit (tekening 3.11)	57
4.5.7	Utilities	57
4.6	Beschrijving afvalwaterbehandeling (tekening 3.18)	58
4.6.1	Rioleringssysteem	59
4.6.2	API unit (olie/waterafscheiding)	59
4.6.3	DAFLOT unit	59
4.6.4	BIOX unit	60
4.6.5	Slibverwerking	60
4.7	Operatie en onderhoud van Hydrocracker	60
4.7.1	Operatiestrategie	60
4.7.1.1	Doorzet- en opbrengstvariaties	61
4.7.1.2	Opslag en afvoer van grondstoffen en produkten van de Hydrocracker	62
4.7.2	Onderhoudsfilosofie	63
4.7.2.1	Beleid	63
4.7.2.2	Richtlijnen voor onderhoud tijdens normaal bedrijf	63
4.7.2.3	Onderhoudsbeurten	64
4.8	Bijzondere bedrijfsomstandigheden	65
4.8.1	Opstarten van de Hydrocracker	65
4.8.2	Uit bedrijf nemen van de Hydrocracker	67
4.8.3	Storingen in de Hydrocracker	68
4.8.3.1	Instrumentele bewaking van het proces	68
4.8.3.2	Beschrijvingen en gevolgen van mogelijke storingen	70
4.8.4	Storingen van, a.g.v. de Hydrocracker, zwaarder belaste installaties	75
4.8.4.1	Uitvallen van een zwavelplant (zie ook paragraaf 5.2.3)	76
4.8.4.2	Uitvallen van de TGCU	76
4.8.4.3	Uitvallen van een zuurwaterstripper	77
4.9	Emissies naar het milieu	77
4.9.1	Emissies naar de lucht	77
4.9.1.1	Rookgasemissies	78
4.9.1.2	Overige bronnen	82
4.9.1.3	Koolwaterstofemissies	84
4.9.1.4	Emissie van diverse componenten	85
4.9.1.5	Emissies t.g.v. bijz. bedrijfsomstandigheden bij de Hydrocracker	87
4.9.1.6	Geurbronnen	88
4.9.2	Emissies naar het water	90
4.9.2.1	Emissies naar het water als gevolg van de Hydrocracker	91
4.9.3	Geluidemissies	92
4.9.3.1	Geluidemissie van bestaande raffinaderij	92
4.9.3.2	Geluidemissie voor de voorgenomen activiteit	93
4.9.4	Emissies naar de bodem	97

4.9.5	Afvalstoffen	97
4.10	Milieubeschermende voorzieningen bij de Hydrocracker	97
4.10.1	Storingsvrije bedrijfsvoering	98
4.10.2	Stankpreventie	98
4.10.3	Afvalstroombeheersing	101
4.10.4	Preventie bodem en grondwater verontreiniging	101
4.10.5	Milieuzorgsysteem	102
5.	ALTERNATIEVEN	103
5.1	Nulalternatief	103
5.2	Uitvoeringsvarianten	105
5.2.1	Algemeen	105
5.2.2	Varianten voor het Hydrocrackerfornuis	105
5.2.2.1	Algemeen	105
5.2.2.2	Milieuaspecten	106
5.2.2.3	Conclusie	106
5.2.3	Varianten voor zwavelterugwinning	109
5.2.3.1	Huidige zwavelterugwinning op de ESSO Raffinaderij Rotterdam	109
5.2.3.2	Voorgenomen project	109
5.2.3.3	Varianten voor uitbreiding zwavelterugwinningscapaciteit	110
5.2.3.4	Milieuaspecten	111
5.2.3.5	Emissies bij de verschillende varianten	112
5.2.3.6	Investeringskosten bij de verschillende varianten	113
5.2.3.7	Conclusie	113
5.2.4	Koelingsvarianten	114
5.2.4.1	Voorgenomen indirecte luchtkoeling	114
5.2.4.2	Mogelijke koelingsvarianten	114
5.2.4.3	Milieuaspecten	115
5.2.4.4	Conclusie	117
5.2.5	Variant voor diffuse emissies	117
5.2.6	Optimale energiebenutting	117
5.2.7	Variant met betrekking tot behandeling afvalwater	119
5.2.8	Mogelijke installatie van dampretoursystemen	120
5.2.9	Fakkelgasterugwinning	120
5.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	120
6.	BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING	122
6.1	Lucht	122
6.1.1	Achtergrondconcentraties en achtergronddeposities	122
6.1.2	Immissieconcentraties (stoffen)	124
6.1.3	Geurimmissies	127
6.1.4	Deposities	128

6.1.5	Extreme meteorologische omstandigheden en fotochemische reacties	129
6.2	Bodem	130
6.3	Oppervlaktewater	131
6.4	Waterbodem	135
6.5	Geluid	135
6.5.1	Industrielawaai	137
6.5.2	Wegverkeerslawaai	141
6.5.3	Luchtvaartlawaai en railverkeerslawaai	142
6.5.4	Scheepvaartlawaai	142
6.6	Flora, fauna en ecosystemen	142
6.6.1	Fauna	142
6.6.2	Flora	143
6.7	Visueel/ruimtelijke kenmerken	143
6.8	Autonome ontwikkeling	145
6.8.1	Luchtkwaliteit	145
6.8.2	Bodemkwaliteit	147
6.8.3	Oppervlaktewater	148
6.8.4	Waterbodem	149
6.8.5	Geluid	149
7.	GEVOLGEN VOOR HET MILIEU DOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	151
7.1	Lucht	151
7.1.1	Immissieconcentraties (stoffen)	151
7.1.2	Geurimmissies	154
7.1.3	Deposities	155
7.1.4	Extreme meteorologische omstandigheden en fotochemische reacties	157
7.2	Bodem	157
7.3	Water	158
7.4	Waterbodem	159
7.5	Geluid	159
7.6	Externe veiligheid	164
7.6.1	Voorstelbare ongevallen: het grootste aannemelijke voorval	164
7.6.2	Beschrijving van het MCA	165
7.6.3	Uitvoering en resultaten van de berekeningen	167
7.7	Flora, fauna en ecosystemen	169
7.7.1	Algemeen	169
7.7.2	Broeikaseffect	170
7.7.3	Verzuring	170
7.7.4	Koolmonoxide	171
7.7.5	Koolwaterstoffen	172
7.7.6	Geluid	172
7.7.7	Geur/stank	172
7.7.8	Stof	173
7.8	Visueel- ruimtelijke aspecten	173
7.9	Indirecte milieu-effecten	173
7.9.1	Waterstofproduktie door derden	173

7.9.2	Ontzwavelde produkten	174
7.9.3	Katalysatorafval	174
7.9.4	Vervanging van installaties	174
7.9.5	Verwerking verontreinigde grond en grondwater	175
8.	GEVOLGEN VOOR HET MILIEU VAN DE ALTERNATIEVEN	176
8.1	Inleiding	176
8.2	Nulalternatief	176
8.3	Uitvoeringsalternatieven	176
8.3.1	Varianten voor fornuis	176
8.3.2	Alternatieven voor zwavelterugwinning	176
8.3.3	Koelingsvarianten	177
8.3.4	Variant voor diffuse emissies	177
8.4	Meest milieuvriendelijke alternatief	177
9.	VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN	178
10.	LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE	182
10.1	Luchtkwaliteit	182
10.2	Water- en waterbodemkwaliteit	182
10.3	Geluid	182
10.4	Flora, fauna en ecosystemen	182
11.	EVALUATIE	183
	LITERATUURLIJST	184
	WOORDENLIJST	191

1. INLEIDING

1.1 Leeswijzer

Bij de samenstelling van het MER is uitgegaan van de door de Minister van Verkeer en Waterstaat en de provincie Zuid Holland vastgestelde richtlijnen. Om de toetsing van het MER aan de richtlijnen zo eenvoudig mogelijk te maken is bij de opzet en behandeling van de diverse onderdelen van het MER voor een groot deel aangesloten bij de genoemde richtlijnen. Slechts op enkele punten is een andere indeling gevolgd. De belangrijkste afwijking van de in de richtlijnen gehanteerde volgorde is dat in het MER de behandeling van de alternatieven onder een afzonderlijk hoofdstuk plaatsvindt.

De inhoud van de hoofdstukken van het MER is als volgt opgebouwd.

Hoofdstuk 2 (hoofdstuk 2 van de richtlijnen) beschrijft de probleemstelling en het doel van de bouw van de Hydrocracker door ESSO Nederland B.V.

In **hoofdstuk 3** (hoofdstuk 3 van de richtlijnen) wordt ingegaan op de in het kader van de Hydrocracker van belang zijnde genomen en te nemen besluiten. In het hoofdstuk wordt ook ingegaan op het EG, het landelijk en het provinciaal milieubeleid ten aanzien van raffinaderijen.

Hoofdstuk 4 (hoofdstuk 4 van de richtlijnen) beschrijft de voorgenomen activiteit, de bouw en het in werking hebben van de Hydrocracker. Hierbij wordt naast een beschrijving van de Hydrocracker, een beschrijving gegeven van de overige installaties van de raffinaderij die als gevolg van de Hydrocracker intensiever worden gebruikt en eventueel worden aangepast.
In dit hoofdstuk worden de emissies naar de diverse milieucompartimenten besproken. Hierbij zijn de huidige emissies van de raffinaderij (eerste kwartaal 1992) als referentiekader aangehouden ter vergelijking met de situatie na het in bedrijf stellen van de Hydrocracker.

Hoofdstuk 5 (hoofdstuk 4 van de richtlijnen) beschrijft de mogelijke alternatieven. Allereerst wordt het nulalternatief behandeld. Dit alternatief betreft de huidige situatie waarbij de Hydrocracker niet zal worden gebouwd.
Vervolgens worden een aantal uitvoeringsalternatieven besproken. Dit betreft alternatieven voor specifieke gedeelten van de voorgestelde Hydrocracker.
Tot slot wordt het meest milieuvriendelijke alternatief beschreven.

Hoofdstuk 6 (hoofdstuk 5 van de richtlijnen) betreft een beschrijving van de huidige toestand van het milieu. Alle milieucompartimenten komen hierbij aan de orde.

Hoofdstuk 7 (hoofdstuk 6 van de richtlijnen) is een weergave van de gevolgen voor het milieu van de voorgenomen activiteit. Hierbij worden de gevolgen voor de diverse milieucompartimenten beschreven. Tevens wordt de autonome ontwikkeling van het milieu besproken.

In **hoofdstuk 8** (hoofdstuk 6 van de richtlijnen) worden, evenals in het vorige hoofdstuk, de gevolgen voor het milieu beschreven, echter nu voor de diverse alternatieven.

De gevolgen voor het milieu ten gevolge van de voorgenomen activiteit en de alternatieven worden in **hoofdstuk 9** (hoofdstuk 7 van de richtlijnen) met elkaar vergeleken.

Tot slot wordt in **hoofdstuk 10** (hoofdstuk 8 van de richtlijnen) ingegaan op leemten in kennis en informatie die ten tijde van de samenstelling van het MER bestonden.

In **hoofdstuk 11** tenslotte wordt een aanzet gegeven voor een evaluatieprogramma.

1.2 Voorgeschiedenis

De ESSO raffinaderij te Rotterdam-Botlek heeft sinds het opstarten van de eerste fabrieken in 1959 een groot aantal wijzigingen en uitbreidingen ondergaan. De meest ingrijpende wijziging in het produktieproces van de raffinaderij vond plaats in 1986, toen een groot aantal nieuwe eenheden, waaronder een FLEXICOKER, in dienst werden genomen.
In de huidige configuratie wordt ESSO Rotterdam algemeen beschouwd als een technisch geavanceerde raffinaderij met een produktenpakket dat ruimschoots voldoet aan de hedendaagse specificaties en met operaties die qua milieubelasting op een aantal vlakken als toonaangevend kunnen worden omschreven.
De raffinaderij is ontworpen voor het verwerken van 10 miljoen ton ruwe olie per jaar van diverse kwaliteit. Met name zware hoogzwavelige ruwe oliesoorten, waarvan het aandeel in het toekomstige ruwe olie aanbod zal toenemen, kunnen op een voor het milieu verantwoorde en economisch competitieve manier tot eindprodukten worden verwerkt.

Via atmosferische en vacuümdestillatie wordt de ruwe olie gescheiden in de traditionele stromen zoals LPG, Nafta, Kerosine, gasolie, vacuümgasolie en vacuümresidu. LPG, Nafta, Kerosine en gasolie worden in diverse installaties behandeld (onder andere ontzwaveld) teneinde, soms na menging, te voldoen aan alle thans geldende specificaties voor brandstoffen en andere eindprodukten. Het zeer zware vacuümresidu wordt in de FLEXICOKER omgezet tot lichtere moleculen die na verdere behandeling als hoogwaardige mengcomponenten voor benzine, vliegtuigbrandstof, dieselolie en lichte stookolie worden gebruikt. Bij het FLEXICOKING proces

ontstaat door vergassing van cokes tevens laagzwavelig gas dat als raffinaderijbrandstof wordt aangewend. Het gebruik van dit schone gas resulteert in een zeer lage uitstoot van stikstofoxyden en SO_2. Zware stookolie wordt op de ESSO raffinaderij niet meer geproduceerd.

Uit het bovenstaande blijkt dat de vacuümgasolie het enige halffabrikaat is, dat niet verder wordt behandeld op de ESSO raffinaderij in Rotterdam. Een klein gedeelte van de vacuümgasolie produktie wordt verscheept naar de ESSO raffinaderij in Antwerpen om daar, voor zover de ruimte in deze installatie dat toestaat, in een bestaande fabriek te worden ontzwaveld. Het overgrote deel van de vacuümgasolie wordt als hoogzwavelig halffabrikaat verscheept naar andere raffinaderijen in Europa en de Verenigde Staten. Vacuüm gasolie wordt in de raffinage industrie voornamelijk gebruikt als voeding voor katalytische kraakinstallaties (Catcrackers). Het gebruik als voeding voor Stoomkrakers is zeer beperkt, omdat de meeste krakers niet zijn ontworpen voor een hoogzwavelige, hoog aromatische voeding zoals vacuümgasolie.

1.3 Voorgenomen activiteit

Recente voornamelijk milieu-gerelateerde ontwikkelingen noodzaken tot een aanpassing van het produktieproces op de ESSO raffinaderij teneinde de rentabiliteit hiervan op termijn te kunnen verzekeren. Enerzijds is er de Europese richtlijn waarbij het zwavelgehalte van dieselolie wordt verlaagd tot 0,05 gewichtsprocent. Anderzijds nemen de afzetmogelijkheden voor hoogzwavelige vacuümgasolie sterk af als gevolg opnieuw van strengere produktspecificaties (voor benzine en diesel in de Verenigde Staten, voor diesel en zware stookolie in Europa) en ook omwille van de beperking van SO_2-emissies op raffinaderijen.

Na een uitgebreide voorstudie is geconcludeerd dat de bouw van een Hydrocracker zowel vanuit milieu- als vanuit bedrijfseconomisch standpunt de aangewezen maatregel is om in te spelen op de bovengenoemde ontwikkelingen. In de voorgestelde Hydrocracker zal de voedingsstroom die hoofdzakelijk bestaat uit vacuümgasolie, door toevoeging van waterstof onder hoge druk en met behulp van speciale katalysatoren:

- worden ontzwaveld (waarbij tevens nagenoeg alle stikstof wordt omgezet);
- gedeeltelijk worden gekraakt tot lichtere componenten die onder andere kunnen worden aangewend voor de produktie van laagzwavelige dieselolie;
- gedeeltelijk worden omgezet tot een laag aromatische en dus hoogwaardige voeding voor een EXXON Stoomkraker in Port Jerome (Frankrijk); het gaat hier om niet gekraakte maar wel verzadigde moleculen die in sommige andere Hydrocrackers door recycling uiteindelijk ook worden geconverteerd tot lichtere produkten.

De nieuwe fabriek is ontworpen voor een doorzet van ongeveer 220 ton per uur en zal volledig worden geïntegreerd in de bestaande raffinaderij. Hierdoor kan gebruik worden gemaakt van de beschikbare reservecapaciteit van een aantal bestaande fabrieksonderdelen. De voor het proces benodigde waterstof zal niet door ESSO worden geproduceerd, maar worden aangekocht van derden. De aanvoer gebeurt via een pijpleidingssysteem vanuit Pernis, waar een reeds bestaande ammoniakfabriek zal worden omgebouwd tot een waterstoffabriek.

Het Hydrocracker project vertegenwoordigt een investering van nagenoeg 360 miljoen gulden en is daarmee het grootste project op de ESSO-raffinaderij sinds de bouw van de FLEXICOKER. Het is de bedoeling om de nieuwe fabriek midden 1994 in gebruik te nemen.

Na indienstname van de Hydrocracker zal op jaarbasis 25.000 à 40.000 ton zwavel uit de voeding gerecupereerd worden als grondstof voor de chemische industrie. Het indirecte milieu-effect van de voorgenomen activiteit, namelijk een significante vermindering van de SO_2-uitstoot bij gebruik van produkten uit de ESSO-raffinaderij, zal het directe milieu-effect, namelijk een geringe toename van de emissies als gevolg van de Hydrocrackeroperatie, in ruime mate overtreffen. De voorgenomen activiteit zal dan ook een positieve invloed hebben op het milieu, dit in een ruime context bekeken.

1.4 MER-plicht, bevoegd gezag en richtlijnen

De uitbreiding van de raffinaderij met de Hydrocracker is, vanwege de jaarlijkse verwerkingscapaciteit van meer dan 1 miljoen ton olie, een activiteit waarop de in de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne (Wabm) opgenomen regeling inzake milieu-effectrapportage (m.e.r.) van toepassing is. De MER-plicht is gekoppeld aan de te nemen besluiten op de aanvragen om vergunningen krachtens de Hinderwet (Hw), de Wet inzake de luchtverontreiniging (Wlv) en de Wet geluidshinder (Wgh). Voor wat betreft de lozingsvergunning in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) is op dit tijdstip de aanvraag voor een nieuwe vergunning niet vereist; zoals verder in paragraaf 4.2.9.1 wordt toegelicht is er geen significante wijziging in het lozingspatroon als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland zijn het bevoegd gezag en de DCMR is uitvoerende dienst in het kader van de vergunningverlening voor de Hw, Wlv en Wgh. De Directie Zuid-Holland van het Directoraat Generaal Rijkswaterstaat beoordeelt de situatie in het kader van de Wvo (lozings)vergunning voor de ESSO-raffinaderij.
De procedure wordt gecoördineerd door de provincie Zuid-Holland.

De startnotitie inzake de Hydrocracker [lit. 75] heeft van 3 oktober 1991 tot en met 4 november 1991 ter inzage gelegen. Gedurende deze termijn zijn de in de wet genoemde adviseurs en de overige

betrokkenen in de gelegenheid gesteld hun adviezen en opmerkingen kenbaar te maken. Over de richtlijnen is advies gevraagd aan de commissie voor de m.e.r., die ook advies zal uitbrengen over het onderhavige MER. Het advies over de richtlijnen is ontvangen op 23 januari 1992. De richtlijnen van de bevoegde gezagen zijn van maart 1992 [lit. 72].

1.5 Opstellen MER

Dit MER voor de Hydrocracker is in opdracht van ESSO Nederland B.V. opgesteld door Tebodin B.V. in nauwe samenwerking met de opdrachtgever.
Het hoofddoel van dit MER is de milieu-effecten na te gaan van de voorgenomen activiteit, het in werking hebben van de Hydrocracker en deze te vergelijken met de alternatieven.
Het MER voor het Hydrocracker project is samengesteld op basis van de richtlijnen van de bevoegde gezagen. In dit MER wordt uiteraard de Hydrocracker eenheid zelf het meest in detail behandeld. De andere raffinaderij eenheden die door het in werking hebben van de Hydrocracker zwaarder worden belast komen ook aan bod, doch voor detailbeschrijvingen wordt verwezen naar de aanvraag voor revisievergunning van de gehele raffinaderij.

Dit MER gaat niet in detail in op de milieu-aspecten van de produktie van waterstof nodig voor de operatie van de Hydrocracker. E.e.a. valt onder de vergunningsaanvraag voor de ombouw van een bestaande ammoniakfabriek tot een waterstoffabriek.

2. PROBLEEMSTELLING, DOEL EN MOTIVERING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 Marktsituatie en achtergronden

2.1.1 Aanbod en kwaliteit van ruwe olie

De ESSO raffinaderij in Rotterdam is ontworpen om ruwe olie uit de Perzische Golf te verwerken in combinatie met een kleine hoeveelheid ruwe olie uit Nederland, voornamelijk uit Schoonebeek. De olie uit de Perzische Golf is in het algemeen een zwaar type met een hoog zwavelgehalte. In de loop der tijd is de flexibiliteit om andere soorten ruwe olie te verwerken toegenomen. Op dit moment kunnen de meeste soorten ruwe olie verwerkt worden, zij het dat er voor sommige soorten beperkingen zijn in doorzet en/of het verwerken in combinatie met andere soorten.
De ontwerpbasis van de Hydrocracker is zo gekozen dat de bestaande flexibiliteit t.a.v. de verwerking van verschillende ruwe oliesoorten gehandhaafd blijft.

De verwachting is dat er ook in de toekomst steeds veranderingen zullen komen in het pakket ruwe olie dat verwerkt wordt in de Rotterdamse raffinaderij. Zo is te verwachten dat de aanvoer van ruwe olie afkomstig uit de Noordzee zal verminderen, omdat velden uitgeput raken. Daardoor zal het aandeel van zware ruwe olie verder toenemen.

2.1.2 Veranderingen in de vraag naar aardolieprodukten

Het verwachtingspatroon in de vraag naar aardolieprodukten kan voorzover het ESSO betreft als volgt worden samengevat:

- de vraag naar benzines is redelijk stabiel en kan zelfs wat afnemen als gevolg van steeds betere motortechnieken en veranderingen in het mobiliteitspatroon van de bevolking;
- de vraag naar vliegtuigbrandstof en dieselolie zal toenemen;
- de vraag naar zware stookolie voor niet-bunkergebruik zal sterk afnemen mede als gevolg van emissie restricties.

Het totale verbruik van produkten uit de olie-industrie zal niet of nauwelijks toenemen. Dit houdt in dat er relatief meer lichte en minder zware produkten zoals stookolie uit ruwe olie gemaakt zullen worden. Met andere woorden, er zal meer conversie van zware produkten naar lichtere produkten nodig zijn.

Om op de verminderende vraag naar stookolie in te spelen heeft ESSO in het verleden onder andere geïnvesteerd in het FLEXICOKER project. Deze fabriek is in 1986 in gebruik genomen en heeft geleid tot een situatie waarin op de ESSO raffinaderij in Rotterdam geen zware stookolie meer geproduceerd wordt.
Het inspelen op de toenemende vraag naar vliegtuigbrandstof en dieselolie vraagt thans aanvullende investeringen.

2.1.3 Veranderingen in kwaliteitseisen t.a.v. produkten

Het volgende geeft een overzicht van ontwikkelingen zoals ESSO die nu ziet:

- Benzines: de vermindering van het loodgehalte zal nog verder doorgaan. Dit heeft tot gevolg dat benzines meer componenten met een hoog octaangetal zullen bevatten.
  In de Verenigde Staten is er momenteel een ontwikkeling gaande waarbij minder aromaten zoals benzeen en minder olefinen kunnen worden gebruikt in de produktie van benzine.
  Deze ontwikkeling betekent een beperking op het gebruik van produkten van een Catcracker.
- Vliegtuigbrandstof: geen grote veranderingen op korte termijn. Op langere termijn zal eventueel een lager zwavelgehalte worden gevraagd.
- Dieselolie: het toegelaten zwavelgehalte zal in 1996 als gevolg van EG richtlijnen omlaag gaan tot 0,05 gewichtsprocent. In sommige landen in Europa kan deze lagere zwavelspecificatie eerder van toepassing zijn.
  Met de bestaande installaties kan de ESSO raffinaderij geen dieselolie met 0,05 gewichtsprocent zwavel produceren. In 5.1 wordt hierop verder ingegaan. Dieselolie geproduceerd in een Hydrocracker is uitnemend geschikt voor dieselolie met 0,05 % zwavel.
- Overige gasolie: de discussie over een lager zwavelgehalte voor deze produkten, zij het op een later tijdstip dan voor dieselolie, is reeds op gang gekomen, doch de uitkomst hiervan is nog onzeker.
- Stookolie: het zwavelgehalte van stookolie in niet-bunker-gebruik zal in meerdere Europese landen waarschijnlijk omlaag gaan naar 1 %. In verband met de hogere kosten van laagzwavelige stookolie zal vermoedelijk het volume sterk verminderen zoals aangegeven in paragraaf 2.1.2.
  Het zwavelgehalte in bunkerolie is momenteel onderwerp van studie en discussie, zowel op Europees als op wereldniveau.
- Vacuümgasolie: dit is weliswaar geen eindprodukt maar een halffabrikaat. De produktie op de Rotterdam raffinaderij bedraagt bijna 2 miljoen ton per jaar.
  Vacuümgasolie wordt voornamelijk gebruikt als voeding voor Catcrackers. Het zwavelgehalte in produkten van Catcrackers is gerelateerd aan het zwavelgehalte in de voeding. Door de duidelijke trend naar minder zwavel in eindprodukten staat de prijs van hoogzwavelige voeding voor Catcrackers onder druk.
  Het prijsverschil tussen hoog- en laagzwavelige vacuümgasolie is de laatste jaren sterk toegenomen en reflecteert de kosten van ontzwaveling. Als de prijs op de markt of de afzetmogelijkheden van hoogzwavelige vacuümgasolie teveel zouden dalen, komt de doorzet van ruwe olie en daarmee de rentabiliteit van de Rotterdam raffinaderij in gevaar, tenzij wordt geïnvesteerd in

faciliteiten om hoogzwavelige vacuümgasolie om te zetten in laagzwavelige produkten.

2.1.4 Flexibiliteit m.b.t. afname van het bodemprodukt van de Hydrocracker

In het kader van de verwachtingen over de vraag naar produkten komt ook het gebruik van zware gasolie in de stoomkraker in Frankrijk aan de orde. De Hydrocracker maakt immers een bodemprodukt dat dient als voeding voor deze kraker.
De EXXON stoomkraker in het Franse Port Jerome gebruikt als voeding vacuümgasolie uit de raffinaderij ter plaatse en daarnaast ontzwavelde vacuümgasolie uit de ESSO raffinaderij te Antwerpen. Het Hydrocracker project is onder andere bedoeld om een voeding met een zeer laag zwavelgehalte en een laag aromaatgehalte te leveren aan deze stoomkraker. Met name het lage aromaatgehalte verbetert de opbrengst aan ethyleen en andere hoogwaardige produkten in de stoomkraker.

Genoemde EXXON stoomkraker is recentelijk uitgebreid en behoort tot de modernste krakers in Europa. Het bodemprodukt van de Hydrocracker wordt omwille van de uitstekende kwaliteit de "base load" voeding voor de stoomkraker. Daarom is het niet te verwachten dat de leverantie van Hydrocracker bodemprodukt in gevaar zal komen.

Mocht echter de levering van Hydrocracker bodemprodukt aan de stoomkraker in Frankrijk toch stagneren, dan zijn er de volgende alternatieven:

- levering van Hydrocracker bodemprodukt aan niet-EXXON stoomkrakers die geschikt zijn voor dit type zware voeding;
- opvoeren van de conversie in de Hydrocracker waardoor de produktie van bodemprodukt afneemt en de omzetting naar lichte produkten toeneemt. Dit kan gebeuren door recirculatie van het bodemprodukt. Als de conversie opgevoerd moet worden met behoud van doorzet, zijn aanvullende investeringen nodig, onder andere om de extra lichte produkten die ontstaan, van elkaar te scheiden. Bovendien is in dat geval meer waterstof nodig. Zonder aanvullende investeringen is een dergelijke operatie ook mogelijk, zij het op lagere doorzet.

2.1.5 Overheidsbeleid t.a.v. emissies, veiligheid en hinder

In de bestaande configuratie voldoet de ESSO raffinaderij aan alle door de overheid gestelde en in de vergunningsvoorwaarden vastgelegde milieu- en veiligheidseisen. Ook voor de voorgenomen activiteit zal expliciet rekening worden gehouden met alle relevante normen en uitgangspunten van het overheidsbeleid.

Dit kan in hoofdlijnen als volgt worden samengevat:

- **Emissies naar lucht.**
  Sedert de bouw van de FLEXICOKER wordt in de stookinstallaties hoofdzakelijk laag calorisch gas gestookt, waardoor de SO_2-, NO_x- en stofemissie drastisch is gereduceerd en wel tot een niveau beduidend lager dan vereist krachtens het Besluit emissie-eisen stookinstallaties en de uitgangspunten voor het in ontwikkeling zijnde "SO_2 convenant".

  De concentratie van SO_2 in het rookgas neemt als gevolg van de voorgenomen activiteit niet toe. Door de toename van het stookgasverbruik en de toegenomen belasting van de zwavelterugwineenheden is er sprake van meer verzurende emissies (SO_2 en NO_x). Deze toename is gering ten opzichte van de belangrijke vermindering van verzurende SO_2-emissies door het op de markt brengen van laagzwavelige dieselolie.

  Door de voorgenomen activiteit zal er een geringe toename optreden van de diffuse koolwaterstofemissie. Deze toename wordt ruimschoots gecompenseerd door de uitvoering van diverse maatregelen op de ESSO-raffinaderij in het kader van het KWS-2000 programma.

- **Emissies naar het water.**
  Al het afvalwater van de raffinaderij wordt behandeld in een "drie-traps" waterzuiveringsinstallatie. Als gevolg van de voorgenomen activiteit wordt de WZI slechts in zeer geringe mate extra belast, mede omdat een deel van het procesafvalwater wordt hergebruikt. Het lozingspatroon zal dan ook niet aantoonbaar veranderen. Dit houdt in, dat ook na uitvoering van de voorgenomen activiteit ruimschoots wordt voldaan aan de gestelde effluentkwaliteitsnormen. Tevens wordt voldaan aan de PARCOM-eis van maximaal 5 mg olie per liter afvalwater.

- **Emissie naar de bodem.**
  Bij de bouw van de FLEXICOKER werd het bedrijfsterrein gedeeltelijk gesaneerd. Via participatie in het beleidsplan van Europoort/Botlek Belangen is uitvoerig onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het grondwater. Op grond van de thans beschikbare resultaten worden op korte termijn geen ernstige milieurisico's voor de omgeving verwacht. Voor de aanvang van de bouw van de Hydrocracker zal de bouwlocatie eerst worden gesaneerd.

- **Geluidsoverlast.**
  Het FLEXICOKER project is ontworpen volgens stand der techniek waarmee in feite reeds geanticipeerd werd op het recent afgesloten geluidconvenant Rijnmond-West (zie paragraaf 3.3.9.3) [lit. 25, 26 en 34]. Bij het ontwerp van de

Hydrocrackerinstallatie zal worden uitgegaan van de aanschaf van geluidarme apparatuur (zie paragraaf 4.9.3.2).

- **Externe veiligheid.**
  Het Rapport inzake de externe veiligheid (EVR) voor de bestaande inrichting toont aan dat de risicocontouren niet op gespannen voet staan met het door de overheid gevoerde beleid inzake de externe veiligheid [lit. 24]. Het ontwerp van de Hydrocrackerinstallatie wordt systematisch doorgelicht door een team van experts om te garanderen dat de kans op risicovolle situaties minimaal blijft (zogenoemd Hazard Operations of HAZOP review).

- **Afvalstoffen.**
  In het kader van een in detail uitgewerkt programma voor bedrijfsinterne milieuzorg wordt de produktie van afvalstoffen met de "best practicle means" zo laag mogelijk gehouden. Op de raffinaderij worden geen afvalstoffen geproduceerd die niet op een milieuhygiënisch verantwoorde manier kunnen worden verwerkt. De voorgenomen activiteit zal een geringe toename van afval in de vorm van afgewerkte katalysator met zich meebrengen. De afgewerkte katalysator zal worden hergebruikt (zie bijlage 7.4).

- **Stankoverlast.**
  Enerzijds worden structurele maatregelen genomen ter voorkoming van emissie van geurstoffen. Anderzijds wordt sterk het accent gelegd op de bedrijfszekerheid van de raffinaderij, de meeste klachten over stankoverlast worden immers veroorzaakt door storingen in de bedrijfsvoering.

  Tijdens het detailontwerp van de Hydrocrackerapparatuur zal een zodanige afdichting voor pompen, compressoren e.d. worden voorgeschreven, dat geen stankhinder door diffuse koolwaterstofemissies kan optreden.

  De aandacht voor stankpreventie zal zich concentreren op goede procedures voor de onderhoudswerkzaamheden en het voorkomen van storingen (b.v. fakkelen van H_2S-houdend gas).

In hoofdstuk 3 wordt meer in detail ingegaan op relevante beleidsvoornemens en regelgeving in dit verband.

Ten slotte verdient het vermelding dat de directe inrichtingsgebonden milieu-effecten van de bestaande raffinaderij geen rol hebben gespeeld in het voornemen een Hydrocracker te installeren.

2.1.6 Internationale ontwikkelingen

Emissie-, veiligheid- of hindereisen in het buitenland, afwijkend van de eisen opgenomen in het Nederlandse overheidsbeleid, zijn niet relevant voor het voorgenomen project.
Wel relevant voor de marktsituatie voor olieprodukten is het plan om in meerdere Europese landen het zwavelgehalte in zware stookolie voor niet-bunker gebruik verder te verlagen.

2.2 Voorgenomen activiteit

2.2.1 Aanleiding

In paragraaf 2.1 werd beschreven hoe de verwachte wijzigingen in de marktsituatie voor aardolieprodukten, met name de verandering in de vraag naar produkten en de aangescherpte kwaliteitsspecificaties voor bepaalde produkten, nopen tot aanpassingen van het produktieproces van de raffinaderij. In paragraaf 5.1 zal de beschrijving van het zogenoemde nulalternatief duidelijk maken dat investeringen onvermijdelijk zijn om in te spelen op bedoelde ontwikkelingen.

2.2.2 Doel van het proces

Primaire doelstelling is het omzetten van nagenoeg 2 miljoen ton per jaar halffabrikaat, voornamelijk hoogzwavelige vacuüm gasolie, in hoogwaardige laagzwavelige produkten en hierbij voldoende lichte componenten te produceren opdat kan worden voldaan aan de 0,05 gewichtsprocent zwavelspecificatie voor dieselolie, die uiterlijk 1 oktober 1996 van kracht zal worden.
De voor dit doel te bouwen proceseenheid moet minstens voldoen aan de thans geldende milieuvoorschriften en moet tevens inspelen op de beleidsvoornemens van de overheid voor zover technologisch mogelijk en verantwoord in de economische context van de raffinage-industrie.

2.2.3 Toetsingscriteria voor alternatieven

Bij het vaststellen van de mogelijke alternatieve proces configuraties voor het realiseren van de genoemde doelstelling moet rekening worden gehouden met de volgende randvoorwaarden:

- de "technologische" zekerheid dat de primaire doelstelling wordt gehaald;
- bedrijfseconomische factoren en met name de balans tussen de totale investeringskosten en de opbrengst van de nieuwe installaties;
- de milieubelasting als gevolg van het in werking hebben van de nieuwe proceseenheid, waarbij in principe elk van de in paragraaf 2.1.5 genoemde milieuaspecten moet worden geëvalueerd.

2.2.4 Alternatieven voor omzetting/opwaardering van vacuümgasolie

In de petroleumindustrie zijn de volgende technieken in gebruik om vacuümgasolie om te zetten in produkten met een lager zwavelgehalte of hogere toegevoegde waarde:

- **Ontzwavelen in een hydrofiner.**
  ESSO beschikt in Antwerpen over een dergelijke fabriek. Dit type fabriek geeft slechts een kleine conversie naar lichte produkten. De ontzwavelde vacuümgasolie moet dus verder verwerkt worden tot lichtere eindprodukten. In de industrie wordt dit gewoonlijk in een Catcracker en soms in een stoomkraker gedaan.

- **Omzetten in een Catcracker.**
  Dit proces passen vrijwel alle oliemaatschappijen toe. Het hoofdprodukt van Catcracking zijn benzinecomponenten. Nevenprodukten zijn gasolie en bodemprodukt. Gasolie van een Catcracker is als dieselolie matig van kwaliteit vanwege het lage cetaangetal, terwijl een bodemprodukt resulteert dat alleen geschikt is als stookoliecomponent.
  Het Catcracking proces verwijdert geen zwavel. Daarom moeten de produkten van een Catcracker naderhand in aparte fabrieken ontzwaveld worden tenzij de voeding voor de Catcracker voldoende ontzwaveld is. Dit laatste kan gebeuren in de hierboven beschreven hydrofiner.

- **Omzetten in een hoge druk Hydrocracker (werkingsdruk 150 tot 200 atmosfeer).**
  De voornaamste produkten van Hydrocracking zijn vliegtuigbrandstof en dieselolie. Produkten van een Hydrocracker zijn vrijwel zwavelvrij en hebben een laag aromaten- en stikstofgehalte.
  Bij dit type proces kan onderscheid worden gemaakt tussen een "recycle-unit" en een "once-thru unit". In het eerste geval wordt de totale voedingsstroom gekraakt tot lichte produkten, terwijl in het tweede geval een nog relatief zware bodemstroom overblijft, maar met uitstekende kwaliteit voor gebruik als voeding voor een stoomkraker.

2.2.5 Alternatieven voor produktie van laagzwavelige dieselolie

Dieselolie met een zwavelgehalte van 0,05 % kan worden geproduceerd:

- door lage intensiteitsontzwaveling van atmosferische gasolie, gedestilleerd uit laagzwavelige ruwe oliesoorten;
- door hoge intensiteitsontzwaveling van atmosferische gasolie gedestilleerd uit hoogzwavelige crudes (eventueel ontzwaveling van kraakprodukten van een Catcracker).
- op basis van kraakprodukten van een Hydrocracker.

2.2.6 Vergelijking van alternatieven

- **Produktie van laagzwavelige dieselolie uitgaande van ruwe oliesoorten met laag zwavelgehalte.**
  Rekening houdende met de mogelijkheden van de bestaande raffinaderij (zware, hoogzwavelige crudes) en de beperkte beschikbaarheid van laagzwavelige crudes is dit alternatief, in theorie zeer milieuvriendelijk, op bedrijfseconomische gronden niet realistisch. Bovendien zou het probleem naar elders in de wereld worden verplaatst, aangezien de produktie van hoogzwavelige crude een gegeven is.

- **Ontzwaveling van vacuümgasolie in een hydrofiner (met zeer beperkte kraking) en diepe ontzwaveling van atmosferische gasolie in een tweede hydrofiner.**
  Deze optie zou resulteren in de bouw van twee hydrofiners, beide met lage milieubelasting, doch met beperkt rendement van de totale investering.

- **Ontzwaveling en kraking van vacuümgasolie in een Hydrocracker.**
  Deze optie vergt de bouw van slechts één nieuwe proceseenheid, waardoor het investeringsrendement hoger ligt dan bij de vorige optie. Ook de milieubelasting ligt nog lager dan in het vorige geval (1 i.p.v. 2 eenheden met een nagenoeg gelijke milieubelasting per eenheid).

  Gezien de mogelijkheid om het bodemprodukt van een "once-thru unit" te exporteren naar de bestaande Exxon stoomkraker in Frankrijk werd voor de "once-thru" variant geopteerd op economische gronden.

- **Omzetten van vacuümgasolie in een Catcracker en verdere ontzwaveling van de kraakprodukten in een hydrofiner.**
  Voor een vergelijkbare opbrengst vergt deze optie beduidend hogere kosten dan een Hydrocracker. Bovendien kan het bodemprodukt van een Catcracker, alleen geschikt als mengcomponent voor zware stookolie, op de Rotterdam raffinaderij niet worden aangewend, omdat er geen zware stookolie wordt geproduceerd. Export en elders mengen zou dit alternatief economisch nog onaantrekkelijker maken.

Uit het bovenstaande komt duidelijk naar voren dat de 2 meest reële alternatieven voor de beoogde doelstelling zijn: de bouw van een Catcracker (inclusief ontzwaveling van krakingsprodukten) en de bouw van een Hydrocracker. M.b.t. de varianten voor Hydrocracking, "once-thru" versus "recycle", dient te worden vermeld dat beide varianten nauwelijks verschillen voor wat betreft de milieubelasting van de operatie. Het gaat hier om een "gesloten" proces, waarbij in beide varianten de zwavel in de voeding nagenoeg volledig wordt verwijderd met gedeeltelijke kraking in de "once thru" versie en volledige

kraking in de "recycle"-versie. Voor de vergelijking van de milieu-effecten met een Catcracker, een "open" proces, is voornamelijk gesteund op een publicatie van de Europese Commissie "Technical note on the best available technologies to reduce emissions of pollutants into the air from the refining industry [lit. 4].

Vergelijking van de emissies van een Catcracker en een Hydrocracker levert het volgende op:

Emissies naar de lucht

NO_x: bij een Catcracker uitgerust met selectieve katalytische reductie blijft het NO_x-gehalte van de regenerator rookgassen ongeveer 250 mg/m^3.

SO_2: bij het gebruik van Catcrackervoeding met 2,5 % zwavel bedraagt de SO_2-concentratie in de regenerator gassen ongeveer 4250 mg/m^3. Bij toepassing van rookgasontzwaveling kan dit niveau worden teruggedrongen tot 200 à 400 mg/m^3. Ook in dit laatste geval blijft de totale SO_2-uitstoot nog hoger dan voor een vergelijkbare Hydrocracker, zeker in een geval waar de voor de Hydrocracker-operatie benodigde waterstof wordt geproduceerd met aardgas als ondervuring van de waterstoffabriek.

Stof: in tegenstelling tot een Hydrocraker is er bij een Catcrackeroperatie sprake van een continu verlies van kleine katalysatordeeltjes, die gedeeltelijk in de lucht en gedeeltelijk in het bodemprodukt terecht komen. Via geavanceerde technolgie, elektrostatische ontstoffers of "wet gas scrubbing", kan het stofgehalte in de regenerator rookgassen wel worden verlaagd van 450 mg/m^3 tot minder dan 50 mg/m^3.

CO_2: de totale emissie van de voorgenomen Hydrocracker, inclusief de CO_2 vrijkomend bij de produktie van de nodige waterstof, bedraagt ongeveer 425 kT per jaar. Voor een state-of-the-art Catcracker met eenzelfde capaciteit zou op vergelijkbare basis de CO_2-emissie 540 Kt per jaar bedragen. Vermeldenswaard hierbij is ook het feit dat, als gevolg van waterstoftoevoeging, de Hydrocrackerprodukten een hogere energie-inhoud hebben, waardoor bij verbranding ervan relatief minder CO_2 vrijkomt. Voor het voorgenomen project betekent dit een theoretische reductie van 200 Kt per jaar CO_2-emissie (verbranding van Hydrocrackerprodukten in vergelijking met verbranding van Hydrocracker voeding). Voor een Catcracker is dit effect nagenoeg verwaarloosbaar.

Andere emissies (water, geluid, afval)
Omdat er tussen beide alternatieven slechts kleine verschillen bestaan, spelen deze emissies geen rol bij de keuze tussen de alternatieven Catcracker en Hydrocracker.

Samenvattend
Zowel economische (investering) als milieu (emissies naar de lucht) consideraties leiden tot de conclusie dat een Hydrocracker het meest gunstige alternatief is voor het bereiken van het geformuleerde doel.

Voor wat betreft de emissies naar de lucht valt nog op te merken dat ook in een recente studie omtrent de conversie van vacuumresidu in opdracht van VROM [lit 87], voor een processchema met daarin opgenomen een Hydrocracker lagere emissies werden berekend dan voor een schema met een Catcracker.

2.2.7 Keuze voor de levering van waterstof

Het Hydrocrackerproces verbruikt waterstof om de reacties voor ontzwaveling en conversie mogelijk te maken. Om financiële redenen is ervoor gekozen om deze waterstof van derden te betrekken. Ook voor de leverancier van de waterstof betekent het afgesloten contract een economisch interessante optie, aangezien een op termijn overbodige installatie nu kan worden omgebouwd tot een waterstoffabriek met gegarandeerde afzet. Een dergelijk samenwerkingsverband is voor ESSO niet nieuw, aangezien ook voor de operatie van de bestaande raffinaderij reeds waterstof van derden wordt aangekocht.

2.2.8 Keuze voor het voorgenomen alternatief

De paragrafen 2.2.1 t/m 2.2.7 bevatten de relevante motieven die hebben geleid tot de beslissing om een "once-thru" Hydrocracker te bouwen met toelevering van waterstof door derden. De Hydrocracker zal verregaand in de bestaande raffinaderij worden geïntegreerd, waardoor maximaal gebruik kan worden gemaakt van beschikbare, of via kleine investeringen te creëren, capaciteit in bestaande fabrieken.

2.2.9 Logistieke consequenties van het voorgenomen alternatief

Als gevolg van het in gebruik nemen van de Hydrocracker zullen minder zware en meer lichte produkten de raffinaderij verlaten. De aanvoer van het halffabrikaat nafta zal beduidend verminderen (zie voor meer details paragraaf 4.3).
De geproduceerde lichte produkten zullen hoofdzakelijk per pijpleiding worden verpompt. Er zal dan ook geen bijkomende KWS-emissie als gevolg van de overslag van lichte produkten zijn.

3. BESLUITEN EN MILIEUBELEID

3.1 Genomen besluiten

Bestaande milieuvergunningen

Aan ESSO werd voor het in werking hebben van de bestaande inrichting in het verleden vergunning verleend krachtens de Hinderwet, de Wet geluidshinder, de Wet inzake de luchtverontreiniging en de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. Voor een gedetailleerde opsomming van de verleende vergunningen wordt verwezen naar bijlage 3.1.

Richtlijnen MER

In maart 1992 werden door het provinciaal bestuur van Zuid-Holland en het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat de richtlijnen voor het samenstellen van het MER ten behoeve van de realisatie van de Hydrocracker vastgesteld.

Levering van waterstof

Voor de toelevering van de voor de operatie van de voorgenomen Hydrocracker noodzakelijke waterstof heeft ESSO een juridisch bindende overeenkomst afgesloten met de producent van de waterstof en met de eigenaar van de voor het transport gebruikte pijpleiding.

3.2 Te nemen besluiten

Besluiten op aanvragen milieuvergunningen

Voor het in werking hebben van de Hydrocracker is het noodzakelijk de beschikking te hebben over een vergunning krachtens de Hinderwet, de Wet geluidshinder en de Wet inzake de luchtverontreiniging. Tevens is een vergunning krachtens de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) benodigd. Voor de Wvo is het ministerie van Verkeer en Waterstaat het bevoegd gezag. Voor de overige genoemde vergunningen is de provincie Zuid-Holland het bevoegd gezag.
Om de bestaande vergunningen voor de gehele raffinaderij te actualiseren is in overleg met het bevoegd gezag besloten om een revisievergunning die de gehele inrichting omvat aan te vragen. Omdat de voorgenomen activiteit m.e.r.-plichtig is, dient door de iniatiefnemer (ESSO) een MER te worden samengesteld. Doel van het MER is om informatie te verstrekken die van belang is voor de besluitvorming in het kader van de vergunningverlening krachtens de genoemde wetten.
De procedure voor vergunningverlening krachtens de genoemde wetten en de m.e.r. procedure zal gecoördineerd plaatsvinden. De procedure zoals beschreven in de Wabm is hierbij van kracht. De provincie

Zuid-Holland zal hierbij als coördinerend orgaan optreden. In bijlage 3.2 zijn de relevante besluitvormingsprocedures nader uitgewerkt.

Bouwvergunning

Om de Hydrocracker te mogen bouwen, dient de gemeente Rotterdam een bouwvergunning af te geven.

3.3 Beleidsaspecten en relevante regelgeving

3.3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de voor het Hydrocracker project relevante bestaande of in ontwikkeling zijnde beleidsaspecten, die invloed uitoefenen of beperkingen opleggen aan de besluiten waarvoor het MER wordt opgesteld. Van deze op Europees, nationaal en regionaal niveau geformuleerde regelgeving, plannen en bestuurlijke uitspraken wordt de status en de betekenis voor de bedoelde besluiten beschreven. Ook wordt hierbij aangegeven, in welk opzicht deze een randvoorwaarde voor de verdere besluitvorming vormen.

3.3.2 Internationale context

Het Verdrag van 25 maart 1957 [lit. 14] tot oprichting van de Europese Economische Gemeenschap (EEG-verdrag) voorzag nog niet in het totstandkomen van een gemeenschappelijk milieubeleid. Tot 1972 moesten wetgevende maatregelen op dit terrein uit andere voorschriften van het EEG-Verdrag worden afgeleid. De basis voor een Europees milieubeleid werd gelegd in 1972 toen de staatshoofden en regeringsleiders in Parijs bijeenkwamen en verklaarden dat economische expansie geen doel op zichzelf vormt, doch bij voorrang de mogelijkheid zou moeten scheppen om de verschillen in levensomstandigheden te verminderen. Zij moet tot uitdrukking komen door een verbetering zowel van de kwaliteit van het bestaan als van de levensstandaard. Hierdoor konden op communautair niveau maatregelen ter bestrijding van de milieuvervuiling worden genomen. Voor raffinaderijen zijn vooral van belang Richtlijn 84/360, inzake het vooraf toestemming verlenen aan ondermeer raffinaderijprocessen of veranderingen van raffinaderijprocessen ten behoeve van vermindering van luchtverontreiniging en Richtlijn 82/501 inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten.

3.3.3 Nationale context

In Nederland is het milieubeleid de derde hoofdpijler van het Regeringsbeleid (NMP, [lit. 53] en NMP+ [lit. 54]). Dit geeft aan dat de regering een hoge prioriteit toekent aan de milieuproblematiek. Zij vindt het niet langer verantwoord milieuproblemen door te schuiven naar volgende generaties en acht een trendbreuk nodig die alleen met verstrekkende milieumaatregelen

kan worden bereikt, ook als de beleidsvoornemens mogelijke effecten op een duurzame ontwikkeling kunnen hebben. Een duurzame ontwikkeling voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheid in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien. Het beleid is gericht op een combinatie van:

- integraal ketenbeheer: sluiten van stofkringlopen in de keten van grondstof - produktie - proces - produkt - afval en de erbij behorende emissies;
- energie-extensivering: besparen van energie tezamen met efficiency verhoging en het inzetten van duurzame energiebronnen;
- bevorderen van kwaliteit (boven kwantiteit) van produkten, produktieprocessen, grondstoffen, afval en milieu met het oog op langere benutting van stoffen in de economische kringloop.

Het beleid omvat een doelgroepenbenadering. Belangrijke speerpunten van het beleid voor de doelgroep "industrie" zijn de stimulering van milieuzorgsystemen in de bedrijven en het samen met het bedrijfsleven doorlichten van bedrijfstakken. De doelstellingen voor de industrie worden verder per milieucompartiment behandeld.

Om te komen tot een integrale aanpak van de milieuproblematiek heeft de Tweede Kamer twee wetsvoorstellen aanvaard tot wijziging en uitbreiding van de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne (Wabm). Met deze wetsvoorstellen wordt de basis gelegd voor een nieuw stelsel van milieuwetgeving, waarbij de Wabm wordt omgevormd tot de Wet milieubeheer (Wmb). Als gevolg hiervan zullen de meeste bestaande sectorwetten in de toekomst geheel of grotendeels gaan verdwijnen. Een uitvoerige uiteenzetting ter zake is te vinden in het NMP-plus, bijlage 1. Door de Wet milieubeheer moeten uiteraard niet alle bestaande vergunningen van de ene op de andere dag vernieuwd worden, en verliezen alle bestaande provinciale verordeningen niet ineens hun geldigheid. Er is voorzien in overgangsbepalingen voor deze en andere gevallen.
Het gevolg voor ESSO hiervan is, dat de vergunningen in het kader van de Hinderwet, Wet inzake de luchtverontreiniging en de Wet geluidshinder moeten worden omgezet in een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer. De Wvo is niet ondergebracht in de Wet milieubeheer. Dit betekent dat na de inwerkingtreding van de Wmb (vermoedelijk 1 januari 1993) de Wvo en zijn vergunningenregime van kracht blijft.

3.3.4 Regionale context

De provincie is belast met de uitvoering van de meeste milieuwetten, hetgeen tot uitdrukking komt in de vergunningvoorschriften. Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland heeft de ambtelijke werkzaamheden van de vergunningverlening in het Rijnmondgebied overgedragen aan de Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond. Het provinciale beleid is verwoord in het Provinciale

Milieubeleidsplan [lit. 48]. Bij nieuwe vergunningen zullen minimaal "best practical means" (bpm) worden voorgeschreven; dat wil zeggen technieken die in vergelijkbare situaties vrij algemeen worden toegepast. Soms, bijvoorbeeld voor "zwarte lijststoffen", zal "best technical means" (btm) worden toegepast. Toetsingscriterium hierbij is, dat die technieken tenminste een keer in de praktijk moeten zijn toegepast, zij het niet noodzakelijkerwijs in dezelfde uitvoering of op dezelfde schaal. Daarbij zal acht worden geslagen op het aspect van de kosten-effectiviteit en zal worden afgewogen of het kostenverschil tussen toepassing van btm en andere zeer goede technieken in redelijke verhouding staat tot het verschil in restbelasting van het milieu. Op een aantal aspecten van dit Provinciale Milieubeleidsplan wordt bij de behandeling per milieucompartiment nog nader ingegaan.

3.3.5 Lucht

3.3.5.1 Internationale normen

In de EG moet het bevoegde gezag in elke lidstaat ten behoeve van vermindering van luchtverontreiniging vooraf toestemming verlenen aan de toepassing van raffinaderijprocessen of veranderingen daarin (Richtlijn 84/360). Deze toestemming mag niet worden gegeven, tenzij het bevoegde gezag ervan is overtuigd, dat alle passende maatregelen zijn genomen om luchtverontreiniging te voorkomen. Daarbij moet gebruik worden gemaakt van de 'Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs' (BATNEEC). Er is in Europees verband vastgesteld wat de "Best Available Technologies" (BAT) zijn om luchtverontreiniging met vooral SO_2, NO_x, CO, KWS en stof door raffinaderijen bij normale werking te voorkómen. Voor zover relevant worden de technieken, die in de "Technical note on the best available technologies to reduce emissions of pollutants into the air from the refining industry" [lit. 79] worden genoemd, door ESSO toegepast.

3.3.5.2 Nationaal beleid

De Nederlandse beleidsdoelstellingen voor vermindering van luchtverontreiniging (NMP en NMP+) geven in 2000 te bereiken maximale jaarlijkse emissies:

- maximaal 173-177 miljoen ton CO_2 (in totaal),
- 34-48 kiloton SO_2 en 26-29 kiloton NO_x (beiden voor industrie, inclusief raffinaderijen).

Daarnaast dienen de emissies van prioritaire stoffen (ondermeer diverse vluchtige organische stoffen en zware metalen) naar de lucht zodanig te worden verminderd, dat in 2000 geen overschrijdingen van maximaal toelaatbare risico's voor de volksgezondheid meer optreden. De CO_2-emissiebeperkingen moeten worden bereikt door bijvoorbeeld energiebesparing en afvalpreventie c.q. ketenbeheer.

3.3.5.3 Provinciaal beleid

In de provincie Zuid-Holland heeft de bestrijding van de verzuring prioriteit. Er is een depositiedoelstelling van 2400 zuur eq. per ha per jaar in het jaar 2000 en 1400 zuur eq. per ha per jaar in 2010. In het Milieubeleidsplan staan de navolgende emissietaakstellingen van de provincie Zuid-Holland:

- de raffinaderijen mogen in 1994 en 2000 maximaal 60 respectievelijk 36 kiloton SO_2/jaar emitteren;
- voor raffinaderijen en overige industrie samen geldt: in 1994 en 2000 een maximale emissie van 23 respectievelijk 15 kiloton NO_x/jaar;
- in de aardolie-industrie mogen in 2000 de emissies van koolwaterstoffen de 5 kiloton/jaar niet overschrijden.

3.3.5.4 Beleidsuitwerking

Het nationale beleid inzake emissies naar de lucht wordt voor raffinaderijen en ook voor ESSO mede bepaald in KWS 2000 [lit. 5] en het Milieu-Actieplan Rijnmond (MAP) [lit. 46].

In KWS 2000 staan afspraken tussen de vergunningverlenende instanties en ondermeer de raffinaderijen over maatregelen om de emissies van vluchtige organische stoffen (VOS) met 50% te reduceren voor het jaar 2000. KWS 2000 richt zich niet op emissies van specifieke koolwaterstoffen. Het betreft hier doorgaans maatregelen van procesgeïntegreerde aard gericht op het beperken van diffuse emissies en/of gericht op het voorkómen van VOS-emissies in algemene zin. Momenteel is de implementatiefase van deze afspraken gaande. In het kader van het KWS 2000 actieprogramma wordt in diverse taakgroepen bestudeerd hoe dampretourinstallaties op veilige en kosteneffectieve wijze kunnen worden toegepast om een verdere afname van de KWS-emissie, mede in het kader van de EEG richtlijnen, te bewerkstelligen.
Na implementatie kan er na het jaar 2000 een nieuwe situatie ontstaan, vooral indien een verdere reductie van VOS moet worden gerealiseerd. De provincie Zuid-Holland hanteert vanaf 1995 voor de uitstoot van zwarte lijst stoffen 'Best Technical Means'.

Het MAP is opgesteld met medewerking van het bedrijfsleven, ondermeer ESSO Nederland Raffinaderij, teneinde de saneringsstatus van het Rijnmondgebied op de heffen. Aangezien er op de ESSO raffinaderij alleen met gas wordt gestookt en er bij normale bedrijfsvoering al een minimum SO_2-uitstoot wordt bereikt, zijn de maatregelen bij SO_2-"piek"-emissies niet van toepassing. Met de voorgenomen activiteit wordt, als gevolg van een hoger gasverbruik en een zwaardere belasting van de Clausplants, de totale SO_2-emissie van de raffinaderij in geringe mate verhoogd.

3.3.5.5 Nationale regelgeving

De Wet inzake de luchtverontreiniging (Wlv [lit. 33]) dient ter bescherming van mensen, dieren, planten en goederen en meer in het algemeen de instandhouding en de kwaliteit van het ecosysteem. Het stelt regels in het belang van het voorkomen of beperken van luchtverontreiniging. Indien voorkomen niet mogelijk is, dient men de verontreiniging zo gering mogelijk te houden door toepassing van de 'Best Practicable Means' (bpm). In het kader van de Wlv heeft ESSO een door de provincie Zuid-Holland te verlenen vergunning nodig om haar inrichting te wijzigen en/of uit te breiden. In de Wlv-vergunning wordt het beleid ten aanzien van lucht uitgewerkt in concrete emissie-eisen van de hele raffinaderij c.q. de individuele installaties.

Het BEES/Wlv heeft betrekking op de uitworp van zwaveldioxiden, stikstofoxiden en stof als het gevolg van verbranding van kolen, bepaalde vloeibare brandstoffen of gas in stookinstallaties van inrichtingen, waarvoor een vergunningplicht ingevolge de Wet inzake de luchtverontreiniging geldt.

Voor de zwaveldioxiden uitworp van raffinaderijen is een emissie-eis geformuleerd voor de gehele raffinaderij. In 1991 is de SO_2-emissienorm voor rookgas in het BEES verlaagd tot 2000 mg/m3 en is overeenstemming bereikt over het stapsgewijs verlagen van deze norm tot 1000 mg/m3 in 2000. Bovengenoemde SO_2-emissienorm is inclusief de SO_2 afkomstig van de SRU's (zogenaamde SO_2 proces-emissie)

Indien er in 1992 of 1993 vergunning wordt verleend, is de NO_x-emissienorm voor rookgas van stookinstallaties als voorzien voor de Hydrocracker 150 mg/m^3.

In het kader van het doelgroepoverleg worden momenteel samen met de raffinaderijen onderzoeken uitgevoerd naar de voorwaarden en grenzen van een aantal opties om de SO_2-, maar ook de CO_2-doelstellingen uit het NMP+ te realiseren.

In het waarschijnlijk binnenkort door de overheid (rijk en provincie) en de vijf grote raffinaderijen te tekenen SO_2-convenant (concept, [lit. 11]) verplichten de raffinaderijen zich de uitworp van SO_2 gedurende de periode 1992 tot 2000 gefaseerd te reduceren tot het niveau van 1000 mg/m^3 rookgas, of op basis van de huidige ruwe olie verwerkingscapaciteit, 36 kton SO_2 op jaarbasis. Doordat de ESSO raffinaderij voor haar eigen ondervuring reeds gas gebruikt in plaats van vloeibare brandstoffen, voldoet zij nu al aan de maximaal toelaatbare SO_2-emissie.

Bij de verbranding van met name zware stookolie ontstaat circa 0,1% as, die verstoven wordt en via de lucht wordt geëmitteerd. Bij eventuele slechte verbranding van stookolie ontstaat roet, met daaraan geadsorbeerde PAK's. Bij eventuele slechte verbranding van gas ontstaat CO en een te verwaarlozen hoeveelheid stof en roet. Slechte verbranding komt bij de huidige verbrandingstechnologie vrijwel niet meer voor. Doordat ESSO voor haar ondervuring gebruikt maakt van gas worden ook de totale stofemissies aanmerkelijk gereduceerd en treedt er vrijwel geen emissie op van roet met daaraan geadsorbeerde PAK's.

De (concept) Nederlandse Emissie Richtlijnen Lucht (NER-lucht, [lit 57]) hebben betrekking op alle procesemissies naar de lucht en zijn geldig voor de raffinaderijen, voor zover niet geregeld in het Besluit Emissie Eisen Stookinstallaties, Wet inzake de Luchtverontreiniging (BEES/Wlv) of KWS 2000. De NER-lucht kennen geen wettelijke basis maar gelden als richtlijn bij verlening of aanpassing van bepaalde vergunningen. De emissie-eisen voortvloeiend uit de NER zijn niet additioneel ten opzichte van convenanten of andere bindende afspraken.

3.3.6 Stank

3.3.6.1 Nationaal beleid

Om tot een vermindering van de verstoring door stankhinder te komen hanteert het NMP voor het jaar 2000: 750.000 stankbelaste woningen. Dit komt overeen met 12% door geur gehinderde Nederlanders. Van ernstig gehinderden mag in 2000 geen sprake meer zijn. De uitgangspunten van het rijksbeleid ten aanzien van het beperken van geurhinder zijn verder verwoord in het (Concept) Aktieplan Stank [lit. 10]. Het is niet goed mogelijk om voor de uitworp van geurende componenten emissie-eisen op te stellen. Bij geur gaat het veelal om een combinatie van organische stoffen in (zeer) lage concentraties. Het betreft hier doorgaans stoffen die bij die concentraties niet schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Daarom is de bestrijding afhankelijk gesteld van de hinder in de omgeving van de bron. In nieuwe situaties moet worden aangegeven, hoe geurhinder wordt vermeden. Bij gebleken hinder kunnen, net als in bestaande situaties, (aanvullend) onderzoek en aanvullende maatregelen worden voorgeschreven. Voor bestaande situaties is de hoogte van de geurconcentratienorm vastgesteld op 1 geureenheid per m^3 als 98 percentiel. Voor nieuwe situaties geldt 1 geureenheid per m^3 als 99,5 percentiel.

3.3.6.2 Provinciaal beleid

De norm van 1 geureenheid per m^3 als 98 percentiel is overgenomen door de provincie Zuid-Holland. Door het stankpreventiebeleid van ESSO, zoals beschreven is in 4.7.2, wordt bij normale bedrijfsvoering geurhinder voorkomen.

3.3.6.3 Beleidsuitwerking

In het Actieplan Stank wordt de koers die in het NMP wordt aangegeven, uitgewerkt. Voor de korte (1995), middellange (2000) en lange termijn worden hierin kwaliteitsdoelstellingen vastgesteld. Door de geurconcentratienormen wordt de noodzakelijke emissiereductie voor diverse doelgroepen gedefinieerd en vertaald naar maatregelen. De ESSO-raffinaderij maakt deel uit van een industriecomplex waarvoor geldt, dat een plan van aanpak van de geuremissiebestrijding (onderdeel van het bedrijfsmilieuplan) moet worden gemaakt, dat aan het bevoegd gezag moet worden overlegd.

In het Milieu-Actieplan Rijnmond (MAP) zijn regionale afspraken gemaakt om de uitworp van stankstoffen terug te dringen, ondermeer door de diverse opslagtanks van produkten en slops te verbeteren en lichte produkten niet meer door middel van luchtinjectie te mengen. Op de ESSO raffinaderij worden mogelijke stankstoffen bij speciale bedrijfsomstandigheden afgevoerd naar het fakkelsysteem, waarop ook een aantal procesveiligheden zijn aangesloten. Continue aflaat van stinkende stoffen naar fakkel of schoorsteen is bij ESSO geheel geëlimineerd. Door training en goede werkmethoden voor operationeel- en onderhoudspersoneel wordt ondermeer voorkoming, opsporing en snelle verhelping van eventuele kleine lekkages verbeterd. De verdamping van stankstoffen uit afvalwater via de riolering wordt bestreden aan de bron. ESSO Nederland Raffinaderij heeft daarnaast ter bestrijding van stank in het kader van dit MAP een aantal bestaande tanks voorzien van (inwendig) drijvende daken en de afdichting tussen dak en wand verbeterd. Ook is in het FLEXICOKER project voorzien in de installatie van meerdere hulpbranders in de fakkel om overlast van H_2S bij fakkelen tijdens opstarten te voorkomen.
Ook KWS 2000 heeft een positieve uitwerking met betrekking tot stankbestrijding.

3.3.6.4 Nationale regelgeving

De regulering van geurhinder door inrichtingsgebonden activiteiten is opgenomen in de Hinderwet.

3.3.7 Water

3.3.7.1 Internationale normen

Het Verdrag van Parijs ter voorkoming van verontreiniging van de zee vanaf het land (4 juni 1974) beoogt een einde te maken aan de belangrijke bijdrage tot de vervuiling van de zee vanaf het vaste land, voornamelijk door afvoer via waterlopen, al dan niet internationale rivieren, pijpleidingen en andere kunstwerken. Er worden drie categorieën stoffen onderscheiden, namelijk die van de zwarte lijst (opgenomen in bijlage I, absoluut lozingsverbod), de grijze lijst (opgenomen in bijlage II, alleen lozen met vergunning) en de overige stoffen en materialen (alleen lozen na goedkeuring en onderzoek naar stofkenmerken). Het Protocol tot wijziging van het Verdrag van Parijs, 26 maart 1986, voorziet in een uitbreiding van de werkingssfeer van het verdrag door ook emissies in de atmosfeer vanaf het land daaronder te brengen. Het Parijse Verdrag sluit nauw aan op het Verdrag van Oslo van 15 februari 1972, dat vergelijkbare lozingsvoorschriften geeft voor het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan.

Bij het Verdrag van Parijs is een Commissie (Parcom) in het leven geroepen, die tot taak heeft een algemeen toezicht uit te oefenen op de uitvoering van het verdrag en aanbevelingen te doen. De Parcom-aanbevelingen 89/5 van 22 juni 1989 hebben betrekking op de olielozingen afkomstig van raffinaderijen [lit. 66]. Voor bestaande raffinaderijen wordt aanbevolen om m.i.v. 1 januari 1994 het afvalwater effectief te behandelen, zodanig dat de olieconcentratie van het effluent jaarlijks gemiddeld niet hoger is dan 5 mg/l. Daarnaast mag per 1 januari 1994 de totale lozing als een jaarlijks gemiddelde de 3 gram per ton ruwe olie of andere produktvoedingen niet overschrijden. De ESSO-raffinaderij voldoet aan deze normen.

De verantwoordelijkheid voor waterkwaliteit in de Rijn ligt bij de staten die in het Rijnstroomgebied liggen. Integrale besluitvorming (functietoekenning en kwaliteitsniveau) voor de Rijn vindt plaats via de Internationale Rijn Commissie (IRC). Internationale doelstellingen zijn overeengekomen in het Rijnactieprogramma [lit. 1]. Hierin wordt een emissiereductie van nutriënten naar de Rijn voor het jaar 1995 nagestreefd van ongeveer 50% ten opzichte van 1985. Dit geldt als gemiddelde voor alle betrokken landen. Met de industriële lozers uit het Rijnstroomgebied is over deze reductie en de wijze van realisatie overeenstemming bereikt.

3.3.7.2 Nationaal beleid

In het NMP en in het NMP+ wordt gesteld, dat de emissies van prioritaire stoffen (ondermeer diverse vluchtige organische stoffen en zware metalen) naar water in 2010 met ongeveer 90% moeten zijn verminderd.

Het rijksbeleid ten aanzien van de oppervlaktewaterkwaliteit is gericht op vermindering van de verontreiniging, waarbij vrijwel steeds een brongerichte aanpak voorop staat. Bij het terugdringen van lozingen wordt rekening gehouden met de mate van schadelijkheid van de te lozen stoffen, waarbij de geldende normen niet mogen worden "opgevuld". Tevens wordt rekening gehouden met de functies van het betreffende oppervlaktewater. Daarbij dient voor alle "zwarte lijststoffen" èn stoffen die met vrij grote mate van zekerheid voor aanwijzing als "zwarte lijststof" in aanmerking komen, gestreefd te worden naar beëindiging van de verontreiniging. Als beëindiging niet mogelijk is, dienen ter beperking van de emissies ten minste de bestaande beste technieken te worden toegepast. Voor de overige stoffen, waaronder "grijze lijststoffen", spelen bij de vermindering van de verontreiniging twee factoren een rol: de best uitvoerbare technieken die op de betreffende lozingen kunnen worden toegepast en de waterkwaliteitsdoelstellingen die voor het betreffende oppervlaktewater gelden. In het Rijkswaterkwaliteitsplan [lit. 73] worden functies van oppervlaktewater gekoppeld aan daarvoor geldende waterkwaliteitsdoelstellingen. Bij het toekennen van functies spelen ecologische aspecten, natuur en landschap, drink-, industrie- en watervoorzieningen, de agrarische belangen, de visstand en visserij en de recreatie, waaronder zwemmen, een rol in de belangenafweging, maar ook veiligheid, scheepvaart en de winning van delfstoffen.

De derde Nota waterhuishouding [lit. 82] geeft een concrete uitwerking aan het geïntegreerde beleid voor de verschillende aspecten van de waterhuishouding. De kern van dit beleid is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land als primaire randvoorwaarde en het ontwikkelen en instandhouden van gezonde waterhuishoudkundige systemen die een duurzaam gebruik garanderen. Er wordt gestreefd naar een evenwichtige inrichting en een gepast gebruik van de waterhuishoudkundige systemen teneinde de verdroging te bestrijden en ecologische leefmilieus te herstellen. Hiervoor is terugdringing van de verontreiniging van grondwater, oppervlaktewater en waterbodems nodig. Waterkwaliteitsaspecten spelen hierbij een belangrijke rol. Dit komt tot uiting in het stand-still-beginsel: de waterkwaliteitsnormen mogen niet worden opgevuld en de emissies (van met name "zwarte lijststoffen") in een bepaald gebied mogen niet toenemen.
De waterkwaliteitsdoelstellingen en -eisen voor het ontvangende oppervlaktewater zijn belangrijke beleidsinstrumenten voor de voor te schrijven maatregelen. Indien doelstellingen niet worden gehaald, kunnen verdergaande maatregelen nodig zijn.

Het Saneringsprogramma waterbodem rijkswateren 1990-2000 [lit. 74] is het resultaat van een nadere inventarisatie door de Coördinatiecommissie Uitvoering Wet verontreiniging oppervlaktewateren (CUWVO) van de verontreiniging van de waterbodem in de rijks- en regionale wateren. Er is gebleken, dat vrijwel

nergens voor alle stoffen aan de algemene normen voor de milieukwaliteit van de waterbodem wordt voldaan. Een redelijk beeld van de totale waterbodemkwaliteit in Nederland en eventuele sanering in deze wateren kon niet worden gegeven, waardoor saneringsprioriteiten nog niet zijn gesteld.

3.3.7.3 Provinciaal beleid

In het Ontwerp Waterhuishoudingsplan 1991-1995 van Zuid-Holland [lit. 64] wordt gesteld, dat onnodige vervuiling moet worden voorkomen en preventie -"bestrijding aan de bron"- voorkeur heeft boven sanering. Het provinciale lozingenbeleid is gericht op een verdere vermindering van de verontreiniging. Daarbij is het standstill beginsel van toepassing op zowel de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater, als op het niveau van de emissies. In stedelijke gebieden moet de ecologische functie van het oppervlaktewater vóór 1995 in principe minimaal goed (klasse IIIB) zijn met minimaal 3 mg/l zuurstof.
De Derde Petroleumhaven is een onderdeel van de Nieuwe Waterweg, waar een ecologische kwaliteitsdoelstelling klasse IIIB is toegekend. Een oppervlaktewater is gezond als een gevarieerde en evenwichtige flora en fauna aanwezig is of zich kan ontwikkelen. ESSO loost alleen gezuiverd water in de Derde Petroleumhaven, zie ook paragraaf 4.6.

3.3.7.4 Regionaal beleid

De Regionota Benedenrivieren [lit.71] vormt een onderdeel van het waterkwaliteitsplan voor de rijkswateren, waarin alle aspecten van het waterkwaliteitsbeheer aan de orde komen. Als eerste uitgangspunt van het beleid geldt de vermindering van de verontreiniging van oppervlaktewater en onderwaterbodems. Voor "zwarte lijststoffen" wordt gestreefd naar beëindiging van de lozingen, hetgeen ten minste toepassing van de beste bestaande technieken vereist. Voor alle overige stoffen wordt gestreefd naar een vermindering van de verontreiniging, waarbij met de best uitvoerbare technieken de waterkwaliteitsdoelstellingen bereikt kunnen worden. Voor het water van de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal inclusief de havens wordt gestreefd naar de basiskwaliteit. Als tweede uitgangspunt wordt het standstill beginsel gehanteerd, waarbij de waterkwaliteit niet mag verslechteren en de emissies van "zwarte lijststoffen" niet mogen toenemen. Voor industrieel afvalwater wordt gestreefd om lozing van "zwarte lijststoffen" en andere bezwaarlijke stoffen als aromaten en olie op zo kort mogelijke termijn te beëindigen of terug te dringen door interne bedrijfsmaatregelen. Ook wordt ernaar gestreefd om bij nieuwe activiteiten van een bedrijf de noodzakelijke zuiveringsmaatregelen uit te breiden voor het gehele complex.

3.3.7.5 Nationale regelgeving

Het beleid ten aanzien van de waterkwaliteit wordt voor ESSO verwerkt in de Wvo-vergunning. Het doel van de Wvo (Wet verontreiniging oppervlaktewateren) is het bestrijden en voorkomen van verontreiniging van oppervlaktewater met het oog op de verschillende functies die deze wateren in onze samenleving vervullen. De Wet geeft het kader waarbinnen de bestrijding van de verontreiniging moet plaatsvinden en biedt de mogelijkheid tot het maken van regels. De belangrijkste bepalingen betreffen het vergunningenstelsel, de normstelling en de heffingen.
Blijkens het besluit van 4 november 1983 (Wvo) is de indirecte lozing van de ESSO inrichting in haar geheel vergunningsplichtig. Bij beschikking van 14 september 1988 is aan ESSO Nederland B.V. te Rotterdam vergunning verleend voor het lozen van afvalwater op de derde Petroleumhaven op grond van de Wvo. De lozingsvracht van de gehele raffinaderij (inclusief de Hydrocracker) voldoet ruimschoots aan de Europese normen (z.g. Parcom-normstelling). Door ESSO wordt een wijzigingsvergunning in het kader van de Wvo aangevraagd.

De Grondwaterwet [lit. 33] heeft tot doel het bevorderen van een goed beheer van het grondwater. De Grondwaterwet bevat een algemene regeling voor het onttrekken van grondwater en het in samenhang daarmee infiltreren van water. Aangezien de raffinaderij geen grondwater onttrekt, is deze wet niet van toepassing.

3.3.8 Bodem

3.3.8.1 Nationaal beleid

In het NMP en NMP+ is gesteld, dat de bodemkwaliteit geen belemmeringen voor ruimtelijke ontwikkelingen op lange termijn mag inhouden. Bij alle nieuwe en op den duur bestaande activiteiten in en op de bodem zullen voorzorgsmaatregelen moeten worden getroffen, teneinde bodemverontreiniging te voorkómen. Hoewel brongerichte maatregelen om de gewenste milieukwaliteit te bereiken de voorkeur hebben boven effectgerichte maatregelen, zal bij bodem-verontreiniging gesaneerd moeten worden. Bij bodemsanering wordt prioriteit gegeven aan die situaties waarin de risico's voor de volksgezondheid en/of milieufuncties het grootst zijn. Van de industrie worden bijdragen gevraagd aan de bodemsanering van bedrijfsterreinen.

3.3.8.2 Provinciaal beleid

In het Milieubeleidsplan Provincie Zuid-Holland staat, dat een aanzienlijk deel van de industrieterreinen in Zuid-Holland sanering behoeft. Indien bodemverontreiniging een bedreiging vormt voor het grondwater of de volksgezondheid, wordt in deze provincie sanering prioriteit. Hierbij wordt de veroorzaker aansprakelijk gesteld voor de door hem veroorzaakte verontreiniging.

3.3.8.3 Beleidsuitwerking

Het bodemsaneringsbeleid van de provincie Zuid-Holland en de gemeenten Rotterdam en Den Haag staat beschreven in de nota "Bodemsanering op in gebruik zijnde bedrijfsterreinen" (BSB, [lit. 60]). De algemene uitgangspunten voor dit beleid zijn:

- de bodemverontreinigingssituatie wordt door het bedrijfsleven zelf in kaart gebracht;
- de kwaliteit van de bodem mag nimmer dusdanig zijn aangetast dat hierdoor een ernstig risico voor de volksgezondheid of het milieu ontstaat;
- de bodem zal op termijn (in één generatie) moeten voldoen aan kwaliteitseisen die in overeenstemming zijn met de industriële bestemming van het gebied;
- nieuwe verontreinigingen van de bodem zullen zoveel mogelijk door het nemen van preventieve maatregelen worden voorkómen en, indien zij onverhoopt toch ontstaan, direct worden opgeruimd;
- het bodemonderzoek en de sanering gebeuren op vrijwillige basis.

Het beleidsplan van de Stichting Europoort/Botlek Belangen (EBB) [lit. 68] is opgesteld om te komen tot een verantwoord beheer van de bodem in het EBB gebied. Dit plan is in overeenstemming met de algemene beleidsuitgangspunten van de nota BSB. Het EBB-beleidsplan omvat een onderzoek naar de kwaliteit van het grondwater onder het EBB-gebied. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat er, op basis van de nu beschikbare gegevens, op korte termijn geen ernstige milieurisico's voor de omgeving van het EBB-gebied lijken te bestaan. Nader onderzoek zal hierover uitsluitsel moeten geven.

3.3.8.4 Nationale regelgeving

De Wet bodembescherming (Wbb, [lit. 33]) en op deze wet berustende regelgeving moeten het mogelijk maken dat er zowel een directe bescherming van de bodemkwaliteit als een beter ecologisch beheer van de bodem kan plaatsvinden. De wet is vooral gericht op het voorkómen van bodemvervuiling, bijvoorbeeld bij het uitvoeren van werken op of in de bodem waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de bodem kunnen verontreinigen of bij het transporteren van bepaalde stoffen. Daarbij dient een ieder zorgvuldig met de bodem om te gaan en bodemverontreiniging te voorkomen en/of ongedaan te maken. Ongewone voorvallen, die een (ernstige) bodemverontreiniging tot gevolg kunnen hebben, dienen bij de overheid gemeld te worden. Meestal wordt ook een bodemonderzoek verlangd. De Wet is alleen van toepassing op verontreinigingsgevallen die na inwerkingtreding van de wet (1987) zijn ontstaan.

Sanering van de bodem vindt plaats op grond van de Interimwet Bodemsanering (IBS, [lit. 33]). Deze Wet bevat het organisatorische en financiële kader voor de bodemsanering van díe situaties waarbij een ernstig gevaar voor de volksgezondheid of het milieu bestaat.

Hierbij wordt de sanering in eerste instantie op kosten van de overheid uitgevoerd, waarna later eventueel tot verhaalsacties wordt overgegaan. De procedure wordt gestart met een oriënterend onderzoek.

Voor het verkrijgen van een vergunning in het kader van de Hinderwet kan een bodemonderzoek worden vereist, het zogenaamde nul-onderzoek. Dit onderzoek heeft met name betrekking op situaties waar in de toekomst bodembedreigende activiteiten plaatsvinden. Door de uitgangssituatie (nul-situatie) vast te leggen, kan eventueel later ontstane bodemverontreiniging eenvoudiger met het huidige gebruik in verband worden gebracht. Omdat ESSO een Hinderwetvergunning nodig heeft om de inrichting met Hydrocracker uit te bereiden, wordt een bodemonderzoek uitgevoerd om de nul-situatie vast te leggen.

3.3.9 Geluid

3.3.9.1 Nationaal beleid

De beleidsdoelstellingen om tot een vermindering van de verstoring door geluidshinder te komen zijn verwoord in het NMP en het NMP+. In het jaar 2000 moeten alle industrieterreinen met categorie A-inrichtingen zijn gezoneerd en moet voor circa 90% van de in 1988 te hoog belaste woningen de geluidsbelasting zijn teruggedrongen tot 55 dB(A) of minder.

3.3.9.2 Provinciaal beleid

Het beleid in de provincie Zuid-Holland is erop gericht, dat er bij vervangende nieuwbouw geen belangrijke toename van het aantal gehinderden optreedt.

3.3.9.3 Beleidsuitwerking

Het Meerjaren uitvoeringsprogramma geluidshinderbestrijding 1989-1993 (MUG, [lit. 41]) was bedoeld om de programmering en de planning van concrete projecten zo spoedig mogelijk af te ronden, maar is inmiddels niet meer actueel. De bestrijding van industrielawaai moest via afronding van de zonering rond industrieterreinen leiden tot de start van de sanering en de stroomlijning van die operatie. Het systeem van de zonering is gericht op scheiding van milieugevoelige gebiedsfuncties zoals woonbebouwing en milieubelastende gebiedsfuncties zoals industriële bedrijvigheid, waardoor de geluidshinder in de woonomgeving afneemt en echt ongezonde en onaanvaardbare situaties niet meer zullen ontstaan. De sanering is mede als gevolg van nieuwe ontwikkelingen naar aanleiding van de vertraagde zonering, alsmede de ontwikkeling van aanvullende beleidsterreinen en hoge investeringskosten vertraagd.

Het Geluidconvenant Rijnmond-West [lit. 34], een bestuursovereenkomst tussen bedrijfsleven en overheid met als doel

de sanering van het industrielawaai uit de impasse te halen, is half april 1992 getekend. De overheid stelt de uiteindelijke geluidsruimte met behulp van bij de betrokken bedrijven opgevraagde gegevens vast. Het saneringsprogramma is gericht op het bereiken van de sanering in 2000 en wordt opgesteld op basis van vervangingsinvesteringen, maatregelen aan bestaande geluidsbronnen en uitbreidingen die tussen nu en het jaar 2000 worden voorzien. De overheid streeft ernaar het saneringsprogramma uiterlijk 1 januari 1994 gereed te hebben. De saneringsmaatregelen worden ook voor ESSO vertaald in doelvoorschriften in de vergunningen in het kader van de Hinderwet en de Wet geluidshinder.

3.3.9.4 Nationale regelgeving

De Wet geluidshinder [lit. 33] dient ter bescherming van de mens tegen geluidshinder, die vooral in verband met de gevaren voor de volksgezondheid in toenemende mate als een ernstig milieuhygiënisch probleem wordt beschouwd. In het kader van de Wet geluidshinder heeft ESSO een door de provincie Zuid-Holland te verlenen vergunning nodig om de onderhavige inrichting te mogen wijzigen of uit te breiden.

3.3.10 Externe veiligheid

3.3.10.1 Internationale normen

De EG-Richtlijn 82/501 inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten (de zogenoemde post-Seveso-richtlijn) betreft zorgplicht van ondernemers (ook raffinaderijen) ter voorkóming van ongevallen, kennisgevingsplicht van gebruikte gevaarlijke stoffen, controle door de overheid, meldingsplicht bij ernstige voorvallen en informatieplicht aan personen die gevaar kunnen lopen. De verplichtingen uit de Seveso-richtlijn zijn voor het merendeel in de Nederlandse wetgeving verwerkt, ondermeer in het Besluit risico's zware ongevallen (Stb.1988, nr.432).

3.3.10.2 Nationaal beleid

De beleidsdoelstellingen in het NMP en NMP+ zijn erop gericht om met behulp van normering de kans op calamiteiten in het jaar 2000 tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. In de provincie Zuid-Holland geldt een individueel veiligheidsrisico op de grens van de bestemming van 10^{-6} en een streefgetal van 10^{-8}. Het totaal risico mag resp. 10^{-5} en 10^{-7} zijn.

3.3.10.3 Nationale regelgeving

Het Besluit risico's zware ongevallen heeft tot doel zware ongevallen die kunnen worden veroorzaakt door bepaalde industriële activiteiten te voorkomen, alsmede de gevolgen van dergelijke zware

ongevallen voor mens en milieu te beperken en heeft betrekking op drie sferen van regelgeving:

- ten aanzien van de veiligheid op de arbeidsplaats, de arbeidsomstandighedenwetgeving (primaire verantwoordelijkheid van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid);
- ten aanzien van de brandbestrijding en de ongevalsbestrijding gevaarlijke stoffen, alsmede de rampenbestrijding en de voorbereiding daarvan, de hierop betrekking hebbende wetgeving (onder verantwoordelijkheid van de Minister van Binnenlandse Zaken);
- ten aanzien van de bescherming van mens en milieu buiten het bedrijf, de milieuwetgeving (primaire verantwoordelijkheid van de Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke ordening en Milieubeheer).

Teneinde de doelstelling van de richtlijn te verwezenlijken zijn een aantal verplichtingen opgenomen. De verplichtingen betreffen eisen aan het ook voor ESSO verplichte externe veiligheidsrapport (inhoud, frequentie en moment van indiening bij het bevoegde gezag) alsmede de eerste kennisgeving als een gevaarlijke activiteit wordt verricht.

3.3.11 Afvalstoffen

3.3.11.1 Nationaal beleid

Uit de Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen [lit. 63] blijkt, dat de aardolie-industrie sterk betrokken is bij het bereiken van de doelstellingen voor hergebruik en nuttige toepassing van afgewerkte olie. Maar ook beperking van ketenverliezen en beperking van nadelige gevolgen van in de produktie- en consumptieketen optredende verliezen is van toepassing.

3.3.11.2 Provinciaal beleid

Het Afvalstoffenplan Provincie Zuid-Holland [lit. 67] heeft ondermeer betrekking op de verwijdering van bedrijfsafvalstoffen die tezamen met huishoudelijke afvalstoffen worden bewerkt, verwerkt, vernietigd op of in de bodem gebracht of afgevoerd. Het voorkómen van het ontstaan van afvalstoffen, het bevorderen van het milieuhygiënisch verantwoord hergebruik van afvalstoffen en het op milieuhygiënisch verantwoorde en doelmatige wijze be- en verwerken van afvalstoffen zijn de beleidsuitgangspunten van de provincie. De Raffinaderij van ESSO ligt in het samenwerkingsgebied Zuid-Holland West. Het brandbare bedrijfsafval van de ESSO raffinaderij wordt afgevoerd naar de Roteb verbrandingsinstallatie te Rotterdam. Voor niet brandbaar afval wordt gestreefd naar herverwerking.

3.3.11.3 Nationale regelgeving

De Afvalstoffenwet [lit. 33] is gericht op de bescherming van het milieu. Daartoe zijn in de wet verschillende regelingen opgenomen die enerzijds betrekking hebben op de milieuhygiënische verwijdering van afvalstoffen en anderzijds op het voorkomen van het ontstaan ervan.
ESSO is niet Afvalstoffenwet plichtig, omdat het bedrijf geen afvalstoffen van derden verwerkt.

De Wet chemische afvalstoffen (Wca, [lit. 51]) is gericht op het tegengaan van verontreiniging door chemische afvalstoffen en afgewerkte olie en in het bijzonder op een doelmatige verwijdering ervan. Deze stoffen moeten worden afgegeven aan een beperkt aantal in de wet omschreven categorieën van personen en daarvan moet melding worden gemaakt aan de minister van VROM. ESSO voert haar chemische afvalstoffen conform de voorschriften in de Wca af naar een Wca-vergunninghouder.

3.3.12 Natuur en landschap

3.3.12.1 Nationaal beleid

In het NMP en NMP+ staat, dat ter bescherming van natuur- en landschapswaarden het voorkomen van verdere versnippering van het landelijk gebied nodig is, ondermeer door zuinig ruimtegebruik bij de planning van stedebouw, woningbouw, industriële ontwikkelingen en nieuwe infrastructuur. Om de (auto)mobiliteit terug te dringen is het ruimtelijk beleid erop gericht wonen, werken, recreëren en voorzieningen te bundelen.

De Vierde nota ruimtelijke ordening extra [lit. 81] is een verdere actualisering van de Vierde nota ruimtelijke ordening [lit. 80]. De basisdoelstelling van het ruimtelijk beleid is het bevorderen van zodanige ruimtelijke en ecologische condities dat de wezenlijke strevingen van individuen en groepen in de samenleving zoveel mogelijk tot hun recht komen en de diversiteit, samenhang en duurzaamheid van het fysische milieu zo goed mogelijk worden gewaarborgd. Hierdoor moet de gebruikswaarde van een gebied vermeerderen, de belevingswaarde verhogen en de toekomstwaarde vergroten. Er is een onderlinge, elkaar wederzijds ondersteunende relatie tussen milieubeleid en ruimtelijke ordeningsbeleid.

Het natuur- en landschapsbeleid van de rijksoverheid staat ondermeer in het Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud [lit. 77] en het Natuurbeleidsplan [lit. 56]. Het is gericht op de instandhouding en zo mogelijk versterking van bestaande natuur- en landschapswaarden. Daarnaast is het gericht op waar mogelijk een ontwikkeling van natuurwaarden en herstel van landschapswaarden en beïnvloeding van gedragspatronen, opdat minder negatieve effecten op het natuurlijk

milieu en het landschap optreden. Dit heeft een effectief en efficiënt ruimtegebruik tot gevolg, waarbij aan de kwaliteit en de onderlinge relaties van ecosystemen een hoge prioriteit wordt gegeven.
Het realiseren van een goede kwaliteit van water, bodem en lucht vormt een fundamentele voorwaarde voor het natuurbeleid. Daarnaast dient de duurzaamheid van de ecologische waarden te worden versterkt. De ecologische waarden hangen samen met verscheidenheid (zeldzaamheid en diversiteit), natuurlijkheid (omvang, ongestoord en volledig ecosysteem) en kenmerkendheid (onderdeel van een groter systeem, bijvoorbeeld broedgebied of pleisterplaats van vogels). Ook gebieden met specifieke landschappelijke waarden dienen behouden te worden, waarbij prioriteit wordt gegeven aan het handhaven van gebieden met een nog gave kleinschaligheid en die met een nog aanwezige openheid. In het soortenbeleid is het uitgangspunt de instandhouding en het herstel van een zo groot mogelijke verscheidenheid aan in het wild levende planten- en diersoorten, als elementen van de ecosystemen waarvan zij deel uitmaken.

3.3.12.2 Regionaal beleid

Het Streekplan Rijnmond [lit. 76] is een regionaal ruimtelijk plan in hoofdlijnen en vormt de basis van het planologisch beleid van Rijnmond en richt zich op de periode tot 1995.

Relevante hoofddoelstellingen van het streekplan zijn:

- milieuhygiëne en veiligheid: ruimtelijke planning en ordening dienen het streven naar het terugdringen van milieubelasting alsmede het verminderen van veiligheidsrisico's van industriële an daarmee samenhangende activiteiten te ondersteunen;
- economie: ruimtelijke voorwaarden dienen te worden geschapen ter ondersteuning van de ontwikkeling van de regionale economie. De spreiding van economische activiteiten dient een bijdrage te leveren aan de wederzijdse afstemming wonen-werken.

Bij alle activiteiten in het kader van de bestemming, inrichting en het beheer van het Rijnmondgebied dient steeds de randvoorwaarde te worden gesteld van een ook op de langere termijn voor mens, dier en plant levensvatbaar leefmilieu. Dit houdt in dat aan een aantal basisvoorwaarden met betrekking tot de milieubelasting en ten aanzien van de kans op en mogelijke gevolgen van calamiteiten moet zijn voldaan. In ieder geval moet een verslechtering worden voorkomen.
Het ruimtelijk beleid berust voor wat betreft de inrichting van het Rijnmondgebied in hoofdlijnen op:

- concentratie van stedelijke activiteiten in aansluiting op de centrale agglomeratie (Capelle aan den IJssel, Vlaardingen, Schiedam en Rotterdam exclusief Hoek van Holland, Hoogvliet,

Pernis en Heijplaat) en in mindere mate op de daarbuiten gelegen (voormalige) groeikernen;
- optimale inrichting van het bestaande haven- en industriegebied voor de vestiging van aan dat gebied gebonden bedrijven;
- ruimtelijke scheiding van milieubelastende en risicovolle activiteiten van daarvoor gevoelige activiteiten;
- handhaven en zo mogelijk versterken van de landelijke functies van de open gebieden.

Met betrekking tot het haven- en industriegebied wordt de hoogste prioriteit gegeven aan een optimalisering van het ruimtegebruik binnen de huidige grenzen. Daarnaast is ruimte gereserveerd voor een zeewaartse uitbreiding van de Maasvlakte.

De uitvoering van de Hydrocracker past prima in het gevoerde ruimtelijke concentratiebeleid omdat de installatie geplaatst wordt binnen de bestaande lokatie. Om ruimte te creëren wordt voor de installatie een oude, niet meer in gebruik zijnde fabriek gesloopt.

4. VOORGENOMEN ACTIVITEIT

4.1 Inleiding

In enkele woorden samengevat bestaat de voorgenomen activiteit uit het installeren en in werking houden van een Hydrocracker, zoals reeds is omschreven in paragraaf 1.3. Deze installatie dient om vacuumgasolie te ontdoen van zwavel en stikstof en het om te zetten in lichtere produkten en hoogwaardige voeding voor een stoomkraker.

Omdat de Hydrocracker wordt geïntegreerd in de bestaande raffinaderij volgt eerst een globale beschrijving van de raffinaderij inclusief energie- en stoffenbalans. Vervolgens wordt uitvoerig ingegaan op de voorgenomen activiteit, die niet alléén de Hydrocracker omvat, maar ook enkele wijzigingen in de bestaande raffinaderij met zich meebrengt. Van de voorgenomen activiteit worden vervolgens de bedrijfsvoering, het onderhoud en de bijzondere bedrijfsomstandigheden beschreven.

Daarna worden voor elk milieucompartiment de relevante emissies, voor en na indienstname van de Hydrocracker, in detail aangegeven.

Tenslotte worden de milieubeschermende maatregelen op de raffinaderij beschreven en wordt ingegaan op het milieuzorgsysteem.

4.2 Globale beschrijving bestaande raffinaderij

De bestaande raffinaderij kan worden gezien als een complex opgebouwd uit een groot aantal proceseenheden (units).

Belangrijke proceseenheden

Een sterk vereenvoudigd overzicht van de belangrijkste proceseenheden wordt gegeven in het blokdiagram in bijlage 4.1 (tekening 3.0). Op dit blokdiagram zijn de voornaamste eenheden aangegeven. Deze worden hieronder, globaal toegelicht.

Atmosferische destillatie

De ruwe aardolie wordt in de atmosferische destillatie-eenheid (APS) gescheiden in de fracties LPG, lichte nafta (LVN), zware nafta (HVN), een aantal kerosine- en gasoliefracties en een residu (stookolie).
LPG wordt na opwerking verkocht als eindprodukt. Lichte nafta wordt na behandeling verkocht als tussenprodukt voor de petrochemische industrie. De zware nafta is de voeding voor de Powerformer.

Hydrotreaters

De kerosine- en gasoliefracties uit de APS worden ontzwaveld in de zogenoemde Hydrotreaters (HT) om na opmenging te kunnen worden verkocht als vliegtuigbrandstof en dieselolie.

Powerformer

De zware nafta uit de APS gaat naar de Powerformer (PWF) om katalytisch te worden omgezet in een benzinefractie met een hoog octaangetal.

Vacuum destillatie

Het residu uit de APS wordt in een vacuumdestillatietoren (VPS) gescheiden in een lichte vacuum gasolie (LVGO), een zware vacuum gasolie (HVGO) en een vacuum residu (asfalt).
De zware vacuum gasolie wordt verwerkt op de ESSO Raffinaderij te Antwerpen.

FLEXICOKER (FXK)

Het residu uit de VPS wordt in de FXK door middel van een thermisch kraakproces omgezet in lichte produkten; hoog calorisch gas (HJG), LPG, nafta en gasolie. Bij het thermisch kraakproces wordt coke gevormd, dat via vergassing met lucht en stoom wordt omgezet in een laag calorisch gas (LJG). Een kleine fractie coke wordt aan het proces onttrokken en als eindprodukt verkocht.

FXK-Gasolie ontzwaveling (GOF)

De gasolie uit de FXK wordt in de Gasolie Hydrofiner (GOF) verzadigd met waterstof en ontzwaveld. Het hierdoor gevormde destillaat wordt gebruikt als component voor dieselolie blending. Het zware bodemprodukt (Gofinate) wordt geëxporteerd als voeding voor een Catcracker.

FXK-Nafta ontzwaveling

De nafta uit de FXK (en indien gewenst ook de LPG) wordt in de Coker Nafta Hydrofiner (KNHF) verzadigd met waterstof en ontzwaveld.
De onverzadigde LPG uit de FXK wordt, nadat het een loogbehandeling heeft ondergaan, apart opgeslagen en voor een verdere verwerking naar de ESSO raffinaderij te Antwerpen getransporteerd.

Ondersteunende eenheden

Waterstoffabriek

Uit raffinaderijgas of aardgas wordt in de waterstoffabriek (WSP) waterstofgas gemaakt, dat gebruikt wordt in de GOF, de KNHF en in de Hydrotreaters.

HJG gaszuivering

Het hoog calorisch gas (HJG) uit de FXK wordt in de Sales Gas Treater (SGT) ontzwaveld en gedroogd om het op aardgasspecificatie te brengen, zodat het geschikt is voor verkoop aan de Gasunie.

LJG gaszuivering

Het laag calorisch gas (LJG) uit de FXK wordt in een wastoren met behulp van een FLEXSORB oplossing (FXSB) ontzwaveld. Het wordt daarna gebruikt als brandstof voor de eigen fornuizen.

Overige gaszuivering

Uit de ontzwavelingsfabrieken HT, GOF en KNHF komen zwavelwaterstofrijke gassen. Deze zwavelwaterstof wordt uit de gasstroom verwijderd in wastorens met behulp van een Mono Ethanol Amine oplossing (MEA).

Zwavelterugwinning

De zwavelwaterstof uit FXSB, MEA en SWS (zie verderop) wordt in drie identieke Sulfur Recovery Units (SRU) omgezet in elementaire zwavel. Deze zwavel wordt verkocht.

Afgasbehandeling

Het afgas uit de SRU's bevat nog een kleine hoeveelheid zwavelverbindingen (zwaveldioxide en zwavelwaterstof). De zwaveldioxide wordt in de Tail Gas Clean Up unit (TGCU) weer in zwavelwaterstof omgezet en de zwavelwaterstof wordt teruggevoerd via FXSB naar de SRU.

Cokebehandeling

De droge coke stroom die rechtstreeks aan het FXK proces onttrokken wordt, wordt opgeslagen en verkocht.
De natte coke wordt eerst ingedikt om overtollig water zo veel mogelijk te verwijderen.

Zuurwaterstrippers

Water dat in het proces zwavelwaterstof en/of ammoniak heeft opgenomen wordt behandeld in de Sour Water Strippers (SWS) om te kunnen worden hergebruikt in het proces of te worden afgevoerd naar de WZI.

Loogbehandeling

In diverse installaties wordt loogoplossing gebruikt ter verwijdering van zwavelkoolstofcomponenten in produktstromen. De loog uit de installaties wordt in de MEROX units geregenereerd en opnieuw gebruikt. Een deel van de loog wordt geneutraliseerd en afgevoerd via de afvalwaterbehandelings-installatie.

Afvalwaterzuivering (WZI)

Al het afvalwater dat op de raffinaderij geproduceerd wordt, wordt behandeld in een drietraps Waste Water Treatment Plant (WWTP) (ook

genoemd waterzuiveringsinstallatie WZI) voordat het wordt geloosd in de haven.

Affakkelinstallaties

Om bij afwijkende procesomstandigheden op een veilige wijze het overschot aan gas kwijt te kunnen raken, zijn er een aantal affakkelinstallaties waar het gas wordt verbrand.

Warmte Kracht Koppeling

In een zogenoemde cogeneration (COGEN) unit wordt nagenoeg 40 MW electriciteit opgewekt, in lijn met het totale eigen verbruik. De restwarmte van de turbine-uitlaatgassen wordt hierbij gebruikt voor stoomopwekking.

Utilities

Voor het opereren van bovengenoemde installaties zijn systemen voorhanden voor:

- stoomopwekking en -distributie;
- stookgasdistributie;
- koelwatervoorziening;
- luchtvoorziening;
- elektriciteitdistributie.

Menging

Een deel van de stromen kan direct als (tussen)produkt worden verkocht. Een groot aantal stromen wordt echter gemengd om te komen tot een eindprodukt dat aan de specificatie-eisen voldoet. Dit is vooral het geval voor de benzine- en midden-destillatenmenging.

Opslag

In het Oil Movement & Storage (O&MS) gedeelte worden grondstoffen, tussen- en eindprodukten opgeslagen in tanks. Afhankelijk van de vluchtigheid van de vloeistof gebeurt dit in tanks met vaste of met drijvende daken. Opslag van LPG vindt plaats onder druk in sferen, en gekoeld in tanks.

Overslag

In het Receiving & Shipping (R&S) gedeelte vindt de ontvangst en belading van grondstoffen en aardolieprodukten plaats middels pijpleidingen (zoals ruwe aardolie), lichters en zeeschepen (op vier pieren), en treinen (ruwe aardolie en LPG).

Smeeroliemengbedrijf

In de Lube Oil Blending Plant (LOBP) worden diverse basisoliën en additieven gemengd tot hoogwaardige smeeroliën. De produkten worden er tevens verpakt en beladen.

Depot

Op het Depot Rotterdam vindt de belading plaats van benzine, gasolie en LPG in tankauto's.

4.3 Stoffen- en energiebalans van de raffinaderij

In tabel 4.1.a/b is, voor zowel de bestaande raffinaderij als voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker, een typische materiaalbalans gegeven. Deze typische materiaalbalans is representatief voor een situatie met alle bovengenoemde installaties in normaal bedrijf, zoals dat het geval was tijdens het eerste kwartaal 1992. Uiteraard kunnen als gevolg van marktomstandigheden en wijzigingen in de kwaliteit van de ruwe olie, afwijkingen t.o.v. deze materiaalbalans optreden (zie voor ruwe olie variatie tabel 4.2).

Uit de data in de tabel blijkt dat de Hydrocracker de totale doorzet van ruwe olie en halffabrikaten op de raffinaderij niet verhoogt. De Hydrocracker resulteert wel in een toename van de invoer van waterstofgas, dat gebruikt wordt voor omzetting van zware gasolie in vooral nafta, vliegtuigbrandstof, diesel en hydrocrackate. Tevens zal na het opstarten van de Hydrocracker de aanvoer van nafta verminderen en eventueel resulteren in een iets hogere ruwe olie aanvoer.

Tabel 4.1.a Materialeninvoer raffinaderij

Invoer raffinaderij	voor Hydrocracker (ton/uur)	na Hydrocracker (ton/uur)
ruwe aardolie,	1010	1035
halffabrikaten:		
- nafta	30	10
- stookolie	85	80
benzine grondstoffen	30	30
waterstof gas	2	7
totale invoer	1157	1162

Tabel 4.1.b Materialenuitvoer raffinaderij

Uitvoer raffinaderij	voor Hydrocracker (ton/uur)	na Hydrocracker (ton/uur)
LPG	33	36
onverzadigde LPG	18	18
lichte nafta	57	75
aromaten	67	67
autobenzine	70	70
vliegtuigbrandstof	114	160
gasolie (o.a.diesel)	350	400
hydrocrackate	0	100
zware gasolie	320	100
HJG export	16	18
coke	15	15
zwavel	12	15
eigen verbruik	85	88
TOTALE UITVOER	1157	1162

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de soorten ruwe olie die in de eerste helft 1992 op de raffinaderij zijn verwerkt. Wat opvalt is de grote diversiteit in kwaliteit en soort. De verwachting is, dat de verwerking van een grote verscheidenheid aan ruwe-oliesoorten zich zal continueren, ook na de bouw van de Hydrocracker. Zoals genoemd in paragraaf 2.1.1 is de Hydrocracker zo ontworpen dat de bestaande flexibiliteit blijft gehandhaafd.

Tabel 4.2 Soorten ruwe olie, gedraaid op de Raffinaderij Rotterdam van 1-1-1992 tot 1-6-1992

Ruwe olie soort	Dichtheid	Zwavelgehalte %
Iran Heavy	0,8677	1,70
Iran Light	0,8515	1,43
Arab Heavy	0,8895	2,80
Ned. ruwe olie	0,8724	0,43
Ekofiser	0,8247	0,16
Oseberg	0,8343	0,20
Statfjord	0,8247	0,28
Furrial	0,8840	1,14
Brent	0,8343	0,34
Arab Light	0,8572	1,77
Maya	0,9214	3,32
Arab Medium	0,8754	2,55
Diversen	-	-

In Tabel 4.3a is een typische samenstelling van het brandstofpakket gegeven. Dit pakket beperkt zicht tot twee gasvormige brandstoffen, LJG en HJG. LJG is een laag calorisch gas dat gevormd wordt door vergassing van coke in de FLEXICOKER. HJG bestaat hoofdzakelijk uit zelf geproduceerd waterstof, methaan en ethaan dat niet tot produkt kan worden verwerkt. LJG en HJG gassen worden voor gebruik eerst ontzwaveld. Tabel 4.3b geeft een typische energiebalans voor en na de Hydrocracker. De toename van het energieverbruik na in dienstname van de Hydrocracker wordt voornamelijk veroorzaakt door het hogere verbruik van hogedrukstoom voor aandrijving van pompen en compressoren en van lagedrukstoom in de nieuwe procesinstallaties.

Tabel 4.3a Samenstelling stookgassen (typische operatie)

Component	Eenheid	LJG (1)	HJG (2)
H_2O	mol%	3	1
CO	mol%	24	1
CO_2	mol%	7	-
N_2	mol%	49	4
H_2	mol%	16	16
CH_4	mol%	1	45
$C_2H_6/C_3H_8/C_4H_{10}$	mol%	-	24
$C_2H_4/C_3H_6/C_4H_8$	mol%	-	9
totaal zwavel	gew.ppm	400-1200	500
molgewicht	g/mol	25	19
stookwaarde	MJ/kg	4,5	50

(1) LJG compositie kan enigszins veranderen afhankelijk van de FLEXICOKER operatie (stookwaarde varieert van 4.3 tot 4.8 MJ/kg).

(2) HJG kan in compositie variëren van Powerformer afgas (stookwaarde 58 MJ/kg) tot pure propaan (stookwaarde 44 MJ/kg).

Tabel 4.3b Stookgasverbruik in MW (typische operatie, sterk variërend al naar gelang de bedrijfsomstandigheden)

Stookgas	huidige operatie	na opstarten Hydrocracker
LJG	392	392
HJG	375	409
aardgas	- (1)	- (1)
Totaal	767	801

(1) bovenstaande tabel bevat niet het verbruik van 1.5 T/h aardgas in de gasmotoren (gekoelde LPG opslag).

4.4 Beschrijving Hydrocracker

De Hydrocracker is ontworpen om zware gasolie zowel te ontzwavelen en te ontstikstoffen als (gedeeltelijk) te kraken naar lichtere produkten.

De Hydrocracker bestaat uit de volgende secties:

- voedingssectie;
- hoge druk reactor sectie;
- recycle gas systeem;
- produkt fractionatie;
- stookgas ontzwaveling.

Het proces is op flow schema's weergegeven, zie bijlage 4.1 (tekeningen 3.8.A en 3.8.B).
De hoeveelheden voedingen en produkten zijn gegeven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Typische materiaalbalans van de Hydrocracker Unit ton/uur

Invoer	Typisch	Verwachte variatie
Light Vacuum Gas Oil (LVGO)	185	110-190
Gofinate	35	0-55
Waterstofgas	5	2-5
	225	115-245
Uitvoer		
Stookgas	4	2-6
LPG	3	1-5
Nafta	27	13-35
Vliegtuigbrandstof component	46	23-60
Dieselolie component	42	20-50
Hydrocrackate	100	30-105
Zwavel	3	2-5
	225	115-245

Naast de ontwerpmateriaalbalans, weergegeven als "typisch", is er een verwachte variatie in opbrengst gegeven.
De omschreven variatie kan drie oorzaken hebben:

- variaties in de kwaliteit van de aangeboden voedingsstromen, afhankelijk van de variaties in het aanbod van ruwe olie;
- variaties in opbrengstpatroon, afhankelijk van de conditie van de katalysator (zie paragraaf 4.4.6);
- variaties in economische signalen:
  lagere doorzet met hogere conversie of hogere doorzet met lagere conversie. Alhoewel ontworpen voor een doorzet van 220 T/h, is het niet uitgesloten dat na indienstname, een tot 10 % hogere doorzet zal worden gerealiseerd.

4.4.1 Voedingssectie

LVGO uit de Vacuum Destillatie (VPS) en Gofinate uit de GOF worden via een nieuw leidingsysteem (warm) afgelopen naar voedingsdrum D-6901. Voedingspompen P-6901 brengen de voeding in de Hydrocracker. De voeding wordt in warmtewisselaars met voornamelijk reactor effluent opgewarmd tot circa 350-400 °C. Om vervuiling van de warmtewisselaars tegen te gaan wordt waterstof geinjecteerd in de voeding.

Indien er meer LVGO/Gofinate geproduceerd wordt dan de Hydrocracker kan verwerken, wordt de overmaat naar de bestaande tankopslag gestuurd om:

- later alsnog te worden verwerkt;
- te worden verkocht als Catcrackervoeding.

Indien er minder LVGO/Gofinate geproduceerd wordt dan de Hydrocracker kan verwerken, kan:

- tevens zware gasolie van de Atmosferische Destillatie (vierde zijstroom van de APS) worden verwerkt;
- voeding ingenomen worden uit de Hydrocracker voedingstanks (reeds bestaand).

4.4.2 Hoge druk reactor sectie (operatiedruk 160 bar)

In de eerste reactor R-6901 vindt met behulp van een katalysator en waterstof, een bijna volledige ontzwaveling en ontstikstoffing plaats. In de tweede reactor R-6902 vindt met behulp van een kraakkatalysator en waterstof, verzadiging van de meeste aromaten plaats en een gedeeltelijke omzetting door middel van kraken naar lichtere produkten. De katalysatoren worden nader besproken in paragraaf 4.4.6. De reacties in beide vaten zijn exotherm. De temperatuur in de vaten zelf wordt gecontroleerd door koud recycle gas te injecteren op verschillende plaatsen. Alleen de voeding van R-6901 wordt op temperatuur gebracht met warm recycle gas.

De vloeistof en de gassen uit de reactor worden na koeling gescheiden in de hoge-druk-scheidingsvaten D-6902 en D-6903. De vloeistof gaat naar de lage-druk-scheidingsvaten D-6909 en D-6910. Het gas bestaat voornamelijk uit waterstof en wordt gerecirculeerd.

In het gas bevinden zich de ammoniak en de zwavelwaterstof die ontstaan zijn in de eerste reactor. Door tussen D-6902 en D-6903 het gas met water te wassen, wordt de ammoniak en een deel van de zwavelwaterstof verwijderd. Het water wordt, nadat het in druk is verlaagd via D-6911, behandeld in de zuurwaterstrippers.

Ten behoeve van het opstarten en het uit bedrijf nemen van de unit zijn injectiefaciliteiten aanwezig voor ammoniak en vloeibare

stikstof. Deze injecties geschieden vanuit tankauto's, waarbij deze beschermd worden tegen overdruk vanuit de Hydrocracker door veerveiligheden in de injectiefaciliteiten. Tevens is er een systeem om vanuit de GOF dimethyldisulfide (DMDS) te injecteren.

4.4.3 Recycle gas systeem

Het gas uit de hoge-druk-scheidingsdrum D-6903 bevat hoofdzakelijk waterstof, dat weer gebruikt kan worden in de reactorsectie. Hiertoe moet het gas eerst worden ontdaan van zwavelwaterstof, vervolgens gecomprimeerd, en dan opgewarmd.

In MEA wastoren T-6901 wordt het recycle gas gewassen met een MEA oplossing, die de resterende zwavelwaterstof opneemt. De MEA wordt geregenereerd in de MEA unit. In T-6901 is er tevens een waterwassectie, die resten MEA uit het gas wast. Het water wordt opnieuw gebruikt als waswater, zoals genoemd in paragraaf 4.4.2.

De toegevoerde waterstof wordt maximaal gebruikt in de Hydrocracker-unit. Echter om een stabiele drukregeling van het hoge-druk-gedeelte mogelijk te maken wordt een gering gedeelte (minder dan 10 %) van het recycle gas afgelaten naar en hergebruikt in de GOF. Dit voorkomt tevens dat zich in het recycle gas gassen ophopen (stikstof, methaan, ethaan) die de zuiverheid verlagen. Hoe hoger de zuiverheid van de waterstof des te beter de omzetting in de Hydrocracker.

Het gezuiverde recycle gas wordt weer op de gewenste druk gebracht in de recycle gas compressor C-6902. Deze is ook aangesloten op de Hydrocracker fakkel. Deze fakkel wordt indien nodig gebruikt bij bijzondere voorvallen. Zie voor details paragraaf 4.8.

De waterstof is ten dele in de reactoren verbruikt en wordt daarom aangevuld met verse waterstof. Het doel is een recycle-gas-zuiverheid van 90-95 % waterstof te behalen. De andere 5-10 % bestaat uit stikstof en lichte koolwaterstoffen. Met de compressoren C-6901 wordt deze zogeheten make-up waterstof op druk gebracht.
In het met hoog calorisch gas gestookte fornuis F-6901 wordt circa de helft van de waterstof opgewarmd om de voeding naar reactor R-6901 op de gewenste reactietemperatuur te brengen. De andere helft van de waterstof wordt koud aan de reactorenbedden toegevoerd voor een betere temperatuurcontrole van de exotherme reacties.

De 'make-up' waterstof wordt hoofzakelijk geleverd door derden (zie paragraaf 2.2.7) via een grotendeels bestaand pijpleidingsysteem op 35-40 bar (tracé lopend van Pernis, via zinker onder Oude Maas nabij Botlektunnel, langs Hartelkruis naar ESSO terrein). Alhoewel bij het leidingsysteem grotendeels gebruik wordt gemaakt van bestaande leidingen, wordt wel een nieuw meetstation voorzien op het ESSO-terrein.

4.4.4 Produkt fractionatie

De vloeistof uit de hoge-druk-scheidingsvaten D-6902 en D-6903 komt terecht in de lage-druk-scheidingsvaten D-6909 en D-6910. De op de lagere druk uitgedampte gassen worden via D-6911 voor verdere behandeling in de MEA wastoren T-130 afgelaten en gebruikt als hoogcalorisch stookgas.
Het vloeibare produkt uit drums D-6909 en D-6910 wordt opgewarmd met restwarmte uit de reactorsectie, en gescheiden in fractionatietoren T-6904 in:

- een topprodukt, dat na koeling in D-6913 nogmaals gescheiden wordt;
- een zijstroom, die na reboilstrippen in T-6902 afgelopen wordt als produkt (vliegtuigbrandstofcomponent);
- een zijstroom, die na stoomstrippen in T-6903 en drogen in D-6912 afgelopen wordt als produkt (dieselcomponent);
- een bodemprodukt met een laag aromaatgehalte, dat als grondstof voor stoomkrakers geëxporteerd wordt.

De vliegtuigbrandstof en de dieselolie zijn van hoge kwaliteit doordat het zwavel- en stikstofgehalte zeer laag is. De dieselolie voldoet daarmee nu reeds aan de in de toekomst te verwachten specificatie van maximaal 0,05% zwavel.

Voor de opslag van produkten wordt gebruik gemaakt van bestaande tanks.

In drum D-6913 worden van het topprodukt (voornamelijk nafta) uit fractionator T-6904, de niet condenseerbare gassen afgelaten. Deze gassen bevatten nog een aantal zwaardere koolwaterstoffen. Om hiervan zoveel mogelijk terug te winnen wordt het gas gecomprimeerd in C-6903 en nogmaals in contact gebracht met de naftastroom in recontacting drum D-6914. De stroom van LPG en nafta gaat dan naar de atmosferische destillatie-eenheid (APS) om daar verder gefractioneerd te worden.
Het resterende afgas wordt behandeld in MEA wastoren T-130.

4.4.5 Stookgasontzwaveling

Van de afgassen uit de fractionator OVHD drum D-6914, uit de lage drukscheidingdrums via D-6911 en uit de APS (D-5302) wordt gezamenlijk in MEA wastoren T-130 de zwavelwaterstof verwijderd. Dit ontzwavelde afgas kan nu gebruikt worden als stookgas (HJG) in de raffinaderij-fornuizen.
De zwavelrijke MEA uit T-130 wordt samen met de zwavelrijke MEA uit MEA wastoren T-6901 in de MEA regeneratie unit behandeld.
De toren T-130 is een vroeger buiten bedrijf gestelde wastoren, die in het kader van het project weér in gebruik wordt genomen.

4.4.6 Katalysatoren

In de eerste reactor wordt een katalysator gebruikt welke specifiek gericht is op ontzwaveling en ontstikstoffing. De ontzwaveling is vereist wegens de strenge zwavelspecificatie van de produkten, de ontstikstoffing is vereist om de katalysator in de tweede reactor niet te vergiftigen.

In de tweede reactor wordt een katalysator gebruikt welke specifiek gericht is op het tot stand brengen van de gewenste kraakreacties.

De beide katalysatoren bestaan uit extrudaten (uiterlijk een soort hagelslag) van aluminiumoxide als inerte drager met daarop nikkel- en molybdeensulfide als actieve componenten. Beide katalysatoren verschillen in gehalte en verhouding van de actieve componenten.

Wanneer de katalysator aangeleverd wordt, bevinden de actieve componenten zich nog in de oxidevorm, welke onvoldoende 'actief' is. Om de activiteit te verbeteren wordt de in de reactor gebrachte katalysator 'ingezwaveld' voordat de normale procesvoering gestart wordt (zie hoofdstuk 'opstarten', hoofdstuk 4.8).

Direct na het opstarten is de katalysator optimaal actief. Gaandeweg neemt de activiteit langzaam af. Dit effect is te compenseren door de reactortemperatuur steeds iets te verhogen m.b.v. het fornuis en door minder te koelen in de reactoren.

Het bereiken van de ontwerptemperatuur van fornuis en reactoren en de afname van de produktkwaliteit, bepaalt de noodzaak om de katalysator te regenereren. De verwachting is dat regeneratie van de katalysator circa 1 keer per jaar nodig is.

De katalysator is een beperkt aantal malen te regenereren. Deze regeneratie gebeurt in daartoe gespecialiseerde bedrijven in West-Europa. Zodra de katalysator niet meer regeneerbaar is wordt deze afgevoerd om door derden te worden gerecycled.

4.5 Beschrijving zwaarder belaste installaties

De volgende installaties worden door de Hydrocracker extra belast en daarom aangepast :

- Topproduktbehandeling na de atmosferische destillatie (APS-LE)
- MEA-regeneratie-unit (MEA)
- Afgasbehandeling (TGCU)
- Utilities

De volgende units worden wel zwaarder belast, maar vanwege de beschikbare reservecapaciteit zijn er geen aanpassingen nodig:

- FLEXSORB regeneratie-unit (FXSB)
- Afvalwaterbehandeling (WWTP)

- Zuurwaterstrippers (SWS)
- Zwavelterugwinningsunit (SRU)

In de volgende paragrafen volgt een korte beschrijving van elk van de genoemde installaties met vermelding van de aanpassingen waar nodig. Een detailbeschrijving wordt gegeven in de vergunningaanvraag. De afvalwaterbehandeling wordt in meer detail beschreven in paragraaf 4.6.

4.5.1 Topproduktbehandelingsinstallatie van de atm. dest. (tek. 3.1-B)

De atmosferische destillatie installatie (APS) is de fabriek waar de primaire destillatie gebeurt van de aangevoerde ruwe olie. De installatie bestaat uit een aantal onderdelen:

- ontzouting; die sectie waar de ruwe olie, door middel van wassen met water, ontzout wordt om corrosieve en vervuilende componenten te verwijderen;
- hoofddestillatie; waar de olie wordt gefractioneerd in een topprodukt, vier zijstromen en een bodemprodukt;
- topproduktbehandeling; waar het topprodukt van de hoofddestillatie verder wordt gesplitst in stookgas, LPG en nafta.
- stoomstrippers voor de gasoliën; waar de gasoliezijstromen op specificatie worden gebracht.

Het mengsel LPG en nafta, geproduceerd in D-6914 van de Hydrocracker (zie paragraaf 4.4.4) wordt verwerkt in de topproduktbehandelingssectie van de APS. Daar wordt het gesplitst in LPG, lichte nafta (LVN) en zware nafta (HVN). Om deze extra stroom te kunnen verwerken moet de capaciteit van deze sectie worden vergroot. Dit gebeurt door de LPG/LVN destillatietoren T-5102 te voorzien van nieuwe scheidingsschotels. Tevens worden de luchtkoelers en pompen rond deze toren vervangen. De andere onderdelen van de topproductbehandelingssectie bleken, na gedetailleerde controles en berekeningen, voldoende reservecapaciteit te hebben.

4.5.2 Zuurwaterstrippers (tekening 3.16)

Al het in de Hydrocracker gebruikte waswater (paragraaf 4.4.2) wordt in de Hydrocrackerinstallatie op lage druk gebracht om zo veel mogelijk opgeloste koolwaterstoffen te verwijderen. Daarna wordt het waswater verdeeld over de recycle zuurwaterstripper T-7601 (RSWS) en de zuurwaterstripper T-7603 (SSWS). Deze twee strippers samen hebben voldoende reservecapaciteit om het waswater van de Hydrocracker te verwerken. Dit is mede het gevolg van het feit dat in een afzonderlijk project (indienstname 1993) een nieuwe "slurry-stripper" T-6063 op de FLEXICOKER wordt gebouwd. Ook in deze stripper wordt in het waswater opgeloste zwavelwaterstof en ammoniak verwijderd. Het in de RSWS verwerkte water is weer geschikt voor

hergebruik, het in de SWS verwerkte water wordt afgelopen naar de waterzuiveringsinstallatie.

4.5.3 MEA regeneratie installatie (tek. 3.12-A)

In de Hydrocracker wordt op twee plaatsen gas met MEA ontzwaveld, namelijk recycle gas in T-6901 en stookgas in T-130. De benodigde hoeveelheid zwavelarme MEA is zo groot dat het nodig bleek een nieuwe MEA-regeneratie-installatie te bouwen, parallel en gelijkvormig aan de bestaande MEA installatie T-7107.

Binnen de Hydrocracker-installatie wordt de geproduceerde zwavelrijke MEA-oplossing ontspannen in een koolwaterstof-scheidingsdrum. Onder hoge druk opgeloste koolwaterstoffen ontsnappen aldus uit de MEA-oplossing en komen maximaal als produkt beschikbaar. Daarna wordt de zwavelrijke MEA-oplossing behandeld in T-7710, de regenerator, zodat de zwavelwaterstof uitdampt. Tevens komt er een hoeveelheid ammoniak vrij. Dit gas gaat, na koeling, naar de zwavelterugwinning (SRU). De zo gevormde zwavelarme MEA wordt hergebruikt.

De nieuwe MEA-regeneratie T-7110 wordt parallel geplaatst naast T-7101, een reeds bestaande installatie. Dit is gedaan om gebruik te kunnen maken van de reservecapaciteit in de zogenoemde reclaimer (E-7104) en in de opslagtank Tk-7102.

4.5.4 Zwavelterugwinning (tek. 3.13)

De zwavelterugwinning bestaat uit drie identieke installaties welke onder normale omstandigheden allen in bedrijf zijn. Elke installatie bestaat uit :

- een hoofdbrander, die een gedeelte van de zwavelwaterstof met lucht omzet in zwaveldioxide en waterdamp. Tevens wordt, door de hoge temperatuur, de aanwezige ammoniak omgezet in stikstof en waterdamp;
- een reactorsectie, waar de nog aanwezige zwavelwaterstof reageert met de zwaveldioxide tot elementaire zwavel en waterdamp;
- een zwavelopslag-facilitcit.

Zonder de Hydrocracker unit is de capaciteit van twee zwavelterugwinningsinstallaties voldoende om alle zwavelwaterstof van de raffinaderij te verwerken. Na het opstarten van de Hydrocracker is de reservecapaciteit minder dan de volledige capaciteit van een SRU. In paragraaf 5.2.3 wordt uitgebreid op dit aspect ingegaan.

4.5.5 Afgasbehandeling (tekening 3.14)

De zwavelterugwinningsinstallaties hebben een ontwerpefficiency van circa 97%. Het afgas van deze installaties bevat nog resten zwavelwaterstof-zwaveldioxide en vrij, niet gecondenseerd, zwavel. Om te voorkomen dat deze zwavelhoudende stoffen in het milieu terecht komen, wordt dit restgas behandeld in de afgasbehandelingsinstallatie.
Deze bestaat uit:

- een hydrogenatiesectie, waar alle zwavelhoudende verbindingen met een reducerend gas worden omgevormd tot zwavelwaterstof;
- een ontzwavelingssectie, waar de zwavelwaterstof wordt geabsorbeerd in een FLEXSORB oplossing; deze zwavelrijke oplossing wordt gestuurd naar de FLEXSORB regeneratie unit;
- een verbrandingssectie, waar de niet geabsorbeerde zwavelwaterstof, samen met stookgas, in een incinerator wordt verbrand tot zwaveldioxide.

Omdat in het kader van het Hydrocracker-project de zwavelwaterstofvoeding toeneemt, neemt ook het afgas van de SRU's evenredig toe. Om dit te kunnen behandelen wordt de capaciteit van de afgasbehandelingsinstallatie uitgebreid.
Hiertoe worden de torens T-7501/2/3 vervangen door grotere. Tevens wordt de capaciteit van het watercircuit (P-7501 en E-7501) uitgebreid alsmede de capaciteit van de luchttoevoer naar de hydrogenatiesectie (B-7501). Deze vervangingen zijn zodanig ontworpen dat het rendement van de afgasbehandeling gelijk blijft. Omdat de totale hoeveelheid te behandelen gas toeneemt, neemt uiteraard de absolute uitworp van zwaveldioxide rechtevenredig toe.

4.5.6 FLEXSORB regeneratie unit (tekening 3.11)

De in de afgasbehandelingsinstallatie gebruikte FLEXSORB-oplossing (samen met FLEXSORB gebruikt voor de reiniging van laag calorisch stookgas (LJG)), wordt in de FLEXSORB-regeneratie-unit verwerkt. Hierin wordt het zwavelwaterstof uit de oplossing verwijderd en teruggevoerd naar de zwavelterugwinningsinstallaties. De extra belasting van deze unit is zo gering dat geen veranderingen nodig zijn.

4.5.7 Utilities

De voor de Hydrocracker benodigde hoge druk stoom kan worden geproduceerd in de bestaande stoomketels.
De extra electriciteit (aangeleverd door GEB) wordt via een nieuw te bouwen onderstation gedistribueerd.
De bestaande verdeelsystemen voor stikstof en instrumentenlucht behoeven niet te worden aangepast.
De koelwatertoren van de raffinaderij zal worden uitgebreid met een extra 6e cel en een 4e koelwaterpomp, beiden identiek aan de bestaande installaties.

4.6 Beschrijving afvalwaterbehandeling (tekening 3.18)

De afvalwaterbehandelingsinstallatie behandelt al het afvalwater, afkomstig van de gehele raffinaderij. Ook de afvalwaterstromen van de Hydrocracker zullen door de bestaande afvalwaterbehandelingsinstallatie worden behandeld.

Afvalwaterstromen, die op de raffinaderij vrijkomen zijn hoofzakelijk:

- proceswaterspui;
- koelwaterspui;
- ballastwater;
- regenwater.

De hoeveelheid afvalwater van de raffinaderij is beperkt door:

- recirculatie van koelwater via een gesloten koelwatersysteem;
- recirculatie van proceswater via de zuurwaterstrippers;

Additionele afvalwaterstromen, die door ingebruikname van de Hydrocracker worden veroorzaakt zijn (zie ook vorige hoofdstuk):

- toename koelwaterspui;
- toename proceswaterspui (van de zuurwaterstrippers);
- toename verzameld hemelwater.

Het geheel van de afvalwaterbehandeling (WZI) bestaat uit:

- rioleringssysteem (sewer);
- olie/water scheiding (API-separator);
- fysisch/chemische behandeling (DAFLOT);
- biologische behandeling (BIOX);
- slibverwerking.

Voor het geheel van deze installaties is er een eigen controlekamer. De diverse installatie-onderdelen zullen in de volgende paragrafen meer in detail worden beschreven.

Het afvalwater van de Hydrocracker is qua samenstelling vergelijkbaar met het zuurwaterafloop van de huidige raffinaderij. De capaciteit van de WZI is ruimschoots voldoende om deze extra belasting te kunnen verwerken. In de praktijk zal de belasting van de waterzuiveringsinstallatie na de indienstname van de Hydrocracker niet hoger zijn dan bij de huidige operatie. In 1993 zal immers, als gevolg van het in bedrijf nemen van de reeds genoemde tweede slurrystripper op de FLEXICOKER, de belasting van de zuiveringsinstallatie afnemen.

4.6.1 Rioleringssysteem

Het rioleringssysteem van de raffinaderij is in een aantal blokken opgedeeld. Ieder blok heeft een pompstation, dat als verzamelplaats dient voor het regenwater, proceswater en koelwater dat uit het betreffende blok moet worden afgevoerd.
Het water van alle pompstations wordt verzameld in de inlaatbox van de API, voordat het naar de zuiveringsinstallatie gaat.
Deze inlaatbox is zo uitgevoerd, dat indien er meer water wordt aangevoerd (bv bij regenval) dan de zuiveringsinstallatie kan verwerken, het overtollige water in een (overdekt) bufferbassin loopt. Is zelfs dit basin te klein dan is er een nog groter (onoverdekt) bufferbassin beschikbaar.

4.6.2 API unit (olie/waterafscheiding)

In de inlaatbox van de API voor de gecombineerde waterstroom wordt het grootste gedeelte van de in het water aanwezige olie afgescheiden met een open pijpafscheider.

De API-separatoren zijn uitgerust met een automatische schraapinstallatie voor het verwijderen van slib dat zich op de bodem heeft afzet. Deze dient tevens dient voor het stuwen van olie in de richting van de afroominstallatie aan het einde van de separator. De afgescheiden olie wordt naar de sloptanks gevoerd. Het water verlaat de separator na het passeren van een oliekeerschot en een overlooprand. Vervolgens gaat het water naar de egalisatietank Tk-402, en wordt daarna in de DAFLOT unit verder behandeld.

4.6.3 DAFLOT unit

De DAFLOT (Dissolved Air FLOTation) unit bestaat uit een flocculatie bassin, twee flotatiecellen en een indikker.

In het flocculatiebassin GBF-625 wordt aan het water een flocculant toegevoegd. Hierdoor worden vlokken gevormd waaraan zich zwevende stoffen en emulsies hechten. Met een roerder wordt een goede menging bewerkstelligd. Verder worden chemicaliën toegevoegd om de zuurgraad (pH) te regelen en om de vlokvorming in de flotatiebassins te bevorderen.
In de flotatiebassins GFU-625 wordt de stroom uit het flocculatie bassin alsmede een gerecirculeerde gereinigde waterstroom behandeld met lucht, die zich in de vorm van fijne luchtbelletjes aan het oppervlak van de vlokken hecht. Het ontstane schuim wordt met een skimmer van het water afgeroomd. Het water wordt vervolgens naar de biologische zuivering gevoerd.

Het schuim gaat naar indikker TH-625, die is voorzien van een overlooprand voor het afgescheiden water, dat opnieuw behandeld wordt.

4.6.4 BIOX unit

Het afvalwater uit de DAFLOT unit wordt naar de BIOX-tank Tk-403 gevoerd (BIologische OXidatie). In deze beluchtingstank wordt zuurstof in het water gebracht, waardoor de in de tank aanwezige bacteriën de opgeloste organische verontreinigingen in het water tot kooldioxide, stikstof en water omzetten.
In een nabezinktank (clarifier), waarin het slibhoudende water vervolgens gevoerd wordt, bezinkt de biomassa en vormt zich een sliblaag. Met een schraper wordt dit slib verwijderd en teruggevoerd naar de beluchtingstank. Surplusslib wordt afgevoerd naar de indikker TH-625.
Het gereinigde water verlaat dit bassin via een overstort en wordt geloosd in de Derde Petroleumhaven.

4.6.5 Slibverwerking

Het surplus-slib afkomstig uit de DAFLOT en uit de BIOX units wordt in de indikker TH-625 verzameld. Als de indikker na verloop van tijd volgelopen is, wordt het slib verbrand in de verbrandingsoven F-625. Deze oven werkt volgens het wervelbed-principe. Het slib wordt samen met stookgas in en boven het bed geïnjecteerd en bij een temperatuur van 800-900 °C volledig verbrand. Het afgas, dat een temperatuur van circa 900 °C heeft, wordt door een natte gaswasser RFS-625 (radiaal type) geleid. In deze gaswasser worden vaste deeltjes en een gedeelte van de in het gas aanwezige zwaveldioxide en zoutzuur verwijderd. Het gewassen gas verlaat met een temperatuur van circa 80 °C via een schoorsteen de installatie.
Het waswater loopt naar een bezinkbak, waar de as op de bodem uitzakt. De as wordt in containers afgevoerd naar een verwerkingsbedrijf voor bedrijfsafvalstoffen. Het waswater wordt geloosd in de derde Petroleumhaven.

4.7 Operatie en onderhoud van Hydrocracker

4.7.1 Operatiestrategie

De Hydrocracker zal als één van de belangrijkste eenheden van de raffinaderij gaan fungeren. In deze optiek is een continue, bedrijfszekere operatie uiteraard een belangrijk objectief. Verwacht kan worden dat de fabriek meestal op maximale doorzet zal worden geopereerd. Op basis van thans beschikbare katalysatortechnologie zal met tussenpauzen van nagenoeg een jaar, de katalysator moeten vervangen worden door geregenereerde of nieuwe katalysator. Dit zal telkens een stilleggen van de installatie voor de periode van enkele weken me zich meebrengen. Langere onderhoudsbeurten zullen om de 4 jaar noodzakelijk zijn.

Tussen de perioden van geplande katalysator uitwisselingen en onderhoudsbeurten is er sprake van een continue operatie onder zeer stabiele operationele condities.

De condities (temperatuur, druk, debieten) waaronder kan en mag worden geopereerd worden nauwkeurig vastgelegd in het bedieningshandboek, dat voor de Hydrocracker zal worden geschreven, voordat de fabriek wordt opgestart.

De informatie in dit bedieningshandboek is gelijkvormig aan de bestaande handboeken en systematisch gegroepeerd. Het omvat de volgende hoofdstukken:

010 Inhoudsopgave - Bijhouden van manual.
020 Inleiding.
030 Chemie en fysica.
040 Flowbeschrijving.
050 Detail flow en Control.
060 Standaard (normale) operaties.
070 Unit interfaces.
080 Veiligheid.
090 Safety valves.
100 Start-up procedure.
110 Shutdown procedure.
120 Emergency procedures.
130 Speciale activiteiten.
140 Equipment lijst.
150 Special equipment.
160 Equipment monitoring.
170 Instrumentenlijsten.
180 Utilities.
190 Tekeningen.
200 Overige onderwerpen (b.v. corrosie monitoring en control).

4.7.1.1 Doorzet- en opbrengstvariaties

De Hydrocracker wordt ontworpen voor een nominale doorzet van 220 T/h. Gezien de bij het ontwerp gebruikelijke marges is het niet uitgesloten, dat na indienstname blijkt dat een veilige en verantwoorde operatie in een doorzet range 220 - 240 T/h mogelijk is. Anderzijds kunnen economische of technische (b.v. onderhoud aan één van de voedingspompen) overwegingen resulteren in een tijdelijk lagere doorzet. De doorzet kan dan tot een minimum van 110 T/h worden teruggebracht. In paragraaf 4.4 en tabel 4.4 wordt cijfermatig aangegeven hoe doorzet en opbrengst van de Hydrocracker kunnen variëren.

4.7.1.2 Opslag en afvoer van grondstoffen en produkten van de Hydrocracker

Als grondstoffen worden in de Hydrocracker gebruikt:

- lichte vacuüm gasolie (LVGO) uit de vacuumdestillatie (VPS, zie hoofdstuk 4.2). Dit halffabrikaat vertegenwoordigt 85 % van de geplande voeding van de Hydrocracker;
- gasolie (GOFINATE) uit de GOF (fabriek waarin conversieprodukten van de FLEXICOKER verder worden behandeld);
- waterstof aangekocht van derden en via een pijpleiding aangevoerd.

Het gebruik van deze grondstoffen heeft logistieke consequenties waarop hier nader ingegaan zal worden.

De voeding van de voorgenomen Hydrocracker (110 - 240 T/h, voornamelijk vacuüm gasolie) wordt in de huidige raffinaderij operatie hoofdzakelijk geëxporteerd in tankers met een capaciteit van 20 à 60 kT. Afhankelijk van de afzetmogelijkheden in het Schelde-Rijngebied worden ook regelmatig binnenvaart-lichters beladen.

Na het opstarten van de Hydrocracker vallen deze exporten uiteraard weg en worden ze vervangen door:

- extra LPG verschepingen, gedeeltelijk per pijpleiding en per truck (ca. 2 trucks extra per dag);
- bijkomende pijpleiding verpompingen van lichte nafta;
- fors gestegen exporten van vliegtuigbenzine; gezien de vergevorderde plannen voor intensief gebruik van pijpleiding verpomping (o.a. naar Schiphol en via de NATO-pijpleiding naar Duitsland) zal het aantal lichterbeladingen in de toekomst zelfs dalen in vergelijking met de huidige situatie;
- bijkomende lichterbeladingen van dieselolie, ongeveer 3 extra lichters per week;
- een extra lichterbelading van vloeibare zwavel per week.
- een wekelijkse export van 15 à 20 kT Hydrocrackate per zeeschip naar Frankrijk.

Als gevolg van de toegenomen nafta-produktie op de raffinaderij, zal de import van nafta, aangevoerd in binnenvaarttankers en als halffabrikaat samen met de ruwe olie verwerkt, afnemen met circa 3 lichters per week.

Samenvattend kan dan ook worden gesteld dat als gevolg van het opstarten van de Hydrocracker en gelijktijdige andere ontwikkelingen het aantal scheepsbewegingen in de haven als volgt zal worden beïnvloed:

- minder zeegaande tankers (- 2 per maand);
- nagenoeg een status quo voor binnenvaarttankers (meer diesel en zwavel, doch minder nafta, vliegtuigbenzine en vacuumgasolie).

Verder zal de verpomping via pijpleidingen beduidend en de LPG truckbelading marginaal toenemen.

Het voorgenomen project voorziet niet in de bouw van bijkomende opslagcapaciteit. Bestaande tankage zal meer of minder intensief worden gebruikt al naar gelang het volume van de opgeslagen produkten toe- of afneemt. Hydrocrackate, een "nieuw" produkt op de raffinaderij, zal worden opgeslagen in de tanks die nu gebruikt worden voor opslag van vacuumgasolie.

De vereiste waterstof, ongeveer 5 T/h, zal vanuit Pernis worden aangevoerd via een bestaande pijpleiding. Via deze pijpleiding wordt momenteel reeds waterstof gedistribueerd naar een aantal bedrijven in de Rijnmond area. Waterstof wordt uiteraard niet opgeslagen op het ESSO-terrein, maar vanuit de pijpleiding rechtstreeks in de Hydrocracker gevoerd.

4.7.2 Onderhoudsfilosofie

4.7.2.1 Beleid

Het is het beleid van ESSO Nederland B.V. om de installaties, die deel uitmaken van haar raffinaderij te Rotterdam in een zodanige staat te houden dat de bedrijfsvoering veilig, milieu- en arbeidshygiënisch verantwoord, binnen de gestelde wettelijke bepalingen en op economische wijze kan worden gecontinueerd.

Dit wordt onder meer bereikt met behulp van hoog gekwalificeerd en goed opgeleid onderhoudspersoneel en een zorgvuldige selectie van aannemers en leveranciers van materiaal. Aannemers moeten ondermeer aan zeer strikte veiligheidseisen voldoen.

4.7.2.2 Richtlijnen voor onderhoud tijdens normaal bedrijf

Voor een goede bedrijfsvoering zijn de nodige richtlijnen voor preventief onderhoud en inspectie vastgelegd in het handboek "Maintenance Practices & Procedures" (MPP).

Controles en testen worden regelmatig uitgevoerd, in het bijzonder voor apparatuur die voor de veiligheid van belang is en die er voor dient te zorgen dat de installatie onder alle omstandigheden mechanisch betrouwbaar blijft.

Veiligheidsvoorzieningen en regelsystemen zorgen er voor dat de apparatuur niet aan bedrijfscondities (druk, temperatuur en stroomsnelheid) wordt blootgesteld, waarvoor ze niet is ontworpen.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Overdrukbeveiligingen (pressure & thermal relief)
  Alle toestellen worden aan een regelmatige controle onderworpen.
- "Shutdown" systemen voor fornuizen.
  Afhankelijk van het type ("energized" of "de-energized" systeem), worden deze systemen regelmatig getest op goede werking;
- "Shutdown" systemen voor roterende apparatuur.
  Daar waar nodig zijn z.g. "auto-alarms" en "cut outs" aangebracht om de apparatuur te beschermen tegen mechanische schade en ter bescherming van het bedienend personeel.
  Bepaalde geselecteerde apparatuur is uitgerust met zogeheten on-line "Machinery Vibration Signature Analysis" (MVSA);
- Corrosiemeters
  Op geselecteerde punten in het proces wordt de corrosie gemeten met behulp van z.g. "corrosion probes". Op basis van deze meetgegevens wordt in samenhang met de procesgegevens nader gespecificeerd, waar en wanneer wanddiktemetingen noodzakelijk zijn;
- Noodstroom voorzieningen.
  De noodsystemen voor de elektriciteitsvoorzieningen worden regelmatig uitgebreid getest aan de hand van een in het "MPP" handboek vastgelegde procedure

Ook voor de nieuwe Hydrocracker zullen specifieke inspectie- en onderhoudsschema's worden opgesteld en uitgevoerd teneinde betrouwbare operaties te verzekeren.

4.7.2.3 Onderhoudsbeurten

Voor grote onderhoudswerkzaamheden en inspecties dient de fabriek te worden stilgelegd. Alle procesapparatuur wordt dan vrijgemaakt van brandbare vloeistoffen en gassen.
De maatregelen, die dan worden genomen, mede om stank door koolwaterstofemissie tot een minimum te beperken worden beschreven in paragraaf 4.10.
Een bedrijfsstop voor groot onderhoud zal in principe eenmaal in de vier jaar plaatsvinden in combinatie met andere bedrijfsonderdelen, zoals de Vacuum Destillatie eenheid, de FLEXICOKER en de GOF.
Uiteraard kan zich tussentijds een situatie voordoen, die een stop noodzakelijk maakt, b.v., om bepaalde dringende onderhoudswerkzaamheden uit te voeren. Tevens vindt eenmaal per jaar een tussentijdse bedrijfsstop plaats om katalysator te vervangen.

4.8 Bijzondere bedrijfsomstandigheden

Als bijzondere bedrijfsomstandigheden gelden:

- opstarten van de Hydrocracker;
- uit bedrijf nemen van de Hydrocracker;
- storingen in de Hydrocracker;
- storingen in de betrokken installaties.

Voor elk van deze omstandigheden wordt in vrij veel detail aangegeven hoe het voorkomen ervan en de eventuele milieubelasting kan worden geminimaliseerd. De beschrijving van de genomen maatregelen reflecteert de inzichten op dit ogenblik. Het blijft uiteraard mogelijk dat als gevolg van verdere studie tijdens het detail ontwerp van de fabrieken en/of n.a.v. de eerst operationele ervaringen, op een aantal punten wijzigingen aan de uitrusting en/of procedures worden aangebracht.
Voor een aantal omstandigheden is ook kwantitatief aangegeven wat de extra emissies zouden zijn.

4.8.1 Opstarten van de Hydrocracker

Het opstarten van de Hydrocracker bestaat globaal uit de volgende stappen:

- op druk brengen van de unit;
- activeren van de katalysator;
- opvullen met gasolie;
- voeding inbrengen en produkten op specificatie brengen.

Ten behoeve van een zo goed mogelijk verloop is elke stap vastgelegd in gedetailleerde standaardprocedures.

De unit wordt in een aantal stappen op druk gebracht:

- Na het inbrengen van de katalysator en het sluiten van de unit wordt de lucht die zich in de unit bevindt verdrongen met stikstof.
- Er vindt een eerste lektest plaats op een druk van circa 30 bar.
- Vervolgens wordt de stikstof verdrongen met waterstofgas, waarbij het gas wordt afgelaten naar de fakkel. Slechts de laatste fase hiervan leidt tot een grotere vlam. Aangezien waterstofgas in de fakkel verbrandt tot waterdamp, is slechts sprake van visuele overlast. Door de geringe hoeveelheid en door het feit dat het waterstofgas betreft (lichtblauwe vlam) is de visuele overlast zeer beperkt.
- De druk wordt omhoog gebracht naar circa 150 bar en daar enkele uren lang op gehouden om te controleren of de unit echt lekvrij is.
- Vervolgens wordt de druk teruggebracht naar circa 100 bar door wat gas af te laten naar de fakkel. Vanwege de waterstof is ook hier de visuele overlast zeer beperkt.

De verse of extern geregenereerde katalysator bevindt zich in een niet actieve vorm. Om de activiteit te verhogen wordt de metaaloxide op de katalysator omgezet in metaalsulfide d.m.v. zogeheten inzwavelen. Dit gebeurt als volgt:

- Waterstofgas wordt over de katalysator gecirculeerd m.b.v. de recycle gas compressor C-6902. Er wordt gecontroleerd een zwavelhoudende verbinding (gewoonlijk NBM, normaal-butylmercaptaan, of DMDS, dimethyldisulfide) geinjecteerd, die bij katalysatortemperaturen van 150-400 °C ontleedt. Hierbij reageert de gevormde zwavelwaterstof met de metaaloxide en wordt de bedoelde metaalsulfide gevormd. De benodigde warmte wordt geleverd door het fornuis F-6901. Om ophoping van koolwaterstoffen te voorkomen wordt hierbij een klein deel van het recycle gas naar de fakkel afgelaten en daar volledig verbrand. Dit leidt tot een discontinue emissie van circa 1,3 ton SO_2 en 55 ton CO_2, verspreid over 24 uur.
- T.b.v. de NBM/DMDS-injectie wordt gebruik gemaakt van de bestaande opslagfaciliteiten (gesloten systemen).
- Om te voorkomen dat de nu zeer actieve kraakkatalysator bij het inbrengen van verse voeding een te snelle reactie geeft, wordt tijdelijk ammoniak geinjecteerd. Zolang deze ammoniak aanwezig is, wordt de activiteit gereduceerd.

Vervolgens wordt zwavelarme gasolie (produkt) uit de opslagtanks in de unit gepompt. Hiermee worden via de reactoren de scheidingsdrums en de fractionator opgevuld tot het gewenste normale niveau. De gasolie wordt door de unit gecirculeerd, door het bodemprodukt van de fractionator weer in de voedingsdrum te pompen.

Dan wordt verse voeding de unit ingepompt. Aangezien deze zwavel- en stikstofrijk is, beginnen de ontzwavelings- en de ontstikstoffingsreacties in reactor R-6901. Hierop wordt de NBM/DMDS injectie gestopt en de druk omhooggebracht naar de normale operatiedruk. De MEA flow naar wastoren T-6901 wordt gestart. Vervolgens wordt ook de kraakreactie in reactor R-6902 langzaam op gang gebracht. Hierna wordt de ammoniak-injectie gestopt. Eventueel overtollig ammoniak wordt verwijderd door het injecteren van waswater.
Wanneer alle condities ingesteld zijn en de produkten op specificatie zijn gekomen, worden de produkten afgelopen naar de eigenlijke produkttanks.

Door de genomen maatregelen is derhalve bij opstarten slechts sprake van een milieueffect wanneer er gefakkeld wordt. Zoals aangegeven zal dit niet leiden tot overlast.

4.8.2 Uit bedrijf nemen van de Hydrocracker

Het uitbedrijfnemen van de Hydrocracker verloopt globaal in de volgende stappen (voor al deze stappen bestaan gedetailleerde procedures):

- Reactortemperaturen worden langzaam verlaagd zodat eerst de kraakreactie en vervolgens de ontzwavelingsreactie gestopt wordt. De hoeveelheid voeding naar de unit wordt naar minimum gebracht. De produkten zullen hierdoor buiten specificatie geraken en worden daarom afgelopen naar zogeheten sloptanks, om ze later opnieuw in het proces tot produkt te kunnen verwerken.
- Het bodemprodukt van de fractionator wordt deels teruggevoerd naar de voedingsdrum, zodat een circulerende stroom ontstaat. De voeding wordt gestopt en zwavelarme gasolie (produkt) wordt toegevoegd. Hierdoor wordt de aanwezige voeding uit de unit verdrongen met 'schone' gasolie.
- Als het verdringen compleet is, wordt het voedingsvat geleegd en de voedingspompen gestopt. De inhoud van het hogedrukgedeelte wordt 'leeggedrukt' naar het lagedrukgedeelte, dat vervolgens zelf leeggepompt wordt. Er blijft waterstofgas gecirculeerd worden totdat de katalysator koolwaterstofvrij is.
- Als (bijna) alle koolwaterstoffen uit de unit verwijderd zijn, wordt het fornuis gestopt en de unit verder gekoeld m.b.v. waterkoeler E-6909. Vervolgens wordt het lagedrukgedeelte uitgestoomd om de laatste resten koolwaterstoffen te verwijderen. Zolang deze stoom nog grote hoeveelheden koolwaterstof bevat wordt afgelaten naar het gesloten drainagesysteem (CDH), daarna naar de atmosfeer.
- De compressor wordt gestopt en het hogedrukgedeelte wordt van druk gelaten naar de fakkel. Vervolgens wordt de waterstof verdrongen met stikstof (eveneens naar de fakkel). Om de laatste afkoeling voldoende snel te laten verlopen wordt vloeibare stikstof geïnjecteerd (vanuit een tankauto).
  De hoeveelheid waterstofgas die bij deze operatie in de fakkel verbrand wordt, bedraagt circa 5000 kg. Hierdoor treedt slechts visuele overlast op, die door de blauwe kleur van de vlam zeer beperkt is.
- Vanuit de gekoelde en inerte unit kan vervolgens de katalysator verwijderd worden. De katalysator wordt voor externe regeneratie afgevoerd in vaten of in grotere zogeheten flowbins. Om stofvorming hierbij zoveel mogelijk te voorkomen wordt gebruik gemaakt van gesloten containers.

Door de genomen maatregelen is derhalve bij het uitbedrijfnemen slechts sprake van milieuoverlast daar waar gefakkeld wordt. Zoals aangegeven is de overlast zeer beperkt.

4.8.3 Storingen in de Hydrocracker

4.8.3.1 Instrumentele bewaking van het proces

Het hele produktieproces wordt computer gestuurd vanuit twee systemen.
Het DICS systeem bevat de elementaire procescontrole-loops met o.a. druk-, temperatuur- en debietmetingen en regelingen. Het ACS systeem bevat de geavanceerde controle-applicaties waarmee o.a. de belangrijkste variabelen binnen gewenste waarden worden gehouden. Door middel van deze computersystemen worden kleine storingen door het proces zelf gecorrigeerd.

De procesoperator bewaakt het proces m.b.v. de bovenstaande computersystemen. Als referentie gebruikt bij de sectie 60 van het in paragraaf 4.6.2.2 genoemde handboek. Hierin staan, van alle procesvariabelen, de minimum en maximum toegestane waarden, het hoog en laag alarm en de instelwaarden van de instrumentele beveiligingssystemen.
Daarnaast heeft de operator de beschikking over zogenoemde standaard operaties. Dit zijn sets van optimale instellingen van de proces variabelen, het zogenoemde produktieplan. Dit produktieplan wordt dagelijks met de procesoperators doorgesproken volgens de in de raffinaderij geldende ISO 9002-procedures.

Het bovengenoemde systeem bevordert een zeer stabiele bedrijfsvoering en beperkt het optreden van storingen tot een minimum.
Storingen zijn echter nooit volledig uit te sluiten.

Het procescontrolesysteem zal een storing in eerste instantie proberen te corrigeren, maar bij een omvangrijke storing heeft dit niet altijd succes. De volgende fase is een alarmering die aangeeft dat van een bepaalde procesvariabele de grenswaarde overschreden is. Al naar de aard van de consequenties van de overschrijding zijn er de volgende types van alarm:

- Priority 1 Alarms
  Priority 1 alarms geven aan dat er een dreiging is van condities die kunnen leiden tot het opereren van de fabriek buiten de ontwerpcondities. Bij het uitblijven van corrigerende maatregelen kan dit leiden tot schade aan de procesapparatuur of tot grote operatiekosten. Onmiddellijk is specifieke en vooraf vastgelegde actie van een process operator vereist. Indien niet zou worden ingegrepen, zullen automatische shut-downsystemen in werking treden.

Het gebruik van Priority 1 alarms is geminimaliseerd tot b.v.:

- cut-out alarms, wanneer de effecten van het stoppen van dat gedeelte van de apparatuur zich zullen uitbreiden naar andere apparatuur;
- vóóralarmeringen, die aangeven dat er spoedig een automatische stopzetting volgt. B.v. level high alarm in een compressor zuig knock-out drum, fornuis voeding flow low alarm.

Een Priority 1 alarm is zichtbaar op een speciaal annunciator-paneel bij het console kontrole paneel.

- Priority 2 Alarms
  Priority 2 alarms geven aan dat er een abnormale conditie is die, indien ze niet gecorrigeerd wordt, kan leiden tot een ernstige procesverstoring. Directe actie van de Process Operator is vereist. Er is echter voldoende tijd beschikbaar om een corrigerende actie te bepalen en deze uit te voeren. Voorbeelden zijn:

  - hoog niveau alarmeringen op vaten, tanks, etc. met lange hold-up tijd;
  - vóóralarmering waar er een lange tijd is tussen het pre-alarm en een automatische stop;
  - cut-out alarms, wanneer stand-by apparatuur automatisch gestart wordt;
  - gedeeltelijke uitval van een utility, wanneer er back-up is; bijvoorbeeld het verlies van instrumentspanning, waarbij een noodgenerator met invertors aanwezig is.

  Een Priority 2 alarm is zichtbaar op de computerschermen bij het console controle paneel.

- Priority 3 Alarms
  Priority 3 alarms geven het bestaan aan van een procesconditie die de aandacht van een Process Operator vereist. De conditie vormt geen onmiddellijke bedreiging voor de continuiteit van de controle of operatie. Voorbeelden zijn:

  - een onverwacht snelle verandering van een procesvariabele;
  - een afgeleid alarm, gebaseerd op verschillende signalen die in een voorgeprogrammeerd algoritme ingevoerd en verwerkt worden.

  De Priority 3 alarmeringen worden door de computer gegenereerd en zijn zichtbaar op de computerschermen bij het console controle paneel.

4.8.3.2 Beschrijvingen en gevolgen van mogelijke storingen

Bij zeer ernstige of plotselinge verstoringen van het proces wordt de veiligheid van de mens en het behoud van de integriteit van de apparatuur op verschillende manieren bewaakt.

Doorgaans heeft de proces operator, gewaarschuwd door het bovengenoemde alarmeringssysteem, voldoende tijd voor correctieve acties. Indien echter het verloop van de processtoring te snel gaat, zijn er de volgende beveiligingen:

- Automatisch werkende instrumentele beveiligingen
  De eerste categorie instrumentele beveiligingen wordt gebruikt ter bescherming van fornuizen en van bewegende apparatuur. Bij storingen die de integriteit van deze kostbare fabrieksonderdelen kunnen aantasten wordt het betreffende onderdeel uitgeschakeld. Voorbeelden zijn een hoog vloeistofniveau in de zuigdrum van een compressor of een hoge temperatuur in een fornuis.
  Daarnaast is er in de Hydrocracker een instrumenteel beveiligingssysteem om het proces zelf te beschermen. Bij ernstige storingen in het proces, detecteerbaar door snelle temperatuurstijging worden alle chemische reacties in de reactoren worden gestopt door het systeem automatisch van druk te laten via de daartoe ontworpen fakkel.
  Tevens wordt dan de aanvoer van voeding en waterstof gestopt.

  Deze "Emergency Systems" zijn:

  ES-1 Emergency Depressurizing System; laat de unit van druk naar de hiervoor speciaal geinstalleerde Hydrocracker fakkel;
  ES-2 beschermen van recycle gas compressor C-6902;
  ES-3 beschermen van fornuis F-6901;
  ES-4 beschermen van 'make-up' gas compressor C-6901-A;
  ES-5 beschermen van 'make-up' gas compressor C-6901-B;
  ES-6 beschermen van fractionator overhead gas compressor C-6903;
  ES-7 beschermen van zuurwaterpompen P-6905/6906.

  Deze en andere systemen zijn ook met de hand in te schakelen op afstand vanuit de controlekamer of vanaf een lokaal bedieningspaneel in de fabriek.

- Veiligheidskleppen
  Mochten de geïnstalleerde beveiligingen niet afdoende blijken, dan kan er overdruk in het systeem ontstaan. Bij overdruk is de kans op lekkage van explosieve, brandbare of toxische stoffen aanwezig, enerzijds door het mogelijk falen van afdichtingen, anderzijds door het onklaar raken van apparatuur. Om overdruk te voorkomen zijn veiligheidskleppen van voldoende capaciteit geïnstalleerd, die aflaten naar het fakkelsysteem.

De voornaamste storingen die kunnen optreden gedurende normale operatie zijn:

- uitvallen van voeding;
- uitvallen van waterstof;
- uitvallen van elektriciteit;
- uitvallen van stoom;
- uitvallen van stookgas;
- uitvallen van koelwater;
- uitvallen van waswater;
- uitvallen van MEA;
- uitvallen van instrumentatie;
- snel oplopende reactortemperatuur.

Beschreven wordt welke maatregelen in de Hydrocracker en daarbuiten genomen worden om deze storingen zoveel mogelijk te voorkomen en om bij zo'n storing de overlast (voor milieu en omgeving) zoveel mogelijk te beperken.
De kans op elk van deze storingen is beduidend minder dan eens per jaar, gebaseerd op de casuïstiek van bestaande installaties, hetgeen mede te danken aan door de genomen maatregelen.

Slechts in het geval van affakkeling (ES-1 en ES-6) is sprake van milieuoverlast doordat een deel van de inhoud van de Hydrocracker verbrand wordt.
Voor ES-1 gaat het om dat deel van de inhoud van het hogedrukgedeelte, dat in de vorm van gas afgelaten wordt (ca 3400 kg waterstof, 4500 kg koolwaterstoffen en circa 640 kg H_2S). Door de goede verbranding (ook mede door de hoge concentratie waterstof) is de overlast voor het milieu klein en beperkt tot de uitstoot van de verbrandingsprodukten waterdamp, kooldioxide en zwaveldioxide.
De extra uitstoot van zwaveldioxide bedraagt circa 1200 kg per keer. De verbranding van deze hoeveelheid in de Hydrocracker fakkel leidt tot een tijdelijke toename in het geluidniveau. Het geluidvermogen van de fakkel (conform VDI 3732) kan naar verwachting bij een maximale momentane fakkelgasstroom van 100 ton/uur, oplopen tot ca. 145 dB(A) gedurende 6 minuten.

Voor ES-6 gaat het om de hoeveelheid gas die normaal door C-6903 verpompt wordt. Dit is het topprodukt uit de fractionatietoren T-6904. De totale produktie is circa 10000 kg/h, waarvan circa 530 kg/hr H_2S, de rest koolwaterstoffen. Deze getallen zijn de initiële hoeveelheden, die door operationele maatregelen snel afnemen.
Om goede verbranding te bevorderen wordt in de fakkeltip stoom toegevoegd. De extra uitstoot van zwaveldioxide bedraagt hier circa 1000 kg per keer. Evenals bij ES-1 kan scenario ES-6 leiden tot een geluidsbelasting, die kan oplopen tot 145 dB(A) gedurende 6 minuten (gemeten aan de fakkeltip).

Uitvallen van de voeding

In principe kan uitvallen van de voeding veroorzaakt worden door:

- mechanische problemen met een voedingspomp;
- uitvallen van de electriciteit of stoom;
- problemen bij toeleverende installaties (VPS en GOF).

De kans op storingen door uitval van een voedingspomp door mechanische problemen is sterk verkleind doordat de voedingspomp dubbel is uitgevoerd. Beide pompen zijn tegelijkertijd in bedrijf, zodat het uitvallen van een pomp slechts een doorzetvermindering tot gevolg heeft.

Omdat één van de twee voedingspompen wordt aangedreven door een elektromotor en de andere door een stoomturbine, kan zowel bij uitvallen van de elektriciteit als bij uitvallen van stoom naar de pompen in elk geval één pomp blijven doordraaien.

Wegvallen van de voeding (zowel lichte vacuüm gasolie als gofinate) door problemen bij de toeleverende installaties (VPS resp. GOF) wordt opgevangen doordat op zo'n moment overgeschakeld wordt op koude voeding uit tankage.

Uit het voorgaande wordt duidelijk dat milieuoverlast als gevolg van wegvallen van Hydrocrackervoeding zeer onwaarschijnlijk is.

Uitvallen van waterstof

Uitvallen van de verse 'make-up' waterstof naar de Hydrocracker kan veroorzaakt worden door:

- uitvallen van de waterstof 'make-up gas' compressoren;
- wegvallen van de import van derden.

De waterstof 'make-up gas' compressor is dubbel uitgevoerd, terwijl beide compressoren tegelijkertijd in bedrijf zijn. Indien één van beide door mechanische of instrumentatie-problemen uitvalt, valt derhalve slechts maximaal 50% van de totale waterstoftoevoer weg. Als reactie wordt de Hydrocracker dan in doorzet teruggenomen.

Indien de waterstof-import t.b.v. de Hydrocracker wegvalt, zal waterstof vrijgemaakt worden door de waterstofconsumptie van andere installaties (b.v. de GOF) zodanig te verminderen, dat er voldoende waterstof beschikbaar is om de Hydrocracker op minimum doorzet (ca 50%) door te laten draaien.

Uitvallen van de waterstoftoevoer veroorzaakt wel een verstoring van de normale operatie, maar zal naar verwachting niet tot enige milieuoverlast leiden.

Uitvallen van elektriciteit

Om de kans op uitval van electriciteit te beperken is op de raffinaderij een groot aantal maatregelen genomen. In de vergunningaanvraag worden deze uitgebreid behandeld. Genoemd kunnen worden:

- twee parallelle verdeelnetten met automatische overschakeling;
- automatische heropstart-systemen;
- noodstroomvoorzieningen.

Indien de elektriciteit toch uitvalt (b.v. als gevolg van ernstige problemen bij GEB) zullen diverse pompen, compressoren en luchtkoelers stilvallen.
Omdat een voedingspomp, de waterstof-recirculatiecompressor en een produktpomp aangedreven worden door stoomturbines, kan bij een stroomstoring de installatie toch op een gecontroleerde manier buiten gebruik worden gesteld.
Het uit bedrijf nemen gebeurt dus zonder een van de ontwerpcondities te overschrijden, doch dit kan wel leiden tot het aflaten van gas naar de fakkel. Dit wordt vooral veroorzaakt door het langzaam van druk laten van de Hydrocracker en het stoppen van de fractionator overhead gas compressor E-6903.

Uitvallen van stoom

De stoomvoorziening op de raffinaderij bestaat uit een viertal grote gasgestookte stoomketels en een aantal afvalwarmteketels. Bij uitval van een van deze ketels is voldoende capaciteit aanwezig om aan de totale vraag te blijven voldoen. Bij uitval van meerdere ketels wordt de totale raffinaderijconsumptie bijgesteld via een speciale procedure.
Tevens zijn de ketelvoedingswaterpompen van een reservepomp voorzien.
Het verlies van stoom is dus ook een zeer uitzonderlijk voorkomende situatie.
Bij uitval van stoom naar de Hydrocracker zal ondermeer de stoomgedreven recycle gas compressor stoppen. Hierop volgt een automatische noodstop middels ES-1 (zie paragraaf 4.8.3.2).

Uitvallen van stookgas

Het fornuis F-6901 wordt gestookt met HJG. Het HJG gasnet van de raffinaderij wordt gevoed uit een groot aantal bronnen. Bij het wegvallen van een deel daarvan kan aardgas uit het Gasunienet aangewend worden of kan LPG verdampt worden uit de eigen LPG opslag. Indien het fornuis voor langere tijd uitvalt en de temperaturen in de reactoren te ver dalen, wordt de voeding naar de unit gestopt en wordt de Hydrocracker uit bedrijf genomen via de normale stop procedure.

Uitvallen van koelwater

Om de kans op uitval van koelwater te verminderen is het koelwater-circulatiesysteem voorzien van vier parallelle pompen. Hiervan zijn er drie gelijktijdig in operatie; de vierde staat reserve, met een automatische opstart zodra één van de andere drie is uitgevallen. Voorts worden twee van de vier pompen aangedreven door elektromotoren en de twee andere door stoomturbines, zodat noch uitval van elektriciteit, noch uitval van stoom de koelwatervoorziening geheel zal stoppen.
Indien het koelwater naar de Hydrocracker toch geheel mocht uitvallen, zal de temperatuur van het recycle gas oplopen. Hiertegen is de recycle gas compressor beveiligd. In dat geval treden de automatische noodstops ES-2 en ES-1 in werking.

Uitvallen van waswater

Het (in het recycle gas voor koeler E-6909 geinjecteerde) waswater verwijdert de geproduceerde ammoniak.
Om de kans op uitval van waswater te verminderen is de waswater toevoerpomp van een reservepomp voorzien.
Indien toch uitval plaatsvindt, verstopt langzaam koeler E-6909 met ammoniakzouten. Indien de drukval over het systeem toeneemt of de temperatuur van het recycle gas oploopt, moet de Hydrocracker volgens de normale procedure worden gestopt.

Uitvallen van MEA

De MEA wastoren T-6901 verwijdert de geproduceerde zwavelwaterstof (H_2S).
Om de kans op uitval van MEA te verminderen is de MEA toevoerpomp van een reserve voorzien.
In geval van uitval van de MEA toevoer zal de hoeveelheid H_2S in het systeem snel toenemen. Een deel van deze extra H_2S wordt verwijderd door de normale waterwas waarmee de ammoniak verwijderd wordt. Een ander deel wordt verwijderd door de waterwas die bovenin de MEA toren plaatsvindt. Deze voorzieningen zijn echter niet voldoende om de operatie voor lange tijd te continueren, vooral omdat alle produkten van de Hydrocracker nu ook H_2S gaan bevatten. Bij voortduring van deze storing zal de voeding naar de unit dus worden gestopt.

Uitvallen van instrumentatie

Uitval van instumentatie is mogelijk door storingen in de elektronische systemen of door wegvallen van de instrumentenlucht.
Om de kans op uitval te verminderen is het werk- en instrumentenlucht-systeem uitgevoerd met drie parallelle compressoren, waarvan er onder normale omstandigheden slechts twee nodig zijn om aan de vraag te voldoen.
Tevens worden twee van de drie compressoren aangedreven door elektromotoren en de andere door een stoomturbine, zodat noch uitval

van elektriciteit noch uitval van stoom de luchtvoorziening geheel zal stoppen.

De door instrumentatie geregelde controlekleppen zijn zo ontworpen, dat ze bij een storing automatisch de meest veilige stand innemen. Aangezien hierdoor de kleppen in alle voedingscircuits gesloten worden, stopt de unit en wordt de Hydrocracker uit bedrijf genomen. Indien de procescomputer door wat voor oorzaak dan ook zou uitvallen, blijven de essentiële instrumentatiekringen gewoon werken, omdat deze zijn aangesloten op de instrumentatiecomputer. De kans op uitval van de instrumentatiecomputer is miniem, doordat hierin meerdere 'back-ups' bestaan en doordat deze is voorzien van een noodstroomvoorziening.
In het dus zeer onvoorschijnlijk geval van instrumentatie uitval treedt o.a. ES-1 in werking.

Snel oplopende reactortemperatuur

Het Hydrocrackerproces in een exotherm proces, dat wil zeggen het genereert zijn eigen warmte.
Een storing in de procesvoering kan leiden tot een snelle, doorgaande verhoging van de reactortemperatuur. Om dit verschijnsel te kunnen detecteren is een groot aantal meetpunten beschikbaar in elke reactor.

Bij het ontwerp van de Hydrocracker is zeer veel aandacht gegeven aan de mogelijkheden tot controle van de reactortemperaturen:

- de temperatuur van de reactorvoeding wordt gecontroleerd door het uitwisselen van warmte met de reactoreffluentstroom. Een relatief ruwe temperatuurregeling is mogelijk door deze warmtewisselaars gedeeltelijk te by-passen.
- fijnregeling van de temperatuur geschiedt door het injecteren van warm waterstofrijk gas. Dit gas wordt verhit in een fornuis dat met geruime overcapaciteit is ontworpen, en dus zeer snel kan bijgestuurd worden.
- de reactoren zijn elk opgedeeld in drie "bedden". Tussen deze bedden wordt koud waterstofgas geinjecteerd, waarmee de reactortemperaturen zeer snel bijgeregeld kunnen worden.

Zou de reactortemperatuur desondanks te hoog oplopen, dan wordt middels ES-1 de unit van druk gelaten.

4.8.4 Storingen van, a.g.v. de Hydrocracker, zwaarder belaste installaties

De voornaamste storingen in de Hydrocraker-gerelateerde installaties die kunnen optreden gedurende normale operatie zijn:

- uitvallen van een van de drie zwavelplants (SRU);
- uitvallen van de afgasbehandeling (TGCU);
- uitvallen van één van de drie zuurwaterstrippers (SWS).

4.8.4.1 Uitvallen van een zwavelplant (zie ook paragraaf 5.2.3)

Om de geproduceerde H_2S uit alle installaties inclusief de Hydrocracker te verwerken tot elementaire zwavel zijn gelijktijdige operaties van alle drie de zwavelplants (SRU's) nodig, zij het niet op maximale doorzet. Bij uitval van één van de drie SRU's zullen de twee andere op volle doorzet gaan opereren. In die situatie zal het totale aanbod van H_2S niet kunnen worden verwerkt en moet maximaal 6 ton/uur H_2S in de fakkel worden verbrand. Automatisch wordt in die situatie een hoeveelheid stookgas in de fakkel mee verbrand om een zo volledig mogelijke verbranding van H_2S te bereiken. Indien deze storing langer dan 2 uur aanhoudt, wordt binnen een periode van max. 4 uur de H_2S-produktie teruggebracht tot een niveau waarop geen H_2S in de fakkel meer wordt verbrand.

De H_2S-produktie wordt teruggebracht door een keuze uit de volgende operationele opties:

- verlagen doorzet GOF naar 50 %;
- verlagen van de doorzet van de Hydrocracker naar 50 %;
- doorzetverlagingen in andere zwavelproducerende installaties.

De totale extra SO_2 uitworp over de genoemde periode van 6 uur zal beperkt blijven tot maximaal 37,5 ton SO_2 per storing.

De operationele ervaring over de periode 1986 - heden heeft aangetoond dat de drie SRU's thans een zeer hoge betrouwbaarheid hebben, zodat de kans op het onvoorzien uitvallen van een SRU gering is.

4.8.4.2 Uitvallen van de TGCU

Hoewel in de periode 1986 - 1992 deze situatie zich niet heeft voorgedaan, kan het operationeel nodig zijn de TGCU uit bedrijf te nemen. Hierdoor wordt al het afgas van de SRU's rechtstreeks in de incinerator F-7501 verbrand.
De SO_2-emissie uit de incinerator neemt dan toe van 42 kg/uur naar 2000 kg/uur.
Wanneer deze situatie zich zou voordoen zal in het kader van de vergunningsvoorwaarden voor de raffinaderij en in overleg met de authoriteiten een aangepaste raffinaderij operatie dienen te worden uitgewerkt.

4.8.4.3 Uitvallen van een zuurwaterstripper

De capaciteit van de drie zuurwaterstrippers (250 ton/uur) is ruim voldoende om het normale aanbod van zuurwater (circa 180 ton/uur) te verwerken.
Indien 1 van de 3 strippers uitvalt zullen de 2 overige strippers op maximum capaciteit gaan werken. Het zuurwater dat niet verwerkt kan worden met 2 torens, gaat naar de zuurwater opslagtank S-103. De capaciteit van deze tank geeft voldoende tijd om de zuurwaterstripper te repareren.
Na reparatie wordt de inhoud van tank S-103 verwerkt in diezelfde zuurwaterstrippers (er is immers een overschot aan capaciteit) en afgevoerd naar de afvalwaterzuivering.

4.9 Emissies naar het milieu

In dit hoofdstuk worden de emissies van de huidige raffinaderij en de emissies van de raffinaderij inclusief de Hydrocracker beschreven. Deze emissies zullen worden beschreven m.b.t. de milieucompartimenten lucht, water en bodem en m.b.t. de produktie van afvalstoffen alsmede de emissie van geluid.

De emissiecijfers van de huidige raffinaderij zijn gebaseerd op gegevens voor het 1e kwartaal van 1992. Gedurende deze periode waren de bedrijfsomstandigheden nagenoeg optimaal. In de vergunningsaanvraag zijn voor de emissiecijfers ook de maximale niveaus aangegeven.

De emissiecijfers voor de voorgenomen activiteit zijn verkregen door middel van berekeningen en aannamen gebaseerd op het basisontwerp voor het project.

4.9.1 Emissies naar de lucht

De emissies naar de atmosfeer tijdens normale bedrijfsomstandigheden zijn in drie categorieën te verdelen:

1. rookgas uit de diverse schoorstenen, afkomstig van de daarop aangesloten stookinstallaties;
2. overige emissiebronnen;
3. produktverlies, zoals emissie van koolwaterstoffen uit apparatuur, uit opslagtanks en tijdens het beladen van produkten.

De verschillende categorieën emissies zullen in de hiernavolgende paragrafen worden beschreven.

4.9.1.1 Rookgasemissies

De samenstelling van het rookgas wordt primair bepaald door de soorten brandstof, die worden toegepast.
In de ESSO-raffinaderij zijn dat voor en na de bouw van de Hydrocrackerinstallatie de volgende drie soorten (zie ook tabel 4.3. a/b):

	MW gasverbruik	
	Voor	Na
- LJG	392	392
- HJG	375	409
- Aardgas	p.m.	p.m.
	767	801

Opmerking: 1,5 T/h aardgas verbruik in gasmotoren is hier niet meegenomen.

Deze getallen gelden voor een gemiddelde representatieve ("typische") operatie, zoals afgeleid uit de emissie registratie gegevens van het eerste kwartaal '92.

LJG is een laag calorisch gas dat in de FLEXICOKER door cokesvergassing wordt geproduceerd. De samenstelling van het LJG lijkt op cokesovengas.

HJG is hoog calorisch gas, dat hoofdzakelijk bestaat uit de componenten methaan, ethaan en waterstof.

De inzet van aardgas in de raffinaderij is onder normale bedrijfsomstandigheden beperkt tot enkele specifieke toepassingen met relatief laag verbruik (b.v. gasmotor, waakvlam branders e.d.).

Emissie huidige raffinaderij
De bestaande raffinaderij heeft zes schoorstenen, waarop fornuizen zijn aangesloten (bronnummers 1 t/m 6). Het nieuwe Hydrocracker fornuis krijgt een schoorsteen met een hoogte van 60 meter (bronnummer 7). In onderstaande tabel wordt aangegeven om welke fornuizen het gaat en wat de emissies op uurbasis zijn.

In het kader van dit MER, zijn de fornuizen gegroepeerd per schoorsteen, teneinde een bruikbare basis voor dispersieberekeningen te verkrijgen. Voor een detailopgave van NO_x- en CO-emissies per fornuis wordt verwezen naar de aanvraag voor een revisievergunning.

Tabel 4.5 Jaargemiddelde uuremissies naar de lucht van de huidige raffinaderij (basis: actuele situatie 1e kwartaal 1992)

Bronnummer	omschrijving	SO_2 (kg/h)	NO_x (kg/h)	HCl (kg/h)	CO (kg/h)	stof (5) (kg/h)
1 (ad 1)	F-5101 F-5102 SG-861A	84	19	0	0,8	1,2
2 (ad 1)	F-561 F-562 F-563 F-505 F-1001 F-564	85	13	0	0,9	0,9
3 (ad 1)	F-6401 F-6150	36	4	0	0,4	0,4
4 (ad 1,2)	F-6701/F-7501 TGCU	35 27,5	9	0	0,4	0,5
5 (ad 1)	SG-8101 A SG-8101 B	77	14	0	0,8	1,2
6	warmte/kracht koppeling	94	56	0	0,9	1,0
7	HC-fornuis	-	-	-	-	-
8 (ad 3)	slibverbr.	38	2	2,3	0,4	5,5
9 (ad 4)	gasmotoren	-	12	0	0	0,4

ad 1. F staat voor fornuis, SG voor boiler, de nummering is overeenkomstig de tekeningen uit de aanvraag voor de revisievergunning (Hw, Wlv en Wgh).

ad 2. TGCU staat voor de restemissie van de Tail Gas Clean Up unit.

ad 3. Slibverbrandingsoven (bron nr. 8)
Slib afkomstig van de waterzuiveringsinstallatie en van schoonmaakactiviteiten wordt verzameld in een slibbassin en batchgewijs verbrand in een wervelbedoven. De maximale emissies op uurbasis zijn in tabel 4.4 opgenomen.
De wijzigingen als gevolg van de Hydrocracker zullen een verhoogd slib aanbod met zich meebrengen. Een nauwkeurige schatting hiervan is niet te geven, maar rekening wordt gehouden met een verhoging van de bedrijfstijd van de verbrandingsoven van 2500 naar 2600 uur per jaar. De rookgassen uit de verbrandingsoven passeren een waterwasser.

De uittredende gassen zijn daardoor zichtbaar als een witte stoompluim.

ad 4. Gasmotor LPG compressor (bron nr. 9)
Deze gasmotor bevindt zich naast de gekoelde opslag van LPG. De emissie van de uitlaatgassen van deze motor vindt plaats op grondniveau. De gasmotor gebruikt 1,5 T/h aardgas als brandstof. De NO_x emissie bedraagt circa 12 kg/uur max. Dit getal is een schatting op basis van TNO emissiefactoren.

ad 5. De stofemissies zijn gebaseerd op een stofconcentratie van 5 mg/m^3.

Wijzigingen in emissie als gevolg van Hydrocracker

In de volgende tabel zijn de bronnen vermeld, die qua bronsterkte of emissieduur veranderen door de voorgenomen activiteit.

Tabel 4.6 Emissiebronnen, die qua bronsterkte of emissieduur veranderen door de voorgenomen activiteit

Bronnummer	omschrijving	SO_2 (kg/h)	NO_x (kg/h)	HCl (kg/h)	CO (kg/h)	stof (kg/h)
4 (ad 1)	TGCU	41,7	0	0	0	0,5
5 (ad 2)	SG-8101 A SG-8101 B	81	20	0	0,8	1,4
7 (ad 3)	HC-fornuis	1	1	0	0,01	0,03
8 (ad 4)	slibverbr.	38	2	2,3	0,4	5,5

ad 1. De SO_2-uitstoot van de TGCU neemt toe van 27,5 naar 41,7 kg/h door de toegenomen belasting van de zwavelterugwinnings-installatie (SRU).
Het gaat hier om een maximale toename van de SRU belasting als basis voor de cijfers.

ad 2. De boilers verbruiken bij de voorgenomen activiteit meer brandstof door de toename van de stoombehoefte.

ad 3. Het Hydrocracker fornuis is een nieuwe emissiebron.

ad 4. De bronsterkte van de slibverbranding neemt niet toe door de voorgenomen activiteit. Wel neemt het aantal te verwachten draaiuren toe van 2500 tot 2600 uur per jaar.

Andere gegevens

In tabel 4.7 zijn voor de verschillende bronnen de volgende gegevens vermeld:

- hoogte;
- locatie in Amersfoortse coördinaten;
- warmte-inhoud rookgassen.

Tabel 4.7 Hoogte, locatie en warmte-inhoud van de verschillende puntbronnen

Bronnummer	Hoogte (m)	Locatie (m,m)	Warmte-inhoud (MW)
1 (fornuizen/ boiler)	150	80.000,432.206	11
2 (fornuizen)	90	80.250,432.334	9,5
3 (fornuizen)	125	79.766,432.144	4,0
4 (fornuizen + TGCU)	90	79.488,432.022	4,6
5 (boilers)	90	79.978,432.360	12 (1)
6 (warmte/kracht)	60	80.000,432.256	10
7 (HC-fornuis)	60	80.113,432.156	0,30
8 (slibverbr.)	30	80.215,432.590	-
9 (gasmotoren)	5	80.620,432.500	-

ad 1. Door de voorgenomen activiteit zal het rookgasdebiet en de warmte-inhoud van bron 5 met circa 17 % toenemen t.o.v. de huidige situatie.

De CO_2-emissie is afhankelijk van de hoeveelheid en soort gebruikte brandstof en onafhankelijk van de verbrandingswijze. Uit de energiebalans kan de CO_2-emissies voor de gehele raffinaderij worden afgeleid. Hieruit volgt:

- CO_2-emissie huidige raffinaderij: 2175 kton per jaar;
- extra CO_2-emissie door Hydrocracker: 50 kton per jaar.

De CO_2-emissies zijn exclusief de emissies, die veroorzaakt worden door derden bij de produktie van grondstoffen en bij het verbruik van de eindprodukten.

Emissies op jaarbasis

In tabel 4.8 wordt een overzicht gegeven van de emissietoename als gevolg van de voorgenomen activiteit in relatie tot de huidige situatie. Het indirecte milieu-effect (lagere SO_2-uitstoot door gebruik van laagzwavelige brandstoffen) is hier dus niet in rekening gebracht.

Voor wat betreft de emissies van de huidige raffinaderij hebben de actuele cijfers van het 1^e kwartaal '92 als uitgangspunt gediend

voor het berekenen van de jaarcijfers (met kleine aanpassingen waar de 1e-kwartaal operatie niet volledig representatief was voor een jaaroperatie). Voor een meer volledige beschrijving van het gecomputeriseerd emissie-opvolgingsprogramma wordt verwezen naar bijlage 4.5 (paragraaf 5). De invloed van mogelijke bedrijfsstoringen is in deze cijfers niet meegenomen, omdat het dan gaat om piekemissies, die niet bruikbaar zijn voor de berekening van de gemiddelde milieubelasting van de huidige raffinaderij. Elke ernstige procesverstoring is het onderwerp van een specifieke emissierapportage.

Tabel 4.8 Jaarvrachten van de geëmitteerde stoffen in de huidige situatie en bij de voorgenomen activiteit

Geëmitteerde stof	Huidige situatie (ton/jaar)	Voorgenomen activiteit (ton/jaar)	Toename (ton/jaar)
SO_2	3815	3983	168
NO_x	1125	1187	62
HCl	5,75	5,98	0,23
CO	37,8	37,9	0,1
CO_2 (ad 1)	2.175.000	2.225.000	50.000
Stof (ad 2)	88,2	90,7	2,5
C_xH_y	1850	1886,5	36,5

ad 1. Inclusief CO_2-emissie waterstoffabriek op de raffinaderij.
ad 2. Hierbij zijn inbegrepen de stofemissies van cokesbelading en de fakkels.

4.9.1.2 Overige bronnen

Naast de puntbronnen van rookgas bevindt zich op de raffinaderij nog een aantal andere bronnen. De emissies uit deze bronnen zijn slechts gering in vergelijking met de emissie van de totale raffinaderij. Hieronder volgt een korte bespreking van deze bronnen:

- Benzeen dampretourinstallatie (bron nr. 10)
  Op de lichterpier wordt het produkt benzeen in lichters of zeeschepen beladen. De bij de belading vrijkomende dampen worden door een benzeen dampretourinstallatie geleid. De restemissie van benzeen die nog plaatsvindt ligt beneden de 1 ton/jaar. Bij de bespreking van de koolwaterstof emissie (zie 4.9.1.3) wordt een

schatting gemaakt van de totale benzeen emissie, die het gevolg is van de raffinaderij operaties.

- Fakkels (bronnen nrs 11, 12, 13 en 14)
  De raffinaderij beschikt over twee fakkels (fakkel Oost: bron nr. 11, fakkel West: bron nr. 12) voor het afvoeren en verbranden van afgevoerde gassen. Tevens is er een speciale fakkel voor LJG (bron nr. 13). Op uurgemiddelde basis is, van de totale raffinaderij rookgasemissie, de emissie van fakkelrookgas minder dan 1 procent. In de praktijk is deze emissie discontinu. Tabel 4.8 houdt geen rekening met fakkelemissies, behalve voor stof waar het fakkelaandeel significant is (tot 20 ton/jaar).

  Als nieuwe emissiebron wordt op de lokatie van de Hydrocracker een fakkelsysteem geinstalleerd (bron nr. 14). Deze fakkel wordt slechts in zeer uitzonderlijke situaties aangesproken (van druk laten hoge druksectie, starten en stoppen, zie paragraaf 4.8.3.2, beschrijving ES-1). Onder normale bedrijfsomstandigheden brandt er alleen een waakvlam en wordt een minimale hoeveelheid LJG verbrand om het fakkelsysteem zuurstofvrij te houden. Alle andere mogelijke fakkelgassen afkomstig van de Hydrocracker (veiligheidskleppen, gasvrij maken apparatuur) worden via de SVDH opgelijnd naar de bestaande fakkel West.

- Coke opslag en belading (bron nr. 15)
  Bij het beladen van droge cokes is enige stofemissie niet te voorkomen. Voor de belading in gesloten vrachtwagens wordt gebruik gemaakt van transportlucht die via een speciaal filter weer naar de atmosfeer wordt geleid, terwijl de afgevangen cokes naar een hopper wordt gevoerd.
  Het stoffilter is ontworpen voor maximaal 50 mg/m^3 stofuitworp.
  De totale stofuitworp is ongeveer 10 ton/jaar.

- CO_2-emissie waterstoffabriek (bron nr. 16)
  Bij de produktie van waterstof op de raffinaderij wordt circa 110 kton CO_2 geëmitteerd.

- Diverse bronnen
  Voor de overige emissies kunnen nog genoemd worden bronnen als:
  - kantoorverwarming met huisbrandolie;
  - dieselmotoren op sommige pompen (b.v. brandbluspomp), die uitzonderlijk in bedrijf worden genomen als andere pompen uitvallen;

4.9.1.3 Koolwaterstofemissies

De in tabel 4.8 reeds genoemde koolwaterstofemissie van 1850 ton/jaar is gebaseerd op een combinatie van schattingen en berekeningen volgens de methodiek van de TNO-emissieregistratie. In tabel 4.9 wordt een opsplitsing gegeven op basis van specifieke activiteiten en bronnen die aanleiding geven tot de emissies. Daarbij hoort nog de volgende toelichting:

- onder lekverliezen worden verstaan de emissies afkomstig van de compressor afdichtingen, pomp afdichtingen, afsluiters, flenzen, veiligheden, open - eind kleppen, etcetera;
- procesverliezen zijn het gevolg van drainen van olie in het rioolsysteem of produktverlies bij monstername.

Voor wat betreft de toename van koolwaterstofemissies als gevolg van het Hydrocracker project gelden de volgende commentaren:

- er worden geen bijkomende opslagtanks gebouwd;
- de overslag van lichte componenten neemt niet toe;
- de lekverliezen van de nieuwe installaties werden voorlopig berekend op 36,5 ton per jaar (zie bijlage 4.2). Tijdens het detailontwerp zal moeten worden nagegaan of dit cijfer voldoende nauwkeurig is;
- de procesverliezen in de Hydrocracker worden als verwaarloosbaar klein beschouwd, gegeven het gebruik van gesloten monstersystemen en het drainen naar gesloten systemen;
- de overslag van lichte produkten neemt niet toe:
  - bij de verscheping van de extra geproduceerde LPG per pijpleiding of per truck (gebruik van speciale "brake away and dry disconnect" koppelingen) komt geen LPG in de atmosfeer;
  - de geproduceerde nafta wordt via een bestaande pijpleiding getransporteerd;
  - de additionele produktie van vliegtuigbenzine leidt ook niet tot KWS-emissies: vanaf begin '94 worden de beladingen met bestemming Schiphol vervangen door pijpleidingverpompingen;
  - bij de belading van de zwaardere produkten (dieselolie, hydrocrackate) geldt een emissiefactor 0.

Tabel 4.9 Specificatie koolwaterstofemissies van de bestaande raffinaderij

Beschrijving bronnen	Huidig emissie (ton/j)	Emissie Hydrocracker (ton/j)	Toekomstige totale emissie (ton/j)
1. Opslagtanks			
a. vast-daktanks	70	-	70
b. drijvend-daktanks	530	-	530
totaal (1)	600		600
2. Overslag benzine e.d.			
a. belading lichters	300	-	300
b. belading auto's	100	-	100
c. belading zeeschepen	50	-	50
totaal (2)	450		450
3 Procesbronnen			
a. lekverliezen	500	36,5	536,5
b. procesemissies	300	-	300
totaal (3)	800	36,5	836,5
TOTAAL	1850	36,5	1886,5

Uit bovenstaande tabel blijkt dus een verhoging van de KWS-emissies met 36,5 ton per jaar, een toename met 2% of 4,17 kg per uur. Deze toename bestaat voornamelijk uit de lichtere voedings- en conversieproducten van het Hydrocracker proces (H_2, H_2S, LPG, etc.). Vermeldenswaard hierbij is uiteraard het feit dat als gevolg van de voortschrijdende implementatie van het KWS 2000 actieprogramma (o.a vervanging afdichtingen in opslagtanks en de geplande investering in een dampretourinstallatie bij de benzinebelading zodra de E.G. regelgeving hier omtrent duidelijk is) op termijn een duidelijke afname van de KWS-emissies zal plaatsvinden.

4.9.1.4 Emissie van diverse componenten

Als onderdeel van de TNO-emissie-registratie wordt een schatting gemaakt van de emissies per produkt en/of per enkelvoudige stof. Op grond van de samenstelling van de produkten kan het volgende overzicht worden gemaakt voor de meest kritische emissies:

Tabel 4.10 Stoffen, die vrijkomen via diffuse bronnen en door hun aard speciale aandacht verdienen

Componenten	Huidige emissie raffinaderij ton/j	Verwachte toename emissie door Hydrocracker ton/j	Toekomstige emissie raffinaderij ton/j
H_2S	6	2	8
COS	geen TNO-emissie-gegevens beschikbaar	verwaarloosbaar	geen TNO-emissie-gegevens beschikbaar
Mercaptanen	geen TNO-emissie-gegevens beschikbaar	verwaarloosbaar	geen TNO-emissie-gegevens beschikbaar
CO	10	verwaarloosbaar	10
Benzeen	9	verwaarloosbaar	9
Tolueen	12	verwaarloosbaar	12
Xyleen	3	verwaarloosbaar	3
Cyclohexaan	20	verwaarloosbaar	20

H_2S komt in de atmosfeer door lekverlies van raffinaderij-gas, nafta en ruwe oliën en door lekverlies uit de transportsystemen voor H_2S.

COS komt in de atmosfeer door lekverlies van raffinaderij gas (laag calorisch gas).

Mercaptanen komen in de atmosfeer door lekverlies van ruwe olie en Nafta.

Benzeen komt vooral in de atmosfeer door belading van het eindprodukt en van benzine. Hetzelfde geldt voor de stoffen tolueen, xylenen en cyclohexaan. Door lekverlies komt vrijwel geen benzeen in de atmosfeer.

Gelet op de wijze van procesvoering is er geen aanleiding om te veronderstellen dat luchtverontreiniging voor de volgende stoffen optreedt:

- Halonen;
- Dioxine (zie bijlage 4.4)
- PAK's;
- Fluoriden;
- Zware metalen (m.u.v. lood in benzinedampen).

PAK's kunnen worden gevormd tijdens de verbranding van organisch materiaal bij hoge temperaturen (circa 700 °C) en tijdens langdurige

verbranding bij lagere temperaturen. Doordat ESSO is overgestapt van stookolie op (gezuiverd) stookgas, vindt bij de stookinstallaties nagenoeg geen PAK-vorming plaats. Bij raffinageprocessen worden wel enige PAK's gevormd. Bij de raffinage komen deze terecht in de zwaardere destillaatfracties en reststoffen. In geval van lekverliezen vervluchtigen vooral de lichtere fracties en zullen de PAK's grotendeels achterblijven in de zwaardere fracties.

4.9.1.5 Emissies t.g.v. bijz. bedrijfsomstandigheden bij de Hydrocracker

De bijzondere bedrijfsomstandigheden, die (kunnen) optreden door de operatie van de Hydrocracker, zijn uitgebreid beschreven in paragraaf 4.8. Bij een aantal bijzondere bedrijfsomstandigheden treedt een emissie op naar de lucht. In tabel 4.11 zijn de bijzondere bedrijfsomstandigheden opgesomd die kunnen leiden tot een luchtemissie met de bijbehorende kansen van optreden en de te verwachten emissie.

Tabel 4.11 Emissies t.g.v. bijzondere bedrijfsomstandigheden.

Bijzondere omstandigheid	Beschrijving in paragraaf:	Emissie SO_2 (kg)	Emissie H_2S	frequentie (1/jaar)
Opstarten Hydrocracker	4.8.1	1300	verw. (1)	1
Uit bedrijf nemen Hydrocracker	4.8.2	verw.	verw. (1)	1
Emergency System 1: van druk aflaten Hydrocracker-unit	4.8.3.2	1200	7 kg (2)	< 1
Emergency System 6: beschermen fractionator overhead gas compressor	4.8.3.2	1000	6 kg (2)	< 1
Uitvallen van één betrokken zwavelplant	4.8.4.1	37.500	15 kg (3)	< 1
Uitvallen van de betrokken TGCU	4.8.4.2	2.000 (kg/uur)	verw.	<< 1

ad 1. Bij een start up of shut down worden tijdelijk H_2S-rijke koolwaterstoffen afgefakkeld. Bij het starten en stoppen is er sprake van een ongestoorde verbranding van beheersbare afgasstromen met als resultaat een nagenoeg volledige verbranding van H_2S en dus een minimale geuremissie.

ad 2. Bij een noodfakkelsituatie wordt in korte tijd een mengsel van waterstof, lichte koolwaterstoffen en zwavelwaterstof verbrand. In zo'n situatie is volledige verbranding niet gegarandeerd. Een verbrandingspercentage van ca. 99 % is een realistische aanname voor zo'n situatie.

ad 3. Indien één betrokken zwavelplant uitvalt wordt de H_2S-rijke voeding van de zwavelplant afgefakkeld. Aangenomen wordt dat het circa 15 minuten duurt voordat de fakkel de juiste instelling heeft bereikt. Gedurende deze periode is de verbranding van het H_2S niet volledig. De H_2S-emissie gedurende deze periode wordt geschat op circa 15 kg. Na deze opstartperiode is de fakkel juist ingesteld, hetgeen resulteert in een verwaarloosbare H_2S-emissie.

4.9.1.6 Geurbronnen

De tabel 4.12 geeft een overzicht van de huidige geurbronnen op de raffinaderij.

Tabel 4.12 Overzicht huidige geurbronnen op de raffinaderij

Benaming	geur-omschrijving	omstandigheden
Zwavelwaterstof	Rotte eieren	a.Bij een onvolledige verbranding in de fakkel b.Blazen veiligheidsklep met H_2S-houdend produkt c.Te hoge diffuse emissies
Mercaptanen	Mercaptaan stank	a.Bij een onvolledige verbranding in de fakkel b.Blazen veiligheidsklep met mercaptaan houdend produkt c.Te hoge diffuse emissies
Zuur water	Zure olie lucht (huisgeur)	Lozing zuurwaterstripper op afvalwaterzuiverings-installatie (zonder adequate voorzieningen)
Afvalloog	Zure olie lucht (huisgeur)	Neutralisatie afvalloog (zonder adequate voorzieningen)
Ruwe olie/ onbehandelde nafta	Olielucht	a.Morsing b.Belading in schepen
Residu en slib	Mercaptaan stank	a.Uitstomen apparatuur naar atmosfeer b.Uitspoelen van apparatuur via riool

De geuremissie van de huidige raffinaderij wordt gedomineerd door de emissie van mercaptanen (2 ton/jaar) en H_2S (6 ton/jaar) (zie paragraaf 4.9.1.4). De geuremissie door diffuse bronnen wordt zoveel mogelijk beperkt door adequate afdichting op compressoren, pompen en afsluiters toe te passen. De emissies van geurstoffen door affakkelsituaties worden zoveel mogelijk beperkt door een adequaat ontwerp van de fakkeltip, waardoor een maximale verbranding van H_2S tot SO_2 kan worden verkregen.

De potentiële geurhinder van de voorgenomen activiteit wordt veroorzaakt door mogelijke emissies van H_2S. Het H_2S kan vrijkomen als een diffuse emissie uit het Hydrocrackerproces, via fakkelemissie bij uitvallen van een zwaarder belaste zwavelterugwinningsunit of bij bijzondere bedrijfsomstandigheden. Mercaptanen worden in het Hydrocrackerproces omgezet in H_2S, waardoor de hoeveelheden in de Hydrocracker aanwezige mercaptanen verwaarloosbaar zijn t.o.v. de hoeveelheid H_2S.

De diffuse emissies en bijzondere bedrijfsomstandigheden, die (kunnen) optreden door de aanwezigheid van de Hydrocracker, zijn uitgebreid beschreven in respectievelijk de paragrafen 4.9.1.4. en 4.8. In tabel 4.13 zijn de H_2S-emissies opgesomd met de bijbehorende kansen van optreden. De stankpreventieve voorzieningen worden beschreven in paragraaf 4.10.2.

Tabel 4.13 Emissies van H_2S t.g.v. voorgenomen activiteit.

Omstandigheid	Beschrijving in paragraaf:	Emissie H_2S	frequentie
Emergency System 1: van druk aflaten Hydrocracker-unit	4.8.3.2	7 kg	< 1/jaar
Emergency System 6: beschermen fractionator overhead gas compressor	4.8.3.2	6 kg	< 1/jaar
Uitvallen van één betrokken zwavelplant	4.8.4.1	15 kg	< 1/jaar
Diffuse emissies	4.9.1.4	2.000 kg/j	continu

4.9.2 Emissies naar het water

De ESSO raffinaderij beschikt over een centrale waterzuiverings-installatie (WZI) waarop alle rioolsystemen uitkomen. Zowel proceswater, koelwaterspui als regenwater worden naar de WZI gevoerd. Er is geen lozing van ongezuiverd water.
Het zal duidelijk zijn dat als gevolg van zowel wijzigende operaties op de raffinaderij als van variaties in regenval, de hoeveelheden water die in de Derde Petroleum haven worden geloosd sterk varieren in de tijd. Het debiet heeft slechts een zeer beperkte invloed op de kwaliteit van het geloosde water zoals blijkt uit tabel 4.14. De informatie in deze tabel geeft een beeld van de typische debieten en kwaliteiten van het geloosde water bij de huidige raffinaderij operaties.

Tabel 4.14 Kwaliteit van het effluent van de waterzuivering

	Maandgemiddelden			Daggemiddelde
Grootheid	Januari 1992	Februari 1992	Maart 1992	maximaal (1)
Debiet (m^3/dag)	726	738	686	878
Olie (mg/l)	2	3	4	8
Zwevende stof (mg/l)	67	67	92	195
CZV (mg/l)	137	127	143	210
N-Kjeldahl (mg/l)	4	3	5	26
Temperatuur	20	19	14	22
PH	6,7	6,9	6,9	7,7
TOC	22	22	26	110
BOD	10	13	16	54
Sulfide	0,1	0,1	0,1	0,2

ad 1 : de maximale waarde in een 24 uurs-monster.

De parameters nitraat, nitriet, cyanide, PAK's, MAK's, EOCL, VOCL en zware metalen worden door ESSO niet gemeten gezien de geringe relevantie voor de ESSO-raffinaderij waterkwaliteit.

Benzeen is één van de stoffen, die in het kader van het Rijn actie programma speciale aandacht heeft. Het afvalwater van de ESSO-raffinaderij is benzeen vrij (beneden detectiegrens), omdat

benzeenhoudende waterstromen eerst via actieve koolfilters worden behandeld vooraleer naar de WZI te worden afgevoerd. Het afvalwater van de Hydrocracker zal vrij zijn van benzeen.

Aan de hand van de procesvoering kan worden aangenomen, dat gedurende korte perioden (bij reiniging van procesinstallaties) de zware metalen vanadium, nikkel en kobalt in concentraties boven de detectiegrens aanwezig zijn in het geloosde water.

Gelet op de wijze van behandeling van het afvalwater is de aanwezigheid van PAK's in het afvalwater onwaarschijnlijk en tijdens check-metingen niet aangetoond.
Voor zover er PAK's-houdende oliefracties in de toevoer naar de WZI aanwezig zijn, blijven deze hoofdzakelijk in het zuiveringsslib achter.

Door regelmatige "monitoring" van het ongezuiverde afvalwater ("influent") wordt er op toegezien dat de belasting van de WZI binnen de limieten blijft waarvoor de WZI is ontworpen.

Indien aanzienlijke verslechtering van het "influent" wordt vastgesteld worden de nodige correcties uitgevoerd door het treffen van maatregelen aan de bron. Een recent voorbeeld hiervan is de bouw van een tweede "slurry stripper". Deze nieuwe strippertoren, die begin 1993 in bedrijf wordt genomen, zal als effect hebben dat de belasting van de WZI met circa 6 kg ammoniak per uur zal worden verminderd.

4.9.2.1 Emissies naar het water als gevolg van de Hydrocracker

Het in paragraaf 4.9.2 geschetste lozingspatroon zal na het in dienst nemen van de Hydrocracker niet aantoonbaar veranderen. Zoals aangegeven in bijlage 4.3 "Schematisch overzicht afvalwaterstromen Hydrocracker" zal de belasting met 25 m^3/uur toenemen, waarvan 10 m^3/uur afkomstig van de zuurwaterstrippers. De resterende 15 m^3/uur is hemelwater en koelwaterspui wat slechts een geringe WZI-belasting vertegenwoordigt.

Het grootste deel van het proceswater afkomstig van de Hydrocracker wordt na behandeling in zuurwaterstrippers hergebruikt als waswater.

De gemiddelde kwaliteit van "gestripped zuurwater" zal zijn: 2000 mg/l CZV en 100 mg/l N-Kjeldahl, zoals kan worden afgeleid uit de "influent monitoring" gegevens van de huidige operaties (bestaande zuurwaterstrippers). Dit komt overeen met een toename van het aanbod naar de WZI van circa 1000 Inwoner-Equivalenten.

In overleg met Rijkswaterstaat werd dan ook geconcludeerd dat, aangezien ten gevolge van de voorgenomen activiteit de kwaliteit van het effluent van de raffinaderij niet zal wijzigen, geen aanvraag tot verruiming van de huidige lozingsvoorwaarden nodig is.

4.9.3 Geluidemissies

De geluidsoverlast voor de omgeving ten gevolge van de raffinaderij operatie wordt beperkt door de geluidbeperkende maatregelen. Maatregelen ter bestrijding van geluidhinder kunnen worden onderscheiden in:

- maatregelen aan de bron;
  Maatregelen aan de bronnen zijn het meest effectief en verdienen daarom verreweg de voorkeur. ESSO streeft dan ook naar het gebruik van geluidsarmere typen apparatuur, geluiddempers, omkastingen, leidingisolatie, e.d. Een voorbeeld van een geluidsarm uitgevoerde installatie is de warmtekrachtinstallatie, welke voorzien is van een goede geluidsisolerende omkasting en geluiddempers.
  Daarnaast is het mogelijk de geluiduitstraling van de installatie naar de omgeving te beperken door die onderdelen die veel geluid produceren in goed geïsoleerde gebouwen te plaatsen. Dit is echter om andere redenen (b.v. veiligheid) niet altijd mogelijk.
- maatregelen in het overdrachtsgebied tussen bron en ontvanger (zonering, afschermende voorzieningen);
  Het plaatsen van geluidschermen dichtbij de bronnen kan tot reduktie leiden van de geluiduitstraling in een bepaalde richting.
- maatregelen bij de ontvanger (geluidwering van de gevel: gevelisolatie). Maatregelen bij de ontvanger worden echter bij een nieuw te bouwen installatie niet in overweging genomen.

4.9.3.1 Geluidemissie van bestaande raffinaderij

De geluidemmissie naar de omgeving t.g.v. de bestaande raffinaderij wordt veroorzaakt door een groot aantal relevante geluidsbronnen, zoals bijvoorbeeld pompen, compressoren, fornuizen, koelers, etc.

De bestaande geluidsbronnen kunnen grofweg worden onderverdeeld in een zestal groepen. Deze zes groepen worden met bijbehorend immissierelevante geluidsvermogen $L_{W,R}$ (= "hoeveelheid geluid per bron") weergegeven in tabel 4.15.

De in de tabel vermelde bronvermogens zijn gebaseerd op geluidsmetingen volgens de zogenaamde Stüber methode [lit. 86], zoals deze zijn uitgevoerd door de overheid in het kader van het zogenaamde zoneringsonderzoek fase I.

Nadien zijn er op de raffinaderij nog een drietal wijzigingen uitgevoerd, te weten het in bedrijf nemen van de installaties van

het FLEXICOKER projekt, het aanpassen van de STEAM GENERATION en het installeren van de COGENERATIE. De bronsterkten van deze groepen zijn eveneens door middel van geluidsmetingen door TEBODIN vastgesteld [lit. 25 & 28].
Enkele grote koelerbanken die deel uitmaken van FUELS I zijn ten tijde van het FLEXICOKER-project weer in bedrijf genomen. De bronsterkten van deze koelerbanken zijn overgenomen uit een TEBODIN rapport [lit. 26].

De op de genoemde wijze verzamelde bronsterkten vormen de meest actuele beschrijving van de raffinaderij. De som van de bronsterkten van de groepen FUELS II, POWERFORMER I, FLEXICOKER, STEAM GENERATION, COGENERATIE en OVERIG (zoals utilities en offsites) bedraagt 130 dB(A).

Tabel 4.15 Macrobronnen bestaande installaties ESSO Raffinaderij

Groep	**Geluidsvermogen** $L_{W,R}$ **[dB(A)]**
Fuels II	124
Powerformer I	124
FLEXICOKER (projekt)	126
Steam Generation	114
Cogeneration	115
Overig	123
TOTAAL	**130**

4.9.3.2 Geluidemissie voor de voorgenomen activiteit

Bij de prognose van de geluidsvermogens van de op te stellen apparatuur van de Hydrocracker wordt uitgegaan van laatste stand der techniek.
Met de thans beschikbare gegevens zijn, aan de hand van empirische formules, de geluidsvermogens geprognotiseerd van de installaties die ten behoeve van de Hydrocracker zullen worden geplaatst [lit. 69]. De geluidsvermogens zoals die zijn berekend staan tevens weergegeven in tabel 4.16.

Met betrekking tot geluidsarme apparatuur kunnen ondermeer de volgende geluidreducerende maatregelen in het detailontwerp worden geëvalueerd:

- Airfin koelers
  - verlagen van de tipsnelheid van de schoepen tot maximaal 25-30 m/s;
  - het toepassen van inlaatkonussen en aerodynamisch geoptimaliseerde naafbekleding;
  - geluidsarme aandrijving (elektromotor, tandwielkast);
  - toepassing van geluiddempers aan de zuig- en/of uitblaaszijde;
  - vergroten van het aantal bladen (8 à 10) en toepassing van aerodynamisch geoptimaliseerde low-noise bladen.
- Compressoren
  - goede keuze van leidingen (i.v.m. ringfrequentie);
  - akoestische leidingisolatie, omkasting compressor;
  - in-line geluiddempers;
  - geluidsarme smeerolieinstallatie;
  - laag toerental, maximaal 400 rpm (zuigercompressor);
  - pulsatiedempers in leidingen (zuigercompressor).
  - Elektromotoren
  - geluidsarme koelventilator (één draairichting);
  - akoestische bekleding ventilatorhuis;
  - speciale kogellagers.
- Stoom Turbines
  - omkasting, inclusief beperking van de flankerende overdacht.
- Pompen
  - vermijden van cavitatie;
  - beperking omtreksnelheid van de waaier tot maximaal 55 m/s;
  - goede balancering van de rotor;
  - zo laag mogelijk toerental;
  - goede uitgelijnde opstelling;
  - bedrijfstelling rond maximaal rendementspunt.
- Fornuis
  - geluidsarme branders;
  - akoestische bekleding luchtaanzuigruimte;
  - afscherming van de onderzijde van het fornuis;
  - toepassing van geforceerde trek op de branderlucht in combinatie met geluiddempers.
- Tandwielkasten
  - schuine vertanding en een grote module;
  - een zo laag mogelijk toerental;
  - stabiel lagering (voorgespannen lagers of glijlagers);
  - zware behuizing met hoge verliesfactor (bv. gietijzer).

Het totale geprognotiseerde geluidsvermogen bedraagt 115 dB(A). Tevens is het totale geluidsvermogen per oppervlakte-eenheid van de Hydrocrackerinstallatie berekend. De totale oppervlakte van de inrichting bedraagt 15.950 m^2. Hieruit volgt dat het geluidsvermogen per oppervlakte-eenheid 73 dB(A)/m^2 is.
Dit nog relatief hoge geluidsvermogen per oppervlakte-eenheid is het gevolg van de configuratie van de te bouwen Hydrocracker: vrij dicht bijeengebouwde procesinstallaties en b.v. geen geluidsarme opslagfaciliteiten.

In geval van bijzondere bedrijfsomstandigheden kan het geluidsvermogen van de fakkel relevant worden. In de volgende situaties is dat het geval:
- Bij het affakkelen gedurende opstarten en uit bedrijf nemen van de HC bedraagt het geluidsvermogen van de fakkel (conform VDI 3732) bij een maximale momentane fakkelgasstroom van 3 ton/uur, naar verwachting ca. 120 dB(A).
- Bij Emergency systems 1 en 6 kan naar verwachting het geluidsvermogen van de fakkel (conform VDI 3732) bij een maximale momentane fakkelgasstroom van 100 ton/uur, oplopen tot ca. 145 dB(A) gedurende 6 minuten.

Tabel 4.16 Geluidsbronnen Hydrocracker

Geluidsbron	L_W in dB(A)
Recycle gas compressor	104.8
H2 make up compressor	101.9
H2 make up compressor	101.9
Light ends compressor	102.3
Steam turbine	102.8
Feed pump	103.5
Feed pump	100.5
Lean Mea pump	104.2
Wash water pump	101.2
Fractionator pump	98.2
Jet rundown pump	94.2
Diesel rundown pump	91.2
Fractionator bottoms pump	95.2
Bottom pumparound pump	92.2
Scrubber wash water pump	100.2
Naphtha SPLTR reflux pump	92.2
Steam turbine	100.1
Hydrogen make up cooler	89.3
Hydrogen make up cooler	89.3
Fractionator overhead condenser	101.9
Jet product cooler	92.9
Diesel product cooler	93.9
Hydrocrackate cooler	98.5
H2 make up recycle cooler	91.9
Steam condensor	99.9
Recontracting condensor	93.3
Treat gas preheat furnace	105.0
Furnace stack	96.4
LP condensor	90.3
Cooling tower (airfin + pomp) (1)	104.9
Lean mea pump (1)	98.2
Regenerator condenser (1)	96.9
TOTAAL	**115**

(1) Nieuwe geluidsbronnen door aanpassing van de bestaande raffinaderij installaties.

4.9.4 Emissies naar de bodem

Door toepassing van vloeistofdichte vloeren en ondergronden, voorzien van drainagesystemen die op de waterzuivering zijn aangesloten, wordt elke bodemverontreiniging op het Hydrocracker terrein voorkomen. Er zijn voldoende opvangmogelijkheden om vloeistoffen die buiten de omhulling zijn getreden op te vangen en milieuhygienisch verantwoord te verwijderen.

4.9.5 Afvalstoffen

Door het in werking stellen van de Hydrocracker ontstaan geen nieuwe typen afvalstoffen. Er is wel een toename van:

- Afgewerkte katalysator.
  De katalysator wordt 3 keer hergebruikt (na externe regeneratie). Daarna wordt de katalysator afgevoerd naar een metaalterugwinbedrijf (zie 7.9.3). De chemische samenstelling van de katalysator is als volgt:
  - MoO_3 20 %;
  - NiO 4 %;
  - Al_2O_3 76 %.

  Het volume af te voeren katalysator bedraagt gemiddeld 80 á 100 m^3 per jaar.

- Reinigingsresidu.
  Het kraakproces brengt met zich mee, dat enige afzetting van residu in de apparatuur plaatsvindt. Bij het reinigen van apparatuur zal dit residu in de vorm van slib vrijkomen. Residumateriaal wordt ook gevormd uit MEA en FLEXSORB door ontleding. Ook dit residu komt in de vorm van verpompbare slib beschikbaar.
  Per saldo resulteert een verhoogde aanvoer van slib naar de slibverbrandingsoven en daardoor een toename van het aantal bedrijfsuren van deze oven van ongeveer 100 uur per jaar.
  De luchtverontreiniging, die hiermee gepaard gaat, is beschreven in paragraaf 6.1.

4.10 Milieubeschermende voorzieningen bij de Hydrocracker

In hoofdstuk 5 wordt bij de beschrijving van de uitvoeringsvarianten voor de voorgenomen activiteit toegelicht hoe in het ontwerp op diverse vlakken gestreefd werd naar een minimale milieubelasting. In dit hoofdstuk worden nog aantal relevante maatregelen, zowel ontwerp-technisch als procedureel, beschreven, die ertoe zullen bijdragen dat de milieubelasting van de Hydrocracker operatie tot een verantwoord minimum wordt beperkt.

4.10.1 Storingsvrije bedrijfsvoering

Niet zelden wordt de grootste tijdelijke milieuhinder van een raffinaderij operatie veroorzaakt door verstoringen van de operaties. In 4.8 worden een aantal mogelijke storingen in de Hydrocracker operatie aangegeven en wordt tevens aangetoond dat diverse maatregelen zijn genomen om genoemde storingen te vermijden of te beperken.
Belangrijk in dit verband is ook de mogelijke impact van een storing in de Hydrocracker op de rest van de raffinaderij operatie. Hier dient te worden vermeld dat de Hydrocracker zodanig in het globale processchema is ingepast dat bij eventueel uitvallen van de Hydrocracker de overige operaties ongestoord kunnen doorgaan. De beschikbaarheid van een buffer voedingstank, waarin de voeding voor de Hydrocracker kan worden opgeslagen, en de onafhankelijke waterstoftoevoer voor de Hydrocracker zijn hier cruciaal.

4.10.2 Stankpreventie

Bij het ontwerp en de operatie van de raffinaderij-installaties wordt als uitgangspunt aangehouden dat stankstoffen die overlast veroorzaken in volledig gesloten systemen worden behandeld. Deze filosofie wordt ook aangehouden voor het Hydrocracker project.
De volgende maatregelen kunnen worden genoemd:

- Afdichting pompen
  In de raffinaderij wordt voor het ontwerp van mechanische asafdichtingen gebruik gemaakt van het zogenoemde Seal Selection handboek waarin duidelijke criteria staan voor de toepassing van onder andere Tandem Seals. Stank speelt daarin een belangrijke rol en is argument voor extra investering.

- Stankvrij maken van "zuur water"
  Het "zuur water" van de Hydrocracker wordt gevoerd naar de "sour water" sectie die daarvoor niet behoeft te worden aangepast. Strippen van "zuur water" heeft een tweeledig doel, namelijk beperking van waterverontreiniging door vermindering van de voorbelasting van de WZI en stankbestrijding opdat geen H_2S of NH_3 emissie naar de lucht optreedt bij de afvoer naar de WZI. De inlaat van de WZI is in principe een potentiële stankbron, omdat daar rioolwater voor het eerst aan de buitenlucht wordt blootgesteld. Door afdekking van bassins neemt zowel de stankemissie af en wordt een werkplekverbetering gerealiseerd.

- Afvoer van gassen en vloeistoffen zonder stankoverlast
  Op talrijke plaatsen binnen de raffinaderij bestaat de mogelijkheid om gassen of vloeistoffen om redenen van veiligheid, onderhoud of anderszins, aan het proces te onttrekken. Dit kan geschieden door middel van automatische instrumentele en mechanische beveiligingen of door ingrijpen van de process operator. Aflaten worden in pijpleidingsystemen verzameld en na

afscheiding van eventuele vloeistoffen naar de fakkels afgevoerd, waar de gassen verbrand worden. De volgende deelsystemen worden onderscheiden:

- het SGDH verzamelsysteem;
- het SVDH verzamelsysteem;
- het DPO/DPN en CDH systeem.

Het SGDH (Sour Gas Discharge Header) verzamelsysteem verzamelt afgassen uit de zuurwaterstrippers, de zwavelterugwinning, de afgasbehandeling en de amineregeneratie. Deze aflaten zijn rijk aan zwavelwaterstof en ammoniak en worden daarom gescheiden van de overige aflaten verzameld en naar het waterslot van de koolwaterstoffakkel gevoerd.

Het SVDH (Safety Valve Discharge Header) verzamelsysteem.
Dit systeem verzamelt alle overige veiligheidsaflaten en aflaatvoorzieningen in de raffinaderij. Gasvormige en vloeibare koolwaterstoffen worden afgevoerd naar het afscheidingsvat van de koolwaterstoffakkel.

Het DPO/DPN (Displacement Oil/Displacement Naphtha) en het CDH (Closed Drain Header) systeem worden voornamelijk gebruikt om bij het uit bedrijf nemen van apparatuur, de in de apparatuur aanwezige vloeistoffen naar het centrale afscheidingsvat af te voeren.
In vele gevallen zal de vloeistof in de apparatuur componenten bevatten die stankverwekkend zijn. Om te voorkomen dat deze stoffen in het milieu komen bij het openen van de apparatuur, moeten deze met DPN of met hete of koude DPO doorgespoeld worden.
Het DPN systeem bestaat uit zuigleidingen voor de aanvoer van schone ontzwavelde nafta uit de tanks 301/302.
De spoelvloeistof komt terecht in de CDH.

Het DPO systeem bestaat uit zuigleidingen voor de aanvoer van hete of koude schone ontzwavelde gasolie uit de produktstroom van de 3° zijstroom Hydrofiner of uit de tankage. De gasolie wordt gepompt in het distributiesysteem voor het doorspoelen van zwaardere "gekraakte" koolwaterstoffen naar de CDH. Hete DPO wordt gebruikt in de apparatuur, die voorheen werd gebruikt voor viskeuze onverzadigde of toxische koolwaterstoffen.
Apparatuur die in normaal bedrijf alleen gasvorminge koolwaterstoffen bevat is voorzien van vaste stikfstofaansluitingen. De stikstof wordt gebruikt om de koolwaterstoffen te verdrijven naar de fakkels.

- Terugwinnen van fakkelgas
  Gassen die naar het fakkelsysteem worden afgevoerd, worden grotendeels teruggewonnen via het fakkelgas terugwinsysteem. Het gaat hier om zogenoemde "base load" fakkelbelasting.

Grote hoeveelheden gas die als gevolg van procesverstoringen op korte tijd vrijkomen kunnen niet via een terugwinsysteem worden gerecupereerd.

- Werkwijze bij leegmaken en uitstomen van raffinaderij-apparatuur
  De kans op stankoverlast is het grootst bij onderhoudswerkzaamheden, in de eerste plaats tijdens de grote onderhoudsbeurt (Turn-Around) van de fabrieksapparatuur.

  In de bedieningshandboeken van iedere raffinaderij-eenheid is een shutdownprocedure opgenomen, waarin beschreven zijn de stappen en maatregelen die genomen dienen te worden om betreffende eenheid veilig uit bedrijf te nemen.
  Indien inspectie en/of mechanical werkzaamheden verricht dienen te worden aan deze apparatuur, dan wordt een deel van de installatie leeggemaakt en uitgestoomd om deze werkzaamheden daarna veilig te kunnen uitvoeren.

  De werkwijze voor leegmaken en uitstomen omvat de volgende stappen:

  - Verplaatsen van de unitinhoud met verse schone olie naar een opslagtank.
  - Leegmaken van de unit
    Er zijn verschillende procedures voor het leegmaken van de unit:
    - De unit wordt maximaal leeg gemaakt via het Close Drain Header systeem. Als drijvende kracht wordt N_2 gebruikt uit het raffinaderij N_2 systeem.
    - De unit wordt leeg gemaakt via de beschikbare drains op de lage punten. De vloeistoffen worden opgevangen in zuigwagens en afgevoerd naar het raffinaderij-slop-systeem.
    - De unit wordt volledig opgevuld met water, waarna de inhoud naar de tanks wordt gepompt. Hier wordt het water, na setling, afgelaten naar het rioolsysteem van de raffinaderij.

    De keuze van de gevolgde procedure is afhankelijk van het soort produkt en de van het soort materiaal gebruikt in de installatie.
  - Voorstomen van de unit
    Dit geschiedt via vaste of Close Drain Header aansluitingen naar de fakkel, alwaar mogelijk vrijgekomen brandbare, giftige of stankstoffen verbrand worden.
  - Stomen van de unit
    Dit geschiedt naar de buitenlucht, wanneer geen brandbare, giftige of standverwekkende stoffen meer vrijkomen.
    Indien dit wel het geval is, dan wordt "stomen naar de flare", zoals onder het vorige punt beschreven, gecontinueerd.

Voor de raffinaderij-eenheden die stankstoffen bevatten, zijn meer uitgebreide procedures opgesteld voor het uitstomen en leegmaken van de eenheden.
Deze procedures zijn opgenomen in het bedieningsmanual van de betreffende unit of zijn vervat in het zogenoemde turnaround draaiboek. Relevante ervaringen van voorgaande turnaround werkzaamheden worden opgenomen in betreffend manual c.q. draaiboek.

4.10.3 Afvalstroombeheersing

De voornaamste maatregel in dit verband genomen bij het ontwerpen van de Hydrocracker is het gebruik van een regenereerbare katalysator. Gepland wordt om de catalyst inhoud van de unit 3 à 4 maal te regenereren (telkens na een periode van 1 jaar gebruik) in een daartoe gespecialiseerde inrichting. Hierdoor wordt de hoeveelheid af te voeren katalysator uiteraard beduidend verminderd.

Verder zullen in het kader van het globale raffinaderij programma voor afvalstroombeheersing ook voor de Hydrocracker specifieke maatregelen worden genomen om b.v. bij onderhoudsbeurten het afval te beperken.

4.10.4 Preventie bodem en grondwater verontreiniging

Uit metingen op het toekomstige Hydrocrackerterrein is gebleken dat de grond plaatselijk is verontreinigd met minerale olie, soms tot boven de C-waarde. Dit geldt ook voor het grondwater. Er zijn geen drijflagen aangetroffen.

Door het Hydrocracker terrein waar nodig te voorzien van vloeistofdichte vloeren wordt bereikt dat op die lokatie in de toekomst geen bodemverontreiniging meer kan plaatsvinden.

Tijdens het bouwrijp maken van de locaties zullen de verontreinigingen, die in de contactzone worden aangetroffen, worden verwijderd.

Een gedetailleerd plan van aanpak voor sanering van de Hydrocrackerlocatie is inmiddels ontwikkeld door Tebodin B.V. en vastgelegd in een rapport.

Dit rapport zal ter toetsing worden voorgelegd aan de Gemeente Rotterdam (in de toekomst kan de Gemeente Rotterdam eisen stellen ten aanzien van de bodemsanering in het kader van de bouwvergunningprocedure).

Na afloop van de sanering zal in een zogenaamd "nulrapport" de bodem en grondwaterkwaliteit vóór indienstname van de Hydrocracker worden vastgelegd.

Voor een korte beschrijving van de ESSO-maatregelen in het kader van het EBB-bodemonderzoek wordt verwezen naar paragraaf 6.8.2.

4.10.5 Milieuzorgsysteem

Het beschikken over een goed milieuzorg systeem en goed getraind bedieningspersoneel is uiteraard een belangrijke voorwaarde voor het beperkt houden van de milieubelasting.
In bijlage 4.5 worden de hoofdlijnen van het milieuzorgsysteem voor de ESSO raffinaderij beschreven.
Uit een analyse van de klachten, die door de ESSO bedrijfsvoering in het verleden zijn veroorzaakt, blijkt dat met name op het gebied van stankoverlast het meestal onvoorziene gebeurtenissen zijn geweest die hiertoe aanleiding hebben gegeven, zoals b.v. morsingen in de haven, lekkage van apparatuur of onvoorzien uitvallen van fabrieken.

Het interne milieuzorg systeem voorziet er in, dat zulke incidenten uitvoerig worden geevalueerd met de verantwoordelijke diensten van de raffinaderij om herhaling in de toekomst te voorkomen.

5. ALTERNATIEVEN

5.1 Nulalternatief

Onder nulalternatief wordt hier verstaan het niet bouwen van de Hydrocracker en dus het continueren van de bestaande raffinaderij-operatie. Hierbij wordt de voorziene Hydrocrackervoeding, voornamelijk lichte hoogzwavelige vacuum gasolie (LVGO), als halffabrikaat geëxporteerd naar andere raffinaderijen.

Deze exporten zijn onvermijdelijk in de heersende situatie, omdat het rechtstreeks mengen van LVGO in een eindprodukt van de Rotterdam raffinaderij niet mogelijk is. LVGO zou als mengcomponent kunnen worden gebruikt bij de produktie van zware stookolie, waarbij de zeer visceuse bodemstroom van het vacuumdestillatieproces met lichtere componenten (o.a. LVGO) wordt opgemengd tot een eindprodukt met een viscositeit van ongeveer 420 CSt bij 50 °C, dat onder andere als bunkerolie wordt verkocht.

Bij ESSO Rotterdam wordt echter geen zware stookolie meer geproduceerd. Het op de raffinaderij geproduceerde vacuümresidu wordt in de FLEXICOKER volledig geconverteerd naar lichte produkten en cokes.
Bij afwezigheid van een conversie-eenheid voor LVGO (= nulalternatief) blijft export van LVGO dus de enige mogelijkheid voor het continueren van de operatie van de raffinaderij.

LVGO-export is geen lange termijn optie

De marktvraag naar hoogzwavelige LVGO zal in de nabije toekomst snel afnemen en gepaard gaan met een scherpe prijsdaling.

Alle marktprognoses tonen een significante daling in de vraag naar hoogzwavelige zware stookolie, zowel op Europees als op wereldniveau. Milieu-consideraties zijn hier debet aan.
Voor de opwekking van stoom en elektriciteit wordt hoogzwavelige zware stookolie langzamerhand vervangen door aardgas (lagere SO_2- en CO_2-emissie) en laagzwavelige stookolie. Zelfs het zwavelgehalte van bunkerolie staat onder druk. In dit verband is er geen ruimte meer voor het opmengen van hoogzwavelige LVGO in zware stookolie: bijprodukten van onder andere Catcracker-operaties zijn voldoende beschikbaar en economisch attractiever bij een beperkte vraag naar laag visceuze componenten voor stookoliemenging.
Ook de export van hoogzwavelige LVGO als voeding voor Catcrackers zal in de toekomst nauwelijks meer mogelijk zijn. Momenteel is er nog een redelijke markt in de Verenigde Staten, maar deze situatie is waarschijnlijk slechts tijdelijk. Als gevolg van zeer scherpe kwaliteitseisen gesteld aan benzine zal het belang van Catcracking als raffinageproces dalen, terwijl ook hogere eisen worden gesteld aan de kwaliteit van Catcrackervoeding. De relatief hoge SO_2-emissie

die gepaard gaat met het katalytisch kraken van hoogzwavelige LVGO, maakt deze voedingsstroom ongeschikt voor sommige Catcracker-raffinaderijen. Dit laatste geldt uiteraard ook voor Europese Catcracker-raffinaderijen.

Het exporteren van LVGO als voeding voor Hydrocrackers op andere raffinaderijen is nog geen reële optie gezien de nog beperkte Hydrocracking capaciteit in de raffinage-industrie. Dit gegeven kan leiden tot de vraag of een Hydrocracker in Rotterdam of op een andere EXXON locatie (in het bijzonder Frankrijk) gebouwd moet worden. De keuze is daarbij duidelijk gevallen op Rotterdam, gelet op de aanwezigheid ter plaatse van de grondstoffen en de afzetmogelijkheden voor het merendeel van de produkten. Daarnaast zijn de infrastructurele en logistieke omstandigheden in Rotterdam gunstiger dan elders.

De bestaande raffinaderij is ongeschikt voor de produktie van laagzwavelige diesolie.
Uiterlijk op 1 oktober 1996 dient het zwavelgehalte van de ADO (Automotive Diesel Oil) te worden verlaagd van 0,2 gewichts % naar 0,05 gewichts %. De thans op de raffinaderij beschikbare produktiemiddelen laten de produktie van laagzwavelige ADO niet toe. de zijstromen van de atmosferische destillatie worden weliswaar gedeeltelijk ontzwaveld, maar de intensiteit van deze hydrotreating is onvoldoende voor het halen van de 0,05 % zwavelspecificatie. Ontwerplimitaties in de hydrotreaters beletten het opvoeren van de intensiteit.

Uit bovenstaande beschouwingen blijkt dat zonder bijkomende investeringen een gecontinueerde raffinaderij-operatie onmogelijk is, omdat dan niet wordt voldaan aan de wettelijke specificaties van één van de hoofdprodukten van de raffinaderij, namelijk gasolie voor het wegvervoer.

In het licht van bovenstaande beschouwingen is het nulalternatief (= het continueren van de huidige raffinaderij operatie) een abstracte optie, die alleen kan worden gebruikt als referentiekader voor het beschrijven van de milieu-effecten van de voorgenomen activiteit, het bouwen en opereren van een Hydrocracker.

5.2 Uitvoeringsvarianten

5.2.1 Algemeen

In hoofdstuk 2 werd reeds ingegaan de keuze van Hydrocracking als LVGO conversieproces. Daarbij bleek het voornaamste alternatief, Catcracking, zowel economisch als milieu-hygiënisch duidelijk minder attractief. Het alternatief Catcracking komt hier dan ook niet meer aan de orde.

Voortbordurend op hoofdstuk 5.1 zou een theoretisch alternatief voor de voorgenomen activiteit zijn: een combinatie van een ontzwavelingsfabriek voor LVGO (zonder conversie en dus met behoud van laagzwavelige LVGO-exports) en een hoge-intensiteit-ontzwavelingseenheid voor atmosferische gasolie (voor produktie van laagzwavelige ADO). Beide fabrieken berusten op hetzelfde principe, namelijk katalytisch ontzwavelen onder toevoeging van waterstof. Het is duidelijk dat dit theoretisch alternatief op nagenoeg alle fronten minder aantrekkelijk is dan de voorgenomen activiteit. Immers het voorgenomen katalytisch ontzwavelen van LVGO in een Hydrocracker geeft ook voldoende conversie, zodat door het mengen van de nagenoeg zwavelvrije gasoliestroom met andere raffinaderij-stromen een hoeveelheid laagzwavelige dieselolie wordt geproduceerd, die in lijn is met de ADO-verkopen van ESSO Nederland.

In lijn met het bovenstaande zal in deze paragraaf dan ook slechts worden ingegaan op uitvoeringsalternatieven voor specifieke gedeelten van de voorgestelde Hydrocracking unit.

5.2.2 Varianten voor het Hydrocrackerfornuis

5.2.2.1 Algemeen

Bij verbranding met lucht wordt NO_x gevormd. Er zijn in principe twee soorten NO_x:

- thermische NO_x, gevormd door oxidatie van stikstof uit de lucht;
- brandstof-NO_x, gevormd door oxidatie van stikstof uit de brandstof.

De brandstof-NO_x speelt bij de verbranding van gasvormige brandstof geen rol van betekenis, omdat het gas nauwelijks stikstofverbindingen bevat.

De hoeveelheid NO_x die bij een stookinstallatie wordt geëmitteerd kan in principe op twee manieren worden tegengegaan:

- reductie aan de bron;
- verwijdering van NO_x uit de rookgassen.

De vorming van thermische NO_x is afhankelijk van de temperatuur en de zuurstoftoetreding bij de verbranding. De hoeveelheid die gevormd kan worden is afhankelijk van de reactietijd. Op basis van deze mechanismen zijn technieken ontworpen die de hoeveelheid gevormde NO_x kunnen reduceren. Deze technieken worden in bijlage 5.1 besproken. Tevens worden in deze bijlage de mogelijke 'end-of-pipe' technieken besproken.

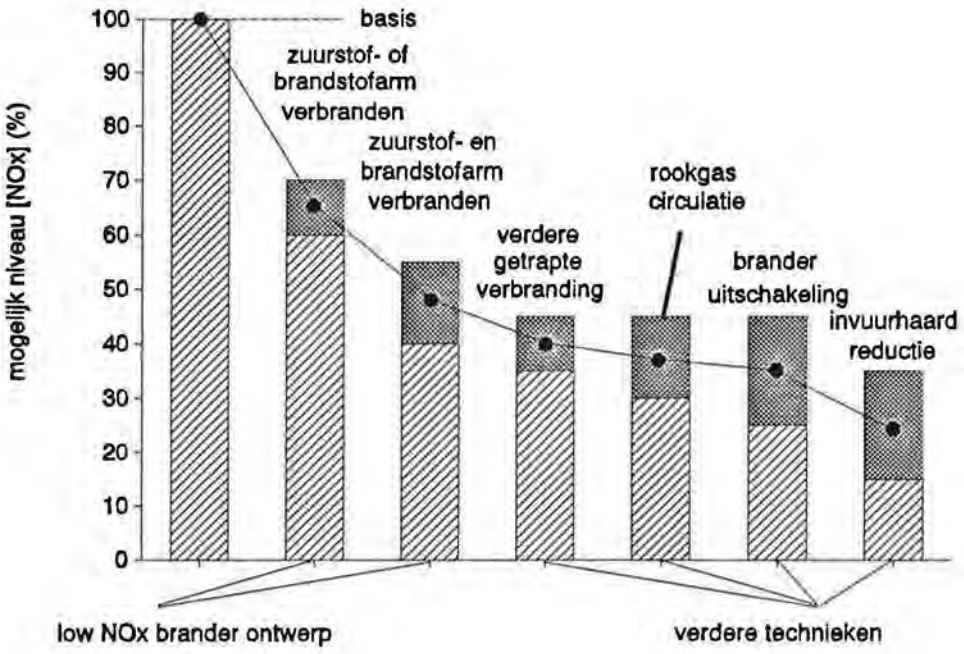
De technieken die door ESSO zullen worden toegepast zijn de low-NO_x branders en de overdimensionering van het fornuis. Tevens is er meetapparatuur voor de controle van de zuurstofconcentratie aanwezig om de verbranding onder optimale condities te laten plaatsvinden. Op deze wijze zal worden voldaan aan de wettelijke norm van 150 mg/Nm^3 rookgas. Als referentie voor de uitstoot van NO_x van een fornuis zonder emissiebeperkende technieken (met gas als brandstof) kan circa 300 mg/Nm^3 worden genomen.

5.2.2.2 Milieuaspecten

Geintegreerde technieken

De mogelijke reductie door de gebruikte techniek is afhankelijk van de al toegepaste technieken. Het rendement van een afzonderlijke techniek kan niet worden gebruikt voor de bepaling van het rendement van een serie technieken, maar de situatie moet opnieuw worden bezien. In figuur 5.1 is zichtbaar gemaakt hoe de rendementen van de verschillende technieken op elkaar inwerken.

Figuur 5.1 Mogelijkheden van de NO_x-reductie door low NO_x-branders en andere technieken [lit 39]



In de figuur is te zien dat de toepassing van een low NO_x-brander zorgt voor een reductie van ongeveer 50%. Om nu een verdere reductie tot stand te brengen hebben verdere getrapte verbranding, rookgascirculatie en overdimensioneren geen noemenswaardig effect meer.

De invuurhaard-reductie kan nog voor een wezenlijke verdere reductie zorgen, maar is een techniek waarbij het volledige fornuis moet worden aangepast. Tevens vereist deze techniek een stabiele verbranding en is derhalve niet goed geschikt voor het onderhavige fornuis.

Nageschakelde technieken
Van de beschreven nageschakelde technieken om de NO_x emissie te reduceren zijn thermische Selectieve Niet-Katalytische Reductie (SNCR) en Selectieve Katalytische Reductie (SCR) in de praktijk toepasbaar.
Andere technieken, zoals alkalische wassing, omzetting zonder reductiemiddel, en gebruik van goedkope katalysatoren, zijn niet

toepasbaar in deze situatie, of zijn nog in het ontwikkelingsstadium.

Bij beide toepasbare technieken, SNCR en SCR, moet ammoniak worden gebruikt als reductiemiddel. Bij de SNCR techniek is additionele warmte nodig om de omzetting bij de vereiste temperatuur te laten plaatsvinden. De behandelde rookgassen bevatten bij beide technieken een kleine hoeveelheid restammoniak. Bij de thermische behandeling is deze het hoogst, circa 5 ppm.

Emissiereducties
De gevolgen voor de emissies van de verschillende technieken zijn in tabel 5.1 zichtbaar gemaakt.

Tabel 5.1 Overzicht van de reducties van de verschillende opties, uitgegaande van 300 mg/Nm^3 NO_x in de rookgassen

Reductie techniek	reductie (%)	emissie ton NO_x/j
0. geen	0	15,8
1. Voorgenomen installatie	50	7,9
2. Uitschakeling brander of Rookgascirculatie, na voorgenomen installatie	50+5	7,1
3. Invuurhaard reductie na voorgenomen installatie	50+20	6,3
4. Selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)	50+35	2,4
5. Selectieve katalytische reductie (SCR)	50+45	0,8

5.2.2.3 Conclusie

De maximale reductie van NO_x- emissie zou mogelijk zijn door toepassing van nageschakelde technieken. Introductie van deze technieken zou globaal ƒ 25.000,- tot ƒ 30.000,- per ton verwijderde NO_x kosten. Deze kosten zijn aanzienlijk hoger dan de referentiekosten ad ƒ 9.000,- zoals opgenomen in het Bestrijdingsplan Verzuring.

Dat deze kosten zo hoog uitvallen is het gevolg van het relatief kleine vermogen van het fornuis (7 mW nominaal). Vanwege het zeer lage milieu-rendement heeft ESSO niet gekozen voor een nageschakelde

techniek. In paragraaf 3 van bijlage 5.1 zijn de conclusies verder uitgewerkt.

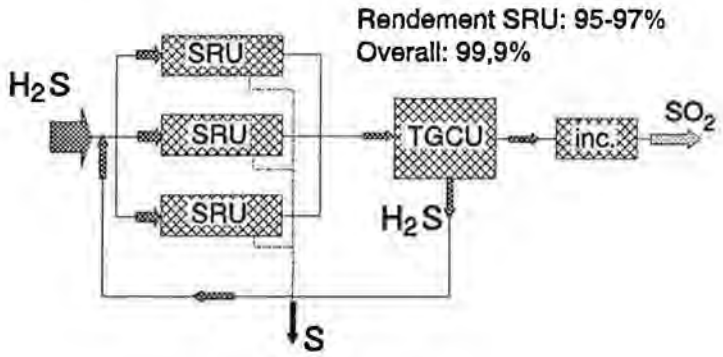
5.2.3 Varianten voor zwavelterugwinning

5.2.3.1 Huidige zwavelterugwinning op de ESSO Raffinaderij Rotterdam

Bij de bouw van de FLEXICOKER zijn voor de omzetting van het vrijkomende zwavelwaterstof in zuivere zwavel drie ontzwavelingseenheden (SRU's: Sulphur Recovery Units) geïnstalleerd en werd de bestaande niet goed functionerende SRU afgebroken.

Vóór de bouw van deze nieuwe eenheden was de ervaring op de raffinaderij met zwavelterugwinningsfabrieken ongunstig: een té lage bedrijfszekerheid resulteerde in frequent affakkelen van H_2S met als gevolg een hoge SO_2-emissie. In het licht van deze situatie werden voor het FLEXICOKER project drie SRU'S gebouwd die elk een verwerkingscapaciteit van tenminste 50 % van de voorziene H_2S produktie van de raffinaderij hadden. Hierdoor kan bij het uitvallen van een enkele SRU zonder toename van de zwaveldioxide-emissie toch verder worden geopereerd.

Figuur 5.2 Schematische voorstelling van de bestaande zwavelterugwinning



De SRU'S hebben een terugwinrendement van 95-97 %. De behandelde gassen worden verder behandeld in de TGCU, waardoor het totale rendement van zwavelherwinning 99,9 % wordt. De capaciteit van de TGCU is afgestemd op de maximale H_2S-produktie van de bestaande raffinaderij. Het rendement van deze combinatie is hoger dan gebruikelijk is bij een zwavelverwijderingsinstallatie. Normaal gesproken wordt uitgegaan van de installatie van een Superclaus, met een rendement van 99,5 %.

5.2.3.2 Voorgenomen project

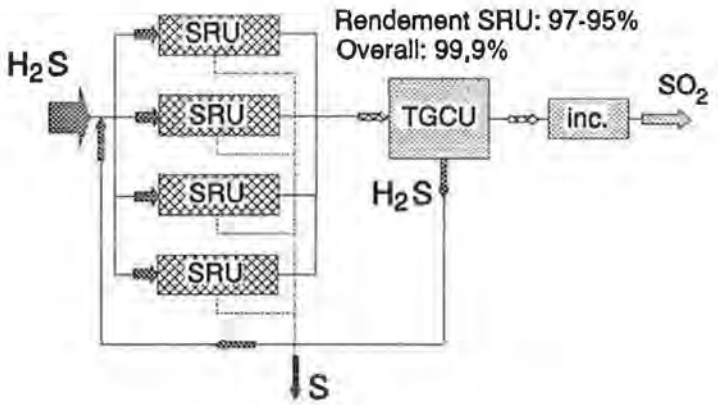
Het voorgenomen project voorziet in zwavelterugwinning met behulp van de op de raffinaderij reeds beschikbare SRU capaciteit. Dit is mogelijk, omdat de bedrijfszekerheid van de SRU's thans nagenoeg 100% is. De TGCU dient te worden uitgebreid omdat de huidige capaciteit slechts voorzien is voor de nominale belasting van 2 SRU'S. Deze uitbreiding is technisch uitvoerbaar door capaciteitsverhoging van de blower en vervanging van de 3 bestaande vaten door nieuwe vaten met een grotere diameter. Hierdoor blijft het overall zwavelterugwinrendement ook na de indienstname van de Hydrocracker, 99,9%.

5.2.3.3 Varianten voor uitbreiding zwavelterugwinningscapaciteit

Twee varianten zijn hier in beschouwing genomen:

- installatie van een vierde SRU en uitbreiding van TGCU (zie figuur 5.3).
  In deze variant kan het uitvallen van een SRU zonder H_2S affakkeling worden opgevangen en is de TGCU capaciteit voldoende voor het verwerken van alle SRU restgassen.

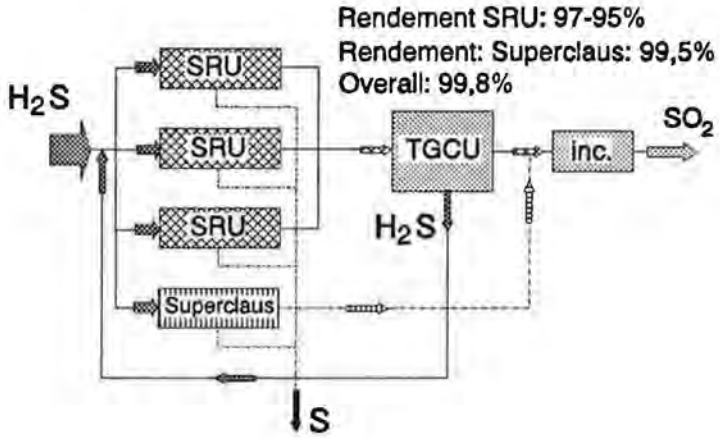
Figuur 5.3 Schematische voorstelling van de ontzwavelingsinstallatie met een vierde SRU



- installatie van een "Superclaus" eenheid zonder aanpassing aan bestaande SRU's/TGCU (zie figuur 5.4).

  In deze variant blijft de situatie ongewijzigd voor de huidige raffinaderij-configuratie en wordt de H_2S-productie van de Hydrocracker verwerkt in een nieuw te bouwen "Super Claus" zwavelterugwinfabriek.

Figuur 5.4 Schematische voorstelling van de ontzwavelingsinstallatie met een Superclaus.



Een "Superclaus" eenheid is vrij gangbaar bij raffinaderijprojecten en heeft een zwavelterugwinningsrendement van 99,5%. Bij integratie van een Super Claus in de ESSO raffinaderij (zonder uitbreiding van TGCU) zou het overall terugwinningsrendement 99,8% bedragen.

5.2.3.4 Milieuaspecten

Huidige situatie

Thans zijn er drie SRU's, gevolgd door een TGCU, met een overall ontzwavelingsrendement van 99,9%. Bij een totale verwerking van 330 ton zwavel per dag bedraagt de emissie van zwaveldioxide ten gevolge van de ontzwavelingsinstallatie 27,5 kg/uur (240 ton/jaar).
Een storing van een enkele SRU heeft geen gevolgen voor deze emissie.

Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit een vergroting van de capaciteit van de TGCU. Het overallrendement van de ontzwaveling blijft gelijk aan de huidige situatie (99,9%). Bij een totale verwerking van 500 ton/dag (conservatief scenario) resulteert dit in een SO_2-emissie van 42 kg/uur (365 ton/jaar).

Bij een storing van een enkele SRU zal een gedeelte van de te behandelen zwavelwaterstof moeten worden afgefakkeld. Hierdoor ontstaat een extra zwaveldioxide-emissie van maximaal 37,5 ton. Bij een storing worden prompt maatregelen genomen om het aanbod van H_2S

binnen zes uur terug te brengen tot een niveau, dat door twee SRU's kan worden verwerkt (zie 4.8.4.1).

Sedert het opstarten van de nieuwe installaties in 1986 is slechts eenmaal sprake geweest van een ernstige verstoring van de SRU-procesvoeringen en wel als gevolg van een relatief langdurige stroomstoring bij GEB. Enkele kleinere verstoringen, die voornamelijk in 1987 plaatsvonden, konden zonder H_2S af te fakkelen worden worden opgevangen. Gedurende de periode 1988-1992 was de bedrijfszekerheid van de SRU'S zeer hoog, mede als gevolg van de opgedane proceservaring en technische verbeteringen van de installaties. Storingen waarbij 37,5 ton SO_2 vrijkomt, zullen dan ook uitzonderlijk zijn.

Variant met een vierde SRU

In het geval van de installatie van een vierde SRU zal de milieubelasting ten gevolge van de emissie van zwaveldioxide bij de normale procesvoering gelijk blijven aan de voorgenomen activiteit, namelijk: 42 kg/uur (365 ton/jaar).

Bij storing van een enkele SRU zal de emissie niet toenemen en zal de produktie niet worden verstoord. De totale capaciteit van de installatie is dermate hoog dat deze na de uitval van een SRU nog voldoende is om de totale hoeveelheid zwavelwaterstof te verwerken.

Variant met een Superclaus

In de situatie dat een Superclaus is geïnstalleerd zal het zwavelherwinningsrendement afnemen tot 99,8%. Bij een verwerking van 500 ton/dag leidt dit tot een zwaveldioxide emissie van 83 kg/uur (730 ton/jaar).

Bij een storing van een enkele SRU zal de emissie niet worden verhoogd en kan de produktie normaal doorgaan. De totale capaciteit van de SRU's is voldoende om de totale produktie te verwerken.

Tijdens de uitval van de Superclaus zal de zwaveldioxide-emissie toenemen. In dit geval is de emissie (bij een verwerking van 500 ton/dag) 37,5 ton per storing.

De storingsfrequentie van de Superclaus kan op dit moment niet worden voorspeld, aangezien bij ESSO met deze installatie geen ervaring is opgedaan.

5.2.3.5 Emissies bij de verschillende varianten

De tabel 5.2 geeft voor de verschillende varianten de SO_2-emissie bij normale operatie en bij het voorkomen van een storing. Uitgangspunt is een conservatieve 500 ton/dag zwavel produktie na in bedrijf name van de Hydrocracker.

Tabel 5.2 Zwaveldioxide-emissies bij de verschillende varianten.

	normale operatie		storing:	
Variant	SO_2-emissie (kg/uur)	SO_2-emissie (ton/jaar)	type storing	Extra SO_2-emissie (ton/st.)
Huidige situatie	27,5	240	uitval 1 SRU	-
Voorgenomen project	42	365	uitval 1 SRU	37,5
4 SRU's	42	365	uitval 1 SRU	-
3 SRU's + Superclaus	83	730	uitval 1 SRU uitval 1 Superclaus	- 37,5

Opmerking: Bij het uitvallen van de Superclaus kan de H_2S-voeding niet worden opgelijnd naar de overige SRU's wegens de te kleine TGCU capaciteit.

5.2.3.6 Investeringskosten bij de verschillende varianten

Voor de uitbreidingn van de TGCU dient te worden gerekend met een investering van ƒ 15.000.000,- tot ƒ 20.000.000,-. Voor de bouw van een bijkomende SRU of "Super Claus" zou een nagenoeg 4 maal hogere investering nodig zijn. De genoemde kosten reflecteren "totale" projectkosten (bouw, indienstname).

5.2.3.7 Conclusie

Bij de keuze tussen de verschillende mogelijkheden speelden o.a. volgende beschouwingen:

- bedrijfszekerheid;
- terugwinrendement;
- benodigde investeringen;
- impact van verstoringen (H_2S fakkelen).

Het alternatief dat de minste milieugevolgen met zich mee brengt, is de uitbreiding van de TGCU en de bouw van een vierde SRU.
Door de grote bedrijfszekerheid van de 3 bestaande SRU'S en de mogelijkheid om de H_2S produktie van de raffinaderij te beperken tot de capaciteit van twee SRU'S, zou de vierde SRU nagenoeg ongebruikt

blijven. Deze variant wordt dan ook als onverantwoord beschouwd vanwege het zeer lage milieurendement van de investering voor een vierde SRU.

De variant met de installatie van een Superclaus heeft bij normale bedrijfsvoering voor het milieu nadelige effecten door een verhoogde zwaveldioxide-emissie. Doordat het rendement van de Superclaus lager is dan het rendement van de SRU/TGCU installatie, zal er meer zwaveldioxide worden geëmitteerd. Bij een storing van de Superclaus zal deze emissie net zo hoog zijn als bij de voorgenomen installatie.

5.2.4 Koelingsvarianten

5.2.4.1 Voorgenomen indirecte luchtkoeling

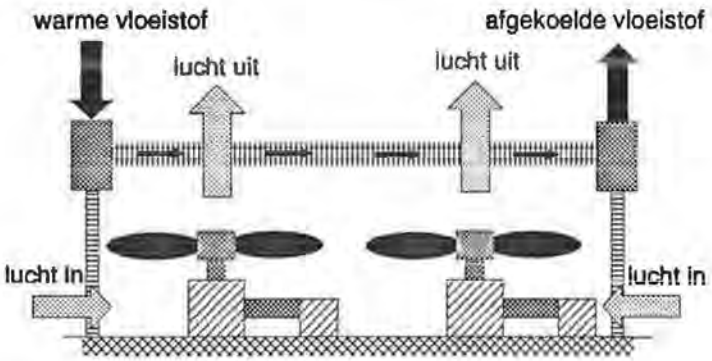
In het basisontwerp van de Hydrocracker wordt gebruik gemaakt van zowel directe als indirecte luchtkoeling. In additionele capaciteit voor indirecte luchtkoeling wordt voorzien door de bouw van een nieuwe zesde koelcel.

5.2.4.2 Mogelijke koelingsvarianten

Volledige directe luchtkoeling

Voor de overdracht van relatief kleine hoeveelheden warmte kan worden gekozen voor directe luchtkoeling. Met deze techniek wordt voor koeling lucht uit de atmosfeer gebruikt. De lucht wordt met behulp van ventilatoren geforceerd langs te koelen objecten geleid.

Figuur 5.5 Schematische voorstelling van een directe luchtkoeling.

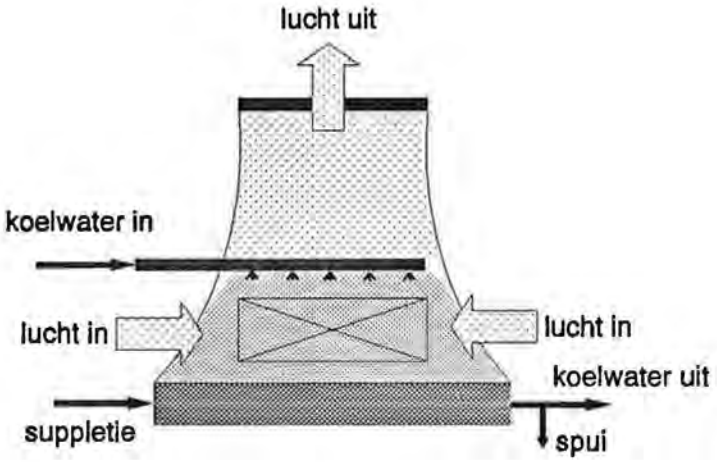


Het bezwaar van directe luchtkoeling bij grote hoeveelheden over te dragen warmte is dat een groot warmte-uitwisselend oppervlak nodig is vanwege de lage warmte-overdrachtscoëfficiënt. Hiervoor zijn kostbare en kwetsbare koelribben nodig.

Volledige indirecte luchtkoeling

Bij de indirecte luchtkoeling wordt gebruik gemaakt van het medium water. Als koelmiddel wordt over een koeltoren circulerend leidingwater gebruikt. Omdat een geforceerde waterstroom een grotere warmte-overdrachtscoëfficiënt heeft dan lucht, is een 10 - 30 maal kleiner uitwisselingsoppervlak nodig dan bij directe luchtkoeling.

Figuur 5.6 Schematische voorstelling van een koelcel bij indirecte luchtkoeling



De verwarmde waterstroom wordt afgekoeld in een koeltoren. Hierbij wordt door verdamping het water afgekoeld. Een klein deel van het water verdampt, zodat het circulerende water indikt. Om ophoping van zouten in het systeem te voorkomen wordt leidingwater gebruikt en moet een klein deel van de waterstroom worden gespuid (circa 1%). Dit spuiwater zal worden verwerkt door de afvalwaterzuivering.

Waterkoeling

Bij waterkoeling wordt havenwater als koelmedium gebruikt. Het opgewarmde koelmiddel wordt na gebruik geloosd op het oppervlaktewater. Voor deze methode zijn zeer grote hoeveelheden koelwater benodigd. Corrosie is een probleem.

5.2.4.3 Milieuaspecten

Volledige directe luchtkoeling

Het milieu-effect dat bij deze variant optreedt is het van de ventilator afkomstige geluid. In vergelijking met het voorgenomen alternatief treedt er geen relevante wijziging in de geluidsemissie op. In het geval van directe luchtkoeling zijn de airfins bepalend

voor de geluidsuitstraling van de koelers. Bij een indirecte luchtkoeling hebben we evenzeer te maken met airfins (op de koelwatercel). Enerzijds is bij indirecte luchtkoeling het geluidsvermogen geringer ten gevolge van iets kleinere airfins, anderzijds wordt deze groter door de aanwezigheid van extra pompen en het geluid van vallend water en wordt door een grotere bronhoogte de geluiduitstraling naar de omgeving vergroot. Naar verwachting is er per saldo geen relevant verschil in geluidsemissie met de voorgenomen activiteit. Voor zowel de voorgenomen activiteit als voor de koelingsvariant is een waarde van 105 dB(A) geprognotiseerd voor het geluidsvermogen van de koeling, en 115 dB(A) voor het totaal van de Hydrocracker.

Bij de installatie van een directe luchtkoeling voor de in dit geval af te koelen stroom kunnen de veiligheidsaspecten voor problemen zorgen. De af te koelen stroom heeft een druk van 160 bar, waardoor er bij lekkage een gevaarlijke situatie zou optreden. De heersende temperatuur zou het explosieve vrijkomende gas kunnen ontsteken, waardoor deze variant uit het oogpunt van veiligheid niet kan worden toegepast.

Volledige indirecte luchtkoeling

Normaal gesproken zullen de chemicaliën voor het tegengaan van corrosie en algengroei, die zich in het geloosde spuiwater bevinden, het milieu belasten. Tevens zou het opgewarmde water thermische verontreiniging met zich meebrengen. Aangezien het gespuide water door de waterzuivering zou worden gereinigd, zullen deze effecten nihil zijn.

Het geluidseffect is niet noemenswaardig verschillend van de directe luchtkoeling. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar de hierboven besproken variant 'Volledige directe luchtkoeling'.

Het in het voorgaande genoemde risico is in deze situatie geringer. Bij een lekkage zullen de vrijkomende gassen in de secundaire waterstroom terecht komen. Op dit systeem is detectie-apparatuur aanwezig die direct een melding geeft aan de controlekamer. Hierdoor kan snel worden ingegrepen en het risico worden verminderd.

Waterkoeling

Deze variant is weliswaar akoestisch aantrekkelijk, maar wordt vanwege de andere milieu-effecten niet acceptabel geacht. Deze milieu-effecten zijn de thermische belasting en chemische verontreiniging. De chemicaliën bestaan uit middelen tegen corrosie en bestrijdingsmiddelen tegen algengroei. In tegenstelling tot de indirecte luchtkoeling is de hoeveelheid koelwater te groot om door de waterzuiveringsinstallatie te laten verwerken.

5.2.4.4 Conclusie

Directe luchtkoeling zal voor het milieu het meest gunstig zijn. Het alternatief volledige waterkoeling is vanwege de thermische belasting niet acceptabel.

In de voorgenomen activiteit is uitgegaan van een combinatie van directe/indirecte luchtkoeling. Vanwege het besproken veiligheidsrisico is afgezien van volledige directe luchtkoeling.

5.2.5 Variant voor diffuse emissies

Bij de bepaling van de diffuse emissies van de Hydrocracker is uitgegaan van standaard apparatuur en standaard emissiefactoren.

Bij het bepalen van de emissiefactoren zijn standaard lekfrequenties gebruikt. Door preventief onderhoud te plegen en te beschikken over een goed controleprogramma, is het mogelijk om lekfrequenties te verlagen. Het gevolg is een vermindering van de diffuse emissies.

Bij de gebruikte apparatuur in de Hydrocracker is eveneens uitgegaan van standaard flenzen, pompen, afsluiters en andere equipment. In de huidige fase van engineering is nog niet exact bekend welke apparatuur zal worden toegepast. Door in het ontwerp waar mogelijk speciale lekvrije apparatuur op te nemen, is het mogelijk de diffuse emissies te verlagen. Tevens kan de diffuse emissie verlaagd worden door flenzen te vervangen door lasverbindingen en gebruik van speciale seals (dubbele seals, gasdichte seal, of upstream pumping seals).

ESSO zal in de detail engineering fase grote aandacht besteden aan het voorkomen van diffuse emissies. Tevens zal door preventief onderhoud en goede controle op lekken de diffuse emissie tot een minimum worden beperkt. Tot welk niveau door deze maatregelen de diffuse emissies, ten opzichte van de standaard bepaalde emissies, kunnen worden gereduceerd, is momenteel nog niet aan te geven.

5.2.6 Optimale energiebenutting

In de richtlijnen wordt aangegeven dat als variant een optimale energiebenutting dient te worden uitgewerkt. Naar aanleiding van deze richtlijn kan worden opgemerkt dat ESSO bij het ontwerp van de Hydrocracker reeds is uitgegaan van een verregaande optimalisatie qua energiebenutting.

Er worden drie verschillende energiedragers gebruik in het Hydrocrackerproject:

- stookgas voor verwarming in het procesfornuis (6-7 MW);
- hogedrukstoom voor onder andere de aandrijving van turbines en lagedrukstoom voor de procesinstallaties (o.a. strippers) (totaal 28 MW stookgas equivalent);
- elektriciteit als beweegkracht voor pompen, compressoren en luchtkoelers (7 MW).

In tabel 5.3 is een overzicht gegeven van het stookgasverbruik in de raffinaderij, voor en na de realisatie van de Hydrocracker uitbreiding. Hieruit blijkt dat het stookgasgebruik op de raffinaderij als gevolg van het Hydrocrackerproject toeneemt met 4,4%.

De geringe toename van het gasverbruik voor procesfornuizen is bereikt door maximale benutting van de bij het proces vrijkomende reactiewarmte.

Tabel 5.3 Overzicht stookgasverbruik voor en na de realisatie van de Hydrocraker uitbreiding

	Stookgasverbruik in MW (typische operatie)	
	Voor project	Na project
Procesfornuizen	420	426
Ketels 8101 A/B	152	180
Ketel 861	40	40
WKK	155	155
Totaal	767	801

Hydrocracking is een exotherm proces. De verwachting is dat het proces ongeveer 36-40 MW reactiewarmte zal leveren. De voedingsstroom wordt met behulp van een deel van deze energie opgewarmd, door warmtewisseling met het uit de Hydrocracker afkomstige produkt. Om de procesregeling te kunnen sturen wordt de laatste verwarming verricht door middel van een fornuis.

Conventionele ontwerpen van Hydrocrackers gaan uit van twee fornuizen. De warmte die nodig is voor de scheiding van de produkten van de Hydrocracker wordt in het ESSO project echter ook betrokken uit de reactiewarmte van het proces, door middel van warmtewisselaars. Hierdoor is geen tweede fornuis nodig. De vrijgekomen reactiewarmte wordt aldus maximaal gerecupereerd.

Alleen energie op een laag temperatuurniveau wordt via een gesloten koelwatersysteem verwijderd, of via luchtkoelers afgevoerd.

Ten behoeve van het opstarten van de installatie en de initiële operaties zijn twee onafhankelijke energiebronnen voorzien:

- Het lagedruksysteem wordt tijdens het opstarten opgewarmd via een 5 MW stoomverwarmer. Deze verwarmer werkt op middeldrukstoom, afkomstig van het raffinaderijsysteem. In normaal bedrijf is deze stoomverwarmer uit bedrijf.
- Het hogedruksysteem wordt opgewarmd met het fornuis. Dit fornuis is ontworpen voor een gestookte belasting van 17,5 MW en een rendement van 85 %. In normaal bedrijf wordt dit fornuis gebruikt om de bedrijfstemperatuur van de Hydrocracker te stabiliseren. Om dit op een nauwkeurige manier te kunnen doen, wordt circa 10% van de warmte-input geleverd door het fornuis. De verwachting is dat het Hydrocracker-fornuis gedurende de normale operatie gestookt zal worden op een belasting van 6-7 MW. Dit is minder dan 1 % van het totale energieverbruik van de ESSO Nederland Raffinaderij.

De benodigde energie voor de aandrijving van de apparaten wordt deels geleverd door het GEB (elektriciteit) en deels door in de raffinaderij opgewekte stoom. Er is voor deze constructie gekozen om de storingsgevoeligheid van de Hydrocracker te beperken.

Geconcludeerd kan worden dat het procesontwerp terzake van de stand van de huidige energietechnologie geoptimaliseerd is. Het voorgenomen alternatief komt derhalve overeen met de in de richtlijn genoemde variant van optimale energiebenutting.

5.2.7 Variant met betrekking tot behandeling afvalwater

De van de Hydrocracker afkomstige afvalwaterstromen worden behandeld in de bestaande afvalwaterbehandeling. Zoals in hoofdstuk 4 is beschreven, is de afvalwaterstroom afkomstig van de Hydrocracker vergelijkbaar, voor wat betreft de samenstelling, met de huidige afvalwaterstroom die naar de afvalwaterbehandeling wordt gevoerd. De capaciteit van de waterbehandeling is voldoende om het extra aanbod zonder problemen te kunnen verwerken.

De afvalwaterbehandeling (beschreven in hoofdstuk 4) kan worden beschouwd als een beproefde, moderne en voor raffinaderijen gebruikelijke installatie. Indien het afvalwater van de Hydrocracker

afzonderlijk zou worden behandeld, zou voor eenzelfde techniek worden gekozen als die is toegepast in de bestaande installatie. Naar aanleiding van het voorgaande is afgezien van het beschrijven van varianten gericht op afzonderlijke behandeling van de afvalwaterstroom van de Hydrocracker.

5.2.8 Mogelijke installatie van dampretoursystemen

De belading van lichte producten op de ESSO raffinaderij neemt niet toe als gevolg van het Hydrocracker project. Maatregelen voor de beperking van KWS-emissies bij beladingen zijn dan ook niet voorzien in het kader van dit project.

5.2.9 Fakkelgasterugwinning

Bij de normale operatie van de Hydrocracker is er geen geplande toename van de fakkelbelasting van de raffinaderij. Eventuele lekverliezen bij overdrukbeveiligingen worden teruggewonnen via de bestaande fakkelgasterugwininstallatie. De op te richten fakkel wordt gebruikt bij opstarten en stilleggen van de installatie en voor het in korte tijd van druk aflaten van de eenheid. (zie paragraaf 4.8). In deze gevallen komt in zeer korte tijd een hoeveelheid gas, hoofdzakelijk waterstof, vrij. Het instantaan verbranden hiervan in de procesfornuizen is niet mogelijk. Dit zou resulteren in zware procesverstoringen. Het opslaan van dit gas introduceert extra gevaren en vergt uitzonderlijk grote investeringen met een zeer laag milieu-rendement. Er zijn dan ook geen alternatieven uitgewerkt voor fakkelgasterugwinning.

5.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

Het meest milieuvriendelijke alternatief is de milieuhygienisch meest gunstige uitvoering van de Hydrocracker. De best bestaande mogelijkheden voor de bescherming van het milieu worden bij dit alternatief toegepast. Hierbij wordt opgemerkt dat de voorgenomen activiteit ten aanzien van de meeste aspecten reeds als de meest milieuvriendelijke keuze kan worden beschouwd.

Slechts op een drietal punten is in principe nog verbetering mogelijk om tot het meest milieuvriendelijke alternatief te komen. Daartoe zou de voorgenomen activiteit moeten worden aangevuld met de volgende varianten:

- toepassing van een deNOx (SCR) als nageschakelde techniek bij het fornuis (paragraaf 5.2.2). Dit levert ten aanzien van de emissie van NO_x een reductie van 7,1 ton per jaar;
- het uitbreiden van de ontzwavelingunits met een SRU (paragraaf 5.2.3). Dit heeft als voordeel dat bij uitval van een van de SRU's er geen extra emissie van SO_2 zal plaatsvinden;
- toepassen van de variant ten aanzien van diffuse emissies (paragraaf 5.2.5).

Door toepassing van betere technieken kan de diffuse emissie van koolwaterstoffen (geraamd op 36,5 ton/jaar, zie paragraaf 4.9.1.3) worden verminderd.

De genoemde uitvoeringsvarianten zijn in paragraaf 5.2 nader beschreven.

6. BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN DE AUTONOME ONTWIKKELING

De paragrafen 6.1 tot en met 6.5 beschrijven respectievelijk de bestaande toestand van de milieucompartimenten lucht, bodem, oppervlaktewater, waterbodem en geluid. De paragrafen 6.6 en 6.7 gaan in op ecologie en planologie. Tenslotte behandelt paragraaf 6.8 de autonome ontwikkeling van het milieu.

6.1 Lucht

6.1.1 Achtergrondconcentraties en achtergronddeposities

De luchtkwaliteit in de omgeving van de ESSO-raffinaderij is gemeten door een meetstation van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM. Geervliet, Spijkenisse en Vlaardingen vormen de nabije woonbebouwing van ESSO. Vlaardingen ligt benedenwinds (heersende windrichting ZW) van ESSO en heeft hierdoor van deze drie plaatsen de hoogste immissieconcentratie. Daarom is Vlaardingen gekozen als representatief voor de nabije woonbebouwing. De gemeten waarden voor de luchtkwaliteit zijn vermeld in tabel 6.1. De meetwaarden zijn ontleend aan 'LUCHTKWALITEIT, Jaaroverzicht 1990' van het RIVM [lit. 40] en betreffen 24-uurs gemiddelden. De grenswaarden, richtwaarden en streefwaarden (gemiddelden en percentielwaarden) zijn afkomstig van de Nederlandse Emissie Richtlijnen Lucht (eindconcept december 1991).

Gemeten achtergronddeposities van de verzurende emissies zijn vermeld in tabel 6.2. Deze achtergrondwaarden zijn ontleend aan het jaaroverzicht 1990 van het RIVM.

Definities gebruikte begrippen:

Grenswaarde
Het krachtens artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging vastgestelde kwaliteitsniveau van de buitenlucht, dat ten minste moet worden bereikt of gehandhaafd.

Richtwaarde
Het krachtens artikel 2 van de Wet inzake de luchtverontreiniging vastgestelde kwaliteitsniveau van de buitenlucht, dat **zoveel mogelijk** moet worden bereikt of gehandhaafd.

Streefwaarde
Kwaliteitsniveau van de lucht volgens IMP-lucht 1985-1989, waarbij **geen nadelig effecten** van milieubelasting te verwachten zijn voor mensen, planten, dieren en goederen.

P-waarde
Concentratiewaarde waarvoor geldt dat P procent van de in een kalenderjaar beschikbare uurgemiddelde concentraties (N) lager is

dan die concentratiewaarde, met dien verstande dat, indien P procent van N geen geheel getal is, dit getal naar beneden wordt afgerond.

Tabel 6.1 Achtergrondwaarden luchtkwaliteit ($\mu g/m^3$)

Component	Landelijk	Vlaardingen	Grens-waarde	Richt-waarde	Streef-waarde	Opmerkingen
NO_x (als NO_2)	27	51	-	-	-	jaargem.
	-	47	-	25	-	50P (1h)
	-	129	135	80	-	98P (1h)
SO_2	9	31	-	-	-	jaargem.
	-	27	-	75	30	50P (24h)
	-	84	-	250	100	98P (24h)
CO	400	740	-	-	-	jaargem.
	-	580	-	-	-	50P
	-	2.670	6.000	-	-	98P (8h)
	-	-	40.000	-	-	99,99 (1h)
C_xH_y	6,5 (2)	-	-	-	-	jaargem.
Benzeen	-	9 (3)	-	10	1	jaargem.
Stof (1)	11	25	-	-	-	jaargem.
	-	20	-	30	-	50P (24 h)
	-	68	-	-	90	98P (24 h)
Zwavel-waterstof	-	-	-	2,5	-	99,5P (1h)

ad 1. Stof gemeten als Zwarte Rook door middel van de 'Zwarte Rook methode'

ad 2. RIVM, Onderzoek emissies afvalverbrandingsinstallatie, Eindhoven, rapportnummer 738473006, Bilthoven

ad 3. Bij gebrek aan gegevens over Vlaardingen is hier de maandgemiddelde concentratie ter plaatse van Schiedam in 1990 vermeld.

Uit tabel 6.1 blijkt dat:

- de grenswaarden niet worden overschreden;
- de richtwaarden worden overschreden voor NO_x (50P, 98P);
- de streefwaarde van benzeen wordt overschreden.

Voor NO_x houden de overschrijdingen in (zie definities grens- en richtwaarden) dat het huidige kwaliteitsniveau van de buitenlucht niet onaanvaardbaar is, maar dat wel zoveel mogelijk zal moeten worden geprobeerd om dit niveau te verbeteren.

Tabel 6.2 Jaargemiddelde achtergronddeposities zure gassen (mol H+/ha/j)

Gebied	SO_2 dr.	nat	NO_2 dr.	nat	NH_3 dr.	nat	tot. dr.	nat	tot.
Z-Holland	650	230	810	280	950	530	3100	1300	4300
Nederland	440	230	700	290	1690	680	3300	1400	4700

6.1.2 Immissieconcentraties (stoffen)

Voor de immissies, die veroorzaakt worden door de bestaande ESSO-raffinaderij, zijn de volgende verspreidingsberekeningen uitgevoerd:

- CO: Jaargemiddelde, 99,99P(1h);
- SO_2: Jaargemiddelde, 50P(24h), 98P(24h);
- NO_2: Jaargemiddelde, 50P(1h), 98P(1h);
- C_xH_y: Jaargemiddelde;
- Benzeen: Jaargemiddelde;
- H_2S: Jaargemiddelde, 99,5P(1h);
- Stank: 98P(1h), 99,5P(1h).

Bovenstaande berekeningen zijn voorgeschreven in de MER-richtlijnen. De emissies van andere dan genoemde stoffen zijn veel geringer en veroorzaken relatief minder milieu-effecten. Daarom zijn deze stoffen buiten beschouwing gelaten. Op de verwaarlozing van dioxine-emissies wordt nader ingegaan in bijlage 4.4.

De MER-richtlijnen schrijven berekeningen voor PAK's voor. ESSO beschikt echter niet over kwantitatieve emissiegegevens van PAK's. Gezien de raffinagemethoden van ESSO wordt verwacht dat deze emissies gering zullen zijn (zie voor argumentatie paragraaf 4.9.1.4).

Van alle stoffen wordt het jaargemiddelde bepaald en vergeleken met achtergrondconcentraties. De percentielwaarden zijn zo gekozen dat zij vergeleken kunnen worden met grens-, richt- of streefwaarden.

De berekeningen zijn als volgt uitgevoerd:

- bepaling van het immissiemaximum; dit bevindt zich op minder dan 0,5 km ten noord-westen van de terreingrens voor de puntbronnen en op het terrein zelf voor de diffuse bronnen. De plaats van het immissiemaximum wordt voor de puntbronnen bepaald door de laag gelegen emissiebronnen, de slibverbranding en de gasmotoren. De diffuse bronnen veroorzaken binnen de inrichting de hoogste immissieconcentratie.
- bepaling van de hoogste immissieconcentratie in de meest nabije bebouwde omgeving (Vlaardingen, op circa 3 km afstand van het ESSO-terrein).

Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het computermodel Pluim Plus dat rekent volgens het zogenoemde "Lange Termijn Frequentie Distributie Model" (Nationaal Model). Dit LTFD-model is te beschouwen als een Nederlandse standaard voor de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging. Het model berekent immissieconcentraties en is voldoende nauwkeurig voor afstanden groter dan 100 meter vanaf de bron. Volgens "MER-rapportage, Effectvoorspelling Lucht uit de reeks Effectvoorspelling [lit. 59]" is de algemene indruk dat het LTFD-model de gemiddelde immissieconcentratie op alle plaatsen juist berekent binnen een factor 2 en dat het model neigt tot overschatten.

Bij de berekeningen is uitgegaan van de volgende aannamen:

- Meteorologie: Zuid-Holland;
- emissiekarakteristieken (bronsterkte, brongeometrie, bronhoogte, bronlocatie en warmte-inhoud afgassen) volgens tabel 4.4 t/m 4.6 uit paragraaf 4.9;
- ruwheidslengte van het terrein: 1 meter;
- de schoorstenen kunnen als vrijstaand worden beschouwd, aangezien het hoogteverschil met gebouwen en installaties meer is dan 1,5 maal de hoogte of 1,5 maal de breedte van de gebouwen en installaties (waarbij de grootste waarde in beschouwing wordt genomen).

De resultaten van de berekeningen voor de twee locaties zijn vermeld in tabel 6.3. In deze tabel zijn ook de achtergrondwaarden en de bijdragen van de immissies aan de achtergrondwaarden vermeld.

In bijlage 7.1 worden figuren met isoconcentratiecontouren gepresenteerd voor de verschillende verspreidingsberekeningen met betrekking tot de raffinaderij inclusief de Hydrocracker. Voor de huidige raffinaderij is dit niet gedaan, aangezien de verschillen tussen huidige en uitgebreide raffinaderij zo klein zijn dat verschillen tussen de figuren nauwelijks zijn te onderscheiden.

Tabel 6.3 Maximale immissieconcentraties ten gevolge van de huidige ESSO-raffinaderij

Component	Achtergrond-waarde (ad. 1) absoluut ($\mu g/m^3$)	Grens (G)-Richt (R)-Streef(W)-waarde ($\mu g/m^3$)	Bijdrage nabij Raff. (ad. 2) absoluut ($\mu g/m^3$)	Bijdrage nabij woonbeb. (ad. 3) absoluut ($\mu g/m^3$)	Bijdrage nabij woonbeb. (ad. 3) relatief (%)	Opm.
NO_x (als NO_2)	51	-	20,10	0,44	0,86	jaargem.
	47	25 (R)	17,60	0,34	0,72	50P (1h)
	129	135 (G) 80 (R)	47,20	1,21	0,94	98P (1h)
SO_2	31	-	7,35	2,28	7,35	jaargem.
	27	75 (R) 30 (S)	6,96	1,56	5,78	50P (24h)
	84	250 (R) 100 (S)	20,90	8,58	10,2	98P (24h)
CO	740	-	1,01	0,11	0,01	jaargem.
	-	40.000 (G)	5,35	0,72	-	99,99P (1h)
C_xH_y	-	-	104,33	13,10	-	jaargem.
Benzeen	9	10 (R) 1 (S)	0,51	0,07	1	jaargem.
Stof (1)	25	-	20,2	0,356	1,4	jaargem.
	20	30 (R)	13,6	0,219	1,1	50P (24h)
	68	90 (S)	84,2	1,64	2,4	98P (24h)
zwavel-waterstof	-	2,5 (R)	1,37	0,25	-	99,5P (1h)

ad 1. Voor de achtergrondwaarden zijn de meetgegevens van een meetstation in Vlaardingen genomen. Aangenomen wordt dat deze representatief zijn voor de omgeving van het ESSO-terrein (inclusief bebouwde omgeving).

ad 2. Nabij de raffinaderij (minder dan 0,5 km ten noord-westen van de raffinaderij) ligt het immissiemaximum.

ad 3. Geervliet, Spijkenisse en Vlaardingen vormen de nabije woonbebouwing van ESSO. Vlaardingen ligt benedenwinds van ESSO en heeft hierdoor van deze drie plaatsen de hoogste immissieconcentratie. Daarom is voor vermelding in de tabel Vlaardingen gekozen als representatief voor de nabije woonbebouwing.

Door de immissies wordt in de nabije omgeving van ESSO (minder dan 0,5 km ten noordwesten van het ESSO-terrein) voor NO_x de grenswaarde (98P) en voor SO_2 de streefwaarden (50P en 98P) overschreden. De overige immissies veroorzaken geen overschrijdingen van streef- richt- of grenswaarden. Ter plaatse van de meest nabije woonbebouwing (Vlaardingen op circa 3 km afstand van het ESSO-terrein) worden door de emissies geen grens- en/of richtwaarden overschreden.

6.1.3 Geurimmissies

In de praktijk worden door de werknemers van ESSO incidenteel geuremissies waargenomen, die afkomstig zijn van ESSO-installaties. Mogelijke geurbronnen zijn aangegeven in hoofdstuk 4.9.1.6. In paragraaf 4.10.2 wordt aangegeven welke maatregelen ESSO treft om de uitworp van de geurstoffen tot een minimum te beperken.

De geuremissie van de huidige raffinaderij wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de emissie van mercaptanen (2 ton/jaar) en H_2S (6 ton/jaar).

De geurgrens van H_2S ligt op meer dan 3 $\mu g/m^3$. Ter plaatse van het immissiemaximum op minder dan 0,5 km noordwestelijke afstand van de terreingrens is van het H_2S de 99,5P-immissiewaarde circa 1,4 $\mu g/m^3$. In Vlaardingen (nabije bewoonde omgeving) is deze 0,25 $\mu g/m^3$. Dit betekent dat er onder normale bedrijfsomstandigheden nabij Vlaardingen geen geuroverlast is door de emissie van H_2S.

Mercaptanen hebben een geurgrens, die per mercaptaansoort een factor 100 hoger of lager kan liggen dan bij H_2S. Hierdoor is het onmogelijk om een voldoende nauwkeurige schatting te maken van de geurimmissie door het mengsel mercaptanen.

Verwacht wordt dat eventuele geurhinder voor de omgeving alleen zal optreden tijdens storingen, waarbij tijdelijk de geuremissies hoger liggen. Op de mogelijke geurhinder bij storingen tijdens de voorgenomen activiteit wordt nader ingegaan in hoofdstuk 7. Het in detail analyseren van alle mogelijke storingen binnen het raffinaderijcomplex van ESSO valt buiten de doelstelling van dit MER.

6.1.4 Deposities

Voor de berekeningen van de deposities is de berekeningswijze van "MER effectvoorspelling, deel 2: Lucht [lit. 16]" gehanteerd.

Depositie kan onderverdeeld worden in natte en droge depositie. Natte depositie wordt veroorzaakt door uitwassen van de luchtlaag door regen. Uitgegaan wordt van een menglaag van 400 meter met een jaargemiddelde immissieconcentratie. Droge depositie wordt veroorzaakt door ondermeer zwaartekracht, turbulentie en adsorptie.

De natte en droge depositiesnelheden zijn overgenomen uit Jaarsveld [lit. 15] en vermeld in tabel 6.4. De droge depositiesnelheid is uitgedrukt in cm/s. De depositiesnelheid voor de natte depositie is uitgedrukt in een jaargemiddeld percentage per uur. De depositiesnelheden zijn omgerekend naar $10^9 m^3 ha^{-1} j^{-1}$. De te verwachten deposities staan vermeld in tabel 6.5.

Tabel 6.4 Depositiesnelheden

Component	V-droog cm/s	V-nat %/uur	V-droog 10^9 $m^3 ha^{-1} j^{-1}$	V-nat $10^9 m^3 ha^{-1} j^{-1}$	V-totaal $10^9 m^3 ha^{-1} j^{-1}$
SO_2	1,1	0,46	3,5	0,16	3,7
NO_x	0,16	0,01	0,5	0,0035	0,5

Tabel 6.5 Maximale deposities ten gevolge van verzurende emissies van de huidige ESSO Raffinaderij

Stof	achtergrond-depositie zuid-Zuid-Holland (mol H+/ha/j)	extra depositie nabij raff. (ad 1) absoluut (mol H+/ha/j)	extra depositie nabij woonbeb. (ad 2) absoluut (mol H+/ha/j)	extra depositie nabij woonbeb. relatief (%)
SO_2	880	0,85	0,26	0,03
NO_x (als NO_2)	1090	0,22	< 0,01	< 0,01
NH_3	1480	0	0	0
Totaal	4300	1,07	0,26	< 0,01

ad 1. Nabij de raffinaderij (minder dan 0,5 km ten noord-westen van de raffinaderij) ligt het immissiemaximum.

ad 2. Geervliet, Spijkenisse en Vlaardingen vormen de nabije woonbebouwing van ESSO. Vlaardingen ligt benedenwinds van ESSO en heeft hierdoor van deze drie plaatsen de hoogste immissieconcentratie. Daarom is voor vermelding in de tabel Vlaardingen gekozen als representatief voor de nabije woonbebouwing.

6.1.5 Extreme meteorologische omstandigheden en fotochemische reacties

Extreem hoge concentraties van schadelijke stoffen kunnen optreden tijdens zogenoemde "episoden", dat wil zeggen perioden die gekenmerkt worden door lage windsnelheden, inversie en mist. De periodeduur van deze episoden ligt tussen één en tien dagen.

De effecten van windstil weer worden meegenomen in de verspreidingsberekeningen. Geen rekening wordt gehouden met extreem lage inversies en mist. Inversies en mist geven een stabiele luchtlaag vlakbij de grond, waardoor de verticale verspreiding van de luchtverontreiniging wordt beperkt. Dit is vooral van belang bij lage bronnen (verkeer, lekverliezen, etc.).

Secundaire luchtverontreiniging treedt op als primair in de lucht gebrachte verontreinigingen reageren met elkaar of met in de lucht van nature aanwezige componenten. Vaak zijn hierbij zuurstof, NO_x en koolwaterstoffen betrokken, die met elkaar reageren onder invloed van ultraviolette zonnestraling. Er kunnen ontstaan: ozon (O_3), hogere stikstofoxyden zoals N_2O_5, aldehyden zoals butyraldehyde (C_3H_7CHO) en uiteindelijk peroxydeverbindingen zoals peroxyacetylnitraat ($CH_3CO_2NO_3$, "PAN", zie TNO, 1978). Nevels, die onder andere deze stoffen bevatten, worden aangeduid als "fotochemische smog".

Over perioden met verhoogde luchtverontreiniging in het Rijnmondgebied wordt verslag gedaan in het jaarverslag van het DCMR 1990. In totaal waren in het Rijnmondgebied gedurende 672 uur één of meerdere smogalarm codes van kracht, waarbij dus sprake was van verhoogde luchtverontreiniging. In 1990 is in één periode code 3 van kracht geweest voor reactieve koolwaterstoffen. Met de uitgifte van deze code werd de emissie van reactieve koolwaterstoffen door de industrie in de avonduren beperkt en kon de vorming van hinderlijke fotochemische produkten in de daguren zoveel mogelijk worden voorkomen.

De bijdrage van ESSO aan de lokale emissies van stoffen, die de smogvorming bevorderen zijn voor NO_x en KWS respectievelijk 1,1 kton/j en 1,85 kton/j.
Voor Zuid-Holland bedraagt de emissie van NO_x 130 kton/j ('88) en de emissie van KWS 80 kton/j ('81).
De bijdrage van ESSO aan de emissie in Zuid-Holland is dus respectievelijk circa 1 % (NO_x) en 2 % (KWS).

Geconcludeerd kan worden, dat gemiddeld genomen de huidige luchtkwaliteit voldoet aan luchtkwaliteitsnormen, maar dat deze incidenteel worden overschreden. In deze extreme situaties neemt de DCMR maatregelen, waardoor de emissies en de daarbij behorende effecten van bepaalde stoffen worden beperkt.

De bijdrage van ESSO aan de smogvorming beperkt zich tot enkele procenten. Door specifieke maatregelen probeert ESSO deze bijdrage verder te minimaliseren. Hierop wordt nader ingegaan in paragraaf 4.10.

6.2 Bodem

Het terrein van de ESSO-raffinaderij is vanaf 1959 (aanvoer van de eerste ruwe olie) in operationeel gebruik. Tijdens de bouw is het terrein opgespoten met havenslib. De dikte van de opgespoten laag op het ESSO-terrein bedraagt 3 à 5 meter. Het ophoogmateriaal bestaat uit kleiïg zand tot lichte zavel en is sterk gelaagd. Het freatisch grondwater in de ophooglaag stroomt voor een deel in horizontale richting af naar het oppervlaktewater in de omgeving. De hoogste grondwaterstanden worden aangetroffen midden op het ESSO-terrein, in de buurt van de Hydrocracker. Een deel van het freatisch grondwater stroomt hier af richting 3e Petroleumhaven en een deel stroomt af richting het Hartelkanaal. In bijlage 6.1 (figuur 1) worden in een figuur de isohypsen van het freatisch grondwater gegeven.

Verder infiltreert een deel van het grondwater naar dieper gelegen zones. De slecht doorlatende Holocene deklaag, die loopt van circa 0 tot 20 m -NAP, wordt onderbroken door de zogeheten tussenzandlaag. Ook via deze tussenzandlaag kan het grondwater uiteindelijk in het oppervlaktewater terechtkomen. De rest van het grondwater infiltreert naar het eerste watervoerende pakket.

De eerste produktie-eenheden van de raffinaderij waren niet voorzien van een vloeistofdichte vloer. De bodem was verhard met een gravellaag. Eventuele lekkages konden dus in de bodem doordringen. Lokale verontreinigingen in de grond kunnen via het grondwater in verticale en horizontale richting verspreid worden.

Uit een grondwaterstudie uitgevoerd in 1985/1986 bleek dat het ondiepe grondwater ter plaatse van de Hydrocracker licht verontreinigd was met minerale olie. Het blijkt dat deze lichte verontreiniging over het gehele ESSO-terrein voorkomt. Elders op het ESSO-terrein zijn overigens in een meer recente studie ook verontreinigingen met minerale olie en vluchtige aromatische verbindingen aangetoond in gehaltes tot boven de C-waarde (de toetsingswaarde t.b.v. sanering). Plaatselijk is een oliedrijflaag aangetroffen. Verder is plaatselijk in de zogeheten cluster VI (zie bijlage 6.1; figuur 2) het ondiepe grondwater verontreinigd met zink en arseen. Hier blijkt sprake te zijn van een diffuse

verontreiniging. Voor deze verontreiniging is geen bedrijfsspecifieke oorzaak aan te wijzen [lit. 79].

Uit recent onderzoek is gebleken dat de grond op de Hydrocrackerlocatie plaatselijk is verontreinigd met minerale olie in gehalten boven de C-waarde als gevolg van incidentele lekkages in het verleden.
De grond is het sterkst verontreinigd rond grondwaterniveau (1,0 m -mv) en loopt plaatselijk tot circa 1,5 à 2,5 m -mv door. De puinhoudende bovengrond is meestal niet of slechts licht verontreinigd met olie.
Ook het grondwater is verontreinigd met minerale olie en plaatselijk ook met vluchtige aromaten.
De verontreinigingsgraad van het terreindeel grenzend aan straat W787.790 (oost) is vooralsnog niet bekend.

Het bewustzijn dat bodemverontreiniging ontoelaatbaar geacht moet worden, is eind zeventiger jaren sterk gegroeid. Bij de uitbreiding van de raffinaderij met een FLEXICOKER zijn alle nieuwe eenheden voorzien van een vloeistofdichte bodem. Voorafgaande aan de bouw van de FLEXICOKER is het gehele bouwterrein gesaneerd onder toezicht van de Heidemij. In het rapport 'Milieukundige begeleiding bij het bouwrijp maken van de FLEXICOKER constructie terreinen' uit december 1987 zijn de bevindingen van deze bodemsaneringsactiviteit vastgelegd. Op soortgelijke wijze zal de bodemverontreiniging op het terrein van de Hydrocracker aangepakt worden. Een korte samenvatting van de te volgen saneringswijze is vermeld in paragraaf 7.2.

6.3 Oppervlaktewater

Ten noorden van de raffinaderij van ESSO bevindt zich de 3e Petroleumhaven. Deze haven staat in verbinding met andere havens in het Botlekgebied en met de Nieuwe Waterweg, plaatselijk Het Scheur genoemd. Het Rijk is de waterbeheerder van deze wateren.
Het gebied ontvangt zowel water en sediment vanuit zee als vanuit de grote rivieren. De lokale waterkwaliteit wordt sterk bepaald door de kwaliteit van met name het Rijnwater. Daarnaast hebben industriële lozingen in de omgeving van Dordrecht, in de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg hun invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit. Andere bronnen van verontreiniging zijn de lozingen van gemeentelijk afvalwater, de atmosferische depositie en de uitslag van polderwater [lit. 71].

De waterkwaliteit van de rijkswateren wordt op een aantal vaste meetpunten routinematig onderzocht in het 'Kwaliteitsonderzoek in de Rijkswateren' van Rijkswaterstaat (Dienst Binnenwateren/RIZA en Dienst Getijdewateren). Een indicatie van de oppervlaktewaterkwaliteit in de omgeving van de locatie geven de meetgegevens van het meetpunt "Maassluis", dit ligt in de Nieuwe

Waterweg in de buurt van de ESSO raffinaderij (zie tabellen 6.6 en 6.7).
In 1990 werd hier de algemene milieukwaliteit in water (kwaliteitsdoelstelling 2000 zoals genoemd in de Derde Nota Waterhuishouding) voor cholinesteraseremmers, koper, zink en kwik niet gehaald. Voor het zwevend stof in water werd de doelstelling niet gehaald voor Hexachloorcyclohexaan, cadmium, koper, nikkel, zink, kwik, minerale olie, hexachloorbenzeen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen en enkele PCB's [lit. 84].
De algemene milieukwaliteit uit de Derde Nota Waterhuishouding is een vervanging (aanscherping) van de basiskwaliteit uit de vroegere IMP's Water. Het beleid is er op gericht in het jaar 2000 de gewenste kwaliteitsdoelstellingen te halen. Het niveau van de algemene milieukwaliteit (AMK) is vergelijkbaar met het niveau van een grenswaarde, dat wil zeggen een niveau waarboven het risico voor het milieu onaanvaardbaar is. De algemene milieukwaliteit beoogt, evenals de vroegere basiskwaliteit, een minimum beschermingsniveau te zijn.

Tabel 6.6 Toetsing waterkwaliteitsgegevens aan de doelstelling AMK 2000

	Norm	Lobith '89	Lobith '90	Maassluis '89	Maassluis '90
Temperatuur water	max. 25,0 °C	+	+	+	+
Zuurstofgehalte	min. 5,0 mg/l	+	+	+	+
Doorzicht	min. 0,4 m	(-)	(-)	(+)	(+)
pH	6,5-9,0 SE	+	+	+	+
Ammoniak (NH_3)	max. 0,02 mg/l	+	+	+	+
Totaal stikstof	max. 2,2 mg/l	(-)	(-)	(-)	(-)
Totaal fosfaat	max. 0,15 mg/l	(-)	(-)	(-)	(-)
Chlorophyl	gem. 100,0 µg/l	(+)	(+)	(+)	(+)
Chloride	max. 200,0 mg/l	-	-		
Sulfaat	max. 100,0 mg/l				
Thermotolerante coli's (mediaan)	med. 20,0 n/ml	-	-	-	(+)
VOX	med. 5,0 µg/l	+	+	+	+
Cholinesteraseremmer	med. 0,50 µg/l	-	-	-	-
α-endosulfan	max. 0,01 µg/l		+		
Pentachloorfenol	max. 0,05 µg/l	+	+	+	+
t-Hexachloor-cyclohexaan	max. 0,01 µg/l		+		
Totaal cadmium	max. 0,2 µg/l	+	-	-	+
Totaal chroom	max. 25,0 µg/l	+	+	+	+
Totaal koper	max. 3,0 µg/l	-	-	-	-
Totaal lood	max. 25,0 µg/l	+	-	+	+
Totaal nikkel	max. 10,0 µg/l	+	+	+	+
Totaal zink	max. 30,0 µg/l	-	-	-	-
Totaal kwik	max. 0,03 µg/l	-	-	-	-

+ voldoet aan AMK - voldoet niet aan AMK

Tabel 6.7 Toetsing gehaltes gemeten in zwevende stof aan de doelstelling AMK 2000

	Norm	Lobith '89	Lobith '90	Maassluis '89	Maassluis '90
α-endosulfan	max. 0,02 mg/kg	+	+	+	+
Pentachloorfenol	max. 0,04 mg/kg				
t-Hexachloorcyclohexaan	max. 0,002 mg/kg	-	-	-	-
Totaal cadmium	max. 3 mg/kg	-	-	-	-
Totaal chroom	max. 720 mg/kg	+	+	+	+
Totaal koper	max. 52,5 mg/kg	-	-	-	-
Totaal lood	max. 795 mg/kg	+	+	+	+
Totaal nikkel	max. 52,5 mg/kg	-	-	-	-
Totaal zink	max. 720 mg/kg	-	-	-	-
Totaal kwik	max. 0,75 mg/kg	-	-	-	-
PAK's	max. 1,2 mg/kg	-	-	-	-
Benzo(ghi)peryleen	max. 0,10 mg/kg	-	-	-	-
Benzo(a)pyreen	max. 0,10 mg/kg	-	-	-	-
Indeno(123cd)pyreen	max. 0,10 mg/kg	-	-	-	-
Benzo(b)fluorantheen	max. 0,4 mg/kg	-	-	-	-
Benzo(k)fluorantheen	max. 0,4 mg/kg	-	-	-	-
Fluorantheen	max. 0,6 mg/kg	-	-	-	-
Minerale olie	max. 1000 mg/kg		-		-
Hexachloorbenzeen	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 28	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 52	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 101	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 118	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 138	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 153	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-
PCB 180	max. 0,008 mg/kg	-	-	-	-

\+ voldoet aan AMK - voldoet niet aan AMK

6.4 Waterbodem

Zoals bij de beschrijving van het oppervlaktewater bleek, ontvangt het gebied zowel water vanuit zee als vanuit de grote rivieren. In deze mengzone van zout en zoet water bezinken veel slibdeeltjes. Met name de sedimentatie van verontreinigd rivierslib, afkomstig uit het afstroomgebied, is een belangrijke oorzaak van de waterbodemverontreiniging ter plaatse. Andere oorzaken voor de waterbodemverontreiniging in het havengebied zijn de lozingen van afvalwater en verontreinigd hemelwater, het overstorten van rioleringen, alsmede verontreinigingen door havenactiviteiten als onderhoudswerk aan schepen, kades en damwanden en het laden, lossen en bunkeren van schepen [lit. 78].
Door Rijkswaterstaat is in 1988 een interimsysteem voor de beoordeling van waterbodem- en baggerspeciekwaliteit ontwikkeld [lit. 3]. Dit systeem onderscheidt een 4-tal kwaliteitsklassen:

Klasse 1: Onderschrijding van de basiskwaliteit; het minimaal na te streven kwaliteitsniveau;
Klasse 2: Onderschrijding van de toetsingswaarde; licht verontreinigde baggerspecie;
Klasse 3: Onderschrijding van de signaleringswaarde; matig verontreinigde baggerspecie;
Klasse 4: Overschrijding van de signaleringswaarde; zwaar verontreinigde baggerspecie, noodzaak voor saneren nader onderzoeken.

Elke 2 jaar vindt een bemonstering plaats van de waterbodem van de 3e Petroleumhaven. De meest recente gegevens betreffende de waterbodemkwaliteit hebben betrekking op de monstercampagne uit 1990. Hieruit blijkt dat de waterbodem van de 3e Petroleumhaven is te classificeren als klasse-3 specie [lit. 47].
De verontreinigende stoffen zijn die stoffen die zich sterk aan slibdeeltjes hechten, zoals PCB's, PAK's, olie en zware metalen.

6.5 Geluid

In de directe omgeving van het industrieterrein Botlek zijn woningen en andere geluidsgevoelige objecten (bv. scholen) gesitueerd. Stiltegebieden komen binnen de invloedssfeer van het industrieterrein niet voor.
Geluidhinder is in het algemeen een omvangrijk probleem gezien het aantal gehinderden en de mate van voorkomen. Regelgeving met betrekking tot de bestrijding dan wel het voorkomen van geluidhinder, is gebaseerd op de Wet Geluidhinder.

Binnen de invloedssfeer van het industrieterrein kan cumulatie optreden van verschillende soorten van geluidhinder. In tabel 6.8 wordt een overzicht gegeven van de categorieën van geluid.

Tabel 6.8 Onderverdeling van de milieubelasting m.b.t. de sector geluid

SECTOR	CATEGORIE	COMPONENT
Geluid	Industrielawaai	Impulslawaai Tonaal geluid Overig industrielawaai
Geluid	Wegverkeerslawaai	Rijkswegen Provinciale wegen Gemeentelijke wegen
Geluid	Luchtvaartlawaai	
Geluid	Railverkeerslawaai	Personenvervoer Goederenvervoer
Geluid	Scheepvaartlawaai	Beroepsvaart Pleziervaart

Geluidhinder ten gevolge van een bepaalde bron wordt uitgedrukt in de term geluidsbelasting. De geluidsbelasting wordt afgeleid van het gemeten of berekende geluiddrukniveau op een bepaalde plaats, uitgedrukt in decibels (dB(A)) gecorrigeerd naar de gevoeligheid van het menselijk oor, de A-waarde.

Een over de tijd gemiddeld geluiddrukniveau wordt ook wel equivalent geluiddrukniveau genoemd.

De geluidsbelasting is een zogenoemde etmaalwaarde, d.w.z. de hoogste van de volgende drie getallen:

1. Het equivalente geluiddrukniveau overdag (7 - 19 uur).
2. Het equivalente geluiddrukniveau 's avonds (19 - 23 uur), verhoogd met 5 dB(A).
3. Het equivalente geluiddrukniveau 's nachts (23 - 7 uur), verhoogd met 10 dB(A).

's Avonds en 's nachts worden respectievelijk 5 en 10 dB(A) bij het geluiddrukniveau opgeteld, omdat mensen dan relatief meer hinder ondervinden van een bepaald geluidsniveau. Het op bovengenoemde wijze gecorrigeerde geluidsniveau op een bepaald immissiepunt, wordt geluidsbelasting genoemd.
Aangezien er op de ESSO Raffinaderij sprake is van een continue bedrijfsvoering gedurende 24 uur, is de nachtperiode, vanwege de dan geldende verhoging van 10 dB(A), bepalend. De berekeningen zijn dan ook uitgevoerd voor de nachtperiode.

6.5.1 Industrielawaai

Rondom de industrieterreinen Botlek en Botlek-West, hierna aangeduid als Botlek, zal binnenkort in het kader van de Wet Geluidhinder door Provinciale Staten een geluidszone worden vastgesteld [lit. 29]. Op de grens van deze zone zal de 50 dB(A) geluidsbelasting t.g.v. het industrieterrein niet mogen worden overschreden.
In het ontwerp van de geluidszone is de invloed van het aangrenzende industrieterrein Pernis in rekening gebracht. De ontwerpzone ligt momenteel ter goedkeuring bij de Kroon en het voor ESSO relevante deel is opgenomen als figuur 6.1.
Aangezien binnen deze ontwerpzone de geluidsbelasting op gevels van sommige woningen meer dan 55 dB(A) bedraagt is er sprake van een saneringssituatie. Uit de tekst van het zone-voorstel blijkt dat er maximaal 16.855 woningen en/of geluidsgevoelige bestemmingen een geluidsbelasting kunnen ondervinden van meer dan 55 dB(A), waarvan 1369 meer dan 60 dB(A).
In de zogenaamde "saneringsfase" zal getracht worden om de geluidsbelasting op de gevels van woningen terug te brengen tot maximaal 55 dB(A).

De geluidsbelasting vanwege het industrieterrein wordt uiteraard slechts ten dele veroorzaakt door de geluidsbronnen van de ESSO Raffinaderij.
Het vaststellen van geluidsbelasting ten gevolge van een industriële geluidsbron wordt over het algemeen niet gedaan door middel van een geluidsmeting op een immissiepunt vanwege de aanwezigheid van stoorgeluiden en meteorologische invloeden. In plaats daarvan wordt de bijdrage aan de geluidsbelasting berekend.

In de praktijk wordt gewerkt met een gespecialiseerde methode, omschreven in de door de overheid vastgestelde "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai" [lit. 31]. Hierin wordt uitgegaan van de sterkten van de geluidsbronnen en rekening gehouden met geluidreflecterende, afschermende of absorberende objecten en omstandigheden, die van belang zijn voor de geluidsoverdracht tussen de immissiepunten en de geluidsbronnen. Hieronder vallen bijvoorbeeld:

- luchtdemping;
- meteorologische invloeden;
- reflecties door gebouwen, tanks, schermen, wallen, etc.
- afschermende werking door gebouwen, schermen, tanks, dijken, etc.
- absorptie en verstrooiing door vegetaties, zoals bossen;
- absorptie/reflectie door zachte/harde bodems.

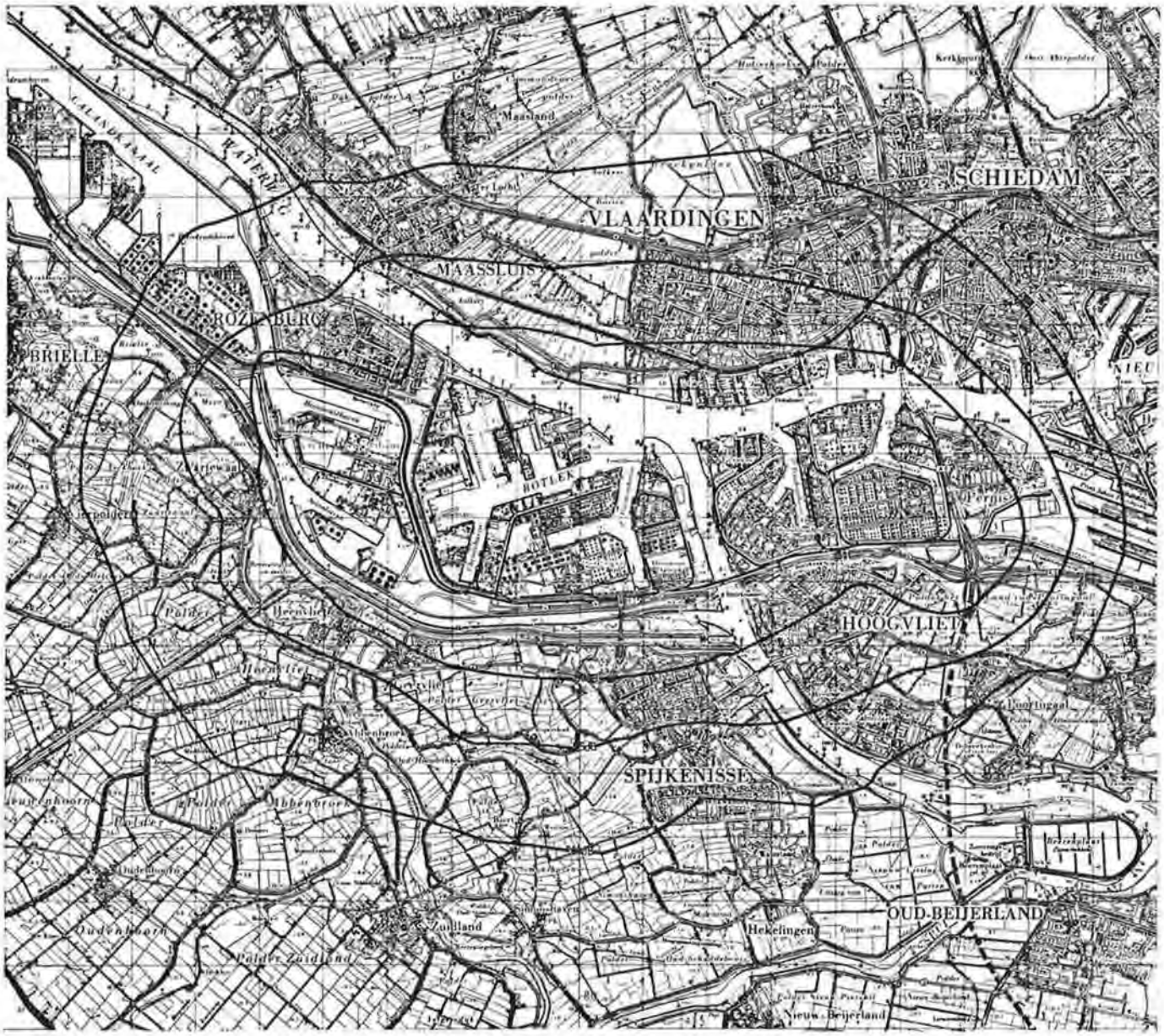
De resultaten van de berekeningen worden weergegeven als geluidsbelastingen op bepaalde immissiepunten of als geluidscontouren. Geluidscontouren zijn lijnen die alle punten met een gelijke geluidsbelasting met elkaar verbinden.

De contouren zijn geen cirkels, omdat ze afhangen van de plaatsen van de bronnen en van eventueel geluidafschermende objecten.

De geluidsbronnen zoals genoemd in paragraaf 4.9.3. en bijlage 6.2. zijn ingevoerd in een speciaal door Tebodin ontworpen computermodel dat overeenstemt met de eerder genoemde door de overheid verstrekte richtlijnen (methode C8 uit de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai", IL-HR-13-01).
Met dit computermodel zijn vervolgens de geluidsniveaus in de omgeving ten gevolge van de bestaande ESSO Raffinaderij berekend.

In tabel 6.9 zijn de rekenresultaten samengevat voor de in de vergunningen genoemde controle punten te Geervliet, Spijkenisse en Vlaardingen. De posities van deze punten, ook wel immissiepunten genoemd, zijn samen met de contouren van de berekende geluidsbelasting weergegeven in figuur 6.2.

Figuur 6.1 Voorgestelde geluidszone industriegebied "Botlek"



Figuur 6.2 **Immissiepunten en contouren van het equivalente geluidsniveau t.g.v. de bestaande ESSO installaties**

Legenda:

35 dB(A)
40 dB(A)
45 dB(A)

Tabel 6.9 Bijdrage van de bestaande installaties van de ESSO Raffinaderij aan de geluidsbelasting op een drietal immissiepunten te Spijkenisse, Geervliet en Vlaardingen

Immissiepunt	Berekende equivalente geluidsniveau in dB(A)	Geluidsbelasting in dB(A)	
		berekend	vergund
Spijkenisse	43,4	53	54
Geervliet	42,0	52	52
Vlaardingen	36,2	46	47

De geluidsbelastingen en geluidscontouren zijn berekend voor een waarneemhoogte van 5 meter.
Voor de invoergegevens van het akoestische model en de berekende spectrale geluidsniveaus wordt verwezen naar bijlage 6.2.

Incidentele verhogingen van het geluidsniveau t.g.v. incidentele bronnen zijn beschouwd in een bestaand TEBODIN rapport [lit. 26]. In dit rapport zijn een 44-tal incidentele bronnen, waaronder fakkels, uitlaten, dempers en leidingen, onderscheiden met een gezamenlijke bronsterkte van 136 dB(A). Omdat het niet reëel wordt geacht te veronderstellen dat alle incidentele bronnen tegelijkertijd geluid produceren, zijn berekeningen uitgevoerd met 50 % van de incidentele bronnen. De aldus berekende geluidsbelastingen inclusief de bronnen onder normale condities laten een verhoging zien van maximaal 5 dB(A) op de immissiepunten.

6.5.2 Wegverkeerslawaai

In de omgeving van de, t.o.v. de raffinaderij, meest dichtbijgelegen woonbebouwing, lopen de volgende relevante wegen:

- Rijksweg A15 (Botlekweg) en A20;
- Provinciale weg N218 (Hartelweg, Hartelbrug);
- Gemeentelijke wijk/buurt ontsluitingswegen (A. Koplaan, W. Churchilllaan, F. Halsstraat, Griendweg, Hooftweg).

Verkeersbewegingen t.b.v. de ESSO Raffinaderij vinden voornamelijk plaats via de Botlekweg. Het vrachtverkeer t.b.v. de raffinaderij vindt plaats gedurende de dagperiode; het gaat hier om circa 180 zware en circa 80 lichte vrachtauto's per dag. De bijdrage aan de geluidsbelasting t.g.v. het verkeer naar de raffinaderij is t.o.v. het totale verkeer op de rijksweg minder relevant.

Het gebied aan weerszijden van een weg, waarbuiten de geluidsbelasting geacht wordt de 50 dB(A) niet te boven te gaan, wordt de zone van de weg genoemd. De verschillende breedten hiervan zijn aangegeven in artikel 74 van de Wet geluidhinder.
De binnen de akoestische invloedssfeer van de raffinaderij gelegen woonbebouwing ligt buiten de zone van de bovengenoemde Rijkswegen. De geluidsbelasting t.g.v. het wegverkeer op de rijkswegen zal derhalve op de t.o.v. de raffinaderij dichtstbijzijnde woonbebouwing naar verwachting ruim onder de 50 dB(A) liggen.

De noordwestelijke rand van de woonbebouwing van Spijkenisse ligt gedeeltelijk binnen de zone van de Provinciale weg. De geluidsbelastingen t.g.v. het wegverkeer kunnen hier plaatselijk boven de 50 dB(A) liggen. Dit geldt tevens voor de geluidsbelasting t.g.v. de genoemde gemeentelijke wijk/buurtontsluitingswegen. Deze provinciale en gemeentelijke wegen worden voor het transport naar de raffinaderij echter minder relevant geacht.

Transport op het terrein zelf vindt vrijwel alleen plaats gedurende de dagperiode. Gezien het totale opgestelde bronvermogen op het terrein, is verondersteld dat de geluidsbijdrage van het transport op de raffinaderij verwaarloosd kan worden.

6.5.3 Luchtvaartlawaai en railverkeerslawaai

Gezien de ligging van het betreffende gebied, speelt luchtvaartlawaai en railverkeerslawaai geen rol van betekenis.

6.5.4 Scheepvaartlawaai

Met betrekking tot de scheepvaart zijn van belang het Hartelkanaal en de Nieuwe Maas.
In het akoestisch model is rekening gehouden met drie afgemeerde zeeschepen en twee afgemeerde binnenvaartschepen per etmaal.

6.6 Flora, fauna en ecosystemen

6.6.1 Fauna

Op het gehele haven- en industrieterrein komen veel konijnen en zeemeeuwen voor en ook vossen en bunzingen zijn er aangetroffen. In de buitengebieden van de Rijnmond komt de wezel voor. De vleermuizenstand in het Rijnmondgebied is redelijk, en er komen ondermeer de rosse noordse en ondergrondse woelmuis voor, evenals de dwergmuis en de water-, bos- en dwergspitsmuis. Rijnmond is relatief rijk aan zangvogels en zwaluwen, maar ook uilen en roofvogels zijn redelijk goed vertegenwoordigd. Bos- en parkgebonden vogels komen veel voor, rietvogels weinig. De Broekpolder, de Aalkeetpolders en de Biert zijn fourageer- en pleistergebieden voor verschillende (voornamelijk algemeen voorkomende) soorten vogels en internationaal

belangrijke weidevogelgebieden. Hier broeden bijvoorbeeld de Grutto, de Kievit, de Watersnip en de Kemphaan, maar ook steltlopers als Zwarte Ruiter, Tureluur, Scholekster, Kluut en Wulp. In de Geervliet, de Welvliet, de Biert en de Vierambachtenboezem overwinteren veel ganzen, zoals de Brandgans, de Grauwe gans, de Kolgans, de Rietgans en de Kleine Rietgans, maar ook de Goudplevier (steltloper) en de Smient (eend) komen hier als wintergast voor. De verstedelijkte gebieden met groenvoorzieningen en half-open cultuurland vormen voor de Putter een geschikte biotoop, deze vink komt in Midden-Delfland en Voorne/Putten dan ook relatief veel voor.

6.6.2 Flora

Delen van de Aalkeet-Binnenpolder hebben zeer waardevolle vegetaties (met name sloot- en slootkantvegetaties en vochtige graslanden). Hier komt onder andere de Smalbladige Waterweegbree, een zeldzame zoetwaterplant, voor. In de Lickebaert polder kan men ondermeer Kruisdistel en Boksdoorn aantreffen. In de Aalkeet-Buitenpolder komen soorten als Kranswier en Stijve Waterranonkel voor, hetgeen indicatoren zijn voor een goede hydrobiologische kwaliteit.

De oude binnendijkse waterlopen op Voorne-Putten (Welvliet en de Vierambachtenboezem) verdienen bescherming. De smalle, ondiepe, stilstaande zoetwatersloten zijn in internationaal opzicht uiterst zeldzaam. De in Rijnmond vrij algemeen voorkomende soorten als Kikkerbeet, Wortelkroos, Ongedoornd hoornblad en Gewoon blaasjeskruid worden in de ons omringende landen bij de bedreigde soorten gerekend.

6.7 Visueel/ruimtelijke kenmerken

De Hydrocracker is geheel omgeven door andere installaties van de ESSO raffinaderij (zie plattegrond in bijlage 6.3) van de meer westelijk gelegen DSM Nafta Transportleiding en van Exxon Chemicals Holland. De raffinaderij grenst aan de noord- en oostzijde aan de 3e Petroleumhaven, die een zuidelijke zijarm vormt van de Nieuwe Waterweg, een hoofdvaarroute met een breedte van circa 500 m.
De ESSO-raffinaderij ligt circa 6,5 km ten west-zuidwesten van de stadskern van Rotterdam tussen Rozenburg en Pernis in het Botlek gebied, dat deel uitmaakt van het haven- en industriegebied. De ruimtelijke structuur in het Rijnmondgebied wordt in belangrijke mate bepaald door dit havengebied, dat van internationale betekenis is. Daarnaast drukken scheepvaart en (weg)verkeer een belangrijke stempel op dit gebied.

Het Rijnmondgebied is een onderdeel van de stedelijke ring van de Randstad en is gelegen tussen twee open ruimten van formaat, het middengebied van de Randstad en het deltagebied. Het centraal gelegen haven- en industriegebied ligt aan de Nieuwe Waterweg en is een duidelijk cultuurlandschap zonder natuurwetenschappelijke en/of

cultuurhistorische waarde. Het is een circa 3 km brede strook die loopt van de kust naar de meer oostelijk gelegen stadskern van Rotterdam. Ten zuiden van deze strook ligt het Zuidhollandse eiland Voorne-Putten, ter hoogte van de ESSO-raffinaderij liggen in het noorden de Midden-Delflandse polders Lickebaert, Aalkeet en Broekpolder.

De Lickebaertpolder, nu een buitenstedelijk recreatiegebied, ligt aan de noordzijde van de Nieuwe Waterweg op circa 3 km van de ESSO-raffinaderij. Iets verder naar het noorden liggen de klei-op-veen-polders Aalkeet-Binnen (matig vochtig grasland en buitenstedelijk recreactiegebied en bosgebied) en Aalkeet-Buiten (nat vochtig overwegend als grasland in gebruik), die van grote natuur- en landschappelijke betekenis zijn. Van het oorspronkelijke karakter van deze gebieden is erg veel behouden. Het ontleent zijn landschappelijke waarde aan de licht gerende slagenverkaveling (lange smalle percelen). Hierdoor is er een grote landschappelijke samenhang tussen het specifieke verkavelingspatroon, natuurlijke watertjes, de gegraven wetering en de weg- en bewoningsplaatsen in hun specifieke ligging in relatie tot het moedermateriaal en de kreekruggen. Delen van de Aalkeet-Binnenpolder hebben zeer waardevolle vegetaties, avifauna en hydrobiologie. De Broekpolder is een natuurgebied, dat nog verder naar het noorden ligt op een afstand van circa 5 km van de raffinaderij. De gemeente Vlaardingen ligt ten oosten van de Aalkeetpolders en circa 3,5 km ten noordoosten van de raffinaderij.

De zuidzijde van de ESSO raffinaderij ligt aan de Maasweg/Botlekweg; de A15 ligt langs het Hartelkanaal (géén hoofdvaarweg), tussen de Maasweg/ Botlekweg en de A15 ligt een spoorwegcomplex en een spoorlijn, die ook een verbinding heeft met de ESSO raffinaderij. De Hartelbrug over het Hartelkanaal ligt ter hoogte van de ESSO raffinaderij. Nog verder naar het zuiden ligt op 1,5 à 2 km afstand de woonkern Spijkenisse. Tussen het Hartelkanaal en Spijkenisse ligt een groenstrook (een bufferzone tussen het landelijk gebied en het haven- en industriegebied), waar ook stedelijke recreatie plaatvindt. Ten westen daarvan ligt een gebied (de zone Spijkenisse-Geervliet), waar ten behoeve van een geledingsfunctie en (extensieve) recreatie een landschapsterrein wordt ingericht, dat aansluit op de groenstrook ten noorden van Spijkenisse. De oude kern van Geervliet (circa 3 km ten zuidwesten van de lokatie) is een beschermd stads- of dorpsgebied. Nog verder naar ten zuidwesten liggen op 3 tot 4 km afstand de dichtstbijzijnde natuurgebieden namelijk De Biert en Welvliet (beiden met brak karakter) en De Vierambachtenboezem (natuurgebied met aquatische waarde, waterkwaliteit qua bestrijdingsmiddelen goed) binnen een groter natuurwetenschappelijk en landschappelijk waardevol gebied. Deze oude binnendijkse waterlopen op Voorne-Putten verdienen bescherming vanwege hun functie als concentratiegebied van weide- en rietvogels. In de Biert zijn enkele weilandcomplexen vanwege hun

natuurwetenschappelijke waarde aangewezen om beheerd te worden als natuurreservaat.

De ESSO-raffinaderij wordt planologisch gezien als potentieel stankbelastend, stofbelastend en gevaarlijk en moet op grond daarvan gelegen zijn op de afstand van minimaal 1500 meter van een bestaand woongebied, in dit geval Spijkenisse. In de beïnvloedingssfeer van de ESSO-raffinaderij zijn geen belangrijke landbouw- en tuinbouw-concentratiegebieden aangewezen en bevinden zich geen specifieke waterwin, natuur- en/of stiltegebieden.

6.8 Autonome ontwikkeling

6.8.1 Luchtkwaliteit

De autonome ontwikkeling van het milieu is de te verwachten ontwikkeling van de toestand van het milieu zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt uitgevoerd.

Het raffinaderijcomplex van ESSO is gelegen ten noorden van Spijkenisse, midden in het Rijnmondgebied. Dit gebied strekt zich uit van de Maasvlakte via Europoort, het Botlekgebied en Pernis tot Rotterdam en is een aaneenschakeling van bedrijfsterreinen waar een groot aantal overslagbedrijven, raffinaderijen en chemische-industrieen gevestigd zijn.
In het Ontwerp Havenplan 2010 "Toekomstbeeld van Mainport Rotterdam" wordt de ontwikkeling geschetst van het Rijnmondgebied tot in het begin van de volgende eeuw.
Dit plan voorziet in de uitbreiding van de industriële bedrijvigheid in en rond de Rotterdamse havens en leidt tot een verdere uitbreiding van het havenareaal.
Deze uitbreiding kan op de volgende manieren plaatsvinden:

- dempen havenbekkens;
- aanleg Oranjehaven tussen Maassluis en Hoek van Holland;
- verplaatsen van activiteiten naar elders;
- aanleg tweede Maasvlakte.

Deze toenemende bedrijvigheid, zoals genoemd in het Ontwerp Havenplan, zal in het geval van nieuwe vestiging van petrochemische bedrijven zorgen voor een toename van de emissie van luchtverontreinigende stoffen. Momenteel is geen uitspraak te doen over de toekomstige omvang van de verschillende emissies van stoffen naar de lucht.
Echter door de te nemen maatregelen, zoals strengere eisen en de invoering van nieuwe technologieën, zal de milieubelasting van de bestaande bedrijven verminderen. De nieuwe activiteiten moeten aan de nieuwe strengere eisen voldoen. De verwachting is dat de milieukwaliteit, die in ieder geval gelijk moet blijven, niet verder achteruit gaat en naar alle waarschijnlijkheid zal worden verbeterd.

In "Nationale Milieuverkenning 2 (1990-2010)" [lit. 55] wordt een tussenbalans gegeven van de te verwachten effecten van de vastgestelde beleidsmaatregelen op de milieukwaliteit van Nederland. De belangrijkste resultaten van deze milieuverkenning zijn vermeld in onderstaande tabel 6.10.

Tabel 6.10 TUSSENBALANS VASTGESTELDE BELEIDSMAATREGELEN

Component	Huidige emissie (1989)	Doelstelling (2000)	Verwachte emissie (2000)	Eenheid
	Emissies naar lucht			
CO_2	182	175	181	miljard kg
NH_3	253	82	114	miljoen kg
NO_x	572	238-243	323	miljoen kg
SO_2	222	75-90	93	miljoen kg
C_xH_y	477	196	219	miljoen kg
	Verzurende deposities			
H^+	4800	< 2400	2900	mol/ha

Uit tabel 6.10 kan afgeleid worden dat de nationale tendens is dat de emissies van de meeste stoffen sterk zullen dalen, maar dat deze daling niet toereikend is om de doelstellingen voor 2000 te halen. Om de dalende trend ook na 2000 voort te zetten zijn volgens de 'Nationale Milieuverkenning 2' aanvullende maatregelen nodig.

De luchtverontreiniging in het Rijnmondgebied wordt voor een belangrijk gedeelte bepaald door bronnen in de regio. Door strengere eisen en invoering van nieuwe technologieën bij de in het havengebied gevestigde bedrijven zal waarschijnlijk ook de luchtvervuiling in Rijnmond een dalende tendens gaan vertonen. In hoeverre nieuwe industrieën de bijdrage aan de dalende tendens zullen verstoren is niet aan te geven.

Indien op grond van bovenstaande redenering wordt aangenomen wordt dat de vervuiling van lucht een dalende tendens vertoont en wanneer geen rekening gehouden wordt met naijleffecten, dan zullen de schadelijke effecten van de emissies op het biotisch milieu (mensen, dieren en planten) naar verwachting in de nabije toekomst (voor 2000) eveneens gaan verminderen.

Samenvattend kan gesteld worden, dat de conclusies uit "Nationale Milieuverkenning 2" ook gelden voor de situatie in de omgeving van de ESSO raffinaderij: "De emissies van de meeste stoffen zullen sterk dalen, maar deze daling zal in een aantal gevallen niet toereikend zijn om de doelstellingen voor 2000 te halen. Om de dalende trend ook na 2000 voort te zetten zijn aanvullende maatregelen nodig".

6.8.2 Bodemkwaliteit

In het Europoort/Botlek-gebied loopt momenteel het zogenoemde EBB-bodemproject. De Stichting Europoort Botlek Belangen (EBB) heeft circa 80 deelnemers, die samen met het havenbedrijf en circa 20 niet-leden vrijwel het gehele Rotterdamse industriegebied ten westen van de Beneluxtunnel in gebruik hebben (zie bijlage 6.1; figuur 2). Ook ESSO is deelnemer van de Stichting EBB. Het bodembeleid van de bij de EBB aangesloten bedrijven is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- de kwaliteit van de bodem mag nimmer dusdanig zijn aangetast dat hierdoor een ernstig risico voor de volksgezondheid of het milieu ontstaat;
- de bodem zal op termijn (in 1 generatie) moeten voldoen aan de kwaliteitseisen die in overeenstemming zijn met de industriële bestemming van het gebied;
- nieuwe verontreinigingen van de bodem zullen door het nemen van preventieve maatregelen worden voorkomen en, indien zij onverhoopt toch ontstaan, direct worden opgeruimd.

Het EBB-gebied kent een lange en complexe geschiedenis van industriële activiteiten. In het EBB-gebied vindt een zeer uitgebreid scala van bedrijfsactiviteiten plaats op relatief korte afstand van elkaar. Daarbij worden de meest uiteenlopende stoffen overgeslagen, geproduceerd of gebruikt. Dit alles heeft geresulteerd in een zeer ingewikkelde bodemverontreinigingssituatie. De aanpak van het grondwaterverontreinigingsprobleem op individueel bedrijfsniveau is weinig zinvol, omdat de verontreinigingen de terreingrenzen kunnen overschrijden en elkaar kunnen beïnvloeden, zeker als bedrijven onafhankelijk van elkaar maatregelen treffen. De grondwaterverontreinigingsproblemen kunnen daarom alleen opgelost worden door een geïntegreerde aanpak en verregaande samenwerking tussen individuele bedrijven. De beheerszones worden hierbij niet gevormd door de terreingrenzen, maar door geohydrologische grenzen. Dit wordt ook wel het clusterconcept genoemd. In bijlage 6.1 figuur 3 wordt een schets gegeven van de geohydrologische zonering cluster VI.

Grondmechanica Delft heeft inmiddels een studie voltooid naar de globale actuele grondwaterkwaliteit op de verschillende bedrijfsterreinen en naar de (potentiële) verspreiding van de verontreinigingen via het grondwater [lit. 30]. Op basis van deze

gegevens kon worden geconcludeerd dat er op korte termijn geen risico's voor de volksgezondheid of het milieu in de omgeving van het industriegebied bestaan. Wel zijn er verontreinigingen aangetroffen in het gebied die nader onderzoek noodzakelijk maken en waarvoor mogelijk maatregelen genomen moeten worden om te voorkomen dat op langere termijn risico's voor de volksgezondheid of het milieu ontstaan. Hiervoor is het volgende Plan van Aanpak opgesteld:

- inventarisatie van de oorzaken;
- aanpak drijflagen;
- aanpak kerngebieden;
- aanpak "hot spots";
- monitoring van de middeldiepe en diepe peilbuizen.

ESSO werkt actief mee aan het EBB-project. Als uitvloeisel van dit project zijn op het ESSO-terrein een aantal peilbuizen geplaatst voor de controle van de kwaliteit van het grondwater.

Het project Bodembeheer van de Stichting EBB is te beschouwen als een voorloper van het landelijk project 'Bodemsanering in gebruik zijnde bedrijfsterreinen' (BSB), zoals dat door de Commissie Oele is opgezet (zie ook paragraaf 3.3.8.3).

6.8.3 Oppervlaktewater

Eind jaren '60 bereikte de verontreiniging van de Nederlandse oppervlaktewateren een hoogtepunt. Om het tij te keren is in 1970 de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) in werking getreden. Met name door de bouw van zuiveringstechnische werken is de verontreiniging van het oppervlaktewater voor veel stoffen sindsdien in belangrijke mate teruggedrongen. Zo zijn bijvoorbeeld de industriële lozingen van zware metalen gereduceerd van 2000 ton in 1975 tot circa 300 ton in 1990. Voor cadmium is de reductie minder snel verlopen. Door aanscherping van de lozingsnormen voor de kunstmestindustrie langs de Nieuwe Waterweg zullen de cadmiumlozingen verder teruggedrongen worden (van 14 ton in 1985 tot 1,2 ton in 1994). Ook puntlozingen van organische microverontreingingen zijn afgenomen. Zo zijn bijvoorbeeld de lozingen van organochloorverbindingen in het Botlekgebied sterk gereduceerd.
De diffuse verontreiniging met zware metalen blijft in tegenstelling tot de puntlozingen op een onaanvaardbaar hoog niveau. Met name de stoffen cadmium, kwik, zink en koper vormen een probleem. Verwacht wordt dat door de toename van het gebruik van loodvrije benzine de diffuse belasting met lood aanzienlijk zal dalen.
Ook de diffuse belasting met organische microverontreinigingen vormt nog steeds een belangrijk probleem. Met name landbouwbestrijdingsmiddelen vormen een bron voor de diffuse belasting van het oppervlaktewater met organische microverontreinigingen.
Verwacht wordt dat continuering van het huidige beleid, alsmede door het treffen van aanvullende beleidsmaatregelen, de

oppervlaktewaterkwaliteit verder zal verbeteren. Verwacht wordt echter dat de kwaliteitsdoelstelling 2000 voor nutriënten (stikstof, fosfaat), zware metalen en organische microverontreinigingen (PAK's, PCB's) niet gehaald wordt in een groot deel van de rijkswateren.

6.8.4 Waterbodem

De verwachte verbetering van de oppervlaktewaterkwaliteit zal op de lange termijn ook leiden tot een verbeterde waterbodemkwaliteit. Op korte termijn echter zal zelfs een zeer aanzienlijke reductie van de emissies voor een aantal stoffen onvoldoende zijn om de kwaliteitsdoelstelling 2000 voor waterbodems te halen [lit. 83]. Naast het voorkomen van verontreiniging zal ook door een directe aanpak van de waterbodemverontreiniging middels saneringen de waterbodemkwaliteit verbeteren. De meest urgente situaties zullen zo snel mogelijk worden aangepakt. Zo is onlangs de waterbodem van de Geulhaven gesaneerd. Volgens het Saneringsprogramma Waterbodem Rijkswateren 1990-2000 komen ook de Rotterdamse petroleumhavens in aanmerking voor sanering op korte termijn [lit. 74].

6.8.5 Geluid

De vaststelling van de geluidszone rond het industrieterrein is gebaseerd op de huidige vergunningssituatie. Uit berekeningen, uitgevoerd in het kader van de eerste fase van de zonering van het industrieterrein [lit. 26] blijkt dat de vergunde geluidcontour ruimer ligt dan de actuele contour. Dit betekent dat binnen de verleende vergunningen nog enige akoestische ruimte is voor toekomstige ontwikkelingen.
Met een eventuele vaststelling van de geluidszone zijn toekomstige industriële activiteiten gebonden aan de door deze geluidszone geschapen maximale geluidsruimte.

Uitvoering van de geluidsanering, waardoor naar verwachting de geluidscontouren rondom het industrieterrein worden teruggedrongen, verloopt niet volgens oorspronkelijk plan. Via de Bestuursovereenkomst Industrielawaai Rijnmond-West, het z.g. "geluidsconvenant" [lit. 6], wordt getracht om de saneringsdoelstelling in het jaar 2000 te halen. Onder de saneringsdoelstelling wordt verstaan het algemene streven naar reductie van de geluidbelasting t.g.v. de industrie tot 55 dB(A).

Met behulp van het geluidsconvenant zal de z.g. contour 2000 worden bepaald. Deze contour zal de gezamenlijke uitstraling van de industrie in het jaar 2000 moeten weergeven. Bij de bepaling van die contour wordt rekening gehouden met vervangingsinvesteringen en eventueel aanvullende maatregelen in combinatie met een gedeeltelijke invulling van braakliggende terreinen tot het jaar 2000.

Voor de situatie na het jaar 2000, zal de zogenoemde eindcontour worden bepaald, op basis van vervanging van oude installaties en een nog te bepalen invulling van braakliggende terreinen.

In het kader van het geluidsconvenant Rijnmond-West zullen de volgende akoestische gegevens door ESSO vastgesteld en doorgegeven worden:

1. voor de eindcontour : kaalslag herbouw op basis van de lijst van kentallen toegepast voor het eigen bedrijfsterrein

2. voor de contour 2000: vervangingsinvesteringen, uitbreidingen en wijzigingen op het eigen terrein voor het jaar 2000 en eventuele bronmaatregelen

Hierbij dient aangetekend te worden, dat naar verwachting de korte termijn maatregelen van beperkte omvang zullen zijn, gezien het feit dat tijdens de ombouw van de raffinaderij in 1985 reeds een grote inspanning is geleverd door op het gebied van geluidsontwerp stand der techniek toe te passen.

De geluidbelasting t.g.v. de industrie is niet alleen afhankelijk van de industrie zelf, maar tevens van de lokatie van nieuw te bouwen woningen. Momenteel ligt er een wetsvoorstel tot normverruiming bij zeehavengebonden activiteiten. Daarin wordt de mogelijkheid geopend om voor nieuw te bouwen woningen, onder bepaalde voorwaarden, binnen de zone van het industrieterrein, de grenswaarde te verhogen tot 60 dB(A) en voor vervangende nieuwbouw onder bepaalde voorwaarden tot 65 dB(A). Het is op dit moment, gezien de interpretaties van de wetteksten, nog niet geheel duidelijk of dit ook zal gaan gelden voor de invloedssfeer rond industriegebied "Botlek".

7. GEVOLGEN VOOR HET MILIEU DOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

7.1 Lucht

7.1.1 Immissieconcentraties (stoffen)

Voor de emissies, die veroorzaakt worden door de voorgenomen activiteit zijn de volgende verspreidingsberekeningen uitgevoerd:

- CO: Jaargemiddelde, 99,99P(1h);
- SO_2: Jaargemiddelde, 50P(24h), 98P(24h);
- NO_2: Jaargemiddelde, 50P(1h), 98P(1h);
- C_xH_y: Jaargemiddelde;
- Benzeen: Jaargemiddelde;
- H_2S: Jaargemiddelde, 99,5P(1h);
- Stank 98P(1h), 99,5P(1h).

Bovenstaande berekeningen zijn voorgeschreven in de MER-richtlijnen. De emissies van andere dan genoemde stoffen zijn veel geringer en veroorzaken relatief minder milieu-effecten. Daarom zijn deze stoffen buiten beschouwing gelaten. Op de verwaarlozing van PAK- en dioxine-emissies wordt nader ingegaan in bijlage 4.4.

De richtlijnen schrijven ook berekeningen voor PAK's voor. ESSO beschikt echter niet over kwantitatieve emissiegegevens van PAK's. Gezien de raffinagemethoden van ESSO wordt verwacht dat deze emissies gering zullen zijn (zie voor argumentatie paragraaf 4.9.1.4).

Van alle stoffen is het jaargemiddelde bepaald en vergeleken met achtergrondconcentraties. De percentielwaarden zijn zo gekozen dat zij vergeleken kunnen worden met grens-, richt- of streefwaarden.

De berekeningen zijn als volgt uitgevoerd:

- bepaling van het immissiemaximum; dit bevindt zich op minder dan 0,5 km ten noord-westen van de terreingrens voor de puntbronnen en op het terrein zelf voor de diffuse bronnen. De plaats van het immissiemaximum wordt voor de puntbronnen bepaald door de laag gelegen emissiebronnen, de slibverbranding en de gasmotoren. De diffuse bronnen veroorzaken binnen de inrichting de hoogste immissieconcentratie.
- bepaling van de hoogste immissieconcentratie in de nabije bebouwde omgeving; Vlaardingen, op circa 3 km afstand van het ESSO-terrein.

De resultaten van de berekeningen zijn vermeld in de tabel 7.1 en 7.2. In deze tabellen zijn ook de achtergrondwaarden en de bijdragen van de immissies aan de achtergrondwaarden vermeld.

Op de methode van de berekening is nader ingegaan in hoofdstuk 6.1.

Van de verschillende berekeningen zijn figuren gemaakt met isoconcentratiecontouren. Deze zijn opgenomen in bijlage 7.1

Tabel 7.1 Bijdragen van de emissies van de voorgenomen activiteit aan de maximale immissieconcentraties (ad. 1)

Component	Achtergrond (ad. 2) ($\mu g/m^3$)	Grens (G)-Richt (R)-Streef(W)-waarde ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC+raff. absoluut ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC absoluut (ad. 3) ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC relatief (%)	Opmerkingen
NO_x (als NO_2)	51	-	20,10	< 0,01	< 0,1	jaargem.
	47	25 (R)	17,60	< 0,01	< 0,1	50P (1h)
	129	135 (G) 80 (R)	47,20	< 0,01	< 0,1	98P (1h)
SO_2	31	-	7,49	0,14	0,5	jaargem.
	27	75 (R) 30 (S)	7,05	0,09	0,3	50P (24h)
	84	250 (R) 100 (S)	21,30	0,40	0,5	98P (24h)
CO	740	-	1,01	< 0,01	< 0,1	jaargem.
	-	40.000 (G)	5,35	< 0,01	-	99,99P (1h)
C_xH_y	-	-	106,38	2,05	-	jaargem.
Benzeen	9	10 (R) 1 (S)	0,52	< 0,01	< 0,1	jaargem.
Stof	25	-	20,2	< 0,1	< 0,1	jaargem.
	20	30 (R)	13,6	< 0,1	< 0,1	50P (24 h)
	68	90 (S)	84,2	< 0,1	< 0,1	98P (24 h)
zwavel-waterstof	-	2,5 (R)	1,83	0,46	-	99,5P (1h)

ad 1. Nabij de raffinaderij (minder dan 0,5 km ten noord-westen van de raffinaderij) ligt het immissiemaximum.

ad 2. Voor de achtergrondwaarden zijn de meetgegevens van een meetstation in Vlaardingen genomen. Aangenomen wordt dat deze representatief zijn voor de omgeving van het ESSO-terrein (inclusief bebouwde omgeving).

ad 3. De bijdrage van de Hydrocracker aan de percentielwaarden is op de volgende wijze berekend: P98(HC) = P98(Raff.+HC)-P98(raff.)

Tabel 7.2 Bijdragen van de emissies van de voorgenomen activiteit aan de immissieconcentraties van de nabij gelegen woonbebouwing (ad 1).

Component	Achtergrond (ad. 2) ($\mu g/m^3$)	Grens (G)-Richt (R)-Streef(W)-waarde ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC+raff. absoluut ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC (ad. 3) absoluut ($\mu g/m^3$)	Bijdrage HC relatief (%)	Opmerkingen
NO_x (als NO_2)	51	-	0,45	0,01	< 0,1	jaargem.
	47	25 (R)	0,35	0,01	< 0,1	50P (1h)
	129	135 (G) 80 (R)	1,23	0,02	< 0,1	98P (1h)
SO_2 (ad4)	31	-	2,37	0,09	0,3	jaargem.
	27	75 (R) 30 (S)	1,62	0,06	0,2	50P (24h)
	84	250 (R) 100 (S)	8,96	0,38	0,5	98P (24h)
CO	740	-	0,11	< 0,01	< 0,1	jaargem.
	-	40.000 (G)	0,72	< 0,01	< 0,1	99,90P (1h)
C_xH_y	-	-	13,6	0,50	-	jaargem.
Benzeen	9	10 (R) 1 (S)	0,07	< 0,01	< 0,1	jaargem.
Stof	25	-	0,357	0,001	< 0,1	jaargem.
	20	30 (R)	0,219	< 0,001	< 0,1	50P (24 h)
	68	90 (S)	1,640	< 0,001	< 0,1	98P (24 h)
zwavel-waterstof	-	2,5 (R)	0,33	0,08	-	99,5P (1h)

ad 1. De woonbebouwing waar het hoogste immissieniveau ten gevolge van de voorgenomen activiteit optreedt, ligt aan de rand van Vlaardingen. (3 km ten noordwesten van de raffinaderij). De in deze tabel vermelde immissieconcentraties zijn bepaald voor deze locatie.

ad 2. Voor de achtergrondwaarden zijn de meetgegevens van een meetstation in Vlaardingen genomen. Aangenomen wordt dat deze representatief zijn voor de omgeving van het ESSO-terrein (inclusief bebouwde omgeving).
ad 3. De bijdrage van de Hydrocracker aan de percentielwaarden is op de volgende wijze berekend: P98(HC) = P98(Raff.+HC)-P98(raff.)
ad 4. Geen rekening wordt gehouden met het positieve milieu-effect van het gebruik van laagzwavelige brandstof.

De bijdrage van de emissies door de Hydrocracker aan de achtergrondconcentraties is in alle gevallen minder dan 0,5 %.

Mede door de immissies ten gevolge van de raffinaderij plus Hydrocracker emissie (aandeel van ESSO in totale immissie echter kleiner dan 1 %) worden in de nabije omgeving van ESSO (minder dan 0,5 km ten noordwesten van het ESSO-terrein) voor NO_x de grenswaarde (98P) en voor SO_2 de streefwaarden (50P en 98P) overschreden. De overige immissies veroorzaken geen overschrijdingen van streef-richt- of grenswaarden. Ter plaatse van de meest nabije woonbebouwing (Vlaardingen op circa 3 km afstand van het ESSO-terrein) worden door de emissies geen grens- en/of richtwaarden overschreden.

De emissies van de Hydrocracker zijn klein t.o.v. de overige emissies van de raffinaderij. Daarom zijn de conclusies over de effecten van de raffinaderij plus Hydrocracker dezelfde als de conclusies voor alleen de raffinaderij (zie tabel 6.3).

7.1.2 Geurimmissies

De geuremissie van de raffinaderij wordt met name veroorzaakt door de emissie van mercaptanen en H_2S. Door de voorgenomen activiteit neemt de continue H_2S-emissie toe van circa 6 ton/jaar tot circa 8 ton/jaar. De continue emissie van mercaptanen blijft onveranderd, circa 2 ton/jaar.

De geurgrens van H_2S ligt op meer dan 3 $\mu g/m^3$. Ter plaatse van het immissiemaximum op minder dan 0,5 km noordwestelijke afstand van de terreingrens is van het H_2S de 99,5P-immissiewaarde circa 1,8 $\mu g/m^3$. Van deze immissie wordt circa 0,46 $\mu g/m^3$ veroorzaakt door de voorgenomen activiteit. In Vlaardingen (nabije bewoonde omgeving) is de te verwachten immissieconcentratie 0,33 $\mu g/m^3$, waarvan circa 0,08 $\mu g/m^3$ wordt veroorzaakt door de voorgenomen activiteit. Dit betekent dat er onder normale bedrijfsomstandigheden nabij Vlaardingen geen geuroverlast is door de emissie van H_2S.

Mercaptanen hebben een geurgrens, die per mercaptaansoort een factor 100 hoger of lager kan liggen dan bij H_2S. Hierdoor is het onmogelijk om een voldoende nauwkeurige schatting te maken van de geurimmissie door het mengsel mercaptanen.

Verwacht wordt dat de geurbelasting van de omgeving door de Hydrocracker gedomineerd zal worden door discontinue emissies, waarbij tijdelijk de geuremissies hoger liggen dan gemiddeld. Het in detail analyseren van alle mogelijke bijzondere bedrijfsomstandigheden binnen het raffinaderijcomplex van ESSO valt buiten de doelstelling van dit MER. De bijzondere bedrijfsomstandigheden t.g.v. de Hydrocracker zijn wel geanalyseerd De bijzondere bedrijfsomstandigheden worden beschreven in paragraaf 4.8. Een opsomming van de mogelijke emissies is vermeld in paragraaf 4.9.1.5. Van de bijzondere bedrijfsomstandigheden kunnen alleen de noodfakkelsituaties mogelijk een niet verwaarloosbare H_2S-emissie veroorzaken. De noodfakkelsituaties zijn opgesomd in onderstaande tabel. Bij een noodfakkelsituatie is geurhinder voor de omgeving niet geheel uit te sluiten.

Tabel 7.3 Emissies van H_2S bij mogelijke noodfakkelsituaties

Noodfakkelsituatie	Beschrijving in paragraaf:	Emissie H_2S	frequentie
Emergency System 1: van druk aflaten Hydrocracker-unit	4.8.3.2	7 kg	< 1/jaar
Emergency System 6: beschermen fractionator overhead gas compressor	4.8.3.2	6 kg	< 1/jaar
Uitvallen van één betrokken zwavelplant	4.8.4.1	15 kg	< 1/jaar

7.1.3 Deposities

De verzurende deposities ten gevolge van de voorgenomen activiteit zijn berekend volgens de berekeningswijze uit hoofdstuk 6.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor:

- het immissiemaximum; dit bevindt zich op minder dan 0,5 km ten noord-westen van de terreingrens voor de puntbronnen en op het terrein zelf voor de diffuse bronnen. De plaats van het immissiemaximum wordt voor de puntbronnen bepaald door de laag gelegen emissiebronnen, de slibverbranding en de gasmotoren. De diffuse bronnen veroorzaken binnen de inrichting de hoogste immissieconcentratie.
- de hoogste immissieconcentratie in de nabije bebouwde omgeving (Vlaardingen bevindt zich op circa 3 km afstand van het ESSO-terrein).

De resultaten van de berekeningen staan vermeld in tabel 7.4 en 7.5.

Tabel 7.4 Verzurende deposities ten gevolge van de voorgenomen activiteit (MOL H+/HA/J) (ad. 1)

Stof	achtergrond-depositie zuid-Zuid-Holland	depositie huidige raffinaderij	depositie door HC	depositie door raff. + HC	extra depositie door HC (%)
SO_2	880	0,85	0,02	0,87	< 0,01
NO_x	1090	0,22	< 0,01	0,22	< 0,01
NH_3	1480	0	0	0	0
Totaal	4300	1,07	0,02	1,07	< 0,01

ad 1. Nabij de raffinaderij (minder dan 0,5 km ten noord-westen van de raffinaderij) ligt het immissiemaximum.

Tabel 7.5 Verzurende deposities ten gevolge van de voorgenomen activiteit in de nabije bewoonde omgeving (Vlaardingen ad. 1)(MOL H+/HA/J)

Stof	achtergrond-depositie zuid-Zuid-Holland	depositie huidige raffinaderij	depositie door HC	depositie door raff. + HC	extra depositie door HC (%)
SO_2	880	0,26	0,01	0,27	< 0,01
NO_x	1090	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NH_3	1480	0	0	0	0
Totaal	4300	0,26	0,01	0,27	< 0,01

ad 1. De woonbebouwing waar het hoogste immissieniveau ten gevolge van de voorgenomen activiteit optreedt ligt aan de rand van Vlaardingen. De in deze tabel vermelde deposities zijn bepaald voor deze locatie.

De bijdrage van de verzurende emissies door de Hydrocracker bedragen ter plaatse van het immissiemaximum in de hoogste immissie-concentratie minder dan 0,01 %.

7.1.4 Extreme meteorologische omstandigheden en fotochemische reacties

In hoofdstuk 6 wordt het probleem van smogvorming geschetst ten gevolge van extreme meteorologische omstandigheden.

De bijdrage van de immissies door de Hydrocracker aan de achtergrondconcentraties is in alle gevallen minder dan 0,5 %. De bijdrage van ESSO aan de lokale smogvorming is eveneens minder dan 0,5 %.

7.2 Bodem

De kwaliteit van de bodem kan als gevolg van de voorgenomen activiteit op drie manieren worden beïnvloed:

- door depositie van door de raffinaderij uitgestoten stoffen;
- door verontreiniging van het bedrijfsterrein als gevolg van de Hydrocracker operatie;
- door sanering van het bedrijfsterrein.

Met betrekking tot de depositie naar de bodem wordt opgemerkt dat deze is uitgewerkt in paragraaf 7.1.

Voor wat betreft het optreden van lokale bodemverontreiniging op het bedrijfsterrein wordt verwezen naar de maatregelen die ter bescherming van de bodem worden genomen (zie paragraaf 4.9.4).
Op grond van deze maatregelen wordt lokale bodemverontreiniging als gevolg van de Hydrocrackeroperatie uitgesloten.

Voor de aanvang van de bouw van de Hydrocracker zal de bodem van de locatie worden gesaneerd. De belangrijkste uitgangspunten voor de voorgenomen sanering zijn:

- de sanering zal zich beperken tot de locatie van de Hydrocracker (7.000 m^2);
- als terugsaneerwaarde voor olie en aromaten in grond en grondwater wordt de C-waarde gehanteerd;
- de sanering van de grond vindt plaats door spoelen met behulp van een bronneringssysteem en door ontgraving + microbiologische reiniging op de ESSO-raffinaderij;
- de sanering van het grondwater vindt plaats door een verticaal onttrekkingssysteem (tijdens en na de bouw van de Hydrocracker); het vrijkomend water wordt geloosd op het rioleringsysteem van ESSO en wordt naar de bestaande zuiveringsinstallatie gevoerd;
- er dient rekening gehouden te worden met de uitgangspunten van het EBB-bodemproject, waaraan ESSO deelneemt (bewaking grondwaterkwaliteit aan grenzen van raffinaderij en voorkomen verspreiding verontreinigingen buiten terrein van de raffinaderij);

De sanering valt in de volgende fasen uiteen:

1. Voorbereidende werkzaamheden.
   - aanleg depots voor de verschillende vrijkomende materiaalstromen (slakken, uitgezeefd puin, met olie verontreinigde grond, rioolslib);

2. Sanering grond.
   - het aanbrengen van een tijdelijk bronneringssysteem (spoelen grond, verlaging grondwaterstand);
   - het opnemen en in depot zetten van de oppervlakkige ongebonden verhardingslaag;
   - verwijdering betonplaten;
   - uitvoeren aanvullend bodemonderzoek oostelijk terreindeel;
   - het opnemen en zeven van de puinhoudende bovengrond van 0,1 tot 0,4 m -mv;
   - het opnemen en in depot zetten van de resterende grond tot 1,0 m -mv (ontgravingsniveau bouwactiviteiten);
   - het opnemen en in depot zetten van de resterende met olie verontreinigde spots, inclusief verwijdering asbestcement riolering;
   - aanbrengen en verdichten van de schone grond.

3. Sanering grondwater.
   - het aanbrengen van verticale filters, vacuumpomp en afvoerleidingen en deze aansluiten op de bedrijfsriolering.

4. Begeleiding grondwatersanering gedurende 1 jaar.

7.3 Water

Het afvalwater van de Hydrocracker wordt in de bestaande waterzuiveringsinstallatie (WZI) van ESSO gezuiverd. Momenteel bedraagt het uurgemiddelde debiet van het gezuiverde afvalwater naar de 3e Petroleumhaven 750 m^3. Het uurgemiddelde debiet als gevolg van lozingen door de Hydrocracker zal 25 m^3 bedragen. Volgens ESSO zal de samenstelling van het gezuiverde afvalwater niet veranderen. Nog vóór de in dienst name van de Hydrocracker in 1994 zal door een tweede slurry stripper op de FLEXICOKER de belasting van de WZI afnemen. De lozingsvracht aan de verschillende componenten als gevolg van de Hydrocracker zal dan 3,33 % van de huidige lozingsvracht bedragen. Met behulp van deze gegevens en het debiet in het ontvangende oppervlaktewater kan de concentratieverandering in het oppervlaktewater als gevolg van de lozingen door de Hydrocracker geschat worden. Voor deze berekening wordt uitgegaan van een daggemiddelde debiet van 1298 m^3/sec in de Nieuwe Waterweg bij Maassluis (gegevens uit 1990, afkomstig van RIZA). Opgemerkt dient te worden dat deze berekening is gebaseerd op een sterk vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid. De uitkomsten geven een grove indicatie van de orde van grootte van de invloed van de extra waterlozing door de Hydrocracker. De resultaten van de berekening staan vermeld in tabel 7.6.

Tabel 7.6 Concentratietoename van verschillende stoffen in oppervlaktewater (Nieuwe Waterweg) als gevolg van de extra lozing door de Hydrocracker

	extra uurgemiddelde vracht	concentratietoename in oppervlaktewater
Debiet	25 m^3	n.v.t.
Olie	0,0999E9 µg	0,021 µg/l
Benzeen	< detectiegrens	niet waarneembaar
Kjeldahl-N	0,1665E9 µg	0,036 µg/l
vaste stof	1,998E9 µg	0,428 µg/l
zuurstofbindende stoffen (BZV basis)	166,5 I.E.	verwaarloosbaar
sulfide	< detectiegrens	niet waarneembaar
fenol	< detectiegrens	niet waarneembaar

Deze concentratieveranderingen zullen niet meetbaar zijn en de kwaliteit van het oppervlaktewater verwaarloosbaar beïnvloeden.

7.4 Waterbodem

Omdat er geen inzicht bestaat in het gedrag van het zwevend stof en de verspreiding van het geloosde afvalwater is het niet mogelijk om de gevolgen voor de waterbodem te kwantificeren. Gezien de relatief geringe toename van de lozingen ten gevolge van de Hydrocracker ten opzichte van de huidige lozingen zullen verschillen in de kwaliteit van de waterbodem dan ook niet meetbaar zijn.

7.5 Geluid

Aan de hand van de op dit moment beschikbare gegevens, zijn de geluidsvermogens geprognotiseerd van de installaties die ten behoeve van de Hydrocracker zullen worden geplaatst. De geluidsbronnen en het geluidsvermogen staan vermeld in tabel 4.14.

De in tabel 4.14 genoemde geluidsvermogens zijn in een overdrachtmodel ingevoerd.
Het model is conform methode C8 uit de "Handleiding meten en rekenen Industrielawaai", IL-HR-13-01. Met het model zijn de geluidsbelastingen t.g.v. de Hydrocracker berekend.

Met behulp van het rekenmodel is de bijdrage aan het geluidsniveau op drie in de vigerende vergunning genoemde immissiepunten voor de Hydrocrackerinstallatie berekend. Voor de gedetailleerde uitvoer van de rekenresultaten voor de Hydrocracker sec, wordt verwezen naar het geluidsrapport [lit. 69]. In bijlage 7.2 zijn de invoergegevens en rekenresultaten weergegeven voor het totaal van de ESSO Raffinaderij inclusief Hydrocracker. Bovengenoemde resultaten zijn samengevat in tabel 7.7 en 7.8

Tabel 7.7 Bijdrage aan het equivalente geluidsniveau t.g.v. de Hydrocracker

Immissiepunt	**Equivalent Geluidsniveau in dB(A)**		
	t.g.v. Hydrocracker	**t.g.v. raffinaderij exclusief Hydrocracker**	**t.g.v. raffinaderij inclusief Hydrocracker**
Spijkenisse	29,3	43,4	43,6
Geervliet	27,0	42,0	42,1
Vlaardingen	21,6	36,2	36,3

Tabel 7.8 Geluidsbelasting inclusief Hydrocracker

Immissiepunt	**Geluidsbelasting in dB(A)**		
	t.g.v. raffinaderij exclusief Hydrocracker	**t.g.v. raffinaderij inclusief Hydrocracker**	**vergunde waarde**
Spijkenisse	53	54	54
Geervliet	52	52	52
Vlaardingen	46	46	47

Uit de berekeningen blijkt dat het effect van de Hydrocracker op de totale geluiduitstraling maximaal 0,2 dB bedraagt. Door afronding naar boven op gehele getallen, hetgeen bij geluidsbelasting gebruikelijk is, treedt uiteindelijk een maximale verhoging van 1 dB op van de geluidsbelasting in Spijkenisse.
Vergelijking met de vergunde waarden leert, dat op de immissiepunten in Spijkenisse en Geervliet de vergunde waarden precies worden

bereikt, terwijl in Vlaardingen de berekende totale waarde nog 1 dB onder de vergunde waarde blijft.

In figuur 7.1 en 7.2 staan de geluidscontouren t.g.v. de Hydrocracker resp. het totaal van de raffinaderij inclusief Hydrocracker weergegeven. De contouren zijn berekend voor een waarneemhoogte van 5 meter

Figuur 7.1 Immissiepunten en contouren van het equivalente geluidsniveau t.g.v. Hydrocracker

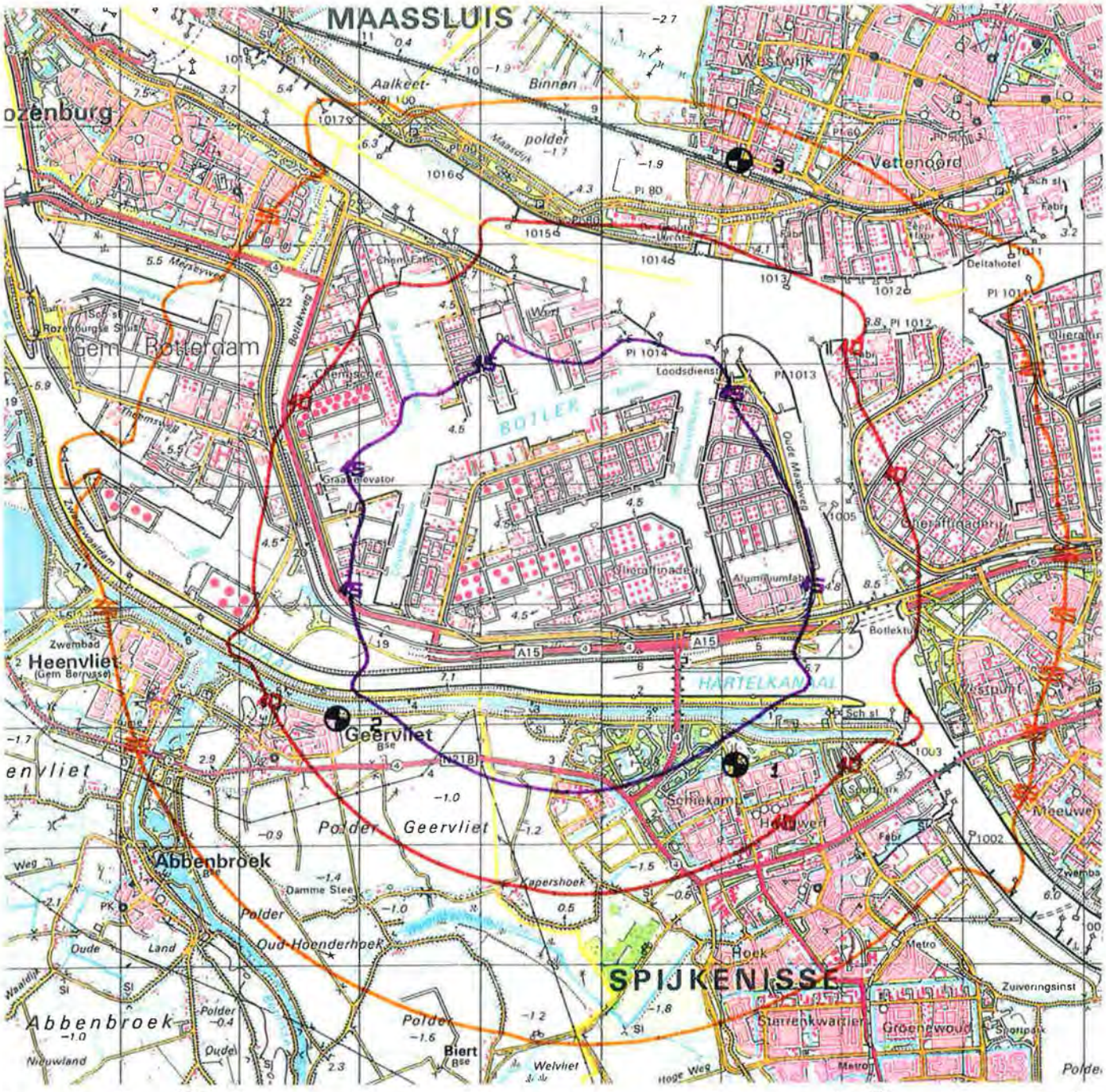
Legenda:

- 25 dB(A)
- 30 dB(A)
- 35 dB(A)

Figuur 7.2 Immissiepunten en contouren van het equivalente geluidsniveau t.g.v. de bestaande ESSO installaties inclusief de Hydrocracker

Legenda:

35 dB(A)
40 dB(A)
45 dB(A)



7.6 Externe veiligheid

7.6.1 Voorstelbare ongevallen: het grootste aannemelijke voorval

Bij een installatie als de Hydrocracker kan, wanneer sprake is van een ongeval dat gevaar oplevert tot enige afstand van de installatie (enige tientallen meters of meer) in eerste instantie gedacht worden aan de volgende scenario's:

- Een explosie in de installatie door een reactie tussen diverse produkten of door de aanwezigheid van lucht.
- Het vrijkomen van de inhoud van de gehele installatie of van een gedeelte daarvan. Dit kan gevolgd worden door:
  - vorming van een toxische en/of explosieve wolk door uitstroming van gas uit de installatie, door instantane verdamping van uitstromende vloeistof of door verdamping uit een bij de uitstroming gevormde plas;
  - ontstaan van een brand bij de installatie door directe ontsteking van uitstromende gassen of snel verdampende vloeistof ('flash-fire') of door ontsteking van een gevormde plas.

In het geval van de Hydrocracker wordt een explosie in de installatie niet waarschijnlijk geacht. De in de installatie aanwezige produkten zijn niet van een zodanige aard dat ze een explosieve reactie met elkaar aan kunnen gaan. De aanwezigheid van een substantiële hoeveelheid (lucht)zuurstof in de installatie tijdens bedrijf is zeer onwaarschijnlijk, aangezien alle installatie-onderdelen waarin brandbare stoffen kunnen voorkomen onder overdruk worden geopereerd.

Vrijkomen van produkt door falen van een leiding, pomp of procesvat is wel een voorstelbaar scenario. Hierbij kunnen zowel toxische (zwavelwaterstof) als brandbare (waterstof, lichte koolwaterstoffen) gassen vrijkomen, waardoor vorming van een toxische én explosieve wolk mogelijk is. Omdat de installatie tevens zwaardere koolwaterstoffen bevat, is bovendien vorming van een plas mogelijk, waaruit verdamping van brandbare stoffen kan plaatsvinden en waarin brand kan ontstaan.
Uit eerdere studies [lit. 24] blijkt dat de afstand, waarop persoonlijk letsel kan ontstaan ten gevolge van de warmtestraling bij een plasbrand, vrij beperkt is (maximaal enkele tientallen meters). Voor toxische en explosieve wolken die ontstaan door vrijkomen van gas, of door verdamping van vloeistof, zijn grotere effectsafstanden mogelijk.

Het is niet geheel ondenkbaar dat, wanneer in de hoge-druk-sectie van de Hydrocracker een leidingbreuk ontstaat, de gehele inhoud van deze sectie vrijkomt. Gezien de aard van de hierin aanwezige stoffen (onder meer zwavelwaterstof, waterstof en vluchtige

koolwaterstoffen), de hoeveelheden waarin deze stoffen voorkomen en de omstandigheden waaronder deze stoffen voorkomen (zeer hoge druk en hoge temperatuur) wordt leidingbreuk (het vrijkomen van de gehele inhoud van de hoge-druk-sectie) gezien als het grootste aannemelijke ongeval (maximum credible accident, ofwel MCA).

Het vrijkomen van de gehele inhoud van de hoge-druk-sectie in korte tijd kan alleen optreden bij het ontstaan van een relatief groot gat in een vat of leiding. De installatie is namelijk voorzien van een zogenoemd emergency depressurizing systeem, waarmee in korte tijd (binnen circa 15 minuten na ontstaan van het gat) de druk van het systeem kan worden afgelaten naar het fakkelsysteem.
De kans op het ontstaan van een gat met een dusdanige grootte dat de gehele systeeminhoud vrijkomt is zeer gering; de ervaring wijst uit dat in installaties die voor (zeer) hoge druk zijn ontworpen dergelijke lekkages niet of slechts bij zeer hoge uitzondering voorkomen. Indien toch een lekkage optreedt zal het vrijwel altijd een wat kwetsbaardere kleinere leiding betreffen.

7.6.2 Beschrijving van het MCA

Bij een leidingbreuk in de hoge-druk-sectie kan, vanwege de hoge druk van circa 160 bar in dit systeem, een zeer snelle uitstroming van de gehele inhoud van deze sectie plaatsvinden. In eerste instantie zal de uitstroomsnelheid bepaald worden door de grootte van het gat waardoor uitstroming plaatsvindt; na korte tijd zal de druk in de leiding zodanig gedaald zijn dat ook de drukval in het hoge-druk-systeem een belangrijke invloed zal hebben op de uitstroomsnelheid.

De tijd waarin vrijwel de gehele inhoud van de hoge-druk-sectie vrijkomt is vanzelfsprekend afhankelijk van de grootte van de leidingbreuk en van de plaats in de installatie waar deze optreedt. Aangenomen kan echter worden dat deze tijd in dezelfde grootte-orde ligt als de tijd die nodig is om bij een noodgeval de druk af te laten. Hierbij wordt namelijk gebruik gemaakt van een leiding met een grotere diameter dan de grootste procesleiding. Wanneer sprake is van een vergelijkbare uitstroomtijd, zal ook sprake zijn van vergelijkbare uitstroomcondities, zoals samenstelling van de gasfase en temperatuur.

Bij het ontwerp van het emergency depressurizing systeem is berekend dat bij het aflaten van de druk de volgende gasvormige stoffen uitstromen:

- 3400 kg waterstof;
- 640 kg zwavelwaterstof;
- 4500 kg lichte koolwaterstoffen.

De totale uitstroomtijd bedraagt ruim 6 minuten (gebaseerd op initiële drukafname van 25 bar/minuut, in werkelijkheid zal de

uitstroomduur iets langer zijn), de temperatuur van het uitstromende gas is gemiddeld 63 °C. Bij berekening van het MCA is (conservatief) uitgegaan van een uitstroomtijd van 5 minuten. Het gemiddelde molecuulgewicht van het uitstromende gas is 4,4.

Onder deze omstandigheden zullen de stoffen die leiden tot het hoogste risico (zwavelwaterstof, waterstof en in mindere mate gasvormige koolwaterstoffen zoals methaan) in de gasvorm vrijkomen. Verdamping van stoffen uit een plas geeft derhalve geen relevante bijdrage aan het risico.

De gaswolk die vrijkomt is zowel toxisch als explosief. De gevolgen van het ontstaan van deze wolk in de omgeving kunnen derhalve zijn:

- intoxicatie van personen door zwavelwaterstof;
- afdrijven van een explosieve wolk, die bij ontsteking een explosie geeft, waarbij letsel kan optreden door verbranding, de met de explosie gepaard gaande drukgolf, instorten van gebouwen of rondvliegende objecten.

Om een beeld te kunnen schetsen van de optredende schade wordt gebruik gemaakt van de gegevens in de tabellen 7.9 en 7.10.

Tabel 7.9 geeft een overzicht van de overlijdenskans bij blootstelling aan zwavelwaterstof gedurende vijf minuten.

Tabel 7.9 Overlijdenskans bij blootstelling aan zwavelwaterstof gedurende vijf minuten

Overlijdenskans (%)	Concentratie (mg/m^3)
1	743
10	1291
50	2532
90	4967

Waterstof kan tot een concentratie van 4 vol. % in lucht een explosie geven [lit. 9]. Tabel 7.10 geeft globaal aan tot welke schade de bij een explosie optredende drukgolf kan leiden. Letsel als gevolg van een explosie wordt in het algemeen niet rechtstreeks veroorzaakt door de drukgolf, doch door effecten als instortende gebouwen en rondvliegende objecten [lit. 43 en 44].

Tabel 7.10 Schade bij optredende drukgolf

Overdruk (kPa)	Schade
30	Onherstelbare schade aan gebouwen.
10	Schade aan dragende delen van gebouwen.
3	Lichte schade aan gebouwen; letsel door rondvliegende glasscherven mogelijk.
1	Kans op ruitbreuk (ca. 10 % van de ruiten).

Een overdruk van 10 kPa wordt algemeen gezien als de druk waarbij nog een overlijdenskans van 1 % bestaat. Bij overdrukken kleiner dan 3 kPA zal in het algemeen geen letsel meer optreden.

7.6.3 Uitvoering en resultaten van de berekeningen

Uitgaande van de eerder genoemde uitstroming zal een wolk ontstaan die zowel explosief als toxisch is. Met behulp van het computerprogramma TECJET zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Hierbij is uitgegaan van de volgende gegevens:

- in totaal komt 8540 kg gas vrij;
- de emissieduur is 5 minuten;
- de uitstroomtemperatuur is 63 °C;
- het gas heeft een gemiddeld molecuulgewicht van 4,4;
- het gas bevat 1 vol. % H_2S;
- voor overige fysische gegevens zijn de gegevens van waterstof aangehouden, aangezien het gas voor ruim 85 vol. % uit waterstof bestaat.

De berekeningen zijn voor twee weertypen uitgevoerd, te weten bij stabiliteitsklasse D en windsnelheid 5 m/s (D5) en bij stabiliteitsklasse F en windsnelheid 2 m/s (F2). Klasse D5 wordt gezien als representatief voor de dagsituatie en F2 voor de nachtsituatie in Nederland.

Met behulp van het computerprogramma SAVE II is de overdruk ten gevolge van een explosie berekend.

Berekend zijn:

- de afstanden waarop 90 %, 50 %, 10 % en 1 % overlijdenskans bestaan ten gevolge van H_2S;
- de afstand waarop de onderste explosiegrens voor waterstof bereikt wordt, ervan uitgaande dat de wolk voor 100 % uit waterstof bestaat (conservatieve benadering);
- de afstand waarop 30, 10, 3 en 1 kPa overdruk optreden bij een explosie, ervan uitgaande dat de wolk voor 100 % uit waterstof bestaat (conservatieve benadering).

Omdat de wolk grotendeels uit waterstof bestaat, derhalve lichter is dan lucht en dus zal opstijgen, zullen de afstanden waarop bepaalde concentraties zijn berekend voor drie hoogtes worden aangegeven, te weten; 0, 5 en 10 meter boven de uitstroomhoogte.

Tabel 7.11 geeft de afstanden waarop toxische concentraties H_2S kunnen optreden.

Tabel 7.11 Afstanden waarop overlijdingskans optreedt als gevolg van H_2S

Hoogte (m)	Afstand (m) waarop overlijdenskans optreedt							
	Weertype D5				Weertype F2			
	90 %	50 %	10 %	1 %	90 %	50 %	10 %	1 %
0	7	8	10	11	5	6	6	7
5	10	13	16	19	8	10	10	11
10	-	17	21	26	10	11	12	13

Vanwege het grote dichtheidsverschil met lucht blijkt de wolk zodanig snel op te stijgen dat op enkele tientallen meters afstand op leefniveau geen dodelijke concentraties optreden. Uit de berekeningen blijkt dat, zowel bij weertype D5 als bij F2, tot op circa 45 meter de concentratie in de wolk boven de 1 % letaliteitsgrens ligt; de wolk heeft dan echter al een hoogte van 30 meter (D5), respectievelijk 80 meter (F2) bereikt.

De onderste explosiegrens van de wolk (4 vol. % waterstof) blijkt vrijwel samen te vallen met de 1 % letaliteitsconcentratie van H_2S. Dit houdt derhalve in dat tot op circa 45 meter van de lekkage een explosie kan optreden. Ontsteking van de explosieve wolk op deze afstand is niet waarschijnlijk vanwege de hoogte waarop de wolk zich bevindt. Wel is het mogelijk dat dichter bij de lekkage ontsteking plaatsvindt, waardoor de gehele wolk explodeert.

Om een schatting te maken van de totale hoeveelheid explosief materiaal in een explosieve wolk is er van uitgegaan dat de horizontale snelheid van de wolk gelijk is aan de windsnelheid. In het meest ongunstige in beschouwing genomen geval (windsnelheid 2 m/s, onderste explosiegrens op 40 meter (horizontaal) van de lekkage) zal de inhoud van de wolk gelijk zijn aan de hoeveelheid die in circa 20 seconden is uitgestroomd. Deze hoeveelheid is bijna 600 kg.
Uitgaande van een conservatieve benadering (wolk bestaat geheel uit waterstof, reaktiviteitsklasse 3, samenstelling van de wolk ligt bij onderste explosiegrens) worden de in tabel 7.12 vermelde resultaten gevonden.

Tabel 7.12 Overdruk ten gevolge van explosie

Overdruk (kPa)	Afstand (m)
30	130
10	280
3	750
1	2080

Tot op een afstand van bijna 800 meter (750 + 40 meter) kan dus enig letsel door glasscherven optreden. De afstand waarop een reële kans op overlijden bestaat zal beperkt blijven tot circa 300 meter. Deze straal van 300 meter bevindt zich binnen het bedrijfsterrein.

7.7 Flora, fauna en ecosystemen

7.7.1 Algemeen

Deze paragraaf betreft een beknopte uitwerking van de gevolgen van voor flora, fauna en ecosystemen door de voorgenomen activiteit.
De gevolgen voor het biotische milieu omvatten de effecten op alle levende organismen. Daarbij zijn effecten te onderscheiden op verschillende niveaus. Op mondiaal niveau speelt bijvoorbeeld de broeikasproblematiek, die samenhangt met het energieverbruik. Op continentaal niveau spelen ondermeer de vluchtige organische stoffen een rol, evenals de verzuring, die samenhangt met de emissies van ondermeer zwaveldioxide (SO_2) en stikstofoxiden (NO_x). Fluviale milieuproblemen hangen samen met de kwaliteit van het oppervlaktewater, die ondermeer beïnvloed wordt door lozingen en diffuse belasting via de lucht. Hier spelen veel zeer verschillende emissies een rol. Door bezinking van verontreinigde slibdeeltjes worden ook de onderwaterbodems verontreinigd. De regionale milieuproblemen spelen vooral op het gebied van bodem en grondwater,

ondermeer in samenhang met de afvalstoffenproblematiek. Het lokale niveau beïnvloedt in sterke mate de beleving van de milieukwaliteit door de bevolking. Zaken als geluidshinder en geurhinder vallen hieronder.

De effecten op de volksgezondheid zijn moeilijk concreet te beschrijven. Indirecte of minder gemakkelijk meetbare effecten zijn wellicht van groter belang dan direct meetbare schadelijke effecten. De effecten van milieuverontreiniging hoeven niet primair sterfte en ziekte te zijn, maar ook irritaties en hinder vallen hieronder.

7.7.2 Broeikaseffect

Er wordt geschat dat in Nederland in 1988 183 miljoen ton CO_2 werd geëmitteerd, waarvan in Zuid-Holland circa 50 miljoen ton. De ESSO-raffinaderij emitteert circa 2,2 miljoen ton CO_2 per jaar. De Hydrocracker voegt hieraan 50.000 ton CO_2 toe. Dit is een toename van 2,5 %. Gerelateerd aan de CO_2 uitstoot in Zuid-Holland betekent dit een toename van 0,1 %. Gezien deze relatief geringe toename zijn de gevolgen voor het mondiale broeikaseffect derhalve niet kwantificeerbaar.

De CO_2-emissie kan alleen verminderd worden door het terugdringen van het gebruik van fossiele brandstoffen. Echter naar verwachting zal zowel in de derde wereld als in de geïndustrialiseerde wereld, in verband met de verhoogde inzet van kolen als brandstof, het gebruik van fossiele brandstoffen toenemen.

Bij de produktie van de voor de Hydrocracker operatie nodige H_2 komt nagenoeg 360.000 ton per jaar CO_2 vrij, terwijl bij de verbranding van Hydrocracker produkten 200.000 ton minder CO_2 wordt gevormd (in vergelijking met de verbranding van de Hydrocracker voeding).

7.7.3 Verzuring

De voornaamste verzurende stoffen zijn zwaveldioxide (SO_2), stikstofoxiden (NO_2 en NO) en ammoniak (NH_3) en hun reactieproducten (zuren: H_2SO_4, HNO_3 en HNO_2 en aërosolen: SO_4, NO_3 en NH_3). Verzurende stoffen kunnen zich via de luchtstromingen over grote afstanden verspreiden (tot circa 1000 km). Daarnaast tasten stikstofoxiden mogelijk ook de stratosferische ozonlaag aan en kunnen samen met koolwaterstoffen leiden tot fotochemische luchtverontreiniging. Bij raffinaderijen spelen in het kader van verzurende emissies alleen zwaveldioxide en stikstofoxiden een rol.

De SO_2-uitstoot is in Nederland, Duitsland, Groot-Brittannië, Ierland, Frankrijk en België samen sinds 1973 aanzienlijk verminderd, namelijk met circa 50%. In Rotterdam is de concentratie SO_2 in de lucht sinds 1965 van 150 $\mu g/m^3$ afgenomen tot 25 $\mu g/m^3$ in 1989. In West-Europese steden worden jaargemiddelde concentraties in de buitenlucht gemeten van 5-25 $\mu g/m^3$ SO_2 (in grote steden wordt 25

$\mu g/m^3$ SO_2 nog vaak overschreden). De jaargemiddelde achtergrondconcentratie in Vlaardingen is 31 $\mu g/^3$ SO_2, de 50-percentiel (1 uur) achtergrondwaarde is hier 27 $\mu g/m^3$ SO_2. Door de Hydrocracker wordt de achtergrondconcentratie te Vlaardingen met 0,3 % verhoogd (zie tabel 7.2), hetgeen een verwaarloosbare invloed zal hebben op de effecten van deze stof. Aangezien de Hydrocracker een zwavelarme brandstof produceert, zal een voor het totale milieu gunstig indirect effect optreden. Door het gebruik van deze zwavelarme brandstof zal namelijk de totale zwaveluitstoot verminderen.

Sinds 1980 is,na een aanvankelijke toename, de totale NO_x-emissie afkomstig uit Nederland, Duitsland, Groot-Brittannië, Ierland, Frankrijk en België gestabiliseerd. In Nederland is de op stedelijke meetstations gemeten 50-percentiel van de uurgemiddelde stikstofconcentratie gemiddeld van 40 $\mu g/m^3$ afgenomen tot circa 33 $\mu g/m^3$. In West-Europese steden worden jaargemiddelde concentraties in de buitenlucht gemeten van 20-90 $\mu g/m^3$ NO_2. De jaargemiddelde achergrondconcentratie in Vlaardingen is 51 $\mu g/m^3$ NO_x. De 98-percentiel (uurgemiddelde) grenswaarde is hier 129 $\mu g/m^3$ NO_2 en deze is in 1990 niet overschreden. Gezien de zeer geringe bijdrage aan de achtergrondconcentratie (een verhoging met < 0,1%, zie tabel 7.2). zijn de directe effecten van de Hydrocracker op de nabije omgeving verwaarloosbaar.

De totale netto invloed van het Hydrocrackerproces op de verzuring zal door de verwijdering van zwavel uit de brandstoffen positief zijn. Dit effect is echter in het kader van dit MER niet gekwantificeerd.

7.7.4 Koolmonoxide

Koolmonoxide (CO) komt vrij als gevolg van onvolledige verbranding van fossiele brandstoffen. Het is één van de meest algemene en wijd verspreide luchtverontreinigende stoffen. De natuurlijke achtergrondniveaus van CO variëren van 0,01 tot 0,23 mg/m^3. De concentraties in bewoonde gebieden hangen af van weersgesteldheid en verkeersintensiteit. In het algemeen zijn de 8-uurs gemiddelde concentraties lager dan 20 mg/m^3, maar incidenteel worden maximumwaarden van 60 mg/m^3 gemeten. Binnenshuis kunnen de CO-concentraties bij slechte ventilatie oplopen tot zo'n 57 mg/m^3. In Nederland is de stadsachtergrond voor een stad met 750.000 inwoners 2,3 mg/m^3 (8-uurs gemiddelde, 98-percentiel), in Vlaardingen is dit 2,7 mg/m^3. De hiervoor geldende grenswaarde ligt op 6 mg/m^3 en deze wordt dus niet overschreden. Aangezien de Hydrocracker geen waarneembaar effect zal hebben op de CO-concentratie in de woongebieden (Vlaardingen), zijn effecten op de volksgezondheid en de ecologie niet te verwachten.

7.7.5 Koolwaterstoffen

Vluchtige koolwaterstoffen (ondermeer organische oplosmiddelen als cyclohexaan en benzeen, tolueen en xyleen) komen in de lucht vrij uit diffuse bronnen. Er zijn alleen (weliswaar beperkte) gegevens voorhanden over de concentraties van benzeen en tolueen, maar dit zijn wel de aandachtstoffen.

In buitenlucht komen over het algemeen benzeenconcentraties voor tussen 3 en 160 $\mu g/m^3$, maar in sommige wereldsteden worden hogere concentraties aangetroffen. In Zuid-Holland zijn in 1987/1988 benzeenconcentraties tussen 20 en 40 $\mu g/m^3$ gemeten. Meetgegevens over Vlaardingen zijn niet voorhanden, maar van Schiedam is de maandgemiddelde benzeenconcentratie van eind 1990 bekend. Deze bedroeg 9 $\mu g/m^3$. De (ontwerp)grens-waarde (jaargemiddelde) van 10 $\mu g/m^3$ wordt geacht onaanvaardbare risico's op het optreden van leukemie te voorkomen. De streefwaarde is 1 $\mu g/m^3$. Aangezien de Hydrocracker een verwaarloosbaar klein effect zal hebben op de benzeen-achtergrondconcentratie, zal het Hydrocrackerproject in dit opzicht geen merkbare invloed uitoefenen op de volksgezondheid en de ecologie.

Luchtmetingen geven aan dat 0,75 $\mu g/m^3$ tolueen gezien kan worden als een bovengrens van het achtergrondniveau, waaraan alle populaties zijn blootgesteld. In steden kunnen echter aanzienlijk hogere concentraties voorkomen, namelijk tot 1,31 mg/m^3. Meetgegevens over Vlaardingen zijn niet voorhanden, maar van Schiedam is de maandgemiddelde tolueenconcentratie van eind 1990 bekend. Deze bedroeg 26 $\mu g/m^3$. Het effect van de Hydrocracker op de tolueen-achtergrondconcentratie zal verwaarloosbaar klein zijn, waardoor ook in dit kader er geen merkbaar effect zal optreden ten aanzien van de volksgezondheid en de ecologie.

7.7.6 Geluid

De Hydrocracker draagt niet significant bij aan de geluidbelasting van de nabijgelegen woonbebouwing. Gevolgen voor de volksgezondheid en de ecologie zijn daarom niet te verwachten.

7.7.7 Geur/stank

Verwacht wordt dat de geurbelasting van de omgeving door de Hydrocracker gedomineerd zal worden door bijzondere bedrijfsomstandigheden, waarbij tijdelijk de geuremissies hoger liggen dan gemiddeld. Van de bijzondere bedrijfsomstandigheden kunnen alleen de noodfakkels (noodfakkel van de Hydrocracker en noodfakkel van de zwavelplant) mogelijk een niet verwaarloosbare H_2S-emissie veroorzaken. Bij een noodfakkelsituatie is geurhinder voor de omgeving niet geheel uit te sluiten. De duur van een noodfakkelsituatie is minder dan één kwartier.

7.7.8 Stof

De Hydrocracker draagt niet waarneembaar bij aan de stofconcentratie in de nabijgelegen woonbebouwing. Gevolgen voor de volksgezondheid zijn derhalve niet aan de orde, evenmin als gevolgen voor de flora en fauna.

7.8 Visueel- ruimtelijke aspecten

De Hydrocracker zal gebouwd worden op het huidige raffinaderijterrein temidden van bestaande procesunits. De exacte lokatie is aangegeven in bijlage 7.3. De maximale hoogte van de te bouwen installatie bedraagt 40 meter. De schoorsteenhoogte bedraagt 60 meter. Alleen de schoorsteen van de nieuwe installatie zal van buiten de installatie zichtbaar zijn. De aanblik van de raffinaderij zal aldus niet noemenswaardig wijzigen.

Daar de installatie gebouwd zal worden op het bestaande raffinaderijterrein van ESSO zal de Hydrocracker slechts een geringe extra bijdrage leveren aan uitstraling van licht naar omliggende terreinen en bebouwing.

7.9 Indirecte milieu-effecten

Onder deze noemer worden die milieu-effecten begrepen die elders en/of op termijn optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit. De Hydrocracker zal in dit opzicht voornamelijk van invloed zijn op de produkten- en grondstoffenstroom van en naar de raffinaderij en op de uiteindelijke kwaliteit van deze produkten.

7.9.1 Waterstofproduktie door derden

Als belangrijke wijziging in de grondstoffenaanvoer geldt dat extra aanvoer van waterstof door derden zal plaatsvinden. Het extra waterstofverbruik van ESSO als gevolg van de ingebruikname van de Hydrocracker wordt geschat op 40.000 ton op jaarbasis.

De waterstof zal worden geproduceerd uit aardgas. Hierbij komen per ton geproduceerde waterstof de navolgende emissies vrij:

- 3 kilogram NO_x
- 9000 kilogram CO_2

Hierbij wordt opgemerkt dat deze emissies eveneens zouden vrijkomen indien ESSO de waterstof zelf zou produceren, terwijl bij de produktie door derden eigenlijk geen sprake is van extra emissies aangezien een nu NH_3 producerende fabriek zal worden omgebouwd tot een H_2 fabriek.

Als secundair effect kan ook het verhoogde externe risico dat optreedt als gevolg van het transport van dit waterstof van de produktielokatie naar de Hydrocracker genoemd worden. Voor het transport wordt gebruik gemaakt van het bestaande leidingnet van het industriegebied.

7.9.2 Ontzwavelde produkten

De produkten van de Hydrocracker zullen vrijwel volledig ontzwaveld zijn. De vliegtuigbenzine en de dieselolie zijn hierdoor van goede kwaliteit. De dieselolie zal daarmee reeds voldoen aan de in de toekomst te verwachten eis van 0,05 % zwavel.
De diffuse verspreiding van SO_2 in het milieu zal hierdoor afnemen. In het totaal wordt verwacht dat 25.000 á 40.000 ton zwavel op jaarbasis zal worden teruggewonnen. Dit betekent een aanzienlijke afname van de diffuse SO_2 emissies ten gevolge van het gebruik van zwavelarme brandstof zoals deze door de Hydrocracker wordt geproduceerd. De zwavel zal bij het Hydrocrackerproces in vrij zuivere vorm vrijkomen en nuttige toepassing kunnen vinden als grondstof voor de chemische industrie.

7.9.3 Katalysatorafval

Als belangrijkste afvalproduct kent de Hydrocracker katalysatorresten. De niet meer bruikbare katalysator heeft ongeveer de volgende samenstelling:

- NiO : 4 %
- MoO_3 : 20 %
- Al_2O_3 : 76 %

Deze katalysator wordt afgevoerd naar een gespecificeerd bedrijf waar de basismetalen worden teruggewonnen. De gemiddelde afvoer per jaar bedraagt 80 á 100 m^3. In bijlage 7.4 wordt een overall processchema gegeven voor de verwerking van afgewerkte katalysatoren. In dit schema worden naast de processtappen tevens de vrijkomende emissies vermeld.

Vermeldenswaard hierbij is ook het feit dat de katalysator alvorens te worden afgevoerd 3 á 4 maal kan worden geregenereerd. Deze regeneratie gebeurt buiten de raffinaderij in daartoe ingerichte installaties (o.a. in Luxemburg en Frankrijk).

7.9.4 Vervanging van installaties

Voor de bouw van de Hydrocracker hoeven geen installaties meer te worden afgebroken of verplaatst. Van de bouw op zich zijn dientengevolge geen bijzondere milieu-effecten te verwachten.
Bij de bouw zullen geen milieu-onvriendelijke materialen zoals asbest gebruikt worden en zal zoveel mogelijk rekening worden gehouden met de herbruikbaarheid van de materialen in geval van sloop van de installatie na verloop van tijd.

7.9.5 Verwerking verontreinigde grond en grondwater

De verontreinigde grond zal worden vervoerd naar de op het ESSO-terrein aanwezige site voor microbiologische reiniging. Daar wordt de grond in afwachting van verdere behandeling in depot gezet en afgedekt.

Op de reinigingssite wordt de verontreinigde grond op vloeistofdicht folie geplaatst, zodat verspreiding van verontreiniging met percolatiewater voorkomen wordt. Het percolatiewater wordt door een drainagesysteem opgevangen en kan deels hergebruikt worden in het proces. De verontreinigde grond wordt verder geheel in folie verpakt, zodat verspreiding van uitdampende stoffen naar de lucht wordt voorkomen. Door een gecontroleerde toevoer van lucht en nutriënten worden de oliecomponenten door micro-organismen afgebroken. De afgezogen lucht wordt via een actief koolfilter naar de buitenlucht afgevoerd.

In principe is er sprake van 2 deelstromen grondwater, te weten vrijkomend grondwater bij de ontgraving en vrijkomend grondwater dat met het onttrekkingssysteem verzameld wordt. Deze grondwaterstromen kunnen rechtstreeks geloosd worden op de bedrijfsriolering van ESSO, waarna het water in de zuiveringsinstallatie van ESSO gezuiverd wordt. De locatie waar de aansluiting op het riool plaats kan vinden, zal in overleg met de opdrachtgever bepaald moeten worden.

8. GEVOLGEN VOOR HET MILIEU VAN DE ALTERNATIEVEN

8.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 en 5 zijn de emissies van de voorgenomen activiteit respectievelijk de alternatieven gegeven. In feite beschrijven de hoofdstukken 6 en 7 de gevolgen voor het milieu van het nulalternatief, respectievelijk de voorgenomen activiteit.
In dit hoofdstuk komen de milieugevolgen van de alternatieven aan de orde. Om herhalingen te voorkomen, wordt voor een belangrijk deel worden terugverwezen naar:

- hoofdstuk 6 voor de milieugevolgen van het nulalternatief;
- hoofdstuk 7 voor de gevolgen van de overige alternatieven, die in feite varianten van de voorgenomen activiteit zijn.

Derhalve wordt volstaan met een samenvattende evaluatie van de milieugevolgen van de alternatieven, voor zover deze afwijken van die van de voorgenomen activiteit.

8.2 Nulalternatief

Doordat bij het niet realiseren van de Hydrocracker de export van (hoogzwavelige) lichte vacuumgasolie (LVGO) moet worden gecontinueerd, komt de continuïteit van de ESSO-raffinaderij op langere termijn in gevaar. Bovendien zou verwerking van LVGO elders in de wereld waarschijnlijk tot verzurende emissies aldaar leiden.

8.3 Uitvoeringsalternatieven

8.3.1 Varianten voor fornuis

Met de introductie van selectieve niet-katalytische reductie of selectieve katalytische reductie is het mogelijk de emissies van NO_x terug te brengen van 15,8 t/jaar naar respectievelijk 6,3 ton/jaar en 2,4 ton/jaar. Ten opzichte van de totale NO_x-emissies van de raffinaderij betekent dit een vermindering van circa 1%. Deze reductie heeft geen meetbare gevolgen voor de emissieconcentraties in de omgeving.

8.3.2 Alternatieven voor zwavelterugwinning

De zwavelterugwinning in de voorgenomen activiteit is geoptimaliseerd. Slechts voor de opvang van storingen is de variant van een vierde zwavelterugwineenheid een betere optie, omdat er dan geen incidentele uitstoot van zwaveldioxide zal plaatsvinden.

Per storing is bij de voorgenomen activiteit een emissie van maximaal 37,5 ton SO_2 te verwachten. Het is niet volledig uit te sluiten dat deze emissie tot geurhinder leidt. Uit de ervaringen van de laatste jaren blijkt dat de uitvalfrequentie van de zwavelterugwineenheden zeer gering is.

8.3.3 Koelingsvarianten

Volledige directe luchtkoeling is voor het milieu het meest gunstig, omdat dan geen waterverontreiniging optreedt. Volledige waterkoeling veroorzaakt een thermische belasting van het oppervlaktewater. Om veiligheidsredenen is echter afgezien van volledige directe luchtkoeling en is gekozen voor een combinatie van directe en indirecte luchtkoeling.

8.3.4 Variant voor diffuse emissies

Bij de bepaling van diffuse emissies is uitgegaan van standaard apparatuur en standaard emissiefactoren. Voor een betere variant zijn extra maatregelen nodig, waaraan ESSO veel aandacht besteedt tijdens het detailontwerp van de Hydrocracker. De reductie ten opzichte van de volgens standaard berekende emissie is nog niet aan te geven, zodat de positieve gevolgen voor het milieu nog niet te kwantificeren zijn.

8.4 Meest milieuvriendelijke alternatief

Ten opzichte van de voorgenomen activiteit levert het meest milieuvriendelijke alternatief een marginale, niet kwantificeerbare verbetering van het milieu op.
Gezien de zeer lage emissie/kosteneffectiviteit van additionele maatregelen komen deze niet voor realisatie in aanmerking.

9. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN

In hoofdstuk 5.1 is aangegeven dat er in feite sprake is van een theoretisch nulalternatief. Bij het vergelijken van de alternatieven is derhalve het nulalternatief niet meegenomen.

In het hierna volgende wordt de voorgenomen activiteit en het meest milieuvriendelijke alternatief vergeleken met de autonome ontwikkeling van het milieu.
Om een totaaloverzicht te krijgen is van de vergelijking van de milieu-effecten een scoretabel samengesteld.
Bij de vergelijking komen de scores van het meest milieuvriendelijke alternatief en van de voorgenomen activiteit in tabel 9.1 met elkaar overeen. In werkelijkheid bestaan er echter nuanceverschillen die niet in de scores tot uitdrukking komen. Deze nuanceverschillen zijn:

- door toepassing van een deNOx in het meest milieuvriendelijke alternatief zal de emissie van NOx bij dit alternatief 7,1 ton per jaar lager liggen dan die van de voorgenomen activiteit;
  Het toepassen van een deNOx heeft echter vanwege het benodigde ammoniak een negatieve invloed op de veiligheid. Tevens zal er extra katalysatorafval worden geproduceerd.
- de diffuse emissie van koolwaterstoffen zal vanwege de behandelde variant (hoofdstuk 8.3.4) bij het meest milieuvriendelijke alternatief op een lager niveau liggen;
- door het bouwen van een extra SRU in het meest milieuvriendelijke alternatief kan bij storing van een van de vier SRU's op volle capaciteit worden doorgeproduceerd. Uitval van een SRU zal geen gevolgen hebben voor de SO_2 uitstoot.
  In het voorgenomen alternatief zal bij uitval (zeer geringe kans hierop) van een SRU de H_2S produktie worden verminderd. Gedurende een periode van circa zes uren zal echter sprake zijn van een verhoogde SO_2-emissie.

Tabel 9.1 VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN MET AUTONOOM ONTWIKKELDE MILIEUSITUATIE (nulalternatief)

Activiteit	Lucht	Bodem	Opper-vlakte-water	Rest-stoffen	Geluid	Veilig-heid	Natuur	Energie	Kosten	Indirect milieu-effect
Autonome ontwikkeling (AO)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Voorgenomen activiteit	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	o	(-)	-	+
Meest milieuvriendelijk alternatief	(-)	+	(-)	(-)	(-)	(-)	o	(-)	-	+

o = overeenkomstig AO; + = positiever dan AO; - = negatiever dan AO; () = gering verschil ten opzichte van AO

Uitgaande van de (-) in bovenstaande tabel lijkt zowel de voorgenomen activiteit als het milieuvriendelijke alternatief slechter voor het milieu dan de autonome ontwikkeling. Bij alle (-) is er slechts sprake van een geringe verslechtering op lokaal niveau. Het indirecte milieu-effect aan de andere kant (lagere SO_2-uitstoot bij gebruik van olieprodukten) is echter mondiaal en veel groter van orde dan de totale negatieve (-) effecten.

Met betrekking tot de in dit MER beschreven uitvoeringsalternatieven (varianten van specifieke gedeelten van de Hydrocracker) wordt opgemerkt dat het vergelijken van varianten van specifieke gedeelten van de Hydrocracker met de autonome ontwikkeling niet zinvol wordt geacht. De uitvoeringsalternatieven zijn derhalve wel vergeleken met de voorgenomen activiteit. Ook hiervoor is een scoretabel (tabel 9.2) gebruikt.
Voor een kwantificering van de milieugevolgen van de varianten wordt verwezen naar hoofdstuk 8.3.

Tabel 9.2 VERGELIJKING VAN DE VARIANTEN MET DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Activiteit	Lucht	Bodem	Opper-vlakte-water	Rest-stoffen	Geluid	Veilig-heid	Natuur	Energie	Kosten	Indirect milieu effect
Voorgenomen activiteit	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
DeNox bij fornuis	(+)	o	o	(-)	o	(-)	o	(-)	-	(-)
4e SRU	(+)	o	o	o	o	o	o	o	-	o
Super Claus	(-)	o	o	o	o	o	o	o	-	o
Dir. luchtkoeling	o	o	(+)	o	o	-	o	o	(+)	o
Ind. waterkoeling	o	o	o	o	o	(+)	o	o	o	o
Waterkoeling	o	o	-	o	+	(+)	o	(+)	(+)	o
Diffuse emissie	(+)	o	o	o	o	(+)	o	o	-	o
Meest milieuvriendelijke alternatief	+	o	o	(-)	o	o	o	(-)	-	(-)

o = overeenkomstig VA; + = positiever dan VA; - = negatiever dan VA; () = gering verschil ten opzichte van VA

10. LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

De leemten in kennis en informatie zullen achtereenvolgens per milieu-aspect worden beschreven.

10.1 Luchtkwaliteit

In de huidige fase van de engineering zijn de werkelijke hoeveelheid diffuse emissies van de hydrocracker niet nauwkeurig aan te geven. Nadat de detail engineering is uitgevoerd kan een meer nauwkeurige emissie worden bepaald.

Niet voor alle stoffen zijn voor de lucht achtergrondconcentraties bekend. Hierdoor kan niet voor alle emissies de relatieve bijdrage aan de achtergrondconcentratie worden bepaald.

10.2 Water- en waterbodemkwaliteit

De kwaliteit van het oppervlaktewater ter plaatse van de derde Petroleumhaven is niet exact bekend. Ook het doorstroomdebiet van de derde Petroleumhaven is niet bekend. Hierdoor is het niet mogelijk om het effect van lozingen op de gemiddelde concentratie in de derde Petroleumhaven te kwantificeren.

De kwaliteit van de waterbodem ter plaatse van de derde Petroleumhaven is wel bekend. Doordat echter de bijdrage van de lozingen aan de gemiddelde concentratie niet berekend kan worden, kan evenmin de bijdrage aan de verontreiniging van de waterbodem worden berekend. Daarnaast zijn voor een dergelijke berekening ook gegevens nodig over de effecten van getijdebewegingen en over parameters, die de hechting van stoffen aan de bodem bepalen. Deze effecten zijn onvoldoende nauwkeurig in te schatten.

10.3 Geluid

De exacte bijdrage van scheepvaart- en railverkeerslawaai aan het geluidsniveau in de omgeving van de raffinaderij is niet berekend. De betreffende bijdrage is ook niet in de zonering van de Botlek meegenomen.

10.4 Flora, fauna en ecosystemen

De effecten van milieuverontreiniging op het biotisch milieu zijn moeilijk concreet te beschrijven vanwege de relatief kleine verontreinigingen die het gevolg zijn van de activiteit van ESSO.

Over de waterdieren in de derde Petroleumhaven zijn geen gegevens bekend.

11. EVALUATIE

Op grond van de effectvoorspellingen en de vastgestelde leemten in kennis en informatie kan een evaluatie-programma worden opgesteld.

De evaluatie heeft tot doel:

- na te gaan in hoeverre de werkelijke milieugevolgen overeenkomen met de voorspelde gevolgen;
- te onderzoeken welke in het MER genoemde leemten in kennis kunnen worden ingevuld op basis van nieuwe informatie.
- te zien of (externe) ontwikkelingen aanleiding geven tot herziening van het genomen besluit.

De emissies naar het milieu zijn gebaseerd op aannamen, waarvan sommige kunnen worden achterhaald, nadat in de detailengineering van de Hydrocracker specifieke oplossingen van detailproblemen zijn gekozen. Bij een evaluatie dient nagegaan te worden, wat de gevolgen zijn van deze oplossingen voor de emissies naar het milieu.

De emissies, die veroorzaakt worden door de Hydrocracker, geven in de nabije bewoonde bebouwing een verhoging van de achtergrondconcentratie in de lucht van minder dan 0,5 %. Een bijdrage van deze grootte is niet meetbaar en het verdient dan ook geen aanbeveling voor de bepaling hiervan een specifiek meetprogramma op te stellen. Wel kan het zinvol zijn indien DCMR in het studiegebied de meetprogramma's uitbreidt om een beter beeld te krijgen van de feitelijke emissies in het gebied.

Door de relatief kleine bijdrage aan de achtergrondconcentraties in de lucht is het vrijwel onmogelijk veldonderzoek te verrichten naar de milieu-effecten van specifiek de Hydrocracker. Een algemene studie naar de effecten van emissies in het studiegebied valt buiten de doelstelling van dit MER.

LITERATUURLIJST

1. Actieprogramma "Rijn"
Internationale Commissie ter bescherming van de Rijn tegen verontreiniging (1987)

2. Air Quality Guidelines for Europe
World Health Organisation, Regional Publications, European Series No. 23 (1987)

3. Basisboek milieukunde
Boersma J.J, uitgeverij Boom, tweede druk 1986

4. Best Available Technologies in the refining industry, EG-Technical nota. (Het zgn. BAT-rapport, een uitwerking van EG-directive 84/360/EEC), European Communities

5. Bestrijdingsstrategie voor de emissies van vluchtige organische stoffen, project KWS 2000
Ministerie van VROM, projectgroep Koolwaterstoffen 2000 (1989)

6. Bestuursovereenkomst Rijnmond-West, inzake de uitvoering van de hoofdstukken IV en V (Industrielawaai) van de Wet Geluidshinder, concept 20 maart 1992

7. Bodemsanering in gebruikzijnde bedrijfsterreinen
Commissie Oele

8. Catalysts and clean air
G. Parkinson, Chemical engineering, july 1991

9. Chemiekaartenboek
7e editie 1991, Samsom H.D. Tjeenk Willink uitgeverij, Alphen aan den Rijn.

10. Concept Actieplan Stank
Ministerie van VROM (1992)

11. Concept SO_2-Convenant
Ministerie van VROM, G.J.R. Wolters (1992)

12. Criteria document over fijn stof
Ministerie van VROM, publicatiereeks Lucht 59

13. Ecotoxicology "The study of pollutants in ecosystems"
Moriarty F, Academic press, second edition, 1983

14. EEG-Verdrag; verdrag van 25 maart 1957 inzake olielozingen op zee, Trb. 1957, European Communities

15. Een operationeel atmosferisch transportmodel voor prioritaire stoffen; specificatie en aanwijzingen voor gebruik
RIVM, J.A. van Jaarsveld, 1990

16. Effect voorspelling deel II: Lucht, MER-reeks deel 20
Ministerie van VROM (1985)

17. Effect voorspelling deel III: Oppervlaktewater, MER-reeks deel 21
Ministerie van VROM (1985)

18. Effect voorspelling deel V: Planten, dieren en ecosystemen, MER-reeks deel 23
Ministerie van VROM (1987)

19. Effect voorspelling deel VII: Geluid, MER-reeks deel 25
Ministerie van VROM (1990)

20. Emmissiefactoren voor lekverliezen van apparaten en verliezen bij op- en overslag
Instituut voor Milieu- en Energietechnologie TNO (IMET), Apeldoorn, 7e druk, februari 1991

21. ESSO Nederland B.V. Grondwateronderzoek op het raffinaderijterrein te Rotterdam
Grontmij n.v., 1986, DOC. 0089w; O.N. 85/5356

22. European Environment Policy, Air, Water, Waste management
European Communities, Economic and Social Consultative Assembly (1987)

23. Evaluatierapport Milieu Aktieplan Rijnmond
DCMR/DWM V.M. van den Broek, R.Drabbe, A.J.E.Lens, J.M.Rademakers (1991)

24. Externe Veiligheidsrapport (EVR) voor ESSO raffinaderij
TNO rapport, eerste versie mei-juni 1989, bijgewerkt voor aanpassing depot Rotterdam en toevoeging Hydrocracker
(1992)

25. FLEXICOKER Post Start-up Community Noise Survey
Tebodin B.V. juli 1987

26. Forecast of the contribution to the local sound pressure levels in neighbouring villages of the ESSO FLEXICOKER Refinery Rotterdam, TEBODIN report nr. 330279, december 1985

27. Gas process handbook
Hydrocarbon Processing, april 1990

28. Geluiduitstraling van de Cogeneration Unit van de ESSO FLEXICOKER Raffinaderij te Rotterdam, TEBODIN rapport 331078, december 1991

29. Gemeentegrens overschrijdende zonering, Ontwerp-geluidzone Botlek/Botlek-West, Rotterdam, 30 juli 1991

30. Grondwaterkwaliteitsstudie in het Rotterdamse industriegebied ten westen van de Beneluxtunnel
Grondmechanica Delft 1990, Deelrapport cluster VI. Rapportnr. CO-289641/445

31. Handleiding meten en rekenen industrielawaai
Ministerie van VROM, ir. H.E.A. Brackenhoff, ir. P.M. Buis, dr.ing. A. von Meier (1981)

32. Handleiding Milieu-effectrapportage
Ministerie van VROM (1987)

33. Handleiding Milieuhygiëne; Band 2 "Hinder Wet", band 3 "Verontreiniging van de lucht", band 4 "Waterbeheer", band 5 "Bodembeheer", band 9 "Milieugevaarlijkestoffen"
Samsom H.D. Tjeenk Willink, 1990

34. Het Geluidconvenant Rijnmond-west, concept 20 maart 1992

35. Het nederlandse milieurecht in ontwikkeling
Dr. F.P.C.L. Tonnaer, Samsom H.D. Tjeenk Willink, 1990

36. Inleiding tot de oecologie
Bakker K et al., Bohn, Scheltema & Holkema, 1985

37. Industriële emissies in Nederland, Derde inventarisatierond 1985 t/m 1987
Ministerie van VROM (1990), publikatiereeks emissieregistratie

38. Industriële koelsystemen; milieu-aspecten en kosten
Instituut voor Milieu- en Energietechnologie TNO (IMET) en RIZA, augustus 1991

39. Low NO_x burner systems
Allen J, Energy world, november 1990

40. Luchtkwaliteit, jaaroverzicht 1990
RIVM 1990

41. Meerjaren uitvoeringsprogramma geluidhinderbestrijding (MUG) 1989-1993
Ministerie van VROM

42. Meetresultaten 1990, Regio 4,5
RIVM, Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit (1991)

43. Methoden voor het bepalen van mogelijk schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, CPR-16.
Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1990

44. Methoden voor het berekenen van fysische effecten, CPR 14
Directoraat-Generaal van de Arbeid, tweede druk, 1988

45. Metingen van Radioactiviteit en Xenobiotische stoffen in het Biologisch milieu in Nederland 1990
Coördinatie-Commissie voor de metingen van Radioactiviteit en Xenobiotische stoffen, december 1991

46. Milieu Actieplan Rijnmond
Stichting Europoort/Botlek Belangen (1987)

47. Milieuaspecten onderhoudsbaggerspecie analyseverslag 1990
Gemeentewerken Rotterdam, Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat Directie Noordzee, feb. 1991; rapp2019/s.361/PD

48. Milieubeleidsplan
Provincie Zuid-Holland (1990)

49. Milieu in actie, Werkdocument Milieuprogramma 1992-1995
Ministerie van VROM, publikatiereeks milieustrategie (1991)/3

50. Milieuprogramma 1992-1995, Deel I Milieubeleid in kort bestek; Deel II Voortgang en programmering van het mileiubeleid; Deel III Tussenrapportage financieel intrumentarium
Ministerie van VROM (1991), Tweede Kamer 1991-1992, 22 302, nrs. 1-2

51. Milieurecht
Brussard W et al., Tjeenk Willink Zwolle uitgeverij, 1989

52. mond. med. hr. Peters van Bureau Waterbodems

53. Nationaal Milieu Beleidsplan, Kiezen of verliezen
Ministerie van VROM (1989), Tweede Kamer 1988-1989, 21 137, nrs 1-2

54. Nationaal Milieu Beleidsplan-plus
Ministerie van VROM (1990), Tweede Kamer 1989-1990, 21 137, nrs 20-21

55. Nationale milieuverkenning 1990-2010
RIVM (1991)

56. Natuuurbeleidsplan, Beleidsvoornemen
Ministerie van L&V (1989)

57. Nederlandse Emissie Richtlijnen Lucht
Commissie Emissies Lucht (1991)

58. Nota "Natuurontwikkeling"
Ministerie van L&V, VROM (1989)

59. Nota "Beleid monitoring, tijdelijke beveiligingsmaatregelen en nazorg"
Provincie Zuid-Holland en gemeenten Rotterdam en Den Haag (1990)

60. Nota "Bodemsanering op ingebruikzijnde bedrijfsterreinen"
Provincie Zuid-Holland en gemeenten Rotterdam en Den Haag (1990)

61. Nota "Terugsaneerwaarden voor grondwater"
Provincie Zuid-Holland en gemeenten Rotterdam en Den Haag (1990)

62. Notitie implementatie milieubeleid doelgroep industrie
Ministerie van VROM (1991)

63. Notitie inzake preventie en hergebruik van afvalstoffen
Ministeries van VROM, EZ, L&V en V&W (1988)

64. Ontwerp Waterhuishoudingplan 1991 - 1995; Nota van beantwoording, Kaartbijlagen en Plan met toelichting programma
Provincie Zuid-Holland (1991)

65. Ontwerp Havenplan 2010 "Toekomstbeeld van Mainport Rotterdam"
Gemeentelijk Havenbedrijf Rotterdam, oktober 1991

66. PARCOM aanbeveling 89/5 van 22 juni 1989, aanbevelingen in het kader van het verdrag van Parijs voor olielozingen afkomstig van raffinaderijen, European Communities

67. Plan voor de verwijdering van huishoudelijk afval en tezamen daarmee te verwerken bedrijfsafval 1988-1993
Provincie Zuid-Holland (1988)

68. Plan van aanpak voor nader bodemonderzoek
Stichting Europoort/Botlek Belangen, juni 1990

69. Prognose van de geluiduitstraling van een Hydrocrackerinstallatie van de ESSO FLEXICOKER Raffinaderij in Rotterdam, TEBODIN rapport nr. 330987, februari 1992

70. Recovery of metals from spent catalysts
Metex, general information leaflet, september 1991.

71. Regionota Benedenrivieren behorend bij het waterkwaliteitsplan voor de rijkswateren
Rijkswaterstaat Directie Benedenrivieren (1984)

72. Richtlijnen voor het Milieu-EffectRapport ten behoeve van de uitbreiding van de ESSO Raffinaderij te Rotterdam met een Hydrocracker
Commissie Milieu-effectrapportage, Ministerie van V&W, Provincie Zuid-Holland (1992)

73. Rijks waterkwaliteitsplan
Ministeries van VROM en V&W (1986)

74. Saneringsprogramma waterbodem rijkswateren 1990-2000
Centrale Raad voor de Milieuhygiëne, Advies (1990/1991)

75. Start notitie MER Rotterdam Hydrocracker Project ESSO Raffinaderij
ESSO Nederland b.v. (1991)

76. Streekplan Rijnmond
Openbaar Lichaam Rijnmond (1985)

77. Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud, deel d "regeringsbeslissing"
Ministeries van L&V en VROM (1984); Tweede Kamer 1984-1985, 16 820, nrs 3-4

78. Studiedag 'Sanering van waterbodems'. 31 januari 1991 te Noordwijk.

79. Technical note on the best available technologies to reduce emissions of pollutants into the air from the air from the refining industry
Commission of the European Communities DG XI A3; application of articles 7 & 13 of the Directive 84/360 EEC, july 1991

80. Vierde nota over de ruimtelijke ordening
Ministerie van VROM (1988)

81. Vierde nota over de ruimtelijke ordening, EXTRA
Ministerie van VROM (1990)

82. Water voor nu en later
Derde Nota waterhuishouding 1989; Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 250, nrs. 1-2

83. Waterbodems: van probleemanalyse naar oplossing. Basisrapport derde Nota waterhuishouding
Van der Hoek et al., 1990, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Binnenwateren/RIZA, Dienst Getijdewateren, Bureau Waterbodems; DBW/RIZA nota nummer 90.038, DGW nota nummer GWWS-90.006

84. Waterkwaliteitsgegevens WORSRO-databank RIZA, Lelystad.

85. Wiping out AIR POLLUTION
McInnes R et al., Chemical engineering, september 1990

86. Zonering Industriegebied Botlek-Fase I, ESSO Raffinaderij Rotterdam
Van Dorser rapport nr. 3955.KC, juli 1985

87. Residue conversion study for a typical European refinery, executive summary, Comprimo, report no. 60791, februari 1992

LIJST VAN WOORDEN, BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Abiotisch	:	nietlevend
Absorptie	:	het opnemen van een gas of vloeistof in het volume van een (andere) vloeistof of vastestof
Absorber	:	toren waarin m.b.v. een wasvloeistof een bepaalde component uit een gasstroom wordt verwijd
ACS-systeem	:	Computergestuurd systeem voor de Hydrocracker
Additief	:	stof(fen) die ter verbetering van de produkt eigenschappen worden toegevoegd wordt aan een eindprodukt
Affakkelen	:	het verbranden van (afval)gas
AIBA	:	Amino Isobutyric Acid, stof die gebruikt wordt om selectief CO2 te binden
AMK	:	Algemene Milieu Kwaliteit
Aquatisch	:	betrekking hebbend op water
Aromaten-fabriek	:	fabriek van EXXON Chemicals, waar halfprodukten uit de PWF verwerkt worden.
API	:	olie/water scheidingsinstallatie
APS	:	Atmosferic Pipesstill unit
Autonome ontwikkeling	:	ontwikkeling die plaatsvindt wanneer de voorgenomen activiteit niet doorgaat
A-Waarde	:	richtwaarde voor de bodemkwaliteit; geeft de basiskwaliteit aan
bar	:	eenheid van de luchtdruk
Barge	:	boot voor transport van produkten ('lichter')
BEES	:	Besluit emissie-eisen stookinstallaties
Beschikking	:	beslissing van een overheids-orgaan zonder algemene werking, dus in een individueel geval (bijv. tot weigering of verlening van een vergunning)

BFW	:	Boiler Feed Water, ketelvoedingswater
BG	:	bevoegd gezag
Biotisch	:	levend
BIOX	:	Biologische Oxidatie unit
Blending	:	menging van verschillende oliestromen (en eventuele additieven) tot een eindprodukt
Blower	:	apparaat om gas (meestal lucht) aan te zuigen; ventilator
Boiler	:	gas- of oliegestookte stoomketel
Bottoms	:	bodemprodukt van een destillatietoren
BPA	:	Bottom Pump Around, onderste PA (zie PA)
BVRU	:	Benzeen Vapour Recovery Unit
B-waarde	:	signaalwaarde bodemkwaliteit; aantoonbare bodemvervuiling waarbij nader onderzoek gewenst is.
BZV	:	Biologisch Zuurstof Verbruik
C_x	:	Fractie koolwaterstoffen met x koolstofatomen
C_{x-}	:	Fractie koolwaterstoffen met x of minder koolstofatomen
CCC	:	Centraal Commando Centrum
CDH	:	Closed Drain Header, gesloten afvoersyteem voor slop
CO	:	Koolmonoxide
Chlorophyl	:	= chlorofyl; groene kleurstof der planten
CO_2	:	Kooldioxide
Co/Mo	:	Cobalt/Molybdeen, de katalysatoren in een ontzwavelingsproces
COGEN	:	Cogeneration, warmte-kracht installatie
Coke	:	vast produkt uit FXK
Condensor	:	apparaat om een (warm) gas zover af te koelen dat vloeistof condenseert

contour : denkbeeldige lijn die aangeeft op welke afstand van geluidsbron/en een een of meerdere bepaald geluidsniveau optreedt

Converter : apparaat waarin voeding fysisch of chemisch wordt omgezet

Crude : ruwe aardolie

CUWVO : Commissie uitvoering Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Cycloon : apparaat die vloeistofdeeltjes of vaste deeltjes uit een gas verwijdeert m.b.v. middelpuntvliedende kracht

C-waarde : toetsingswaarde bodemsanering; mate van ten behoeve van sanering (sonderzoek)

C_xH_x : Koolwaterstof

dB(A) : "eenheid" voor het geluidsniveau, gemeten met een korrektie, overeenkomend met de van de toonhoogte afhankelijke gevoeligheid van het menselijk oor

depositie : hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte eenheid

DAFLOT : Dissolved Air Flotation unit tbv afvalwater (waterzuivering)

Deaerator : drum waarin d.m.v. stoom water ontgast wordt

Debutanizer : destillatietoren om butaan en lichtere componenten uit de voeding te verwijderen

Deethanizer : destillatietoren om ethaan en lichtere componenten te verwijderen uit de voeding

Deponie : gecontroleerde stort van afval

Depropanizer: destillatietoren om propaan en lichtere componenten uit de voeding te verwijderen

Destillaat : (licht) produkt verkregen na destillatie

DMC : Demulsifying Chemical

DCMR : Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond

DICS-systeem: Computergestuurd systeem voor de Hydrocracker met geavanceerde procescontrole-applicaties

DMDS	:	Dimethyl disulfide
EBB	:	Stichting Europoort Botlek Belangen
Ecosysteem	:	geheel van de planten en dierengemeenschappen in een territorium, beschouwd in hun wisselwerking met de milieufactoren.
Effluent	:	uitlaatstroom
Ejecteur	:	apparaat waarmee d.m.v. stoom een onderdruk kan worden verkregen
Endotherm	:	bij toevoer van energie(warmte) verlopend
Emitteren	:	uitstralen
Emissie	:	uitworp van stoffen naar bodem, water en lucht
Exotherm	:	warmte vrijkomend
Fauna	:	dierenwereld
FGRU	:	Flare Gas Recovery unit
Flare	:	fakkel
Flashen	:	afscheiding van in vloeistof opgelost gas door verdamping
FLEXSORB	:	amine voor het binden van H_2S
Flocculatie	:	doen uitvlokken
Flora	:	plantenwereld
Fluviaal	:	op rivieren betrekking hebbend
Fractionatie	:	scheiding d.m.v. destillatie
FXSB	:	FLEXSORB unit
FXK	:	FLEXICOKER unit
GEB	:	Gemeentelijk Energie Bedrijf
Geohydro-logie	:	de wetenschap die bezighoudt met het grondwater
GOF	:	Gasoil Hydrofiner unit (GOFINER)
Gofinate	:	bodemprodukt van de GOF unit

GS : Gedeputeerde Staten

H_2 : waterstof gas

HC : Hydrocracker unit

HCL : waterstof chloride

HJG : High Joule Gas

HKGO : Heavy Coker Gasoil

HPBFW : High Pressure Boiler Feed Water, hoge druk ketelvoedings water

HPHS : High Pressure Hot Separator, hoge druk scheidingsdrum

H_2S : zwavelwaterstof

HT : Hydrotreater unit

HVGO : Heavy Vacuum Gas Oil

HVN : Heavy Virgin Naphta

Hydrocrackate: bodemprodukt van Hydrocracker

Hydrofiner : zie Hydrotreater

Hydrotreater : proces eenheid voor het ontzwavelen van een koolwaterstof produkt d.m.v. reactie over een vast bed katalysator

HW : Hinderwet

Incinerator : gasgestookte verbrandingsinstallatie

Immissie : concentratie op leefniveau

IMP : Indicatief Meerjaren Programma

KNMI : Koninklijke Nederlands Meteorologisch Instituut

KWS : Koolwaterstof

Katalysator : hulpstof die de reactie versnelt, maar hierbij niet zelf verbruikt wordt

Kerosine : algemene naam voor type vliegtuigbenzine

KNHF : Coker Nafta Hydrofiner unit

K.O. drum	:	Knock-out drum, drum om gecondenseerde dampvloeistof uit een gas te verwijderen
Leukemie	:	ziekte waarbij de witte bloedlicaampjes abnormaal van vorm zijn, en gewoonlijk belangrijk in aantal zijn toegenomen, bloedkanker.
LTFD-model	:	Lange Termijn Frequentie Distributie Model
Lichter	:	boot voor transport van produkten ('rijnaak')
Light ends	:	destillatietrein om LPG en/of nafta te scheiden
LJG	:	Low Joule Gas
LKGO	:	Light Coker Gasoil
LOBP	:	Lube Oil Blending Plant
LPBFW	:	Low Pressure Boiler Feed Water, lage druk ketelvodingwater
LPG	:	Liquid Propane Gas
LVGO	:	Light Vacuum Gas Oil
LVN	:	Light Virgin Naphtha
MAP	:	Milieu-Actieplan Rijnmond
MCA	:	Maximum Credible Accident
Mercaptaan	:	organische zwavelverbinding
MEA	:	Mono Ethanol Amine voor het binden van H_2S
MER	:	Milieu-effectrapport: het document zelf en zijn inhoud
m.e.r.	:	milieu-effectrapportage: procedure bij het opstellen van een MER en het gebruik ervan bij de besluitvorming
MEROX	:	katalysator bij regeneratie van loog
Methanator	:	reactor om CO en CO_2 om te zetten naar methaan en waterdamp
Milieu-hygienisch	:	zonder of met zo min mogelijk emissies en afvalstoffen
Milieu-zorgsysteem	:	geheel van maatregelen om de milieubelasting te voorkomen of te beperken

MUG	:	het Meerjaren Uitvoeringsprogramma Geluidhinder bestrijdiing 1989-1993
MVA	:	Mega Volt Ampere, eenheid van electrisch vermogen
MW	:	Mega Watt, eenheid van energetisch vermogen
NAM	:	Nederlandse Aardolie Maatschappij
NAP	:	Nieuw Amsterdams Peil, standaard-niveau dat als uitgangspunt dient bij het aangeven van hoogten
NBM	:	Normaal Butyl Mercaptaan
NER	:	Nederlandse Emmissie Richtlijnen
NH_3	:	ammoniak
Ni/Mo	:	Nikkel/Molybdeen, aktieve (metaal) componenten in ontzwavelingskatalysator
Nikkel	:	zwaar metaal dat van nature in ruwe aardolie aanwezig is
NMP	:	Nationaal Milieubeleidsplan
NMP^+	:	Nationaal Milieubeleidsplan-plus
NO_x	:	stikstofoxiden
Nutrient	:	voedingsmiddel
Octaangetal	:	maat voor de klopvastheid van benzine
Olefinen	:	onverzadigde niet-aromatische koolwaterstoffen
OMS	:	Oil Movement & Storage
OVHD	:	Overhead, topprodukt van een destillatietoren of scheidingsdrum
PA	:	Pump Around, een rondpompsysteem om een destillatietoren extern van koeling te voorzien
PAC	:	Poly-Aluminium Chloride
PAK's	:	Polycyclische Aromatische Koolwaterstofverbindingen
Parcom	:	commissie, die algemeen toezicht houdt op de uitvoering van het EG-verdrag van Parijs (voorkoming van verontreiniging van de zee vanaf het land)

PAN	:	Peroxyacetylnitraat; een fotochemischeoxidant
PCB	:	Polychloorbifenyl
Permit	:	interne bedrijfsvergunning
PH	:	zuurgraad
Pier	:	steiger aan de haven
Pt	:	Platina, aktieve (metaal) component in Powerformer katalysator
PWF	:	Powerformer unit
Quench	:	snelle afkoeling van een gasstroom door directe toevoeging van een koudere vloeistof
Reactant	:	hulpstof die bij een proces gebruikt wordt
Reboiler	:	warmtetoevoer aan bodemprodukt van een destillatie toren, waardoor deze gedeeltelijk verdampt. De gevormde damp wordt terug gestuurd naar de toren ter verbetering van de fractionatie.
Reclaimer	:	apparaat om d.m.v. destillatie een bepaalde stof te zuiveren
Recycle gas	:	waterstofrijke stroom uit reactor die na vloeistofafscheiding en reiniging via de recycle gas compressor teruggevoerd wordt naar de reactor
Reflux	:	het topprodukt uit een destillatietoren dat wordt gecondenseerd en gedeeltelijk teruggevoerd naar de toren om de fractionatie te verbeteren
Reformer	:	reactor waarin waterstof uit aardgas geproduceerd wordt
Regenerator	:	toren voor regeneratie van voeding
Residu	:	bodemprodukt van een destillatie
RIVM	:	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
RIZA	:	Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater
R&S	:	Receiving & Shipping
Separator	:	scheidingsdrum of -bassin
Sewer	:	rioleringssysteem
SGT	:	Sales Gas Treater unit

Sludge	:	afvalstroom van vloeistof met vaste deeltjes
Slurrie	:	mengsel van vloeistof met veel vaste deeltjes
Slop	:	oliestroom die niet geschikt is als produkt en daarom opnieuw in het proces gebracht moet worden
SO_2	:	zwaveldioxide
Sphere	:	bolvormige tank voor opslag van LPG onder druk
Splitter	:	destillatietoren bedoeld om voeding in twee fracties te scheiden
SRU	:	Sulphur Recovery unit
SS	:	Sidestream, zijstroom van een destillatietoren
Stripper	:	toren om de lichtste fractie uit de voeding te verwijderen. (Door onderin de toren stoom te injecteren verdampt de lichtste fractie.)
Sump	:	opslagbassin voor sludges
SVDH	:	Safety Valve Discharge Header
SWS	:	Sour Water Strippers
TGCU	:	Tail Gas Clean-up unit
TNO	:	Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
Toxisch	:	vergiftig, als gift werkend
TPA	:	Top Pump Around, bovenste PA (zie PA)
Treatgas	:	waterstofrijk gas t.b.v. ontzwaveling in Hydrotreaters en Hydrofiners
UTS	:	Utilities
Utilities	:	Hulpstoffen (uitgezonderd de chemicaliën) zoals stoom, stookgas, lucht, etcetera
VA	:	Voorgenomen activiteit
Vanadium	:	zwaar metaal dat van nature in ruwe aardolie aanwezig is
VBM	:	Verwerking Bedrijfsafvalstoffen Maasvlakte

VOS	:	vluchtige organische stoffen
VPS	:	Vacuum Pipestill unit
VROM	:	Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Wastoren	:	toren waarin voedingsgas in tegenstroom met een vloeistof (b.v. water) behandeld wordt. De vloeistof neemt hierbij een in de vloeistof makkelijk oplosbare stof op (b.v. NH_3 of H_2S in water).
Wervelbed	:	inhoud van een vat bestaand uit kleine vaste deeltjes, die 'in werveling' worden gehouden door onderin een gas (b.v. stoom) in te brengen
Wabm	:	Wet algemene bepalingen milieuhygiene
Wca	:	Wet chemische afvalstoffen
WGH	:	Wet Geluidhinder
WHB	:	Waste Heat Boiler, stoomketel waarin stoom geproduceerd wordt uit afvalwarmte
WLV	:	Wet inzake de Lucht Verontreiniging
WSP	:	Waterstof plant
Wvo	:	Wet verontreiniging oppervlaktewateren
WW	:	Warmtewisselaar, shell en tube type
WWTP	:	Waste Water Treating Plant
WZI	:	Water zuiveringsinstallatie

INHOUDSOPGAVE BIJLAGEN

3.1 Opsomming verleende vergunningen

3.2 Relevante besluitvormingsprocedures

4.1 Flow schema's Hydrocracker en overige installaties

4.2 Berekening diffuse emissies van Hydrocracker

4.3 Schematisch overzicht afvalwaterstromen Hydrocracker

4.4 Dioxine-emissies t.g.v. de Hydrocracker

4.5 Beschrijving Intern Milieuzorgsysteem

5.1 Beschrijving van de technieken ter vermindering van de NO_x-emissie

6.1 Tekeningen behorende bij bodemkwaliteit

6.2 Invoergegevens geluid bestaande situatie

6.3 Kaart omgeving Esso raffinaderij

7.1 Iso-concentratiecontouren t.g.v. raffinaderij incl. Hydrocracker

7.2 Invoergegevens geluid bestaande situatie inclusief Hydrocracker

7.3 Plattegrond Esso raffinaderij

7.4 Overall processchema voor de verwerking van afgewerkte katalysator

Bijlage 3.1 Opgave verstrekte milieuvergunningen

Opgave van alle vergunningen verstrekt krachtens Hw, Wgh en Wlv welke voor de inrichting zijn verleend.

	SECTIE	VERLEEND DOOR	DATUM	AARD VAN DE INSTALLATIE
	A	B&W Spijkenisse	10-01-64	Opslag en overslag
	A1 uitbr	B&W Rotterdam	17-11-71	Opslag aardolieprodukten
	A2 uitbr	B&W Rotterdam	17-11-71	Opslag aardolieprodukten
	A3 uitbr	B&W Rotterdam	25-11-71	Opslag aardolieprodukten
	A4 uitbr	B&W Rotterdam	30-09-71	Opslag aardolieprodukten
	A5 uitbr	B&W Rotterdam	30-09-71	Opslag aardolieprodukten
1)	A6 uitbr	B&W Rotterdam	07-03-72	Opslag en overslag
2)	A6 revisie	G.S. Zuid Holland	10-11-81	Opslag en overslag
	B	B&W Spijkenisse	10-01-64	Utilities
	B uitbr	G.S. Zuid-Holland	14-08-74	Afvalwaterzuivering
	C	B&W Spijkenisse	10-01-64	Aardolie verwerking
(3)	C1 uitbr	O.L. Rijnmond	11-08-83	Aardolie verwerking
(3)	C2 uitbr	O.L. Rijnmond	11-08-83	Aardolie verwerking
	D	B&W Spijkenisse	10-01-64	Gebouwen, laboratorium
	E	B&W Spijkenisse	10-01-64	Opslag en overslag
	E1 uitbr	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag aardolieprodukten
	E2 uitbr	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag aardolieprodukten
	E3 uitbr	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag en overslag
	E4 uitbr	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag en overslag
	F	B&W Spijkenisse	10-01-64	Smeeroliemengbedrijf
	H	B&W Rotterdam	26-01-68	Gekoelde opslag LPG
	K	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag stookolie
	N	B&W Rotterdam	15-09-72	Opslag aardolie
	LPG	B&W Rotterdam	30-03-65	LPG vulinstal/autobelading
3)	FXK	O.L. Rijnmond	16-08-83	Verwerking zware residuale oliën (FLEXICOKER - FXK)
'2)	FXK uitbr	G.S. Zuid-Holland	29-06-88	FXK capaciteitsvergroting
2)	A2 uitbr	G.S. Zuid-Holland	30-10-90	LPG ontzwaveling en opslag
(3)	C2 uitbr	G.S. Zuid-Holland	15-01-91	Warmtekracht koppeling

Toelichting:
(1) Sectie A6 nietig verklaard bij Koninklijk Besluit 16-01-76
(2) Tevens vergunning krachtens Wet inzake Luchtverontreiniging
(3) Tevens vergunning krachtens Wet inzake Luchtverontreiniging en Wet Geluidhinder

Er lopen geen beroepsprocedures.

Opgave van alle vergunningen verstrekt krachtens de Wvo welke voor de inrichting zijn verleend.

- Beschikking nr. RFR/9771 van 24 augustus 1981 verleend door Rijkswaterstaat, directie Benedenrivieren voor het lozen van afvalwater op de derde petroleumhaven.

- Beschikking nr. AXU/8705 van 14 september 1988 verleend door Rijkswaterstaat, directie Benedenrivieren voor het lozen van afvalwater op de derde petroleumhaven.

Bijlage 3.2 Relevante besluitvormingsprocedures

In deze bijlage worden de voor de voorgenomen activiteit van belang zijnde besluitvormingsprocedures beschreven.
In figuur 1 worden zijn deze besluitvormingsprocedures schematisch weergegeven.

1. M.e.r. procedure

   In het kader van het op 1 september 1987 in werking getreden Koninklijk Besluit betreffende milieu-effectrapportage dient voor de Hydrocracker een MER te worden opgesteld.
   Doel van een MER is dat de initiatiefnemer informatie verstrekt die van belang is voor de besluitvorming inzake het verlenen van een vergunning krachtens de, in het onderhavige geval, de Hinderwet, de Wet inzake de Luchtverontreiniging en de Wet Geluidhinder.
   Voor de besluitvorming is de in de Wabm genoemde procedure hiervoor van toepassing. Samengevat is deze procedure als volgt :

   - openbare aankondiging van het voornemen en indiening van de startnotitie;
   - advisering door de commissie-m.e.r. en andere adviseurs alsmede inspraak;
   - vaststelling van de richtlijnen, binnen drie maanden na openbare aankondiging van de startnotitie, voor het MER met inachtneming van adviezen en inspraakreacties door het bevoegd gezag;
   - opstelling van het MER, gevolgd door indiening ervan bij het bevoegd gezag tezamen met vergunningaanvragen;
   - beoordeling van de aanvaardbaarheid van het MER door het bevoegd gezag binnen twee maanden na indiening;
   - ter inzage legging van het MER voor een periode van minimaal een maand tezamen met de vergunningaanvragen. Gedurende deze periode kan een ieder schriftelijke bezwaren indienen, inclusief een openbare hoorzitting waarbij eventuele bezwaren mondeling kunnen worden toegelicht en ingebracht;
   - advisering van de commissie-m.e.r. binnen een maand;

2. Vergunningverlening krachtens de Hinderwet, de Wet inzake de Luchtverontreiniging en de Wet Geluidhinder

   Van toepassing voor de vergunningverlening voor Esso is de normale procedure zoals deze is omschreven in de Wabm.
   Samengevat is deze procedure als volgt:

   - indiening van de aanvraag voor vergunning krachtens de Hinderwet, de Wet inzake de Luchtverontreiniging en de Wet Geluidhinder, gelijktijdig met het MER bij het bevoegd gezag;

- beoordeling en bekendmaking omtrent ontvankelijkheid van aanvraag binnen een maand na indiening;
- bekendmaking van de aanvraag binnen zes weken en ter inzage legging van de aanvraag;
- indiening van eventuele bezwaren en het uitbrengen van advies binnen een maand na de ter inzage legging van de aanvragen en een openbare hoorzitting waar mondeling bezwaren kunnen worden ingediend;
- vaststelling en toezending van de ontwerpbeschikking, gevolgd door bekendmaking en ter inzage legging (binnen twee weken) van de ontwerpbeschikking;
- indiening van bezwaren binnen twee weken na bekendmaking en ter inzage legging;
- vaststelling en toezending van de beschikking met motivering omtrent de bezwaren en adviezen gevolgd door bekendmaking binnen twee weken;
- mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen de beschikking (binnen een maand) bij de Raad van State, afdeling geschillen van bestuur;
- na bekendmaking van de beschikking kan een verzoek tot schorsing bij de voorzitter van de Afdeling van geschillen van bestuur van de Raad van State worden ingediend. De beschikking wordt niet van kracht voordat op dit verzoek tot schorsing is beslist.

Figuur 1 Schema besluitvormingsprocedures

M.e.r.				Vergunningverlening Wabm			
Termijnen	Initiatief-nemer	Bevoegd Gezag	Anderen	Initiatief-nemer	Bevoegd Gezag	Anderen	Termijnen
	Startnotitie						
		Bekend-making					
3 mnd. / 2 mnd.			Inspraak/ advies				
			Advies richtlijnen Cmer				
	Overleg						
		Richtlijnen					
	Opstellen MER			Opstellen aanvraag			
	Indienen MER			Indienen aanvraag			
2 mnd. (of 6 wkn. + 1 mnd.) / 6 wkn. of 2 mnd.)		Beoordeling aanvaard-baarheid MER			Beoordelen ontvanke-lijkheid aanvrager		2 mnd. (of 6 wkn. + 1 mnd.) / 6 wkn. (of 2 mnd.)
		Bekend-making MER			Bekend-making aanvraag		
1 mnd.			Inspraak/ advies			Bezwaar/ advies	1 mnd.
1 mnd.			Toetsings-advies Cmer				
					Opstellen ontwerp-beschikking		7 + 2 mnd.
				Bezwaar		Bezwaar/ advies	2 wkn.
					Beschikking		
				Beroep		Beroep	1 mnd.
	Evaluatie milieu-gevolgen						

Bijlage 4.1 Flow schema's Hydrocracker en overige installaties

In de aanvraag voor een revisievergunning is een lijst met tekeningen opgenomen, die vrijwel de gehele ESSO-raffinaderij beslaat. In deze bijlage zijn alleen de tekeningen opgenomen, die betrekking hebben op de Hydrocrackerinstallatie en de door de Hydrocracker extra belaste installaties. De nummering van de tekeningen is gelijk gehouden aan die van de revisievergunning. Tevens is opgenomen een symbolenlijst.

Tekening 3.0 : VEREENVOUDIGD RAFFINADERIJ PROCESSCHEMA

3.1-B : TOPPRODUKTBEHANDELING (APS-LE)

3.8-A : HYDROCRACKER (reactorsectie)

3.8-B : HYDROCRACKER (fractionatiesectie)

3.11 : FLEXSORB (FXSB) (LJG-ontzwaveling en FXSB-regeneratie)

3.12-A: MEA-REGENERATIE (regenerators T-7101 en T-7110)

3.13 : ZWAVELTERUGWINNING (SRU)

3.14 : AFGASBEHANDELING (TGCU)

3.16 : ZUURWATERSTRIPPERS

3.18 : AFVALWATERZUIVERINGSINSTALLATIE (WWTP)

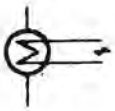
SYMBOLENLIJST

REACTOR

MULTI-BED-REACTOR

DESTILLATIEKOLOM

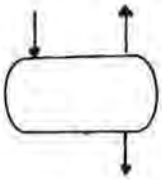
WARMTEWISSELAAR



ELECTRISCHE OPWARMING

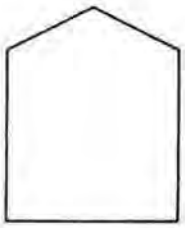
WARMTEWISSELAAR

DESTILLATIEKOLOM

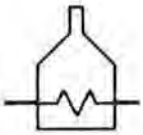


VLOEISTOF/GAS-SCHEIDING

CYCLOON



OPSLAGTANK



FORNUIS

COMPRESSOR

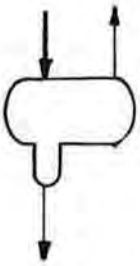
POMP

BLOWER

SILO

WARMTEWISSELAAR
(OPWARMING)

WARMTEWISSELAAR
(KOELING)

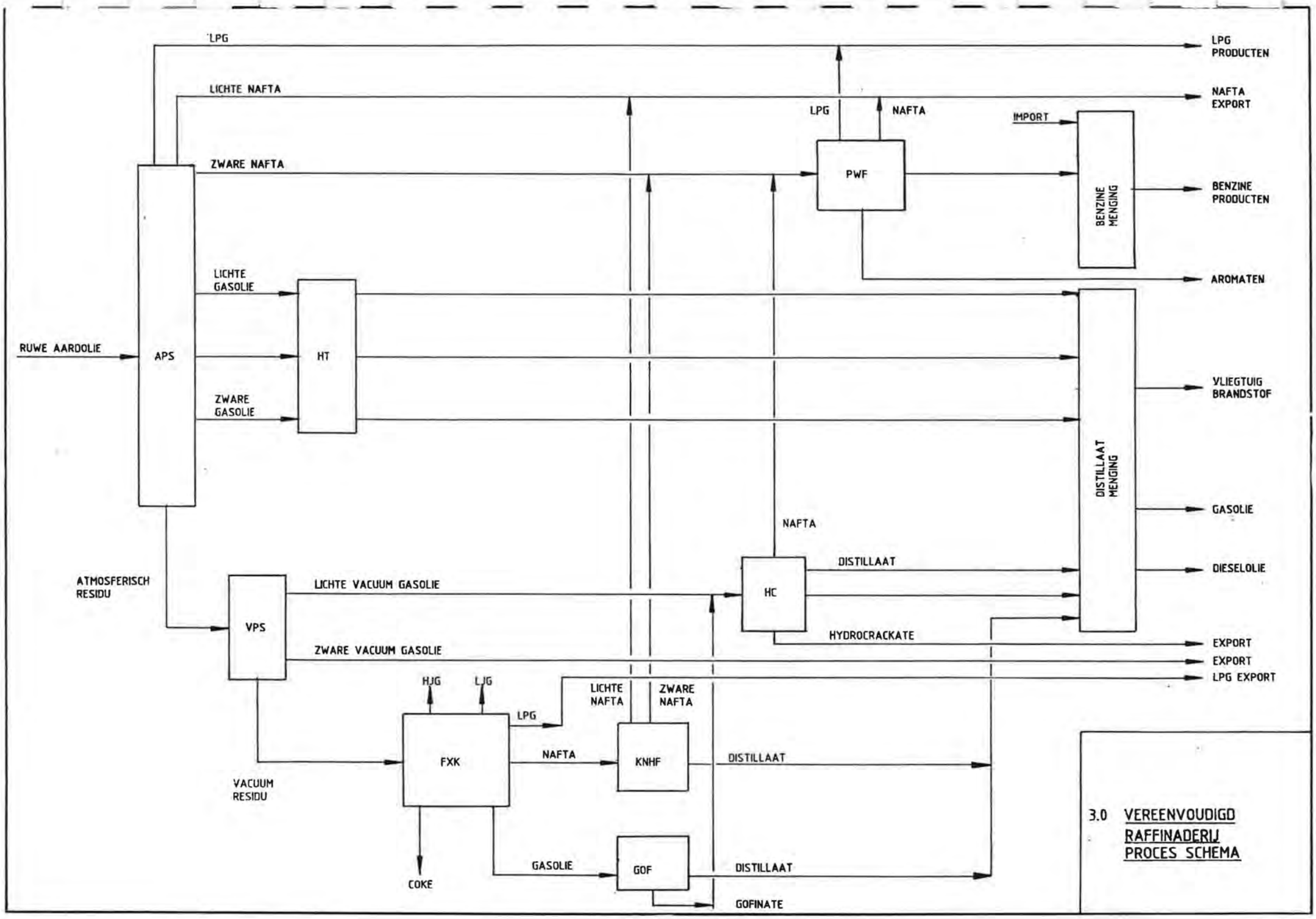


GAS/VLOEISTOF-SCHEIDING

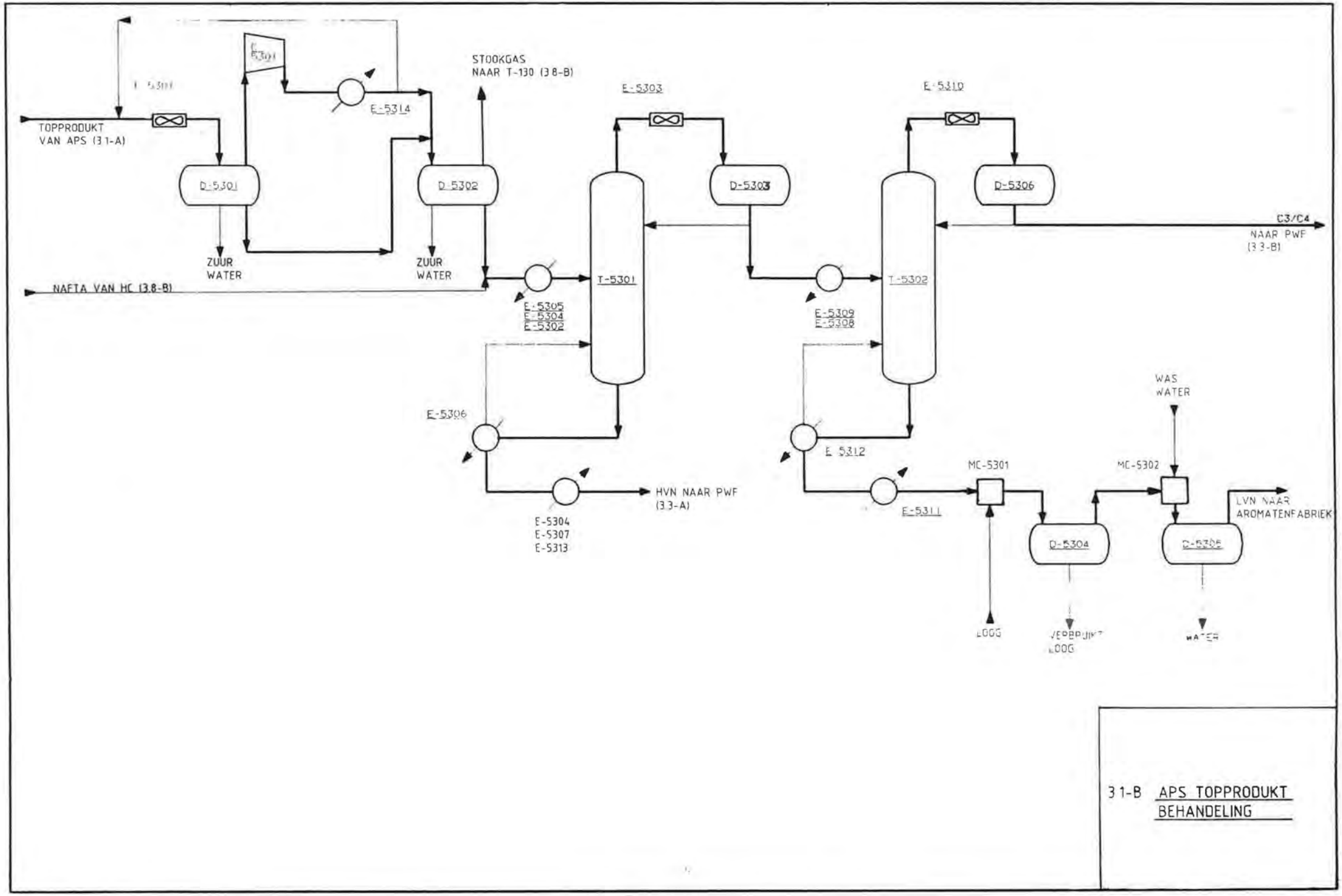
LUCHTKOELER

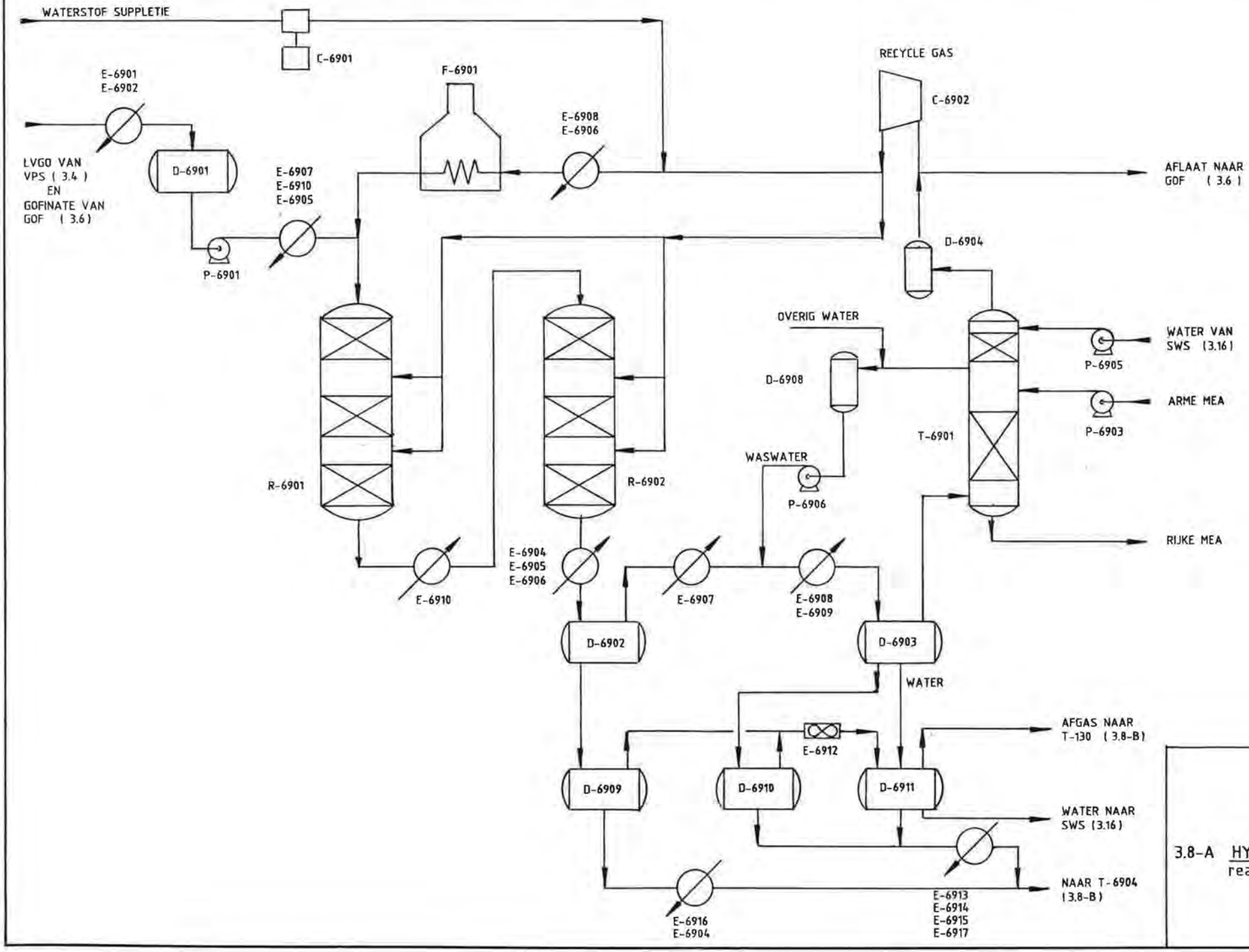
FILTER

FILTER

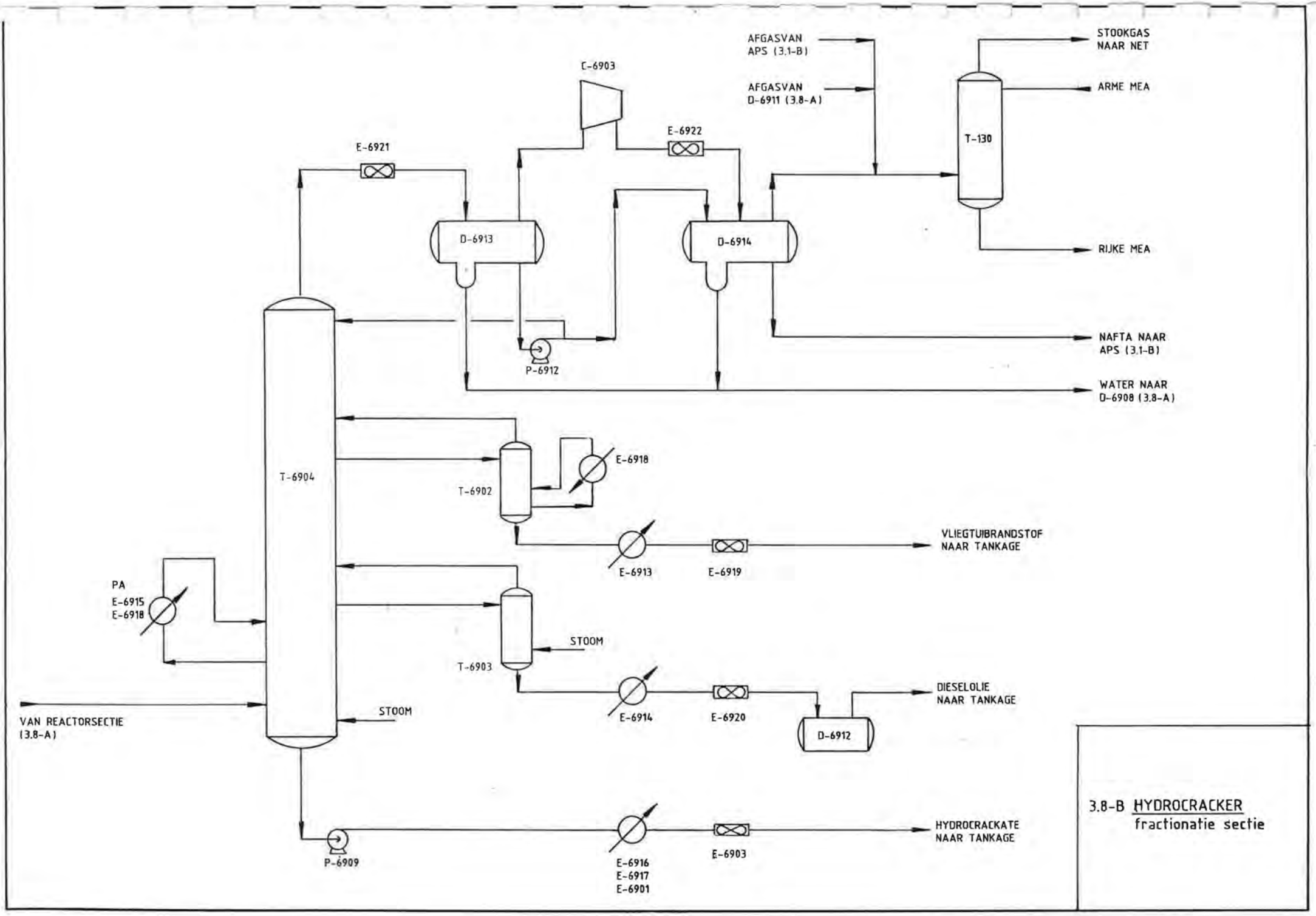


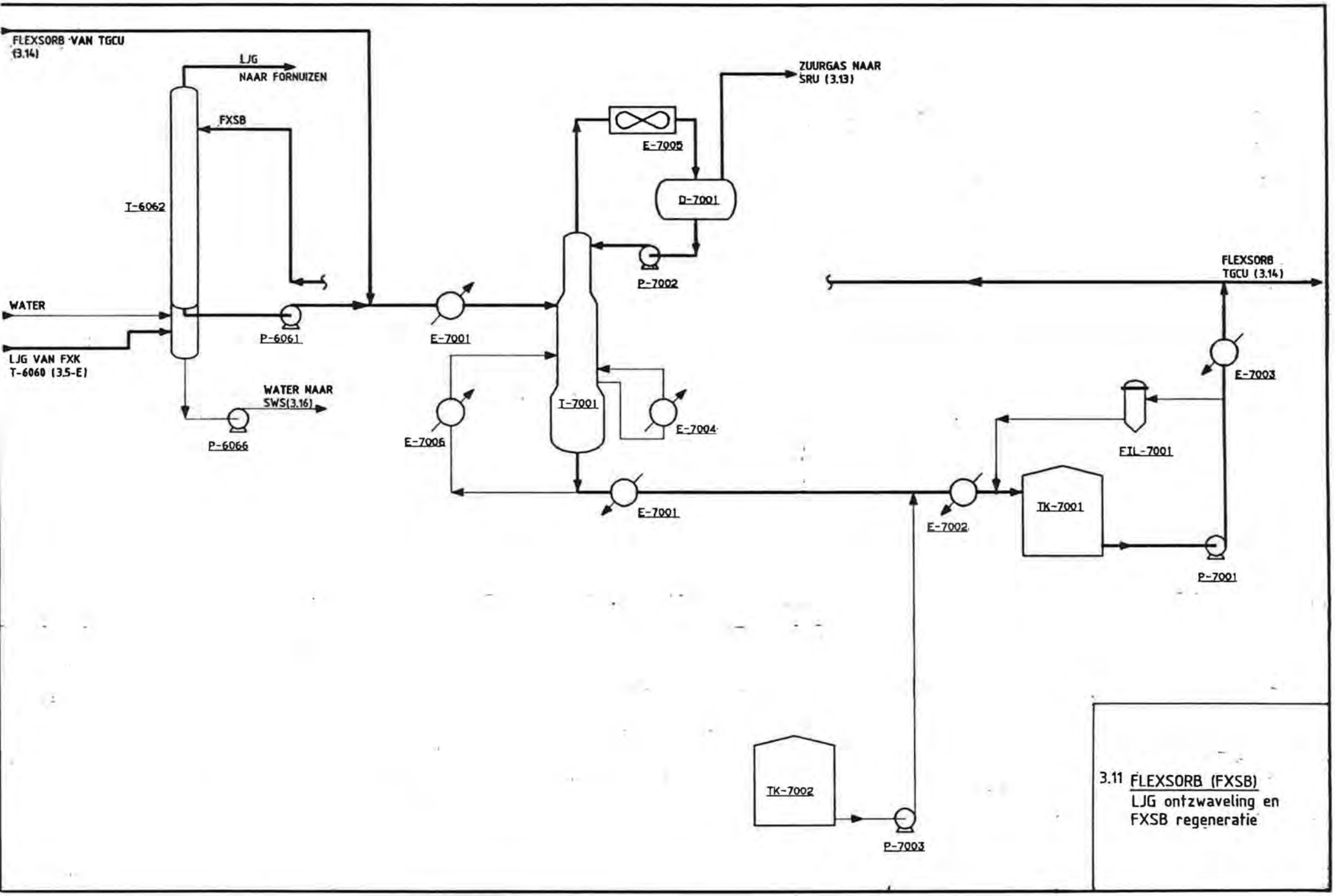
3.0 VEREENVOUDIGD RAFFINADERIJ PROCES SCHEMA


TOPPRODUKT
VAN APS (31-A)
D-5301
ZUUR
WATER
E-5314
D-5302
ZUUR
WATER
STOOKGAS
NAAR T-130 (38-B)
NAFTA VAN HC (38-B)
E-5305
E-5304
E-5302
E-5303
T-5301
D-5303
E-5309
E-5308
E-5310
T-5302
D-5306
C3/C4
NAAR PWF
(33-B)
E-5306
E-5304
E-5307
E-5313
HVN NAAR PWF
(33-A)
E-5312
E-5311
MC-5301
MC-5302
WAS
WATER
D-5304
D-5305
LVN NAAR
AROMATENFABRIEK
LOOG
LOOG
31-B APS TOPPRODUKT
BEHANDELING

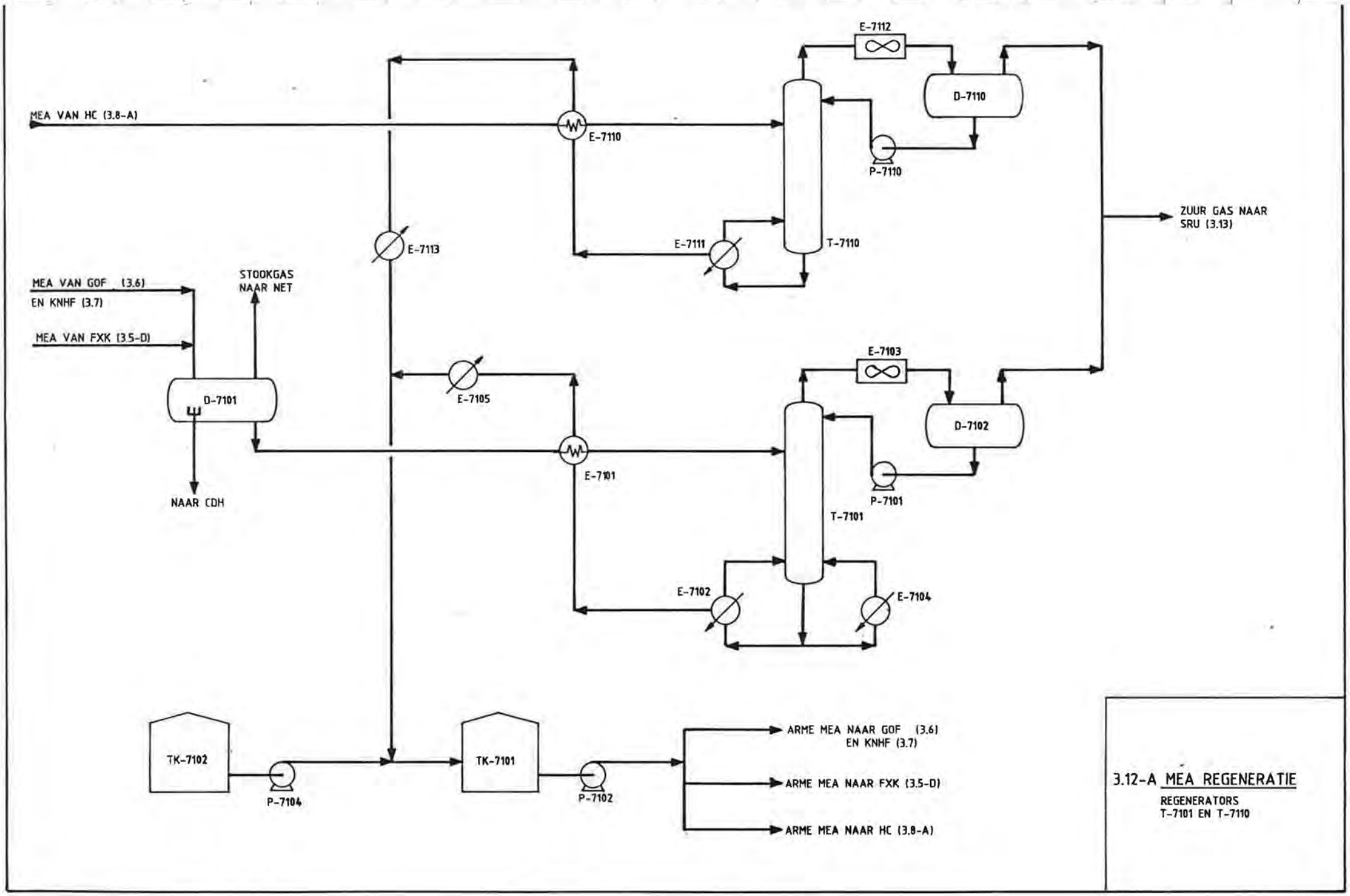


3.8-A HYDROCRACKER
reactor sectie


AFGASVAN
APS (3.1-B)
AFGASVAN
D-6911 (3.8-A)
STOOKGAS
NAAR NET
ARME MEA
RIJKE MEA
C-6903
E-6922
E-6921
T-130
D-6913
D-6914
P-6912
NAFTA NAAR
APS (3.1-B)
WATER NAAR
D-6908 (3.8-A)
T-6904
T-6902
E-6918
VLIEGTUIBRANDSTOF
NAAR TANKAGE
E-6913
E-6919
PA
E-6915
E-6918
STOOM
T-6903
DIESELOLIE
NAAR TANKAGE
E-6914
E-6920
D-6912
VAN REACTORSECTIE
(3.8-A)
STOOM
HYDROCRACKATE
NAAR TANKAGE
P-6909
E-6916
E-6917
E-6901
E-6903
3.8-B HYDROCRACKER
fractionatie sectie

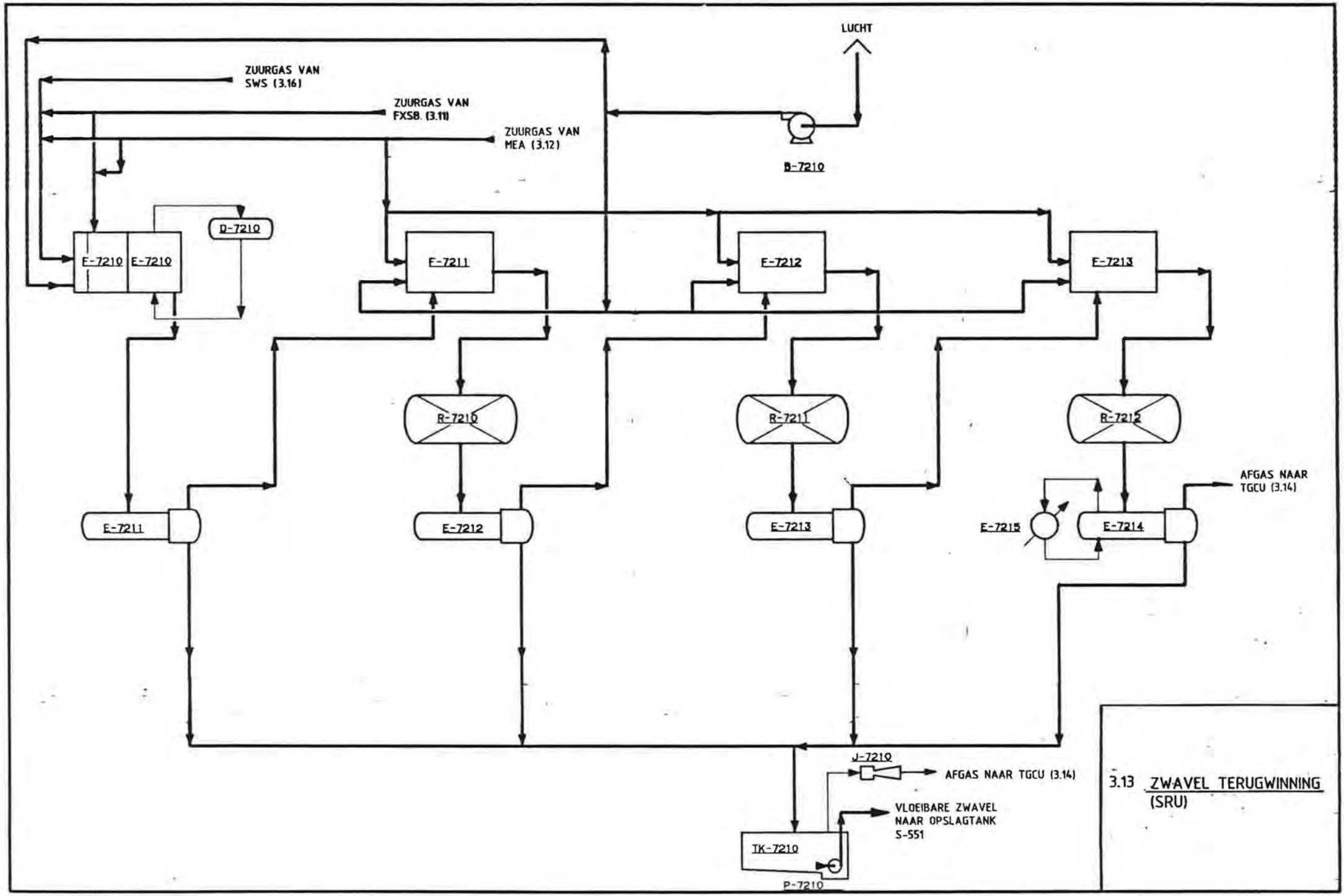


3.11 FLEXSORB (FXSB)
LJG ontzwaveling en
FXSB regeneratie

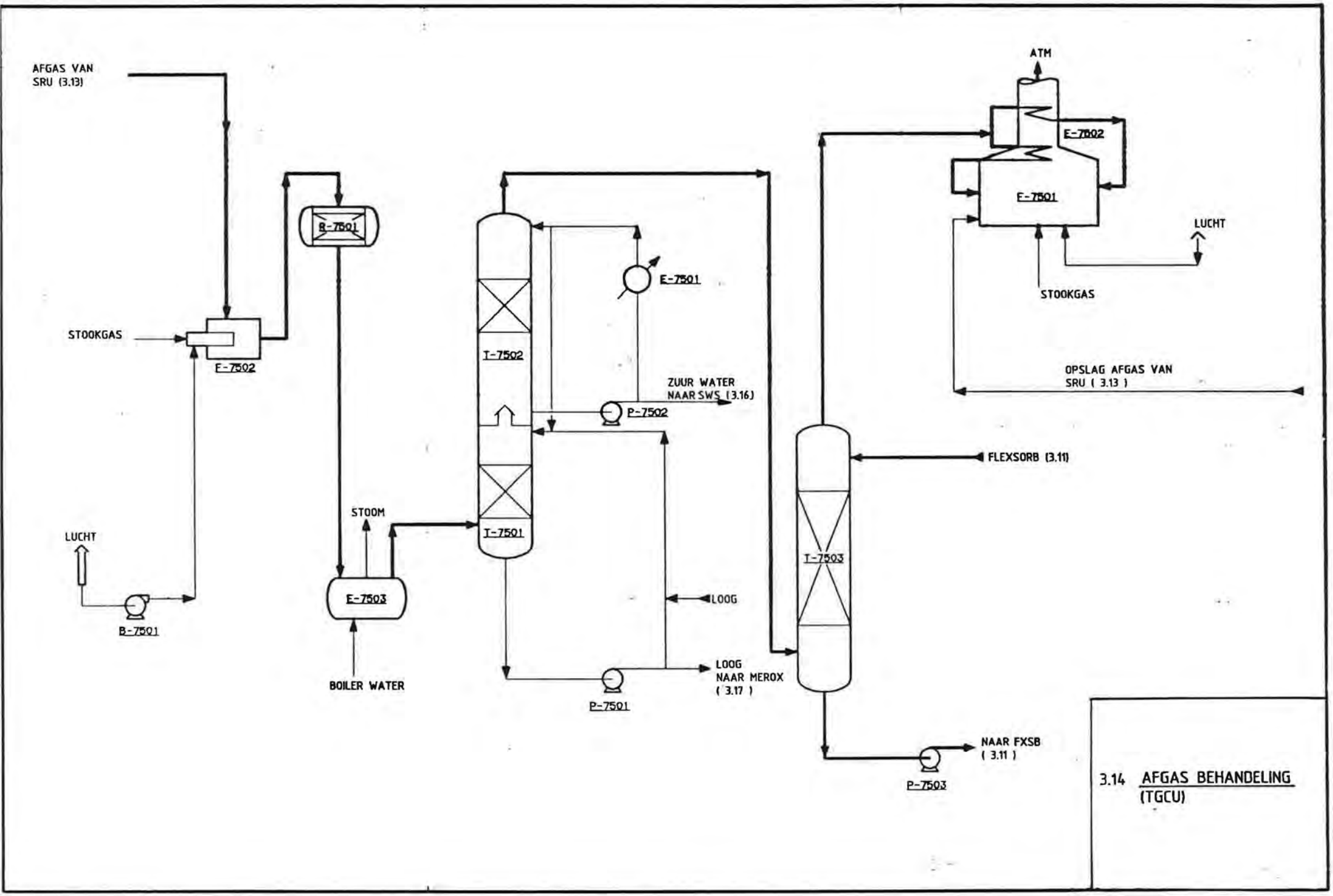


3.12-A MEA REGENERATIE

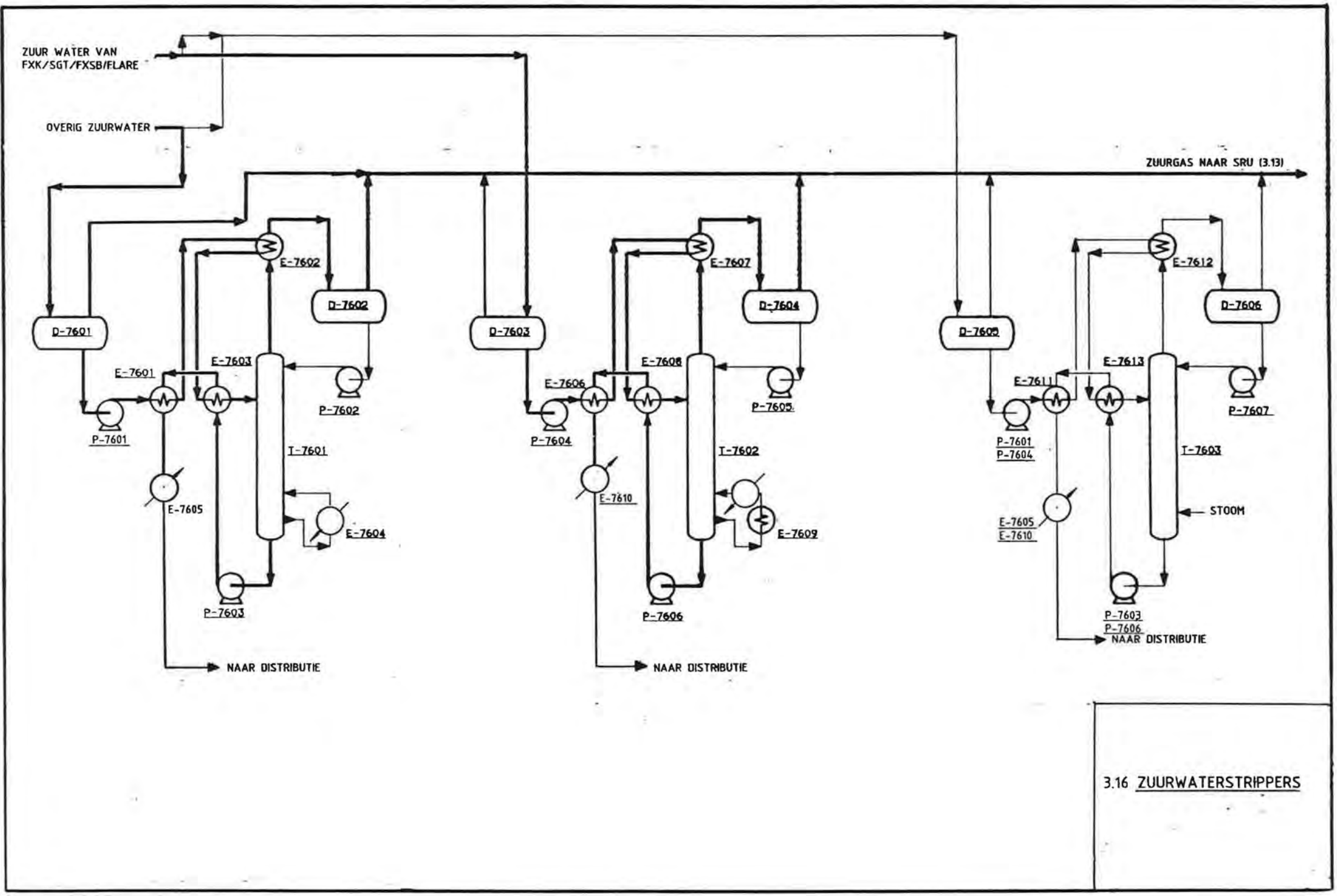
REGENERATORS
T-7101 EN T-7110



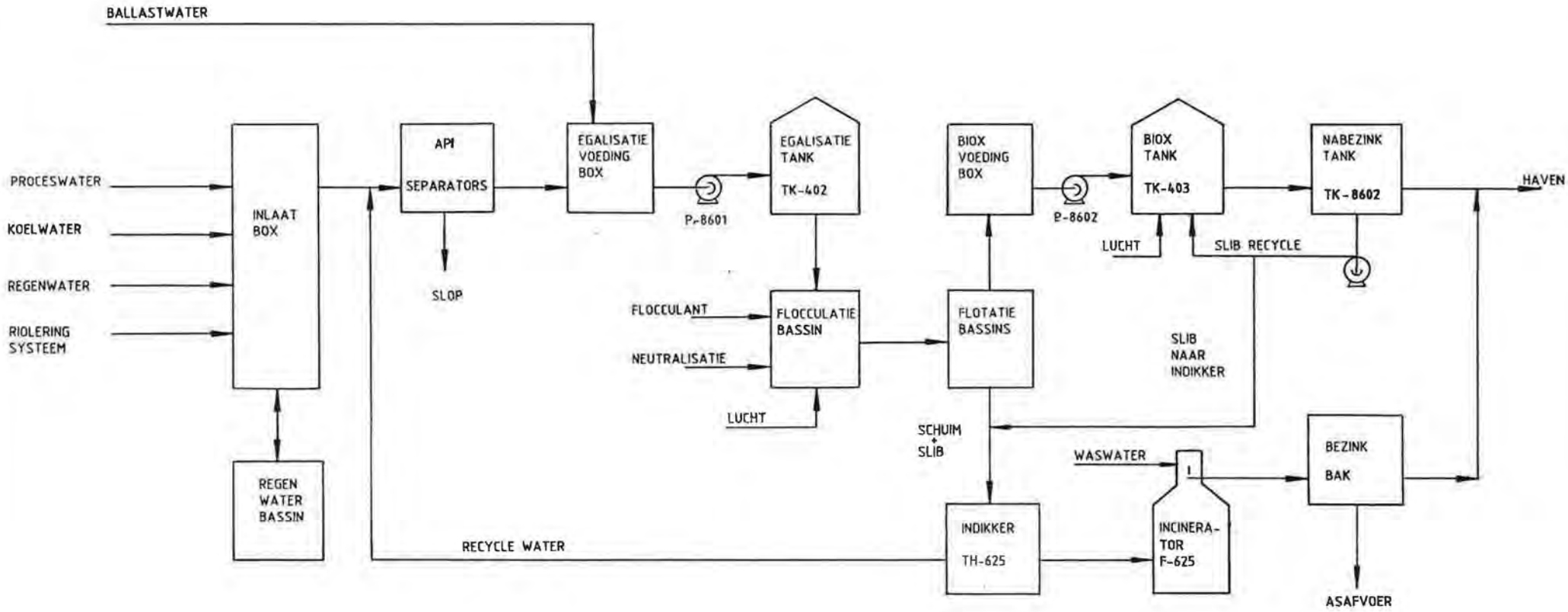
3.13 ZWAVEL TERUGWINNING (SRU)



3.14 AFGAS BEHANDELING
(TGCU)



3.16 ZUURWATERSTRIPPERS



3.18 AFVALWATER ZUIVERINGS INSTALLATIE (WWTP)

Bijlage 4.2 Berekening diffuse emissies van Hydrocracker

1. UITGANGSPUNTEN

- De Piping and Instrumentation Diagrams (P&ID's) dd. 2 februari 1992.

- Het Process Flow Diagram (PFD) dd. 11/91 met bijbehorende Heat and Material Balance (Case 6, 40% conversion)

- Emissiefactoren uit het TNO-rapport (tabel 1.1 van TNO-rapport)

- De aanbevolen emissiefactoren zijn gespecificeerd voor de volgende media:
  1 GV = Gas/damp, het medium is bij atmosferische druk en 15 °C gasvormig.
  2 LL = Laag kokende vloeistof, bij 20 °C dampspanning > 300 Pa (= 3 mbar)
  3 HL = Hoog kokende vloeistof, bij 20 °C dampspanning < 300 Pa (= 3 mbar)

  Met behulp van het PFD (en bijlage 2) zijn de media in de apparaten als volgt ondergebracht in deze drie categorieën:
  1 GV: 50%-kookpunt < 15 °C
  2 LL: Naphtha product en lichtere stromen ofwel 50%-kookpunt tussen 15 °C en ca. 200 °C
  3 HL: de zwaardere vloeibare produktstromen (t/m Jet product), MEA ((mono-)ethanolamine) en de voeding (VGO) ofwel 50%-kookpunt > ca. 200 °C

- H_2-lekverliezen (en N_2-emissies) zijn niet meegenomen.

- Op- en overslag van grondstoffen en/of (tussen-)produkten zijn niet berekend.

- Eventuele emissies via gespuid koelwater zijn niet meegenomen.

2. BEREKENING

Tabel 1 Bepaalde diffuse emissies voor de Hydrocracker m.b.v. de aanbevolen gemiddelde emissiefactoren voor de Nederlandse situatie [lit. 1]

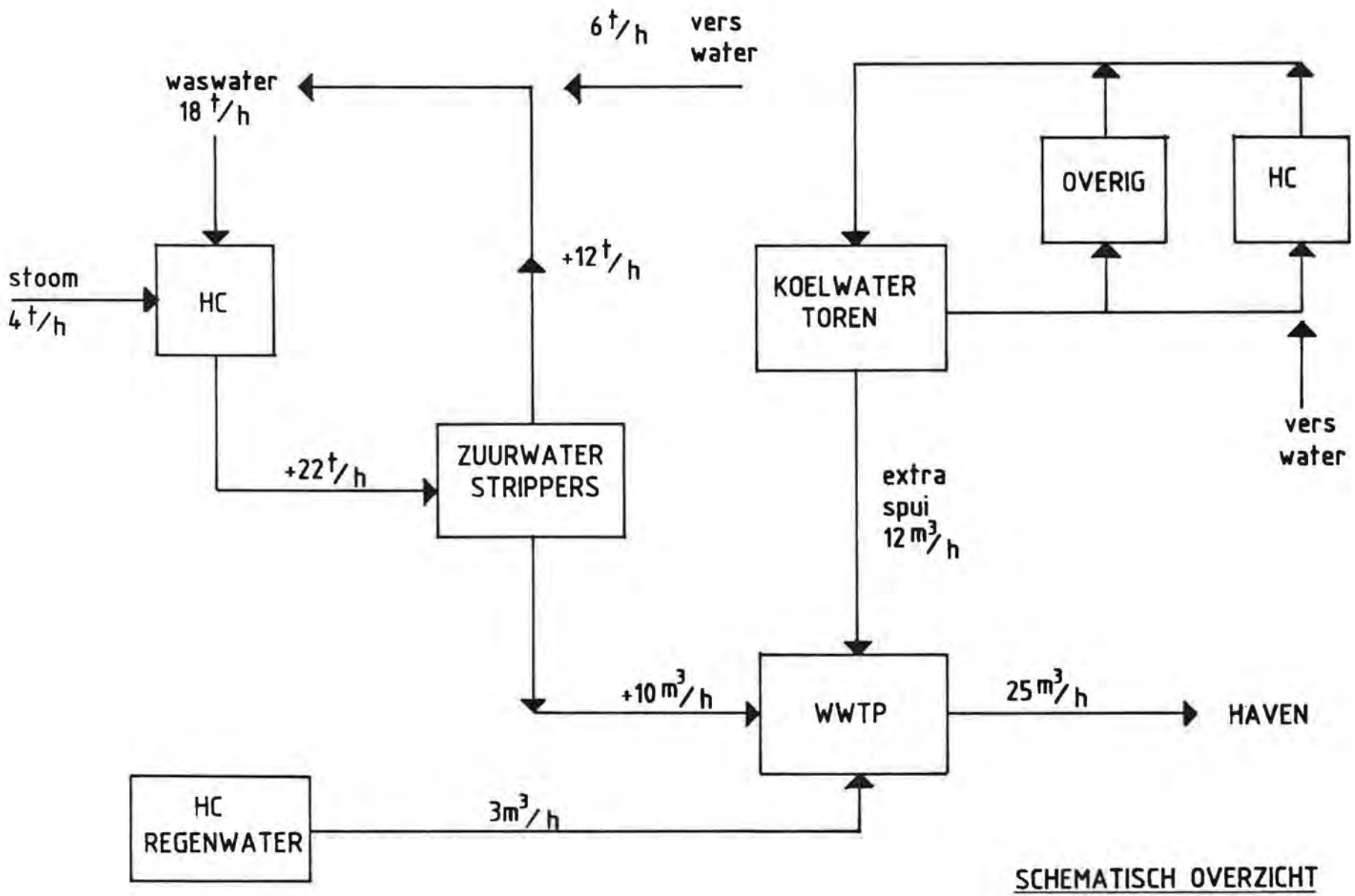
Apparaatsoort	Gem. emissie-factor [lit. 1] g/u/st.	Aantal in installatie	Totale emissie g/u
Afsluiters			
- GV	6	91	546
- LL	7	38	266
- HL	0,2	112	22,4
Pompen			
- LL	50	2	100
- HL	21	6	126
Compressoren	228	2	456
Veiligheidsventielen			
- GV	104	12	1248
- LL	6	2	126
- HL	9	6	456
Flenzen	0,8	1578	1262,4
Open-eind klep	2	34	68
Totaal (g/h)			4160,8

Een emissie van 4,16 kg koolwaterstoffen/h is equivalent aan een emissie van 36,5 ton op jaarbasis (100% on stream = 8766 uur).

3. REFERENTIES

1. Instituut voor Milieu- en Energietechnologie TNO (IMET), "Emissiefactoren voor lekverliezen van apparaten en verliezen bij op- en overslag", 7e druk, februari 1991, TNO Apeldoorn.
2. Chemiekaartenboek, 7e editie 1991, Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn.

Bijlage 4.3 Schematisch overzicht afvalwaterstromen Hydrocracker



SCHEMATISCH OVERZICHT AFVALWATERSTROMEN HYDROCRACKER

Bijlage 4.4 Dioxine-emissies t.g.v. de Hydrocracker

In theorie kunnen dioxinen gevormd worden wanneer tegelijkertijd en bij een bepaalde hoge temperatuur aromatische koolwaterstoffen en chloor of chloorverbindingen aanwezig zijn.

Bij de verbranding in het fornuis zijn noch polycyclische aromatische koolwaterstoffen noch chloorverbindingen aanwezig.

Wanneer de fakkel van de Hydrocracker in werking treedt zal het te verbranden gas hoofdzakelijk bestaan uit waterstofgas en lichte koolwaterstoffen. Chloor, chloorverbindingen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen zullen niet of in verwaarloosbare hoeveelheden aanwezig zijn.

De kans op aanwezigheid van chloor of chloorverbindingen is verwaarloosbaar klein omdat:

- de concentratie chloorhoudende koolwaterstoffen in de voeding reeds zeer klein is (minder dan 1 ppm);
- de chloorhoudende en aromatische koolwaterstoffen door de reducerende omstandigheden in de reactoren juist worden afgebroken, er wordt dan zoutzuur gevormd;
- het beetje gevormde zoutzuur wordt gemakkelijk verwijderd door de waterwas. Zou de waterwas falen dan wordt de zoutzuur nog weggevangen in de waterige oplossing in de MEA-wastoren alvorens het gas naar de fakkel gaat.

De kans op aanwezigheid van polycyclische aromatische koolwaterstoffen is klein omdat:

- polycyclische koolwaterstoffen door de reducerende omstandigheden in de reactoren juist worden gekraakt;
- in principe alle polycyclische koolwaterstoffen in eerste instantie reeds in de scheidingsdrums D-6902 en D-6903 afscheiden worden en niet met het af te fakkelen gas meegaan. Het eventuele beetje dat toch meegesleurd zou worden, wordt gemakkelijk afgevangen in de MEA-wastoren of eventueel verwijderd in de afscheidingsdrum D-6904, voordat afgefakkeld wordt.

Dit rechtvaardigt de conclusie dat er geen reden is om aan te nemen dat er dioxine wordt gevormd.

Ook bij de slibverbranding zijn de proces condities zodanig dat geen dioxine vorming optreedt.

- Slibverbranding vindt plaats via wervelbed verbranding op 850°C. Deze temperatuur ligt boven de temperatuurs zone waarbij dioxine vorming optreedt;
- Het koude slib wordt in het wervelbed ingespoten en bereikt vrijwel momentaan deze hoge temperatuur;
- Het rookgas wordt in de rookgaswasser weer zeer snel afgekoeld beneden de temperatuurs zone, waarbij dioxine vorming zou kunnen optreden.

Bijlage 4.5 Beschrijving intern milieuzorgsysteem

1. INTERNE MILIEUZORG

Het Bedrijfs Interne Milieuzorg (BIM) systeem van de Esso Raffinaderij moet gezien worden als een onderdeel van het Milieubeleid van Esso Benelux B.V.
Het omvat de in de hieronder uitwerkte onderdelen.

2 MILIEUBELEIDSVERKLARING

Via een speciale milieubrochure en het Esso Vademecum (uitgegeven door de afdeling personeelszaken) zijn en worden alle personeelsleden van Esso op de hoogte gebracht van de Milieubeleidsverklaring van de hoofddirectie, die als volgt is geformuleerd:

- Esso zal er zich voortdurend van verzekeren dat haar activiteiten en produkten geen gevaar opleveren voor de volksgezondheid en niet in strijd zijn met het streven naar een goed leefmilieu binnen het kader van de algemeen aanvaarde sociale en economische doelstellingen.
- Esso zal zich hierbij onverkort houden aan alle wettelijke milieubeschermende bepalingen, die van toepassing zijn op haar activiteiten en de samenstelling van haar produkten.
- Esso wil samenwerking met alle daarvoor in aanmerking komende instellingen en groeperingen teneinde overeenstemming te bereiken over wat wenselijke en haalbare milieunormstellingen zijn.
- Esso is bereid hierbij haar kennis en kunde op het gebied van milieubeschermende maatregelen ter beschikking te stellen van de overheid en andere instellingen of bedrijven, dit laatste met inachtneming van de uit wetgeving op het gebied van de economische mededinging voortvloeiende bepalingen.
- Esso wil actief samenwerken met de overheid bij het ontwikkelen van wetgeving, voorschriften en richtlijnen, die betrekking hebben op haar bedrijfsvoering en produkten en die ten doel hebben een situatie te bereiken, waarbij aan de gestelde milieunormen zal worden voldaan, en waarbij Esso er vanuit gaat dat een redelijke overgangstermijn in acht zal worden genomen, indien een bestaande situatie nog niet aan nieuw te stellen milieueisen voldoet.

Per bedrijfsonderdeel wordt met bovenstaande beleidsverklaring als uitgangspunt het BIM systeem nader uitgewerkt en in procedures en voorschriften vastgelegd.

3. ORGANISATIE

Het belangrijkste uitgangspunt dat Esso hanteert bij het inhoud geven aan het Milieubeleid is, dat milieuzorg een lijnverantwoordelijkheid is, waarbij de nodige ondersteuning plaatsvindt vanuit specifieke staffuncties.
De diverse afdelingshoofden stellen doelstellingen en plannen op en daarvan wordt of maandelijks of per kwartaal rekenschap afgelegd.

Daarnaast functioneert op de Esso Raffinaderij een Milieucommissie onder voorzitterschap van de "Plant Manager". De commissie komt twee-maandelijks bijeen of zoveel vaker als nodig wordt geacht.

Samenstelling van de Raffinaderij Milieu Commissie:

Voorzitter : Plant Manager
Sekretaris : Environmental Coordinator
Leden : Plant Technical Manager
Onsites Division Manager
Offsites Division Manager
Mechanical Division Manager
Environmental Engineer

Taakomschrijving van de Raffinaderij Milieucommissie
De Milieucommissie committee bevordert de effektieve uitvoering van het Raffinaderij Milieubeleid (lucht, water, bodem, afvalstoffen en geluid).
Zij bespreekt daartoe:

- de behaalde milieuresultaten met speciale aandacht voor incidenten en situaties, die zouden kunnen leiden tot afwijkingen van vergunningsvoorwaarden;
- nodig geachte wijzigingen of aanvullingen m.b.t. procedures, werkwijzen, proceskondities en equipment;
- eventuele (toekomstige) knelpunten in het licht van zich wijzigende externe voorwaarden, inzichten en omstandigheden;
- de wijze waarop over bovenstaande intern en/of met de verschillende overheden is of dient te worden gecommuniceerd.

De Raffinaderij organisatie kent drie vaste functies, op milieugebied:

- Environmental Coordinator
  Zijn funktie omvat de volgende onderdelen:
  a. het verzorgen van alle (schriftelijke) kontakten met de milieu autoriteiten;
  b. aanvraag van milieuvergunning voor uitbreidingen en wijzigingen;
  c. secretariaat Milieucommissie Raffinaderij Rotterdam;
  d. vertegenwoordiging van Esso in diverse commissies en werkgroepen (voorbeeld Stichting Europoort Botlek Belangen);

e. advisering aan de Esso organisatie op het gebied van wetgeving, normen, voorschriften en toekomstige ontwikkelingen.

- Environmental Engineer
  Zijn funktie-inhoud is de volgende:

  a. technische assistentie bij het oplossen van milieuproblemen op het gebied van lucht, water, bodem, geluid en afval;
  b. opvolgen en bijhouden van de raffinaderij emissieregistratie voor zwavel- en stikstof oxyde, benzeen (BVRU) en afvalwater;
  c. Het ontwikkelen van afvalroutes voor niet-routine afval;
  d. Het adviseren omtrent lozingen naar de Waste Water Treatment Plant (WWTP);
  e. Technische interpretatie van vergunningsvoorwaarden en Exxon Design Practices;
  f. Adviseren omtrent beheersen en saneren bodemverontreiniging.

- Coordinator Industrial Waste disposal and cleaning
  Deze funktie draagt er zorg voor dat de juiste procedures worden toegepast bij het afvoeren van afval en registratie in het Raffinaderij Afval Management Systeem (RAMS).
  Hij heeft het toezicht over de tijdelijke opslag van (chemisch) afval op de raffinaderij en geeft aanwijzingen over gescheiden inzameling van afval.

De mogelijkheid bestaat dat de taakverdeling over de drie bovengenoemde functies, wordt aangepast om redenen van werkbelasting, aanwezige kennis van zaken bij de betreffende functionaris en om andere organisatorische overwegingen.

4. MILIEUPROGRAMMA

Jaarlijks wordt naast de specifieke afdelingsdoelstellingen een totaal Milieuplan opgesteld, dat in hoofdlijnen aangeeft het Milieu Uitvoerings Programma, dat in een bepaald kalender jaar wordt uitgevoerd of ter hand wordt genomen

Voorbeelden hiervan zijn:

- maatregelen ter voorkoming van stankoverlast;
- verlaging van de koolwaterstof uitstoot conform de KWS-2000 strategie;
- beperking van lozingen in het raffinaderij rioolsysteem ter voorkoming van overbelasting van de waterzuiveringsinstallatie;
- onderzoek naar de mogelijkheden van afvalvermindering en hergebruik;
- bodemsanering in het kader van de SEBB aanpak van bodemsanering;
- maatregelen ter vermindering van het externe risico.

5. METINGEN EN REGISTRATIE

Voor een betrouwbare en efficiente bedrijfsvoering worden vele proces condities gemeten en geregistreerd.
De raffinaderij beschikt over een zogeheten Plant Performance Monitoring System (PPMS).

PPMS krijgt ieder uur de uurgemiddelden van alle procesgegevens uit de procescomputer, terwijl PPMS bepaalde gegevens doorstuurt naar de procescomputer. Bovendien fungeert PPMS als de sluis voor de communikatie naar andere computersystemen.

De communikatieprogrammatuur in PPMS en de procescomputer is zodanig ontworpen, dat applikaties in beide systemen gegevens van elkaar kunnen gebruiken.

De applikaties in PPMS zijn ontworpen om vier hoofdtaken in de raffinaderij te ondersteunen:

- het opstellen van een optimaal dagelijks produktieplan;
- de uitvoering van dat produktieplan;
- de analyse van de aktuele uitvoering;
- de toetsing van de uitvoering aan het produktieplan.

Bij het opstellen van het produktieplan dienen ruwe signalen van de logistieke funkties vertaald te worden in specifieke richtlijnen. Simulatiemodellen van de fabrieken ondersteunen de planner in het opstellen van een optimaal produktieplan, dat vervolgens via PPMS naar de procescomputer verzonden wordt. Simulatiemodellen zijn ook ontwikkeld voor de utiliteitssystemen als stoom en stookgas.
Hiermee zal op voorhand te berekenen zijn hoe verandering in doorzet van de fabrieken ingrijpt op deze systemen, zodat op geplande wijze de nodige aanpassingen gemaakt kunnen worden.

Het zal duidelijk zijn, dat een zodanig krachtig en geavanceerd informatiesysteem als PPMS goede mogelijkheden biedt voor het genereren van milieu informatie.
In kombinatie met geautomatiseerde analyses van het raffinaderij stookgas is het b.v. mogelijk dagelijks de SO_2 emissie hoeveelheid vast te stellen.

De via het PPMS beschikbare gegevens worden aangevuld met metingen en gegevens die speciaal voor de registratie van de raffinaderij-emissies nodig zijn.
Voorbeelden hiervan zijn:

- berekening NO_x emissie met behulp van emissiefactoren;
- olie, COD, stikstof en vaste stof in afvalwater;
- hoeveelheid ingenomen ballastwater;
- RAMS (Raffinaderij Afval Management Systeem);
- Meetgegevens peilbuizen.

6. INTERNE CONTROLE

De interne controle omvat de navolgende punten:

- Bijsturing van de bedrijfsresultaten
  In de dagelijkse opvolging van de bedrijfsresultaten worden ook de milieu meetresultaten gevolgd via de zogeheten "performance" rapporten, die via PPMS ter beschikking komen.
  Zo worden bijvoorbeeld het oliegehalte in afvalwater, het zwavelgehalte van het stookgas, de hoeveelheid afgefakkeld gas alsmede incidentele emissies nauwlettend gevolgd.
  Waar nodig vindt direkt bijsturing plaats.
- Procedures en voorschriften
  De normen voor veilige, betrouwbare en milieuverantwoorde operaties zijn vastgelegd in gedetailleerde handboeken, alsmede in de "standard operating practices".
  Dit zijn werkinstructies en richtlijnen die een veilige bedrijfszekere en milieuvriendelijke bedrijfsvoering bevorderen en die het resultaat zijn van een gedetailleerde analyse van alle risicovolle taken in de operationele functies.
- Accountability System
  Als onderdeel van de geregelde opvolging (1x per maand tot 1x per kwartaal) van alle relevante bedrijfsresultaten worden ook de milieuresultaten doorgelicht.
  Intern wordt deze interne kontrole aangeduid met "Accountability System".
- Audits
  Op geregelde tijden worden er zogeheten audits uitgevoerd op het functioneren van de verschillende raffinaderij divisions. Het audit team bestaat uit managers en deskundigen van zusterbedrijven die verschillende bedrijfsonderdelen doorlichten. Daarbij wordt altijd aandacht besteed aan het onderwerp "compliance" met milieuwetgeving.
  Eenmaal in de drie jaar vindt er een speciale "environmental audit" plaats. Meestal wordt daarbij ook de ARBO situatie meegenomen.
- Rapportage
  Overeenkomstig het gestelde in diverse vergunningen worden de raffinaderij emissies gerapporteerd aan het bevoegd gezag.

  Jaarlijks wordt er een Milieujaarverslag opgesteld, hetgeen tesamen met de jaarverslagen van de afdeling Veiligheid en de Bedrijfs Geneeskundige Dienst (BGD jaarverslag) wordt besproken in de OR.

7. INTERNE VOORLICHTING EN TRAINING

Wekelijks wordt er een veiligheids- en milieuweekrapport opgesteld en besproken in het management team. Alle incidenten, afwijkingen e.d. worden toegelicht door de verantwoordelijke supervisor en de nodige afspraken worden vastgelegd om herhaling te voorkomen.
Het veiligheids- en milieuweekrapport wordt door de hele organisatie verspreid om maximale leerervaring uit te wisselen.
Geregeld wordt het personeel via het informatie blad "Insite" op de hoogte gehouden van relevante zaken op milieugebied.
Via verspreiding van de notulen van de Milieucommissie wordt de bedrijfsleiding op de hoogte gehouden.
Tijdens de training van personeel wordt naast veiligheid ook aandacht besteed aan milieu facetten.
Voor de training van het bedieningspersoneel van de raffinaderij zijn de eerder genoemde procedures en voorschriften van belang.

Bijlage 5.1 Beschrijving van de technieken ter vermindering van de NO_x-emissie

Deze bijlage is de nadere uitwerking van de varianten als bedoeld in 5.2.2 van het hoofdrapport

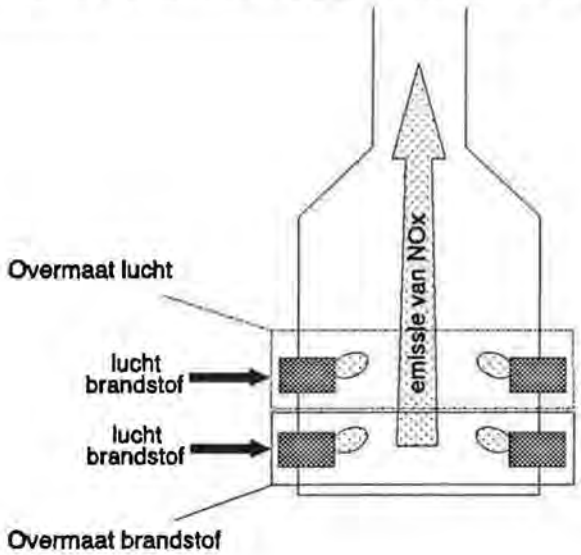
Het is van belang nu reeds te vermelden dat de mogelijke rendementen van de verschillende technieken situatieafhankelijk zijn. Deze rendementen mogen dus niet zonder meer als additief worden gezien.

1. Geïntegreerde en gekoppelde technieken

Getrapte verbranding

Door de verbranding in twee zones te laten plaatsvinden kan de vorming van NO_x worden tegengegaan. Door in een eerste stap een brandstofrijk milieu te verbranden, wordt er minder NO_x gevormd (reducerend milieu door CO-vorming). Na deze eerste trap worden de gassen met een overmaat aan lucht in een tweede trap naverbrand (zie figuur 5.1). De totale massabalans van de twee trappen is stoechiometrisch. Door de tweetrapsverbranding wordt de maximale vlamtemperatuur verlaagd, waardoor ook bij de tweede trap (naverbranding) de vorming van NO_x wordt beperkt.

Figuur 5.1 Schematische voorstelling van een getrapte verbranding



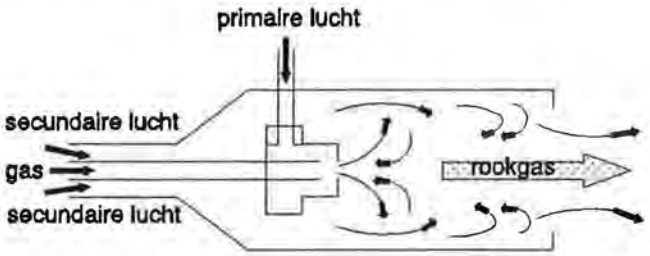
Rookgascirculatie

Door een deel van de rookgassen weer in de verbrandingszone te injecteren kan de hoeveelheid gevormde NO_x verder worden beperkt. Dit proces is het meest effectief wanneer de rookgassen in de primaire vlamzone worden geïnjecteerd. Op deze manier wordt de adiabatische vlamtemperatuur en de zuurstofpartiaaldruk verlaagd.

Low- NO_x-branders

Het type brander is sterk bepalend voor de NO_x uitstoot. De branders vormen een geïntegreerd systeem, waarin de hiervoor genoemde technieken zijn verwerkt. Hierbij worden getrapte verbranding en rookgascirculatie vaak gebruikt. Een ander type is de tangentiële brander, waarin de tangentiële inspuiting van brandstof en lucht zorgt voor wervelingen die resulteren in brandstofarme en brandstofrijke gebieden. Hierdoor wordt het effect bereikt van een getrapte verbranding. In figuur 5.2 wordt een schets van een low-NOx brander geschetst.

Figuur 5.2 Schematische voorstelling van een low-NO_x brander.



Overdimensionering van de vuurhaard en branderzone

Een andere manier om de vlamtemperatuur te verlagen is de overdimensionering van de vuurhaard en de branderzone.

Deze kan op twee manieren plaatsvinden:

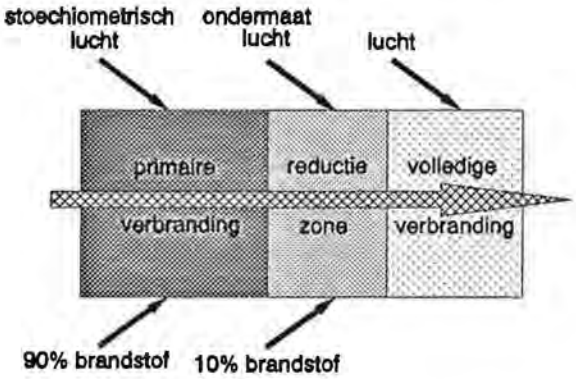
- overdimensionering van de branders;
- overdimensionering van het warmtewisselend oppervlak.

Beide technieken leiden tot een verlaging van de vlamtemperatuur doordat de energie sneller kan worden afgevoerd. De kinetiek zorgt voor een beperking van de hoeveelheid gevormde NO_x.
Een techniek waarbij overdimensionering wordt toegepast is het uitschakelen van een brander en deze lucht te laten toevoeren. Het mengsel wordt verbrand in de andere branders. Hierdoor kunnen brandstofarme en brandstofrijke gebieden in de vuurhaard optreden, waardoor de uiteindelijke NO_x-vorming wordt verminderd. Deze techniek is tevens verwant aan de getrapte verbranding.

In-vuurhaard reductie

Met deze methode kan men een end-of-pipe techniek in het proces opnemen. Door 10% van de brandstof na de verbranding onder zuurstofarme condities in het rookgas te verbranden, wordt een reducerend milieu gecreëerd. De gevormde koolmonoxide reduceert de gevormde NO_x. De rookgassen moeten vervolgens naverbrand worden om de gevormde CO volledig om te zetten in CO_2. Dit proces is kritisch met betrekking tot temperatuur en verblijftijden (zie figuur 5.3).

Figuur 5.3 Schematische indeling van de verschillende zones bij een invuurhaard-reductie.



Directe inspuiting van NH_3

Deze methode vertoont gelijkenis met de thermische deNO_x of SNCR methode, warbij NH_3 achter de brander wordt geinjecteerd. Door direct na de branders NH_3 in de rookgassen te spuiten, kan de gevormde NO_x worden omgezet in stikstof en water. Dit systeem wordt in Japan soms toegepast bij grootschalige energie-opwekking.

Katalytisch verbranden

Bij de verbranding van brandstof in een normale brander varieert de temperatuur in de verschillende brandergebieden. Bij katalytische verbranding, verlaagt de katalysator de energiebarrière (activeringsenergie), waardoor de brandstof gelijkmatiger wordt verbrand. Dit resulteert in een meer gelijkmatige lagere vlamtemperatuur. De totale hoeveelheid energie die vrijkomt blijft gelijk en dus ook de temperatuur van het rookgas.
De katalysatoren bestaan uit poreus keramisch materiaal waarop chroom, nikkel of palladium in een actieve vorm is aangebracht. Deze methode is nog geen beproefde techniek.

2. Nageschakelde technieken

Inleiding

Naast de hiervoor geschetste min of meer preventieve maatregelen bestaan er nog een aantal 'end of pipe' benaderingen. Deze technieken gebruiken een reductiemiddel om de gevormde NO_x om te zetten in water en stikstof. Als reductiemiddel kunnen verschillende primaire stoffen worden gebruikt (zie invuurhaard-reductie). In de praktijk is dit meestal ammoniak of ureum. Bij het toepassen van ammoniak is de reactie:

$$4NH_3 + 4NO + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$$

en

$$4NH_3 + 2NO_2 + O_2 \rightarrow 3N_2 + 6H_2O$$

De volgende methoden zijn de meest gebruikelijke:

- selectieve niet-katalytische reductie (SNCR)
- selectieve katalytische reductie (SCR)

Ten slotte kan met alkalische wassing de NO_x worden weggevangen.

Selectieve niet-katalytische reductie

Bij de SNCR is een temperatuur nodig van circa 1000 °C en een relatief lange verblijftijd. De temperatuur moet stabiel blijven om een goede reductie van de stikstofoxiden tot gevolg te hebben. Het systeem vraagt om een goede beheersing van de procesparameters. Soms wordt waterstof gebruikt om ongewenste nevenreacties tegen te gaan. De hoge temperatuur en de aanwezigheid van ammoniak(zouten) maken het proces zeer corrosief. Hiermee moet bij het ontwerp van de vuurhaard rekening worden gehouden.

Selectieve katalytische reductie

De SCR is een selectieve manier om met behulp van NH_3 de stikstofoxiden te reduceren in stikstof en water. Dit proces vindt plaats met behulp van basische metaaloxiden op drager, bij een relatief lage temperatuur (150-400°C). Er zijn talrijke katalysatoren in gebruik en verbeteringen van het proces naar lagere werktemperaturen en hogere omzettingsgraad zijn actueel.
Randvoorwaarden zijn het gasdebiet (5.000-20.000 $Nm^3/uur/m^3$ kat.) en de verhouding van de NH_3/NO_x. De levensduur van de katalysator is meestal meer dan vijf jaar. Bij het reduceren van rookgassen die vrijkomen bij de verbranding van gassen kan de levensduur zelfs nog aanzienlijk hoger zijn. Regeneratie van verschillende katalysatoren is mogelijk.

Alkalische wassing

De stikstofoxiden kunnen worden opgelost in water, om zodoende te dienen voor de produktie van andere waardevolle grondstoffen. Omdat NO slecht oplosbaar is in water, moet dit eerst met behulp van ozon of chloraat omgezet worden in NO_2. Hierna kan het door een alkalische vloeistof worden gevoerd waarin de NO_2 wordt geabsorbeerd. Natte processen worden op dit moment niet toegepast bij de verwijdering van NO_x.

3. Conclusies

ESSO heeft gekozen voor het installatie van low NO_x branders waardoor een NO_x emissie die lager is dan 150 mg/Nm^3 wordt bereikt. De installatie van een rookgascirculatie of het uitschakelen van branders hebben geen aanzienlijke reductie van NO_x tot gevolg.

De invuurhaardreductie is een techniek waarbij controle van de omstandigheden zeer belangrijk is. Aangezien het fornuis gebruikt wordt als een buffer voor de opwarming, zullen de procescondities fluctueren. Hierdoor is een efficiënt gebruik van deze techniek niet goed mogelijk.

Voor de installatie van een SNCR is een hogere investering nodig dan bij de installatie van low NO_x branders. Tevens zijn de bedrijfskosten hoger ten gevolge van benodigde brandstof en ammoniak. De mogelijke

reductie is afhankelijk van de concentratie NO_x en de eindemissie heeft als ondergrens circa 50 mg/Nm^3. Een reductie van 70% door het installeren van een SNCR, zou een concentratie van 90 mg/Nm^3 NO_x in de rookgassen tot gevolg hebben. Elke 1.000 kg verwijderde NO_x kost globaal:

- onderhoud ƒ 10.000,-
- rente + afschrijving ƒ 15.000,-

De installatie van een SCR vereist een nog hogere investering dan de installatie van een SNCR. De onderhoudskosten zijn echter lager. Deze techniek kan de emissie reduceren tot circa 10 mg/Nm^3. Door de installatie van een SCR is de concentratie NO_x is de rookgassen te reduceren tot 30 mg/Nm^3. Elke 1.000 kg verwijderde NO_x kost globaal:

- onderhoud ƒ 7.500,-
- rente + afschrijving ƒ 25.000,-

Als referentie voor deze kosten kunnen de aanvaardbare kosten per ton verwijderd NO_x, zoals vermeld in het Bestrijdingsplan Verzuring worden aangehouden. Hierbij wordt uitgegaan van de totale kosten van ƒ 9.000,- per ton NO_x.

Samengevat blijkt uit het voorafgaande dat met de voorgenomen activiteit de reductie van NO_x ruim voldoende is om aan de wettelijke eisen te voldoen. Het gebruik van de andere opties brengt in relatie met het behaalde milieurendement onevenredig hoge kosten met zich mee.

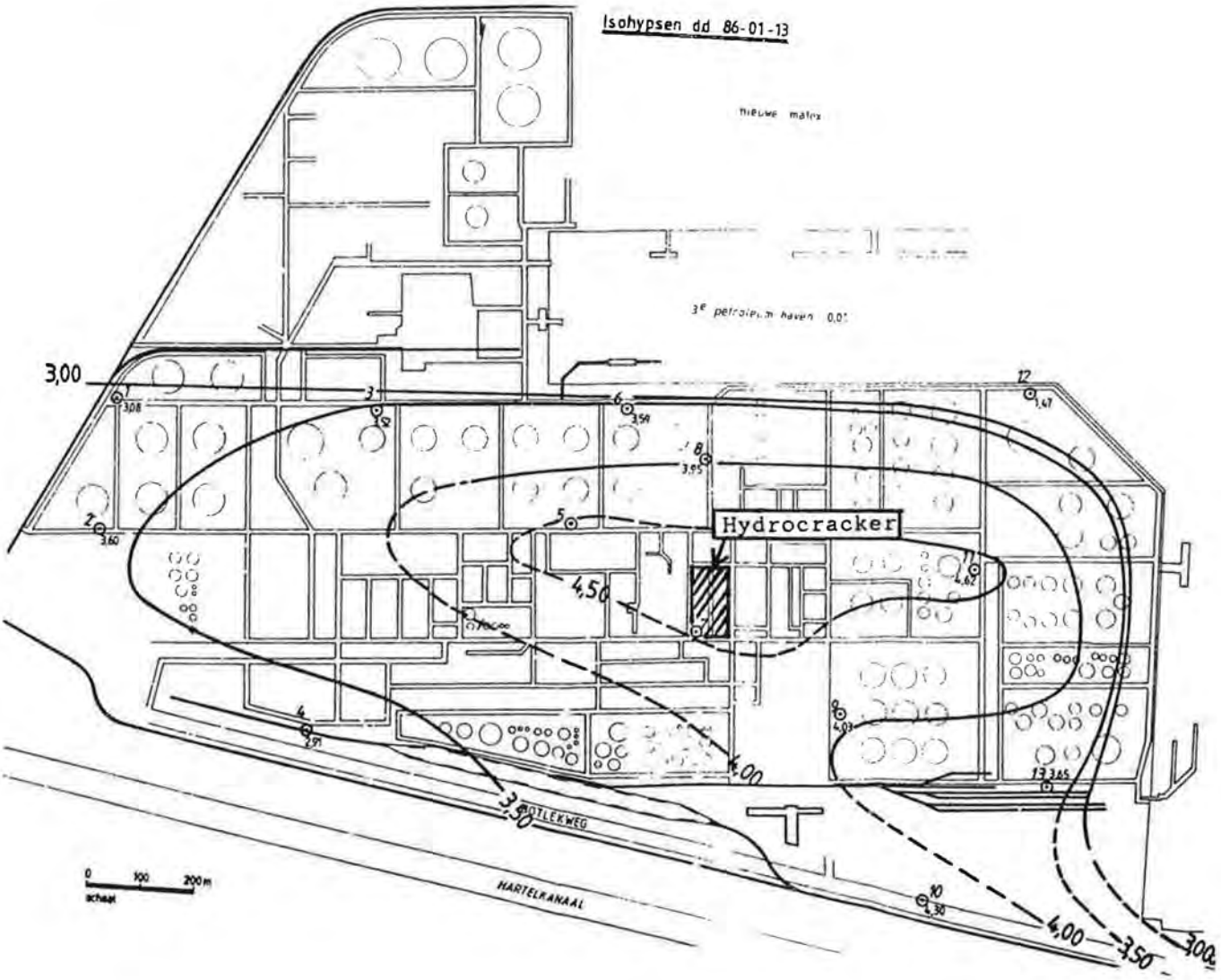
Bijlage 6.1 Tekeningen behorende bij bodemkwaliteit

Tekening 1 Isohypsen freatisch grondwater

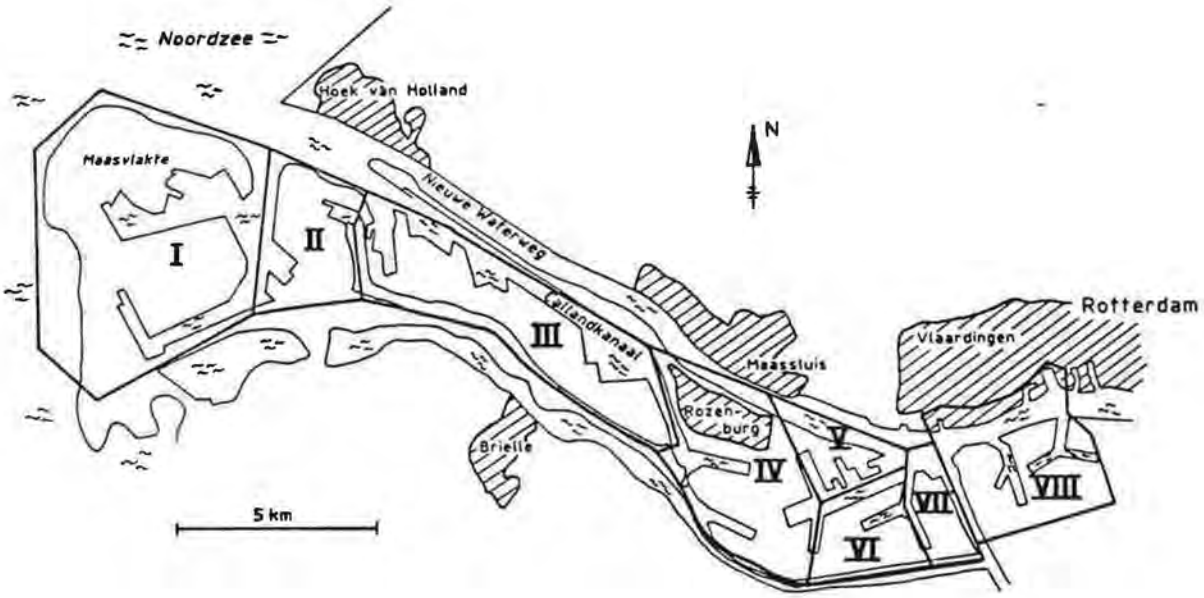
Tekening 2 Clusterverdeling EBB gebied

Tekening 3 Geologische zonering cluster VI

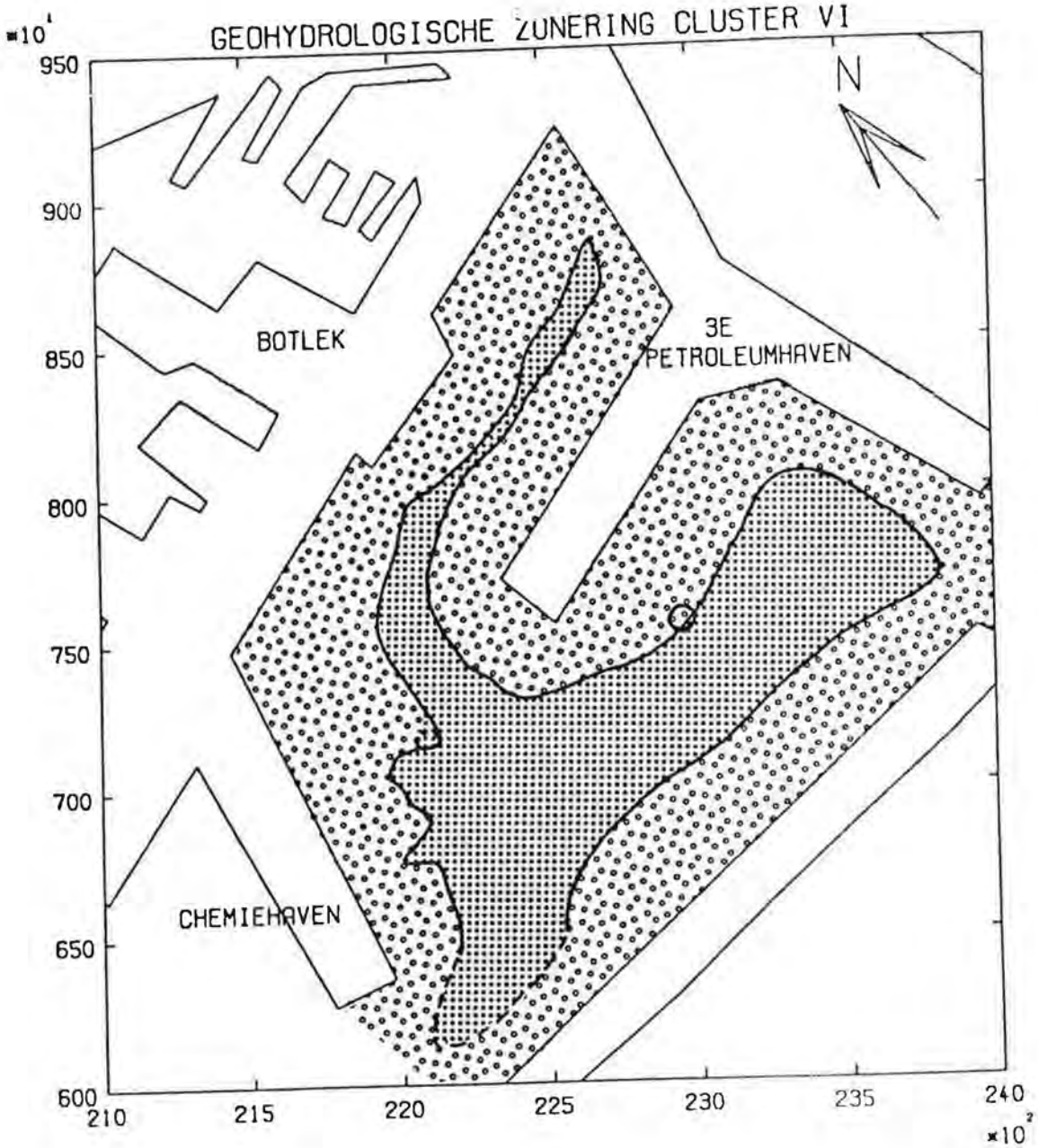
Tekening 1 Isohypsen freatisch grondwater



Tekening 2 Clusterverdeling EBB gebied



Tekening 3 **Geologische zonering cluster VI**



infiltratie naar watervoerende pakket

infiltratie naar haven

Bijlage 6.2 Invoergegevens geluid bestaande situatie

Bijlage 6.2.4 blad 1 : Bestaande situatie

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
1	Co-unit	Stack		.0	933.0	290.0	5080	3427	61.0
2	Co-unit	Inlet		.0	908.0	270.0	5094	3455	7.0
3	Co-unit	Boiler/Turbine	e	.0	920.0	290.0	5091	3432	8.0
4	Co-unit	Boiler/Turbine	e	.0	920.0	290.0	5091	3432	4.0
5		FLEXICOKER , N.W.		.0	1441.4	246.0	4596	3265	10.0
6		FLEXICOKER, N.E.		.0	1246.0	294.0	4794	3299	10.0
7		FLEXICOKER, S.E.		.0	1246.0	445.0	4854	3160	10.0
8		FLEXICOKER, S.W.		.0	1441.4	445.0	4675	3082	10.0
9		Steam generation		.0	887.0	203.0	5087	3525	10.0
10		Fuels II, N.W.		.0	1096.0	276.0	4924	3375	10.0
11		Fuels II, N.E.		.0	963.0	285.0	5050	3420	10.0
12		Fuels II, S.E.		.0	934.0	450.0	5142	3280	10.0
13		Fuels II, S.W.		.0	1109.0	412.0	4967	3245	10.0
14		Powerformer I, N.		.0	672.0	336.0	5337	3489	10.0
15		Powerformer I, S.		.0	689.0	474.0	5377	3356	10.0
16		Pump unit P-5711 to P-5720		.0	626.0	263.0	5350	3574	.5
17		Pump unit P-3568 to P-351		.0	665.0	256.0	5312	3565	.5
18	E-5702	Heatexchanger		.0	578.0	502.0	5490	3374	8.0
19		Fuel oil pump		.0	393.0	648.0	5717	3314	1.0
20		Fuel oil pump		.0	374.0	679.0	5747	3293	1.0

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
1	Co-unit	0	100	000/360	0	74.9	87.2	90.0	104.4	109.1	107.1	99.7	95.2	99.2	110.7
2	Co-unit	0	100	000/360	0	106.4	100.1	92.7	89.1	88.8	92.3	96.7	100.7	102.2	105.6
3	Co-unit	0	100	000/360	0	117.4	116.6	110.6	104.6	102.0	101.9	100.3	103.5	99.5	109.0
4	Co-unit	0	100	000/360	0	117.4	116.6	110.6	104.6	102.0	101.9	100.3	103.5	99.5	109.0
5		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
6		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
7		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
8		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
9		0	100	000/360	1	119.3	118.8	113.3	114.7	111.1	107.3	106.3	103.7	100.2	114.1
10		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
11		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
12		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
13		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
14		0	100	000/360	1	125.0	124.3	118.4	117.2	113.3	111.9	111.8	111.0	113.7	119.5
15		0	100	000/360	1	125.0	124.3	118.4	117.2	113.3	111.9	111.8	111.0	113.7	119.5
16		0	100	000/360	1	115.4	114.5	110.5	110.8	111.8	108.2	106.4	102.0	97.5	113.8
17		0	100	000/360	1	112.4	110.4	105.9	107.1	103.2	103.6	104.5	100.6	94.6	109.8
18	E-5702	0	100	000/360	1	108.6	109.7	116.1	112.8	106.5	102.6	102.8	98.1	89.7	110.4
19		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
20		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
21		Fuel oil pump		.0	376.0	709.0	5757	3265	1.0
22		Fuel oil pump		.0	408.0	763.0	5750	3203	1.0
23		Fuel oil pump		.0	285.0	817.0	5884	3202	1.0
24		Hydr. unit loading arms		.0	22.0	827.0	6129	3298	1.0
25		Barge		.0	23.0	776.0	6108	3344	1.0
26		Barge		.0	-19.0	778.0	6147	3359	1.0
27		Loading pump		.0	86.0	690.0	6016	3398	1.0
28		Loading pump		.0	73.0	610.0	5996	3476	1.0
29		Loading pump		.0	66.0	561.0	5983	3524	1.0
30		Loading pump		.0	51.0	472.0	5961	3612	1.0
31		Hydr. unit loading arms		.0	-16.0	440.0	6010	3668	1.0
32		Pumpunit press. LPG storage		.0	258.0	316.0	5709	3672	1.0
33		Pumpunit press. LPG storage		.0	260.0	331.0	5713	3658	1.0
34		Pumpunit press. LPG storage		.0	311.0	327.0	5665	3641	1.0
35		Pumpunit press. LPG storage		.0	277.0	386.0	5719	3601	1.0
36		Loading pump		.0	369.0	424.0	5650	3529	1.0
37		Loading pump		.0	345.0	428.0	5674	3535	1.0
38		Loading pump		.0	349.0	458.0	5682	3506	1.0
39		Pump unit		.0	366.0	582.0	5716	3385	.5
40		Pump unit		.0	478.0	81.0	5413	3800	.5

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
21		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
22		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
23		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
24		0	100	000/360	1	104.9	100.3	101.6	93.8	93.5	92.1	91.4	89.5	88.4	98.4
25		0	100	000/360	1	106.7	107.6	109.2	100.4	100.1	99.4	94.2	86.5	79.3	103.3
26		0	100	000/360	1	106.7	107.6	109.2	100.4	100.1	99.4	94.2	86.5	79.3	103.3
27		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
28		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
29		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
30		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
31		0	100	000/360	1	104.9	100.3	101.6	93.8	93.5	92.1	91.4	89.7	88.4	98.4
32		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
33		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
34		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
35		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
36		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
37		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
38		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
39		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
40		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
41		Fire pump house		.0	670.0	32.0	5218	3768	1.0
42		Pump unit		.0	1027.0	34.0	4891	3624	.5
43		Pumps + compressor LPG 1		.0	1049.0	-305.0	4736	3926	2.0
44	E-3000	Heatexchanger LPG I		.0	1041.0	-330.0	4733	3953	3.0
45	E-3010	Heatexchanger + compressor LPG 2		.0	1124.0	-318.0	4662	3908	3.0
46		Pump unit		.0	1120.0	-390.0	4637	3976	.5
47		Pump unit		.0	1184.0	-525.0	4524	4074	.5
48		Pump unit P-5001 to P-5505		.0	1627.0	176.0	4398	3255	1.5
49		Loading pump		.0	1177.0	-569.0	4513	4117	1.0
50		Seaship		.0	956.0	-59.0	4919	3738	5.0
51		Seaship		.0	642.0	-27.0	5220	3834	5.0
52		Seaship		.0	-38.0	462.0	6039	3656	5.0
53	E-555/7	Heatexchanger	sector Vlaardingen	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
54	E-555/7	Heatexchanger	sector Geervliet	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
55	E-555/7	Heatexchanger	sector Spijkenisse	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
56	E-1002/5	Heatexchanger	sector Vlaardingen	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3
57	E-1002/5	Heatexchanger	sector Geervliet	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3
58	E-1002/5	Heatexchanger	sector Spijkenisse	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
41		0	100	000/360	1	111.3	106.8	106.4	102.9	103.1	109.9	107.0	108.0	100.5	114.2
42		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
43		0	100	000/360	1	104.8	104.6	104.9	104.6	102.3	101.3	100.6	91.4	86.4	106.4
44	E-3000	0	100	000/360	1	114.4	110.7	111.7	102.8	102.3	99.4	94.9	90.4	86.2	104.7
45	E-3010	0	100	000/360	1	112.6	113.9	111.4	108.3	108.1	104.8	103.0	98.0	91.3	110.4
46		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
47		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
48		0	100	000/360	1	96.6	94.7	98.4	94.8	102.9	97.8	91.9	86.4	82.5	102.7
49		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
50		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
51		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
52		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
53	E-555/7	0	100	169/138	1	118.0	118.0	116.0	115.0	112.0	107.0	102.0	92.0	85.0	113.1
54	E-555/7	0	100	307/118	1	119.0	119.0	117.0	116.0	113.0	108.0	103.0	93.0	86.0	114.1
55	E-555/7	0	100	065/104	1	121.0	121.0	119.0	118.0	115.0	110.0	105.0	95.0	88.0	116.1
56	E-1002/5	0	100	169/138	1	114.0	114.0	110.0	108.0	105.0	99.0	94.0	87.0	81.0	105.9
57	E-1002/5	0	100	307/118	1	114.0	114.0	110.0	108.0	105.0	99.0	94.0	87.0	81.0	105.9
58	E-1002/5	0	100	065/104	1	117.0	117.0	113.0	111.0	108.0	102.0	97.0	90.0	84.0	108.9

OVERZICHT VAN DE BODEMGEBIEDEN

BODEM NR	OMSCHRIJVING	BODEMFACTOR	COORDINATEN (m) X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
1	Scheur	.00	150.0	8000.0	900.0	8000.0	4300.0	6400.0	3400.0	6150.0
2	Nwe maas	.00	3400.0	6150.0	4300.0	6400.0	6900.0	6100.0	5350.0	5500.0
3	Nwe maas 2	.00	5050.0	5384.0	9000.0	6913.0	9000.0	6250.0	5250.0	4800.0
4	Brittanniehaven	.00	150.0	5500.0	.0	5750.0	1900.0	5350.0	1850.0	5125.0
5	St Laurenshaven	.00	3100.0	5500.0	3500.0	5700.0	3750.0	4617.0	3550.0	4450.0
6	Botlek	.00	4400.0	4692.0	4050.0	5400.0	4225.0	5500.0	4750.0	4838.0
7	Botlek	.00	2800.0	4150.0	3550.0	4450.0	3550.0	3900.0	3025.0	3700.0
8	Botlek	.00	3550.0	4450.0	4150.0	4950.0	4300.0	4650.0	3550.0	3900.0
9	Botlek	.00	3825.0	4175.0	4300.0	4650.0	5200.0	4946.0	5250.0	4800.0
10	Chemiehaven	.00	3450.0	3000.0	3550.0	3900.0	3825.0	4175.0	3675.0	2950.0
11	3e Petroleumhaven	.00	5597.0	4276.0	5750.0	4993.0	6100.0	5129.0	6050.0	4150.0
12	3e Petroleumhaven	.00	5889.0	3886.0	6050.0	4150.0	6400.0	3200.0	6200.0	3126.0
13	Geulhaven	.00	6525.0	4900.0	6300.0	5206.0	6900.0	5438.0	7050.0	5090.0
14	Oude Maas	.00	7500.0	3086.0	6800.0	4999.0	7050.0	5090.0	7875.0	3173.0
15	1e Petroleumhaven	.00	8100.0	5902.0	8350.0	5999.0	8825.0	4375.0	8600.0	4300.0
16	Seinehaven	.00	775.0	4189.0	2200.0	3575.0	2100.0	3350.0	950.0	3860.0
17	Hartelkanaal W	.00	.0	5000.0	.0	5650.0	1300.0	3200.0	1100.0	3050.0
18	Oude Maas 2	.00	7625.0	2605.0	8100.0	2650.0	9000.0	1500.0	9000.0	1050.0
19	Hartelkanaal 11a	.00	2964.0	2170.0	1100.0	3050.0	1300.0	3200.0	3025.0	2354.0
20	" 11b	.00	2964.0	2170.0	3025.0	2354.0	5971.0	2892.0	6382.0	2768.0
21	" 11c	.00	5971.0	2892.0	7538.0	2955.0	7600.0	2853.0	6382.0	2768.0
22	" 11d	.00	6382.0	2768.0	7600.0	2853.0	7696.0	2696.0	6484.0	2564.0
23	F1 + F2 + Aro 1a	.00	4875.0	3355.0	5346.0	3599.0	5497.0	3249.0	5019.0	3041.0
24	F1 + F2 + Aro 1b	.30	5164.0	3505.0	5078.0	3707.0	5263.0	3790.0	5346.0	3599.0
25	Off sites 1e street	.00	5909.0	3733.0	5932.0	3743.0	6051.0	3446.0	6014.0	3430.0
26	Off sites 2e street	.00	5617.0	3628.0	5672.0	3652.0	5824.0	3303.0	5768.0	3280.0
27	Off sites 7e street	.00	4659.0	3975.0	4408.0	4051.0	4516.0	3803.0	4699.0	3883.0
28	3e petroleumhaven	.00	5614.0	4007.0	4739.0	3673.0	4668.0	3813.0	5597.0	4276.0
29	Flexicoker area's	.30	4635.0	3027.0	4547.0	3230.0	4869.0	3370.0	4953.0	3176.0
30	Steam gener. area	.30	5054.0	3470.0	5016.0	3559.0	5112.0	3600.0	5150.0	3512.0
31	Cooling tower area	.00	4634.0	3288.0	4578.0	3264.0	4539.0	3353.0	4595.0	3378.0
32	3e Petroleumhaven	.00	5889.0	3886.0	5614.0	4007.0	5597.0	4276.0	6050.0	4150.0

OVERZICHT VAN DE TERREINGEBIEDEN

TERREIN NR	OMSCHRIJVING	REL CODE	MAAIV Hm	Coordinaten (m) X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4	H	TYPE NR
1	Sulphur 91tm96	1	.0	1493.5	351.0	1493.5	275.5	1289.0	275.5	1289.0	351.0	6.0	2
2	Steam gen area 41	1	.0	934.0	235.0	934.0	144.0	850.0	144.0	850.0	235.0	10.0	2
3	Cooling tower	1	.0	1449.0	235.5	1449.0	180.5	1427.5	180.5	1427.5	235.5	14.0	2
4	Air compr 44+55	1	.0	829.0	260.0	829.0	200.0	604.0	200.0	604.0	260.0	4.0	2
5	AREA 21	1	.0	1283.0	454.0	1283.0	418.0	1213.0	409.0	1213.0	454.0	60.0	2
6	AREA 22	1	.0	1252.0	396.0	1252.0	319.0	1213.0	319.0	1213.0	396.0	13.0	2
7	AREA 23	1	.0	1213.0	425.0	1213.0	360.0	1155.0	360.0	1155.0	425.0	15.0	2
8	AREA 25	1	.0	1289.0	319.0	1289.0	266.0	1213.0	266.0	1213.0	319.0	10.0	2
9	AREA 26	1	.0	1213.0	360.0	1213.0	266.0	1148.0	266.0	1148.0	360.0	12.0	2
10	AREA 61	1	.0	1356.0	456.0	1430.0	456.0	1430.0	366.0	1356.0	366.0	8.0	2
11	AREA 62	1	.0	1341.0	456.0	1341.0	397.0	1292.0	397.0	1311.0	456.0	15.0	2
12	AREA 63	1	.0	1448.0	454.0	1485.0	454.0	1485.0	362.0	1448.0	362.0	10.0	2
13	AREA F1/F2	1	.0	1100.0	260.0	600.0	260.0	600.0	464.0	1100.0	464.0	25.0	2
14	TANK AREA	1	.0	1834.0	235.0	1834.0	30.0	934.0	30.0	934.0	235.0	15.0	2
15	TANK AREA	1	.0	934.0	144.0	934.0	30.0	850.0	30.0	850.0	144.0	15.0	2
16	TANK AREA	1	.0	829.0	200.0	829.0	30.0	604.0	30.0	604.0	200.0	15.0	2

OVERZICHT VAN DE TERREINTYPEN

TYPE NR	TERREINDEMPING (dB/m) Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1	.000	.000	.020	.050	.050	.050	.050	.050	.050
2	.000	.010	.020	.050	.050	.050	.050	.050	.050

OVERZICHT PLOTDATA

straatnamenkaart r'dam

Translatie in X-richting 5819.5 m
Translatie in Y-richting 4065.0 m
Rotatie 156.5 graden

Coordinaten (m) totaal rekengebied t.o.v. topografische kaart

Xmin= .0 Xmax= .0
Ymin= 8000.0 Ymax= 8000.0

Schaalfactor 40.0

Coordinaten (m) brongebied t.o.v. plotplan

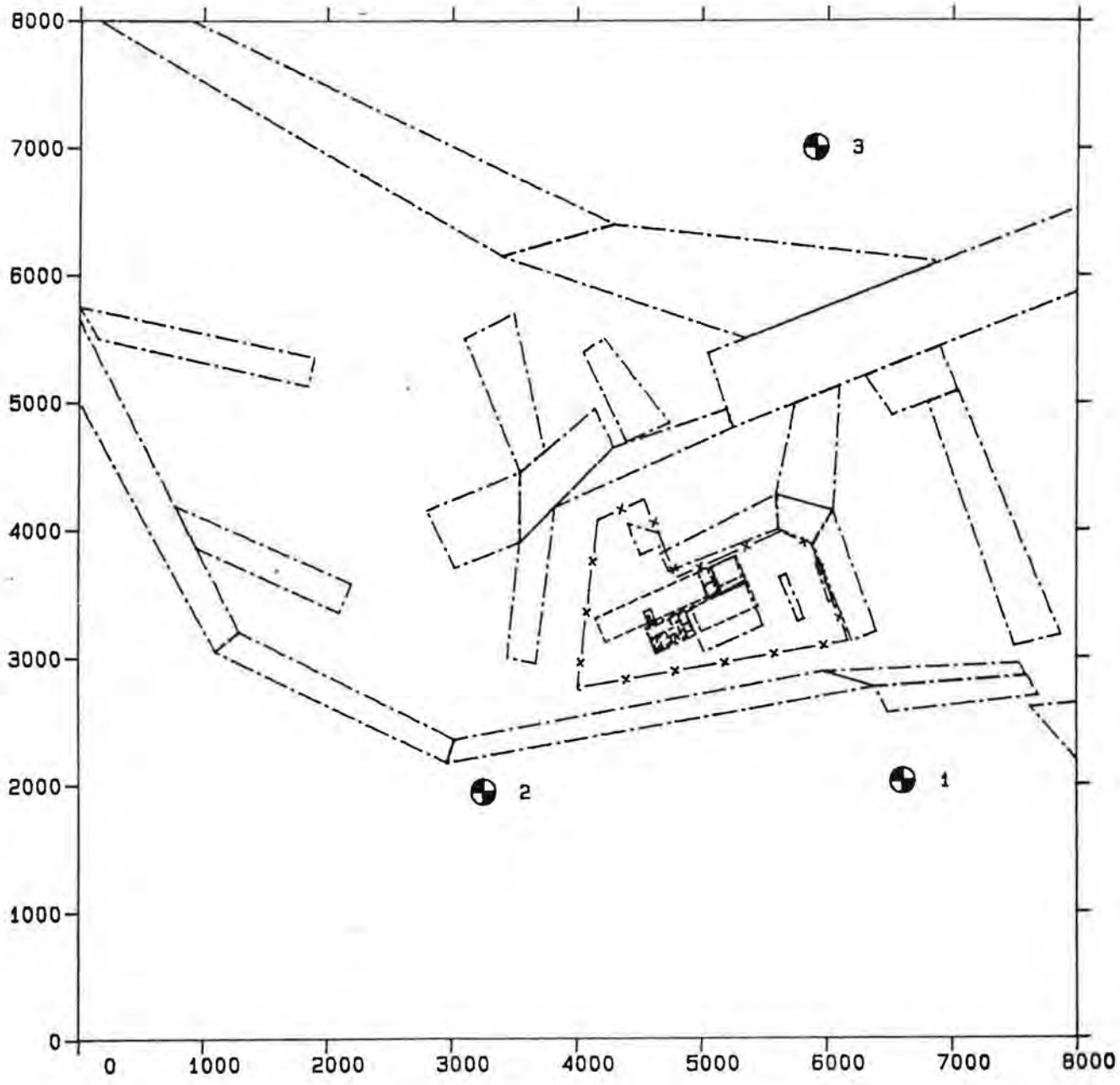
X1= 2180.0 Y1= 475.0
X2= 1500.0 Y2= -670.0
X3= 1100.0 Y3= -670.0
X4= 1100.0 Y4= .0
X5= 200.0 Y5= .0
X6= 20.0 Y6= 200.0
X7= 50.0 Y7= 1000.0

Coordinaten (m) linker-onderpunt en rechter-bovenpunt
brongebied t.o.v. topografische kaart

Xmin= .0 Xmax= .0
Ymin= .0 Ymax= .0

Bijlage 6.2.4 blad 7 : Bestaande situatie

PLOT VAN HET REKENMODEL



TEBODIN Raadgevende Ingenieurs	Opdrachtgever: ESSO NEDERLAND B.V. Project : Milieu-effectrapport Hydrocracker Bouwlocatie : Rotterdam	
Vestiging Den Haag	Afdeling 33	Ordernummer 17500

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 1 Spijkenisse

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp= 91.0 Yp= 2183.1
tov top. kaart: Xt= 6606.5 Yt= 2026.7
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	66.5	66.6	51.7	49.6	45.8	41.9	32.9	7.4	-40.5	48.1	43.4

Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	15		Powerformer I, S.	0	57.1	56.4	39.5	39.2	34.4	31.2	23.9	1.3	-44.8	37.4	32.8
2	12		Fuels II, S.E.	0	55.7	53.7	42.6	39.4	34.0	30.3	21.5	-3.3	-56.4	36.7	32.1
3	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	52.8	52.8	40.2	40.0	35.9	29.0	16.2	-17.3	-76.9	36.8	32.0
4	14		Powerformer I, N.	0	56.6	55.9	38.9	38.5	33.6	30.3	22.4	-1.6	-51.2	36.6	32.0
5	13		Fuels II, S.W.	0	55.2	53.2	42.3	38.9	33.4	29.7	20.4	-5.8	-62.1	36.2	31.6
6	11		Fuels II, N.E.	0	55.1	53.1	42.4	39.0	33.4	29.6	20.1	-6.6	-64.1	36.1	31.5
7	10		Fuels II, N.W.	0	54.8	52.8	42.1	38.7	33.0	29.1	19.4	-8.1	-67.4	35.8	31.1
8	52		Seaship	0	54.4	59.1	40.2	36.2	31.4	23.5	11.8	-14.3	-66.6	35.7	31.0
9	7		FLEXICOKER, S.E.	0	53.1	51.8	37.4	35.6	33.6	30.2	22.2	-4.1	-63.3	35.3	30.7
10	6		FLEXICOKER, N.E.	0	52.6	51.3	37.7	35.6	33.5	30.0	21.5	-6.3	-69.0	35.1	30.5
11	8		FLEXICOKER, S.W.	0	52.6	51.3	36.9	35.0	32.9	29.4	20.9	-6.8	-69.1	34.5	29.9
12	5		FLEXICOKER , N.W.	0	52.1	50.8	36.9	34.7	32.4	28.7	19.6	-9.9	-76.6	34.0	29.3
13	9		Steam generation	0	50.1	49.6	33.6	35.5	30.7	24.8	15.2	-13.0	-74.1	32.3	27.6
14	51		Seaship	0	52.2	56.9	33.2	30.9	26.3	17.9	3.9	-28.7	-95.9	32.2	27.5
15	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	47.2	46.3	31.3	32.3	32.2	26.6	16.8	-11.5	-69.8	32.3	27.4
16	50		Seaship	0	51.7	56.4	32.7	30.6	26.1	17.5	3.0	-31.1	*****	31.8	27.0
17	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	48.8	48.8	34.2	33.0	29.0	21.1	8.4	-21.7	-79.7	30.2	25.5
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	41.1	42.2	36.0	34.7	27.5	21.9	15.1	-10.6	-66.3	30.0	25.4
19	1	Co-unit	Stack	0	3.7	16.0	9.4	24.4	28.0	23.9	8.2	-21.2	-73.1	27.7	24.3
20	29		Loading pump	0	41.0	34.6	25.0	27.1	28.0	24.0	15.6	-11.6	-61.9	28.4	23.5
21	30		Loading pump	0	40.5	34.1	24.7	26.7	27.5	23.4	14.6	-13.6	-66.3	27.8	23.0
22	38		Loading pump	0	40.4	34.0	24.7	26.6	27.4	23.2	14.4	-14.3	-67.9	27.7	22.9
23	37		Loading pump	0	40.2	33.8	24.6	26.5	27.2	23.1	14.1	-14.9	-69.3	27.5	22.7
24	26		Barge	0	41.3	42.2	33.4	25.9	25.1	23.0	12.1	-12.5	-57.7	27.2	22.4
25	41		Fire pump house	0	42.1	37.6	24.3	20.6	19.2	25.8	14.6	-11.1	-78.8	27.0	22.1
26	17		Pump unit P-3568 to P-351	0	44.1	42.1	26.8	28.7	23.7	22.1	14.9	-13.1	-73.4	26.7	21.8
27	23		Fuel oil pump	0	29.4	26.1	8.6	21.4	25.1	22.3	9.6	-10.8	-50.5	25.5	20.7
28	22		Fuel oil pump	0	29.0	25.7	8.2	20.9	24.5	21.6	8.6	-12.7	-54.4	24.9	20.1
29	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	41.7	43.0	27.2	24.4	24.4	18.5	5.9	-31.6	*****	24.9	20.0
30	21		Fuel oil pump	0	28.7	25.4	7.9	20.5	24.1	21.2	8.0	-13.8	-56.9	24.5	19.7

VERVOLG IMMISSIEPUNT 1 Spijkenisse

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
31	27		Loading pump	0	41.7	35.3	19.0	19.0	19.0	21.9	16.1	-9.5	-56.3	24.3	19.5
32	20		Fuel oil pump	0	28.6	25.3	7.7	20.3	23.9	20.9	7.6	-14.6	-58.4	24.2	19.4
33	19		Fuel oil pump	0	28.4	25.1	7.5	20.1	23.7	20.6	7.2	-15.4	-60.1	23.9	19.1
34	28		Loading pump	0	41.2	34.8	18.6	18.5	18.4	21.3	15.1	-11.5	-60.4	23.6	18.8
35	25		Barge	0	41.3	42.2	26.3	16.6	14.8	19.5	10.7	-13.9	-59.1	22.5	17.7
36	36		Loading pump	0	40.2	33.8	17.9	17.6	17.3	19.9	12.9	-16.1	-70.7	22.2	17.4
37	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	48.7	46.0	27.6	16.5	12.8	10.6	.7	-20.9	-80.7	21.7	16.9
38	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	48.5	45.8	27.4	16.3	12.6	10.4	.5	-21.1	-80.9	21.5	16.8
39	39		Pump unit	0	37.2	33.5	13.7	15.1	9.1	16.6	14.8	-10.0	-57.7	20.0	15.2
40	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	43.6	39.9	25.1	16.8	18.1	12.7	-2.5	-39.2	*****	19.6	14.7
41	31		Hydr. unit loading arms	0	37.8	33.2	24.4	17.5	16.4	13.2	5.5	-17.1	-65.6	18.2	13.4
42	43		Pumps + compressor LPG 1	0	34.1	33.9	17.8	16.5	16.2	14.6	3.4	-37.8	*****	18.2	13.3
43	46		Pump unit	0	32.7	29.0	16.4	19.2	16.1	13.9	3.7	-35.0	*****	17.9	13.0
44	24		Hydr. unit loading arms	0	39.9	35.3	19.1	10.4	8.6	12.7	8.6	-9.6	-47.4	16.5	11.7
45	40		Pump unit	0	34.9	31.2	11.1	11.9	5.4	12.4	8.6	-22.4	-83.9	15.4	10.5
46	49		Loading pump	0	35.9	29.5	13.6	12.2	10.7	12.2	.5	-42.7	*****	14.6	9.7
47	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	26.3	24.4	10.9	5.8	14.3	11.0	-4.3	-40.2	*****	14.4	9.5
48	42		Pump unit	0	34.1	30.4	10.8	11.5	4.8	11.5	6.9	-26.6	-93.7	14.3	9.5
49	34		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-1.7	8.7	11.2	10.1	-1.3	-27.8	-82.8	12.7	7.8
50	47		Pump unit	0	32.2	28.5	9.1	9.2	1.9	8.1	1.2	-39.3	*****	10.8	5.9
51	35		Pumpunit press. LPG storage	0	1.5	.5	-8.2	.1	1.7	7.4	-1.7	-27.5	-80.7	8.6	3.8
52	33		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-8.4	-.2	1.4	7.0	-2.3	-28.7	-83.4	8.2	3.3
53	32		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-8.5	-.3	1.3	6.9	-2.5	-29.1	-84.2	8.1	3.2
54	2	Co-unit	Inlet	0	37.5	29.1	9.1	.3	-1.1	.3	-3.6	-24.6	-79.3	7.0	2.3
55	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
56	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
57	54	E-555/7	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
58	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 2 Geervliet

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp= 3196.0 Yp= 925.0
tov top. kaart: Xt= 3257.4 Yt= 1942.3
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	65.3	65.1	50.6	48.2	44.3	40.5	31.8	6.6	-47.3	46.7	42.0

Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	8		FLEXICOKER, S.W.	0	54.2	52.9	38.8	37.2	35.5	32.4	25.4	2.4	-49.6	37.3	32.7
2	5		FLEXICOKER , N.W.	0	53.9	52.6	38.3	36.7	34.9	31.7	24.5	.7	-53.0	36.7	32.1
3	7		FLEXICOKER, S.E.	0	53.4	52.1	38.1	36.3	34.4	31.1	23.4	-1.9	-59.0	36.1	31.5
4	6		FLEXICOKER, N.E.	0	53.2	51.9	38.2	36.3	34.4	31.0	23.1	-2.6	-60.9	36.0	31.4
5	13		Fuels II, S.W.	0	54.8	52.8	41.8	38.4	32.8	28.9	19.2	-8.3	-67.4	35.6	30.9
6	10		Fuels II, N.W.	0	54.7	52.7	41.8	38.3	32.6	28.7	18.8	-9.2	-69.7	35.4	30.8
7	11		Fuels II, N.E.	0	54.2	52.2	41.6	37.9	32.1	28.1	17.7	-11.9	-75.7	35.0	30.3
8	12		Fuels II, S.E.	0	54.2	52.2	41.2	37.7	31.9	27.9	17.5	-11.9	-75.4	34.8	30.1
9	15		Powerformer I, S.	0	54.4	53.7	37.4	36.3	30.8	26.9	16.6	-14.8	-80.9	33.9	29.2
10	14		Powerformer I, N.	0	54.2	53.5	37.3	36.2	30.6	26.6	16.2	-15.7	-83.0	33.7	29.0
11	54	E-555/7	Heatexchanger	0	48.8	48.8	36.4	35.6	31.0	23.5	8.6	-31.3	*****	32.1	27.3
12	50		Seaship	0	51.6	56.3	32.1	30.0	25.4	16.7	2.1	-32.5	*****	31.5	26.7
13	51		Seaship	0	50.7	55.4	31.1	28.8	23.9	15.0	-.7	-38.7	*****	30.5	25.7
14	9		Steam generation	0	49.1	48.6	32.0	33.8	28.7	22.4	11.8	-19.9	-88.7	30.4	25.7
15	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	44.7	43.8	29.7	30.0	29.3	23.0	10.6	-25.6	*****	29.3	24.4
16	52		Seaship	0	49.1	53.8	32.6	28.2	22.3	12.8	-5.1	-49.6	*****	29.2	24.3
17	1	Co-unit	Stack	0	3.0	15.3	8.4	23.2	26.4	22.1	5.3	-27.4	-86.9	26.1	22.5
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	37.7	38.8	34.6	31.5	23.5	16.9	6.5	-30.0	*****	26.5	21.7
19	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	42.6	43.9	29.5	26.8	25.7	20.0	8.6	-25.4	-97.4	26.4	21.6
20	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	43.7	43.7	29.3	27.5	22.9	14.4	-.5	-37.3	*****	24.5	19.7
21	41		Fire pump house	0	40.5	36.0	22.9	18.7	16.9	23.0	10.0	-21.1	*****	24.2	19.3
22	17		Pump unit P-356B to P-351	0	41.9	39.9	25.2	26.5	20.9	18.7	9.1	-26.2	*****	23.8	18.9
23	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	47.6	44.9	26.7	15.5	11.4	8.9	-2.1	-27.3	-95.1	20.5	15.7
24	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	47.4	44.8	26.6	15.3	11.2	8.8	-2.3	-27.4	-95.2	20.4	15.6
25	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	44.2	40.5	26.4	18.1	18.8	13.5	-.9	-35.4	*****	20.4	15.5
26	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	29.5	27.6	14.1	9.8	19.1	16.6	4.4	-21.9	-72.8	19.6	14.8
27	46		Pump unit	0	33.7	30.0	16.9	20.1	17.3	15.5	6.4	-28.5	-98.6	19.3	14.4
28	43		Pumps + compressor LPG 1	0	34.7	34.5	17.8	16.7	16.6	15.2	4.7	-34.2	*****	18.7	13.8
29	37		Loading pump	0	36.1	29.7	17.3	17.0	16.2	14.2	1.7	-40.7	*****	17.7	12.8
30	38		Loading pump	0	36.1	29.7	16.5	15.9	14.9	13.9	1.7	-40.6	*****	17.0	12.1

VERVOLG IMMISSIEPUNT 2 Geervliet

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
					Octaafband middenfrequentie (Hz)										
31	26		Barge	0	34.4	35.3	26.1	16.8	14.1	10.2	-7.9	-54.2	*****	16.8	11.9
32	49		Loading pump	0	37.3	30.9	14.5	13.5	12.5	14.4	4.5	-33.4	*****	16.7	11.8
33	22		Fuel oil pump	0	23.5	20.2	2.7	14.1	16.4	12.2	-6.2	-43.5	*****	16.2	11.3
34	21		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.6	13.9	16.2	11.9	-6.6	-44.3	*****	16.0	11.1
35	19		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.6	13.9	16.2	11.9	-6.5	-44.1	*****	16.0	11.1
36	20		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.5	13.9	16.2	11.8	-6.7	-44.5	*****	15.9	11.0
37	23		Fuel oil pump	0	23.1	19.8	2.4	13.6	15.9	11.4	-7.4	-46.1	*****	15.6	10.7
38	36		Loading pump	0	36.2	29.8	14.0	12.6	11.3	12.8	1.5	-40.7	*****	15.2	10.3
39	30		Loading pump	0	35.3	28.9	15.2	14.2	12.9	11.9	-1.3	-47.1	*****	15.1	10.2
40	42		Pump unit	0	34.1	30.4	10.4	11.1	4.4	11.1	6.6	-27.0	-94.1	14.0	9.1
41	29		Loading pump	0	35.4	29.0	13.0	11.5	9.9	10.8	-1.7	-47.2	*****	13.5	8.6
42	27		Loading pump	0	35.5	29.1	12.8	11.2	9.6	10.9	-1.4	-46.6	*****	13.5	8.6
43	28		Loading pump	0	35.4	29.0	12.8	11.1	9.5	10.8	-1.6	-47.0	*****	13.4	8.5
44	47		Pump unit	0	33.6	29.9	9.9	10.4	3.6	10.2	5.0	-30.1	*****	13.0	8.1
45	25		Barge	0	34.5	35.4	19.5	8.0	4.5	7.4	-8.4	-54.3	*****	12.7	7.8
46	40		Pump unit	0	32.4	28.7	9.2	9.4	2.2	8.4	1.8	-37.7	*****	11.2	6.3
47	39		Pump unit	0	32.4	28.7	8.9	9.0	1.8	8.1	1.5	-38.2	*****	10.9	6.0
48	31		Hydr. unit loading arms	0	32.5	27.9	18.7	10.3	7.6	3.1	-10.6	-51.3	*****	9.9	5.0
49	34		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.7	-3.7	-5.1	4.3	5.7	3.5	-12.2	-51.7	*****	6.5	1.6
50	24		Hydr. unit loading arms	0	32.7	28.1	12.0	1.5	-2.1	.2	-11.2	-51.2	*****	5.8	.9
51	2	Co-unit	Inlet	0	36.4	28.1	8.4	-.9	-2.7	-1.5	-6.7	-31.2	-94.0	5.6	.8
52	35		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.7	-3.7	-10.3	-2.7	-2.0	1.0	-13.2	-52.9	*****	2.3	-2.6
53	33		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.8	-3.8	-11.8	-4.8	-4.3	.2	-13.7	-53.7	*****	1.2	-3.7
54	32		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.8	-3.8	-11.9	-4.8	-4.4	.1	-13.7	-53.8	*****	1.2	-3.7
55	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
56	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
57	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
58	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 3 Vlaardingen

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp=-1250.9 Yp=-2663.0
tov top. kaart: Xt= 5904.8 Yt= 7005.9
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	61.5	61.9	47.3	43.3	37.7	32.2	16.7	-28.6	-94.0	41.0	36.2

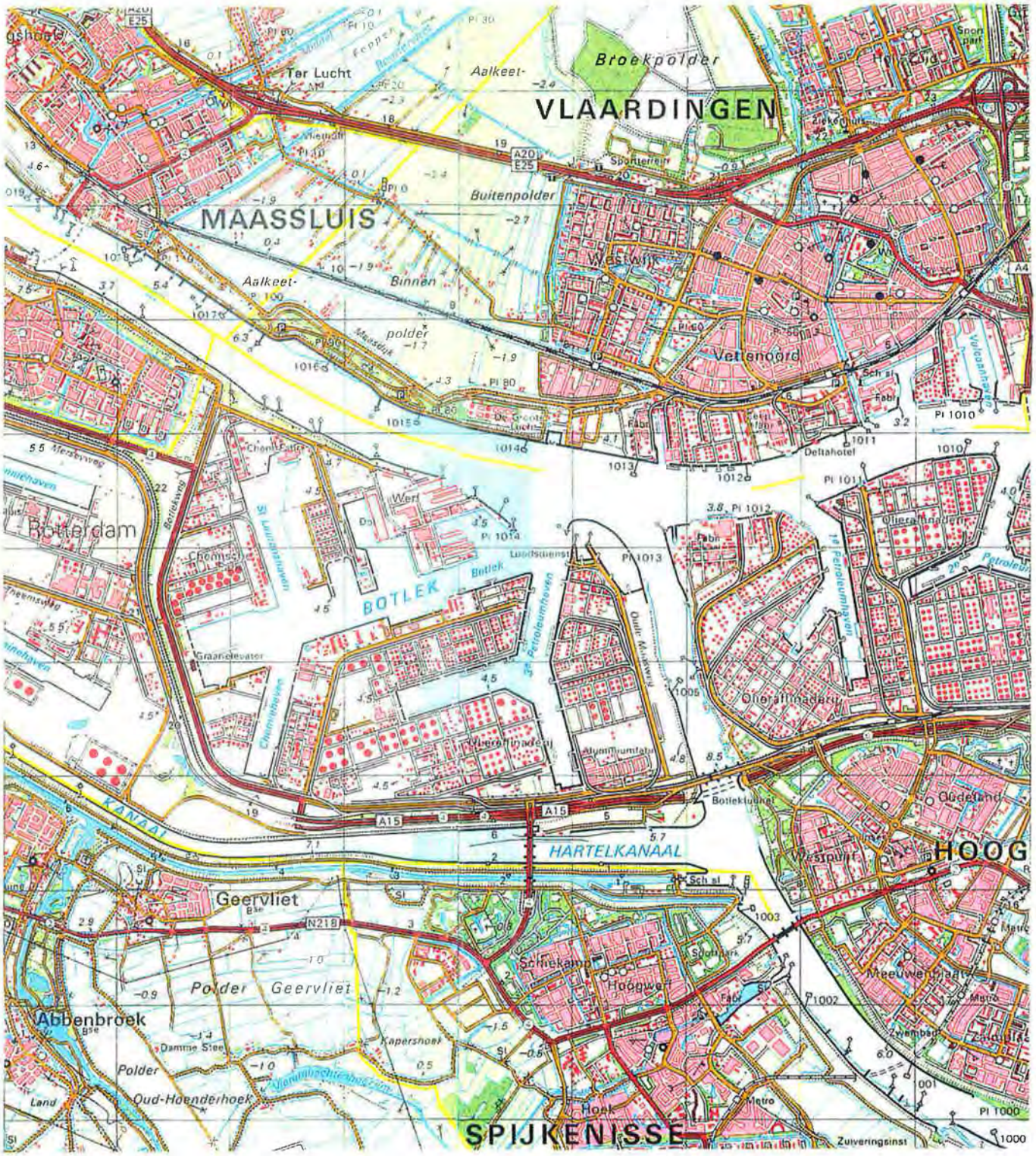
Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	14		Powerformer I, N.	0	51.6	50.9	34.3	32.4	25.8	20.9	6.5	-37.0	*****	29.7	24.9
2	52		Seaship	0	48.9	53.6	35.7	30.0	23.6	14.0	-4.2	-49.7	*****	29.7	24.8
3	51		Seaship	0	49.2	53.9	34.4	29.3	23.1	13.7	-4.1	-48.3	*****	29.6	24.7
4	11		Fuels II, N.E.	0	50.4	48.4	37.8	32.9	25.7	20.3	4.5	-41.5	*****	29.5	24.7
5	12		Fuels II, S.E.	0	50.1	48.1	38.1	33.0	25.7	20.2	3.8	-43.5	*****	29.4	24.6
6	15		Powerformer I, S.	0	51.3	50.6	34.1	32.0	25.3	20.2	5.4	-39.7	*****	29.3	24.5
7	50		Seaship	0	48.8	53.5	34.6	29.0	22.5	12.9	-5.6	-51.8	*****	29.2	24.3
8	13		Fuels II, S.W.	0	50.0	48.0	37.5	32.4	25.0	19.4	2.8	-45.4	*****	28.9	24.1
9	10		Fuels II, N.W.	0	50.2	48.2	37.0	32.1	24.9	19.4	3.3	-43.6	*****	28.8	24.0
10	6		FLEXICOKER, N.E.	0	48.0	46.7	33.0	29.3	25.6	20.4	5.2	-42.4	*****	27.6	22.8
11	7		FLEXICOKER, S.E.	0	47.8	46.5	33.2	29.4	25.5	20.2	4.6	-44.5	*****	27.5	22.7
12	5		FLEXICOKER , N.W.	0	47.8	46.5	32.9	29.1	25.3	20.0	4.4	-44.3	*****	27.3	22.5
13	8		FLEXICOKER, S.W.	0	47.5	46.2	32.9	29.0	25.0	19.6	3.4	-47.1	*****	27.1	22.2
14	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	44.6	44.6	32.6	30.7	25.0	16.3	-3.2	-56.8	*****	26.7	21.9
15	9		Steam generation	0	45.9	45.4	29.4	30.0	23.7	16.3	1.0	-44.5	*****	26.1	21.3
16	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	42.4	41.5	25.6	24.4	21.8	17.0	2.4	-43.8	*****	23.2	18.2
17	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	39.9	41.2	25.2	21.9	21.5	15.0	-.2	-45.2	*****	22.1	17.2
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	35.0	36.1	30.5	27.3	18.2	10.7	-3.8	-52.3	*****	21.9	17.1
19	1	Co-unit	Stack	0	.0	12.3	5.4	18.8	20.8	15.1	-7.0	-55.6	*****	20.0	15.9
20	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	40.5	40.5	26.5	23.6	17.8	8.2	-11.5	-62.3	*****	20.3	15.4
21	17		Pump unit P-3568 to P-351	0	39.4	37.4	22.9	23.3	16.8	13.7	.6	-45.2	*****	19.8	14.9
22	30		Loading pump	0	34.7	28.3	20.4	20.7	19.8	14.0	-1.4	-49.9	*****	19.7	14.8
23	29		Loading pump	0	34.5	28.1	20.2	20.4	19.5	13.6	-2.3	-51.7	*****	19.3	14.4
24	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	43.8	42.6	25.7	17.9	12.6	8.8	-7.4	-48.2	*****	19.1	14.3
25	41		Fire pump house	0	38.7	34.2	17.5	11.2	8.1	18.1	4.0	-34.7	*****	19.1	14.2
26	37		Loading pump	0	34.5	28.1	20.0	20.2	19.2	13.3	-2.5	-51.9	*****	19.1	14.2
27	38		Loading pump	0	34.5	28.1	19.9	20.1	19.1	13.2	-2.7	-52.5	*****	19.0	14.0
28	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	43.9	42.1	23.6	14.3	9.6	5.9	-10.4	-51.2	*****	17.8	12.9
29	28		Loading pump	0	34.4	28.0	18.7	18.4	17.1	12.7	-2.9	-53.0	*****	17.6	12.6
30	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	41.9	38.2	23.8	14.9	15.6	9.7	-7.9	-51.7	*****	17.4	12.5

VERVOLG IMMISSIEPUNT 3 Vlaardingen

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
					Octaafband middenfrequentie (Hz)										
31	26		Barge	0	33.3	34.2	26.2	16.5	13.4	9.1	-10.7	-62.3	*****	16.2	11.3
32	43		Pumps + compressor LPG 1	0	32.3	32.1	16.3	14.4	13.5	11.3	-2.4	-51.2	*****	15.3	10.4
33	36		Loading pump	0	34.5	28.1	15.7	14.5	12.9	11.4	-3.2	-52.7	*****	14.8	9.9
34	25		Barge	0	33.3	34.2	24.7	14.3	11.0	8.5	-10.8	-62.5	*****	14.9	9.9
35	49		Loading pump	0	35.2	28.8	13.2	11.5	9.8	11.0	-1.7	-47.9	*****	13.5	8.6
36	19		Fuel oil pump	0	21.1	17.8	1.6	12.0	13.5	8.3	-13.7	-61.8	*****	13.0	8.1
37	20		Fuel oil pump	0	21.1	17.8	1.5	12.0	13.4	8.2	-13.9	-62.2	*****	12.9	8.0
38	21		Fuel oil pump	0	21.0	17.7	1.4	11.9	13.3	8.0	-14.1	-62.8	*****	12.8	7.8
39	27		Loading pump	0	34.2	27.8	13.3	11.2	9.1	9.9	-4.4	-55.5	*****	12.6	7.7
40	23		Fuel oil pump	0	20.9	17.6	1.2	11.6	12.9	7.6	-14.8	-64.2	*****	12.4	7.5
41	22		Fuel oil pump	0	20.9	17.6	1.3	11.6	13.0	7.7	-14.7	-64.2	*****	12.4	7.5
42	46		Pump unit	0	31.2	27.5	10.8	11.4	5.2	8.0	-1.8	-46.6	*****	11.0	6.0
43	31		Hydr. unit loading arms	0	32.3	27.7	19.8	11.3	8.6	3.9	-10.2	-52.0	*****	10.7	5.8
44	40		Pump unit	0	31.3	27.6	8.6	8.4	.8	6.6	-1.5	-45.9	*****	9.4	4.5
45	47		Pump unit	0	31.3	27.6	8.3	8.1	.5	6.3	-1.8	-46.1	*****	9.2	4.3
46	24		Hydr. unit loading arms	0	31.4	26.8	18.3	9.3	6.2	1.5	-14.0	-60.5	*****	8.8	3.9
47	39		Pump unit	0	30.4	26.7	9.0	8.7	1.2	5.6	-4.5	-53.5	*****	8.6	3.7
48	42		Pump unit	0	30.6	26.9	7.9	7.4	-.5	5.1	-4.3	-52.0	*****	8.0	3.1
49	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	22.3	20.4	7.5	.8	7.8	3.0	-18.4	-72.4	*****	7.4	2.5
50	2	Co-unit	Inlet	0	32.9	26.4	7.7	3.3	.3	.2	-10.0	-49.7	*****	5.3	.5
51	34		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.8	-4.8	-10.1	-2.8	-2.5	-.2	-16.1	-60.7	*****	1.2	-3.7
52	32		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.7	-4.7	-11.8	-5.0	-4.9	-.8	-16.0	-60.2	*****	.3	-4.6
53	33		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.8	-4.8	-11.8	-5.1	-5.0	-.9	-16.1	-60.5	*****	.2	-4.7
54	35		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.9	-4.9	-12.0	-5.3	-5.3	-1.2	-16.7	-61.7	*****	-.1	-5.1
55	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
56	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
57	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
58	54	E-555/7	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---

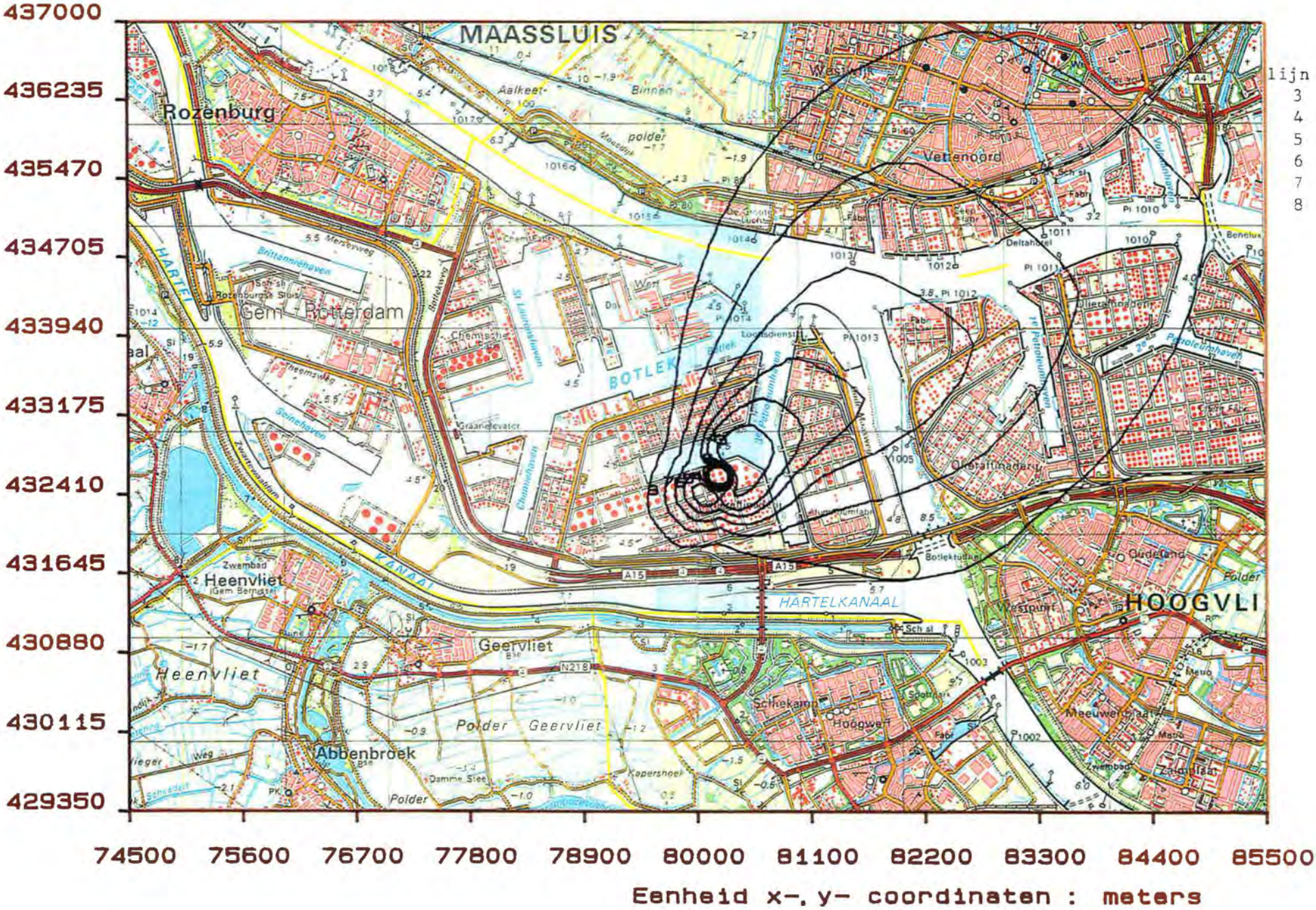
Bijlage 6.3 Kaart omgeving ESSO-raffinaderij



Bijlage 7.1 ISO-concentratiecontouren t.g.v. de raffinaderij inclusief de Hydrocracker

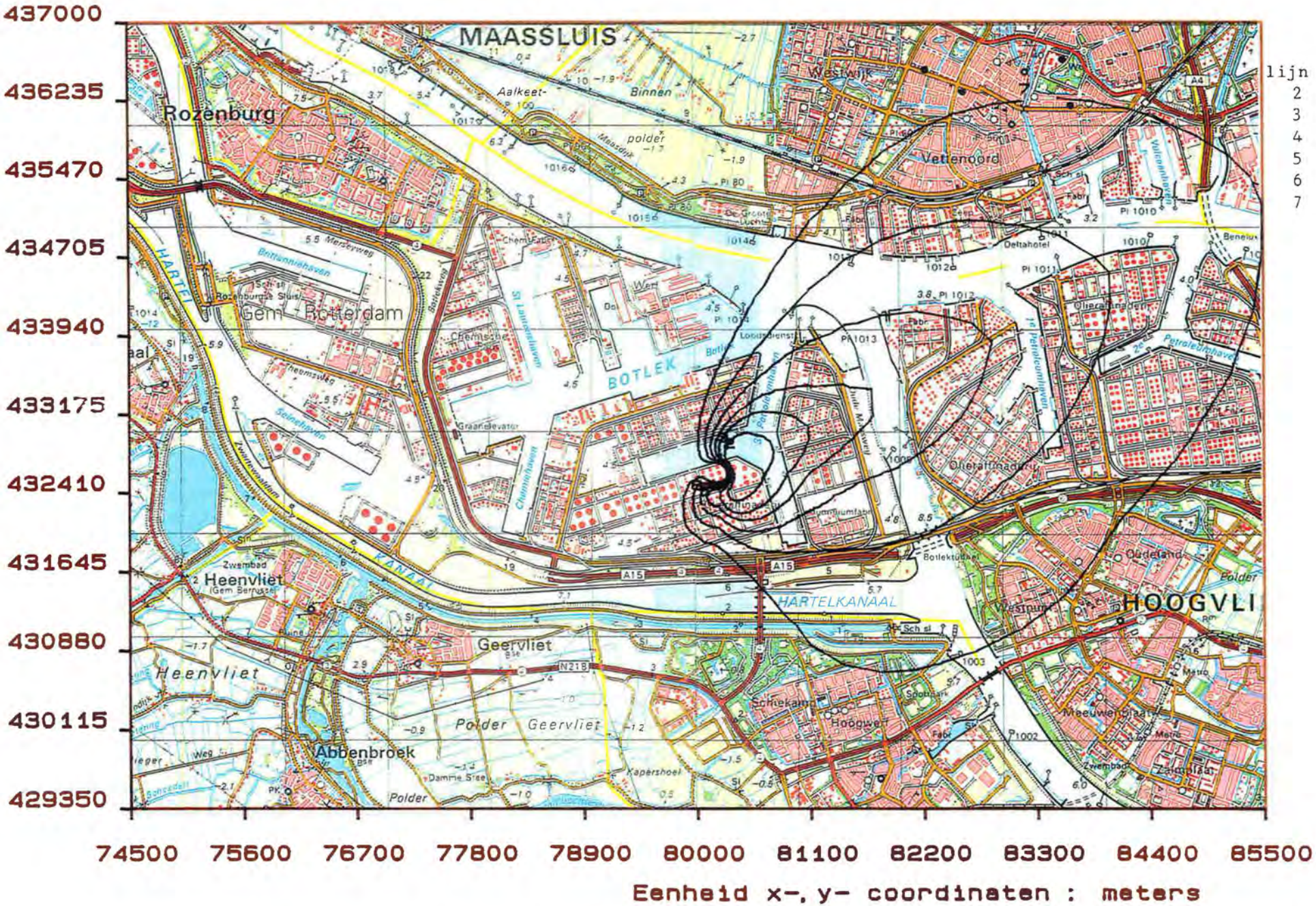
In deze bijlage zijn de contouren weergegeven van:

- Jaargemiddelden SO_2
- 50-percentiel SO_2
- 98-percentiel SO_2
- Jaargemiddelde NO_2
- 50-percentiel NO_2
- 98-percentiel NO_2
- Jaargemiddelden CO
- 99,9-percentiel CO
- Jaargemiddelden stof
- 50-percentiel stof
- 98-percentiel stof
- Jaargemiddelde H_2S
- 99,5-percentiel H_2S
- Jaargemiddelden C_6H_6
- Jaargemiddelden C_xH_y

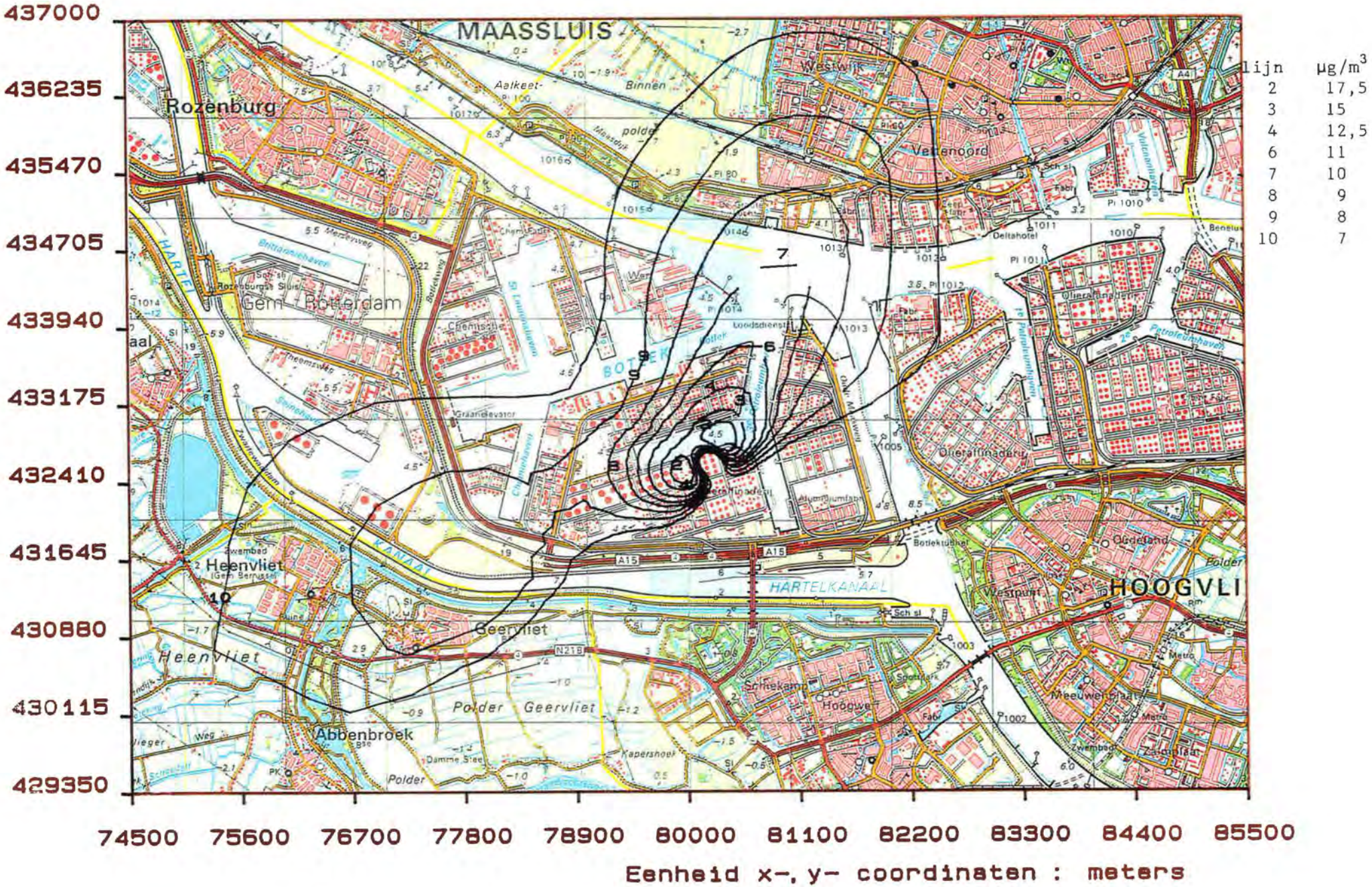


lijn	µg/m³
3	5
4	4
5	3,5
6	3
7	2,5
8	2

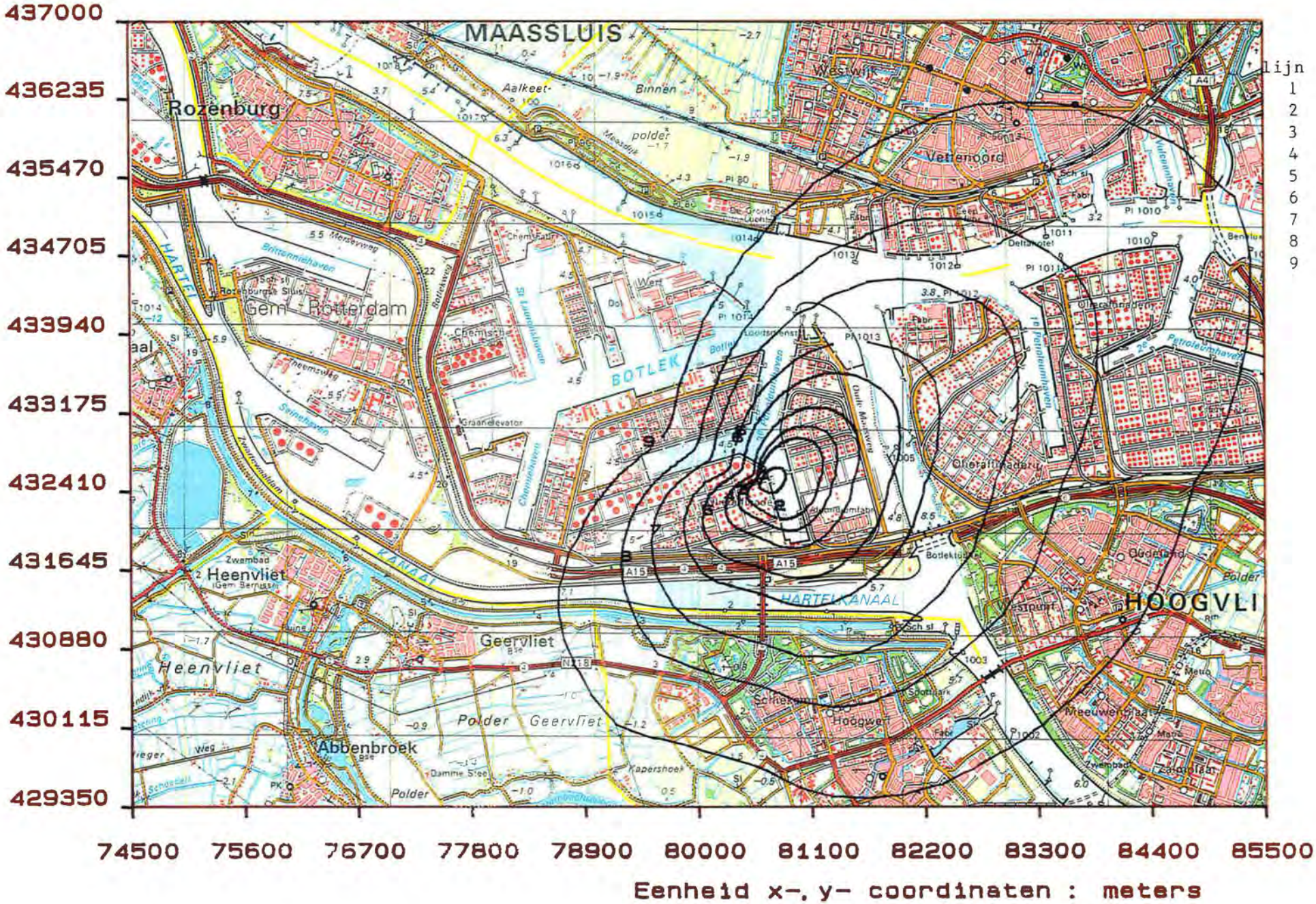
CONTOUREN (jaargemiddelden) van SO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



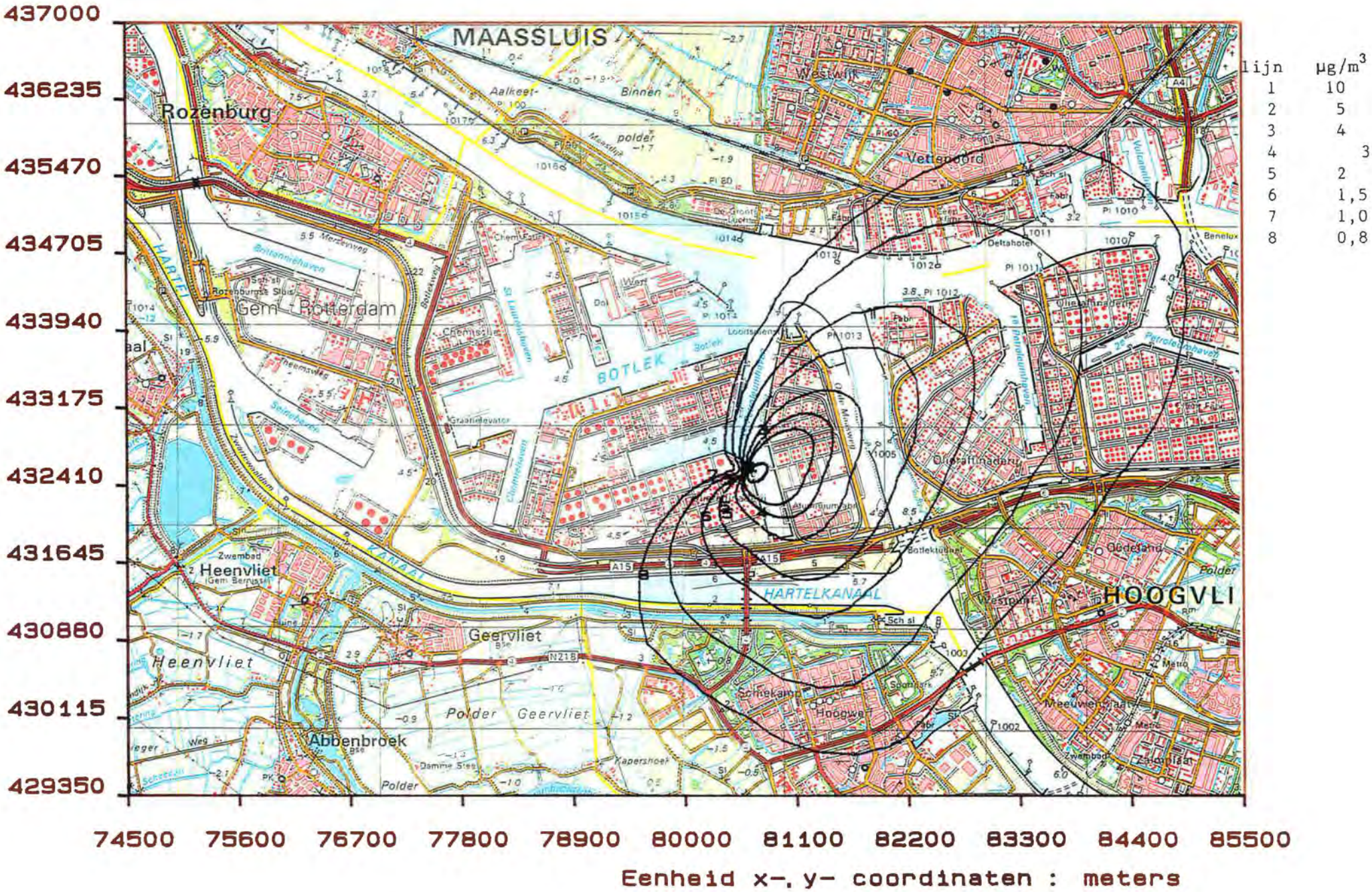
50 PERCENTIEL CONTOUREN (24h) van SO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



98 PERCENTIEL CONTOUREN (24h) van SO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker

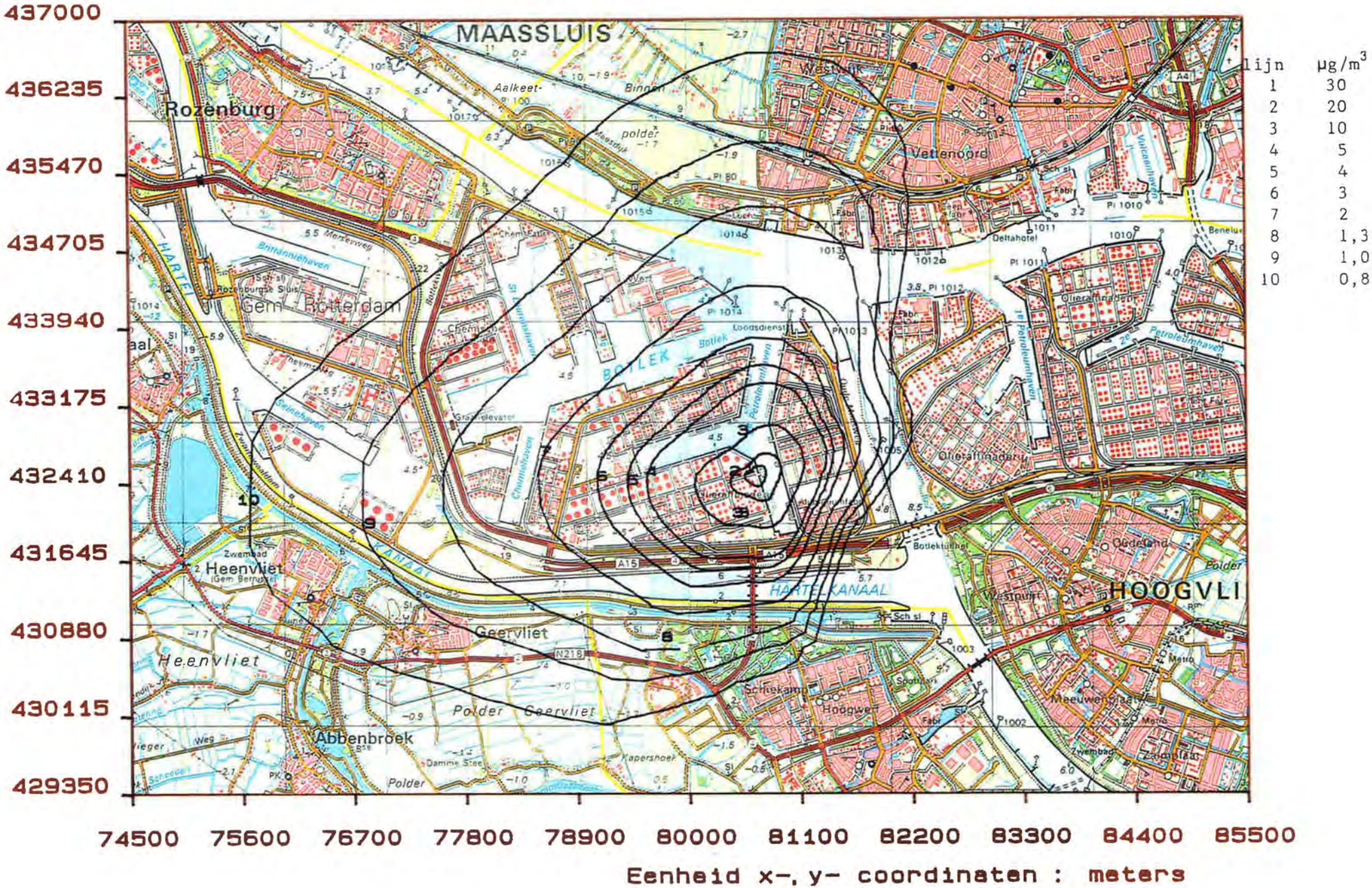


CONTOUREN (jaargemiddelden) van NO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



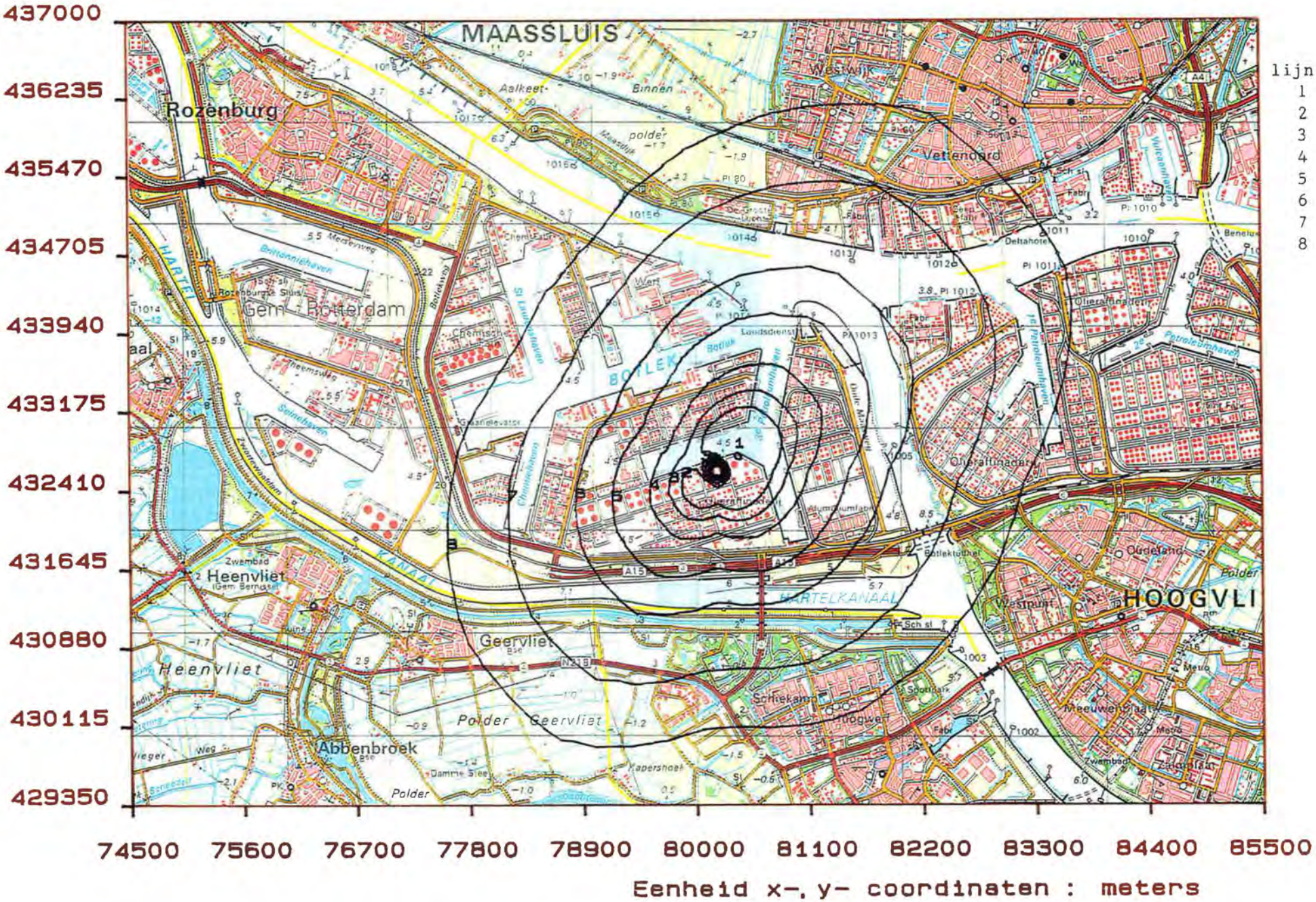
Eenheid x-, y- coordinaten : meters

50 PERCENTIEL CONTOUREN (1h) van NO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



lijn	µg/m³
1	30
2	20
3	10
4	5
5	4
6	3
7	2
8	1,3
9	1,0
10	0,8

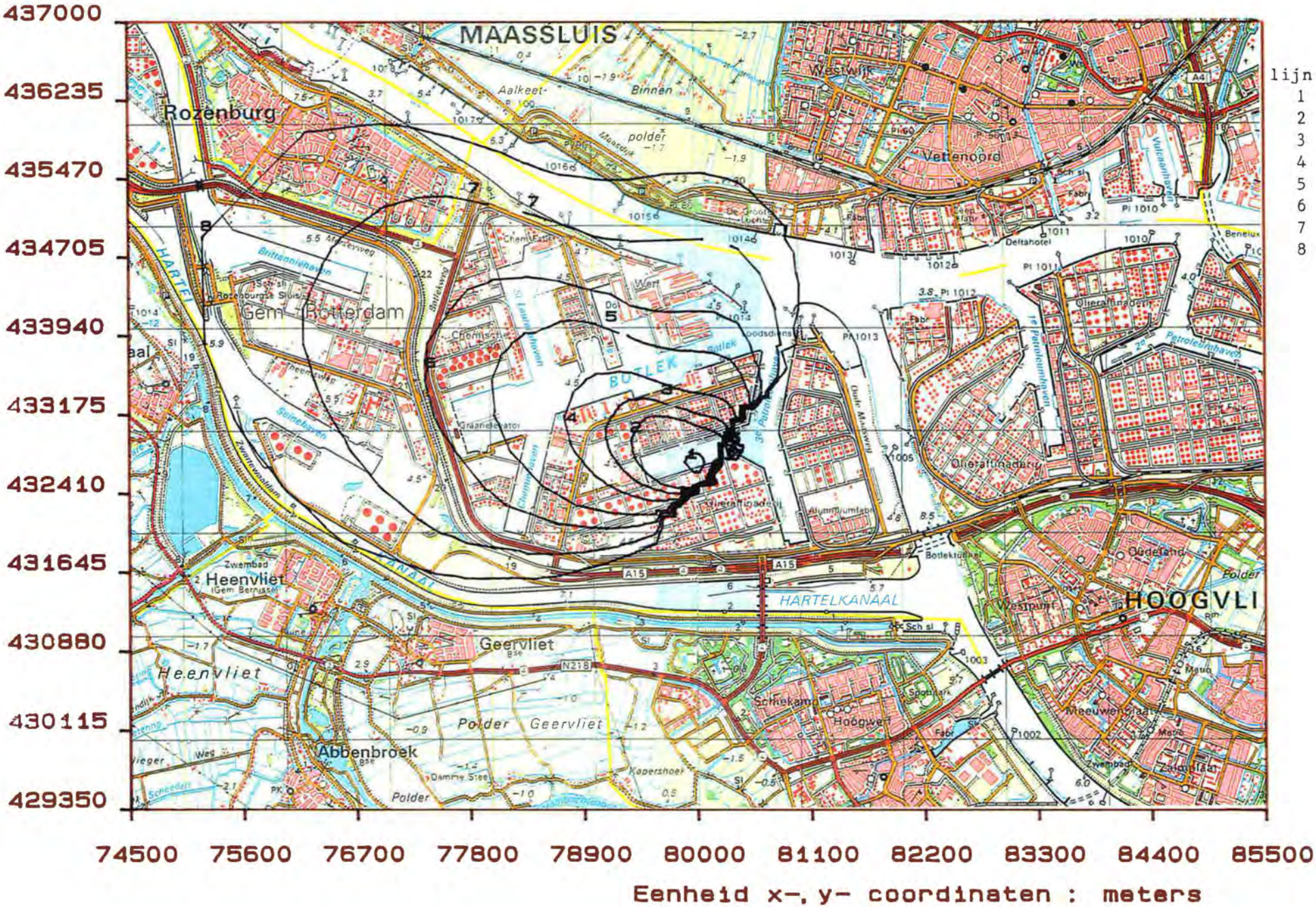
98 PERCENTIEL CONTOUREN (1h) van NO_2 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



lijn	µg/m³
1	1,0
2	0,5
3	0,4
4	0,3
5	0,2
6	0,15
7	0,10
8	0,08

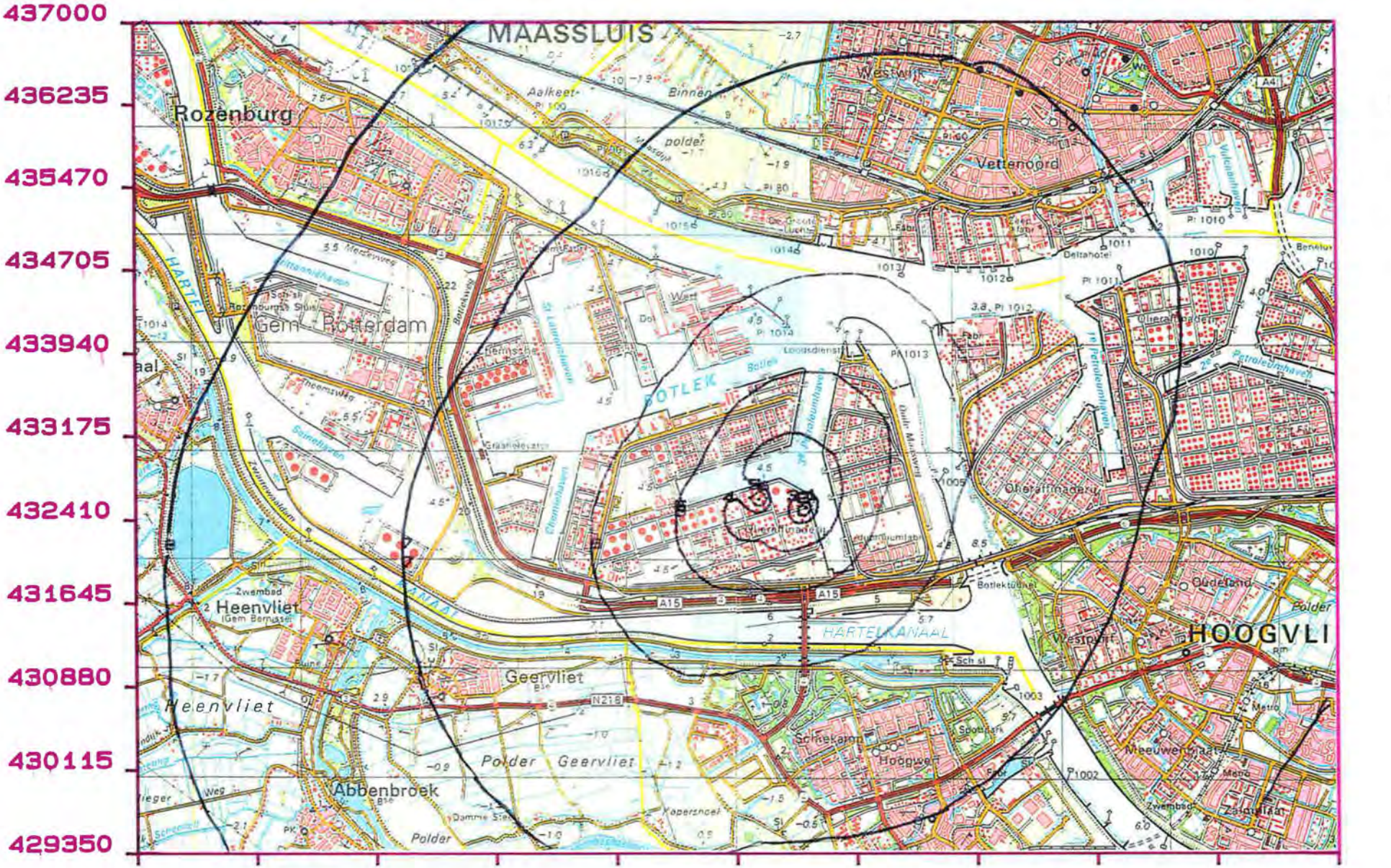
Eenheid x-, y- coordinaten : meters

CONTOUREN (jaargemiddelden) van CO voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



lijn	µg/m³
1	10
2	5
3	4
4	3
5	2
6	1,5
7	1,0
8	0,8

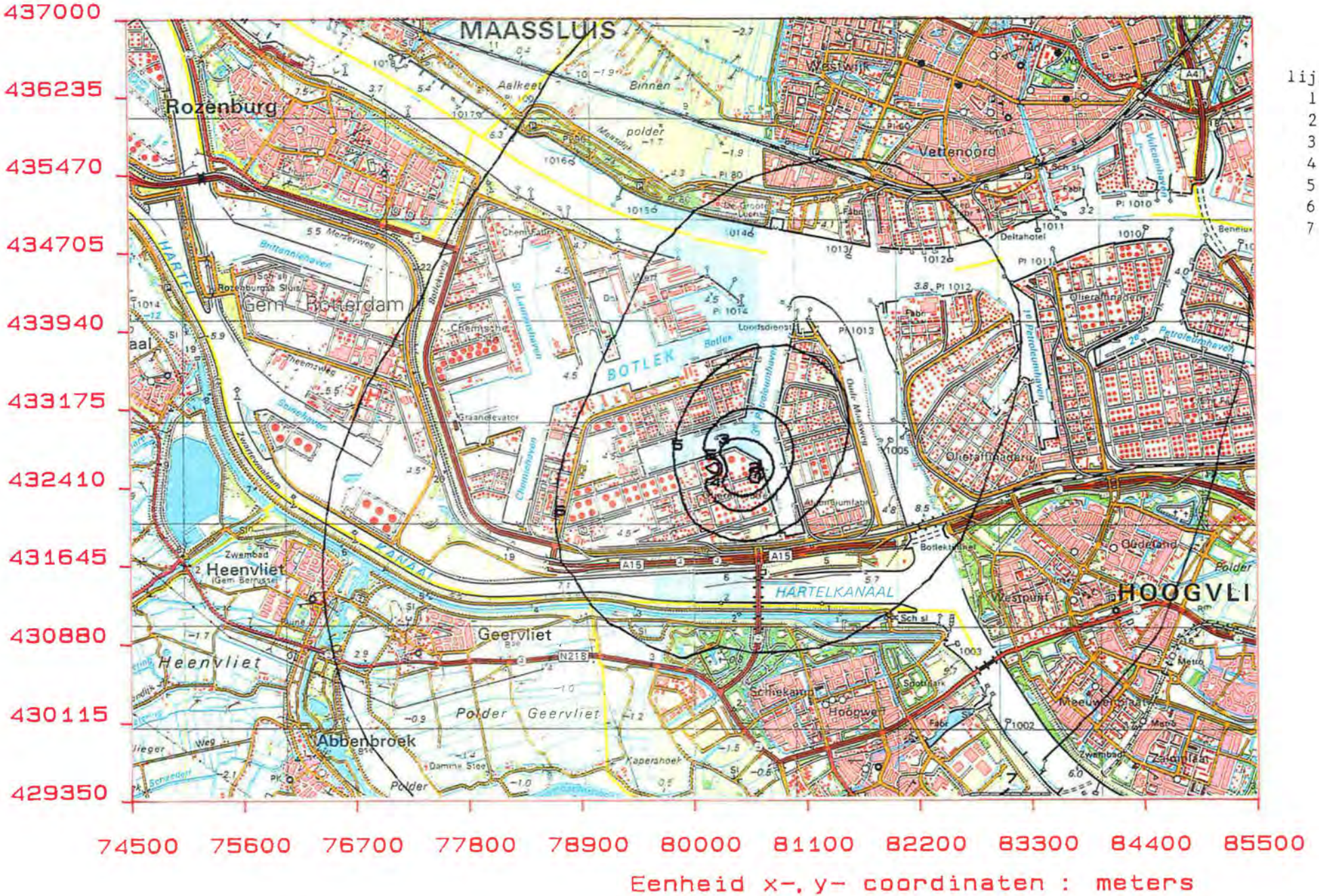
99,90 PERCENTIEL CONTOUREN (24h) van CO voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



lijn	µg/m³
1	20
2	10
3	5
4	2
5	1
6	0,5
7	0,2

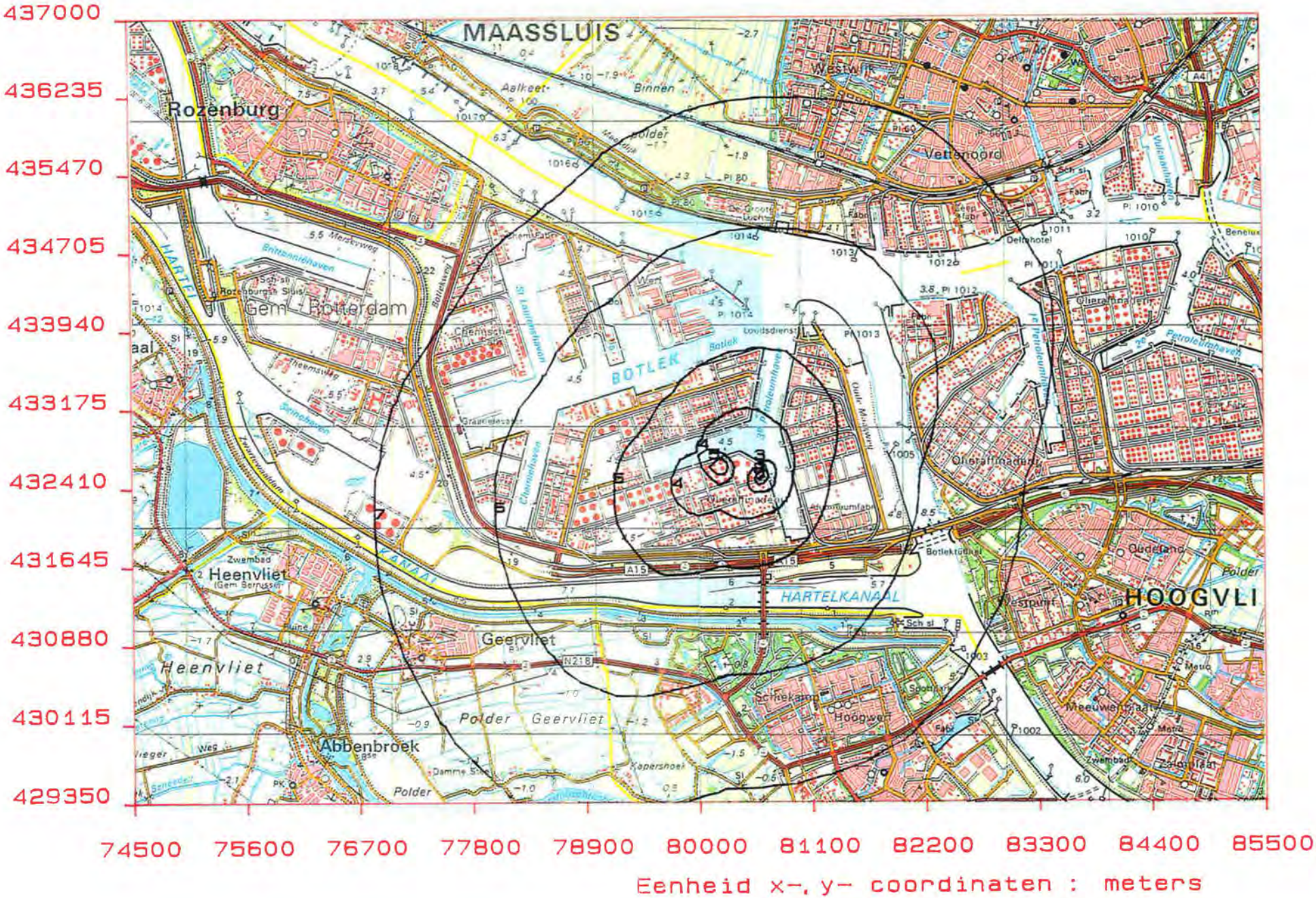
Eenheid x-, y- coordinaten : meters

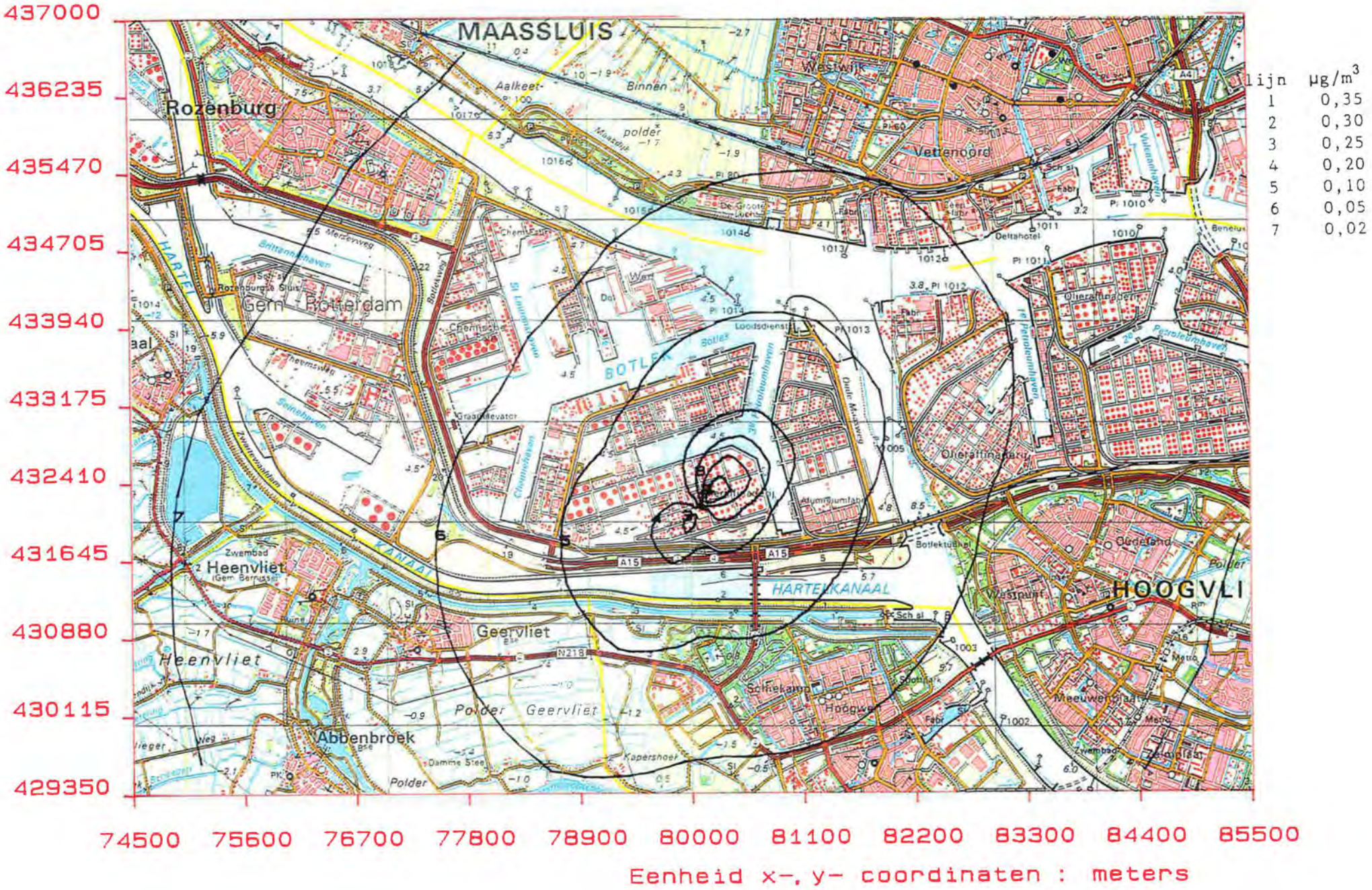
CONTOUREN (jaargemiddelden) van stof voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



lijn	µg/m³
1	10
2	5
3	2
4	1
5	0,5
6	0,2
7	0,1

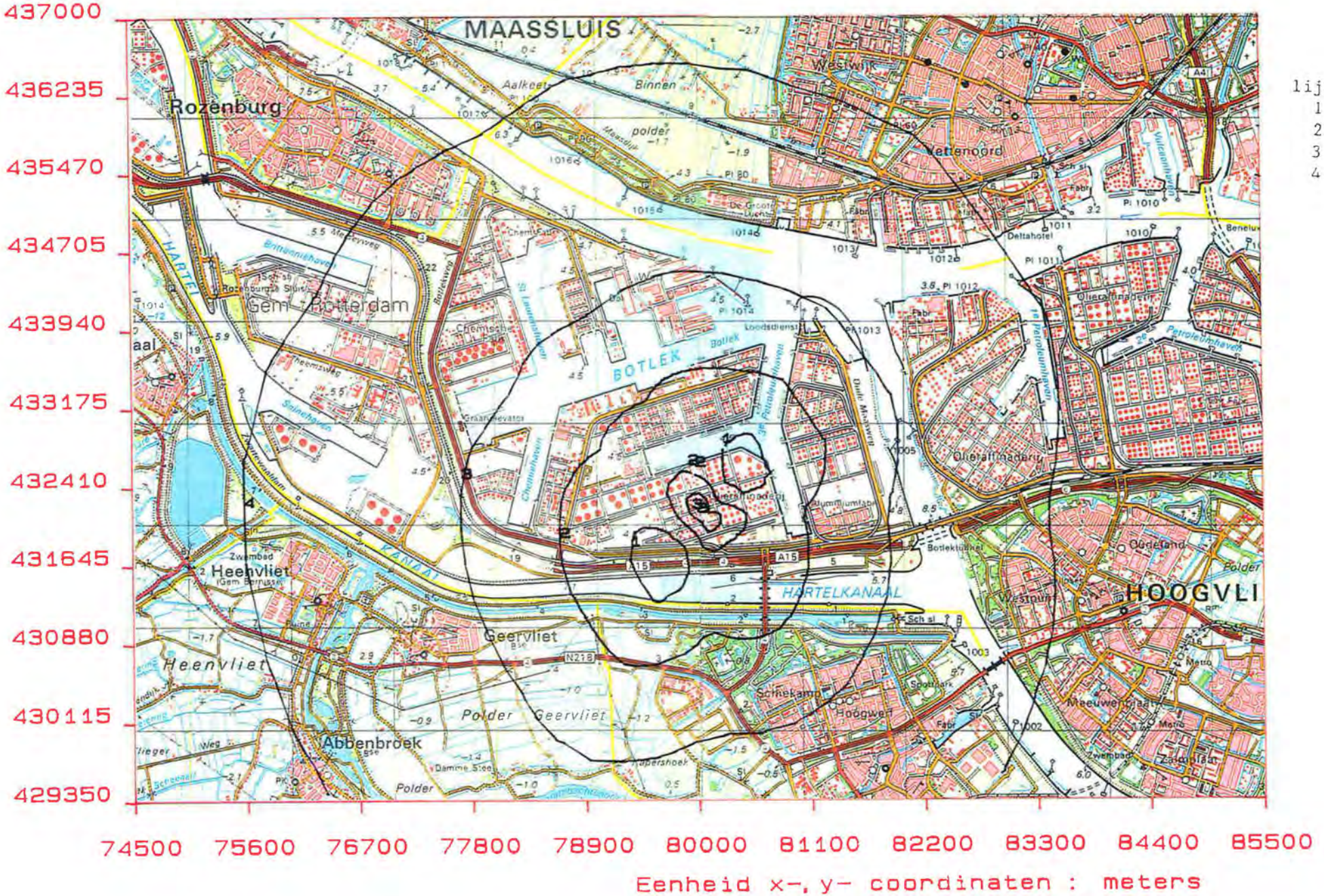
50 PERCENTIEL CONTOUREN (24h) van stof voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker


437000
436235
435470
434705
433940
433175
432410
431645
430880
430115
429350
74500
75600
76700
77800
78900
80000
81100
82200
83300
84400
85500
MAASSLUIS
Rozenburg
Gem. Rotterdam
Heenvliet
Geervliet
Abbenbroek
Polder Geervliet
BOTLEK
HARTELKANAAL
HOOGVLI
Vettenoord
Oudelandt
Hoogvliet
Schiekamp
Westpunt
Meeuwenplaat
Oliefinadenen
Oliefinadenen
Petroleumhaven
Botlektunnel
Lloydsdienst
Aluminiumfabr.
Oude Maasweg
Botlekweg
Rozenburgse Sluis
Zwembad
Polder
Binnen
Aalkeet
Beneluxpl
Delftshotel
Pl 1010
Pl 1011
Pl 1012
Pl 1013
Pl 1014
Pl 1005
Pl 1002
Pl 80
Pl 60
A4
A15
N218
Sch sl
Metro
Zwembad
Salonlaan
Kapersnoek
Damme Sch
Weg
Seinhaven
Theemsweg
Merdervweg
Botlekweg
Entrepenelhaven
St Laurenshaven
Chemiehaven
Chemisch
Graanelevator
Vulcaanhaven
Petroleumhaven
Oude Maasweg
Botlek
Polder
Polder
Polder



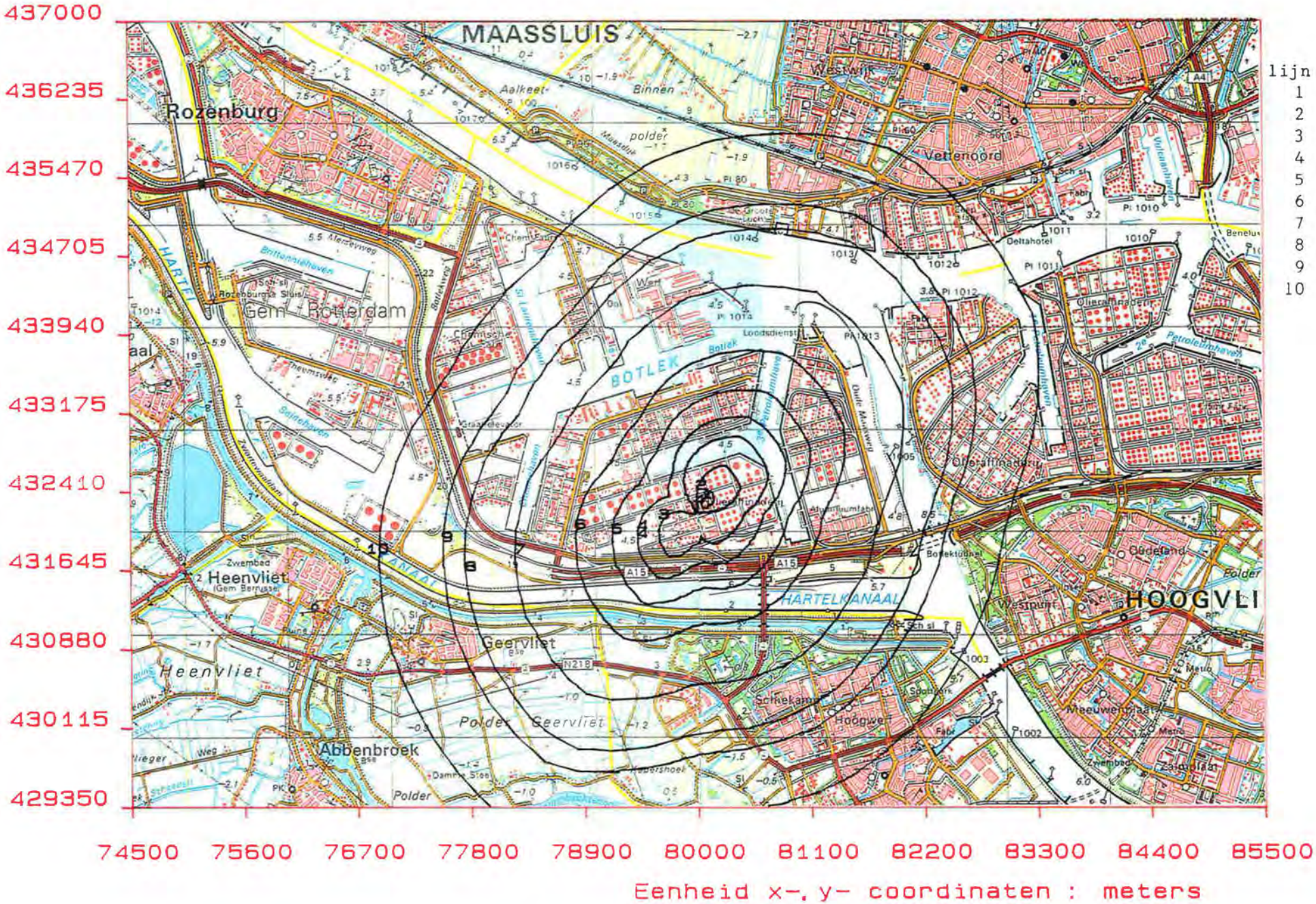
lijn	µg/m³
1	0,35
2	0,30
3	0,25
4	0,20
5	0,10
6	0,05
7	0,02

CONTOUREN (jaargemiddelden) van H_2S voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker

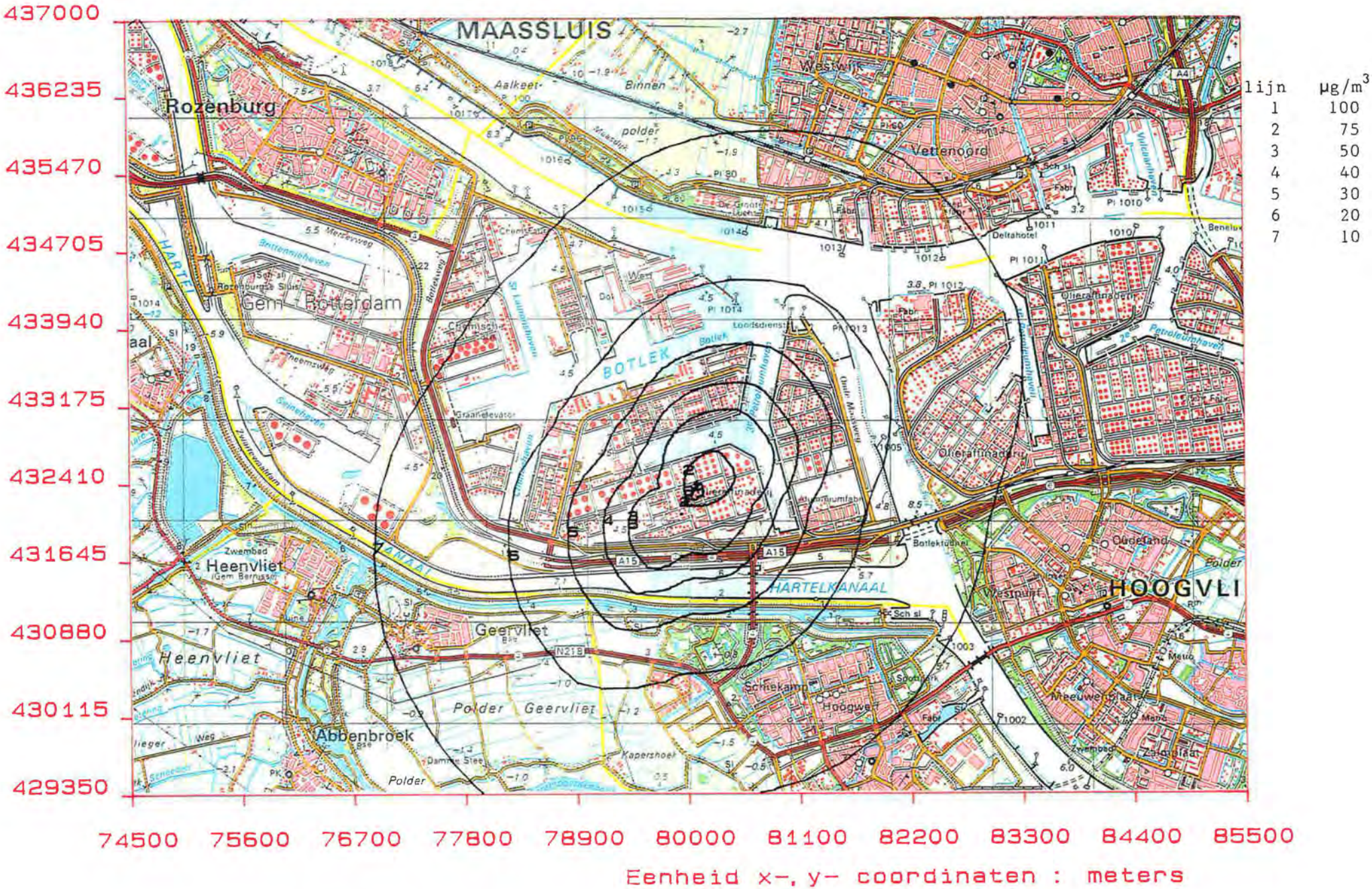


Eenheid x-, y- coordinaten : meters

99,5 PERCENTIEL CONTOUREN (24h) van H_2S voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



CONTOUREN (jaargemiddelden) van C_6H_6 voor de raffinaderij inclusief Hydrocracker



CONTOUREN (jaargemiddelden) van C_xH_y voor de raffinaderij

Bijlage 7.2 Invoergegevens geluid bestaande situatie inclusief Hydrocracker

Bijlage 7.2 blad 1 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
1	Co-unit	Stack		.0	933.0	290.0	5080	3427	61.0
2	Co-unit	Inlet		.0	908.0	270.0	5094	3455	7.0
3	Co-unit	Boiler/Turbine	e	.0	920.0	290.0	5091	3432	8.0
4	Co-unit	Boiler/Turbine	e	.0	920.0	290.0	5091	3432	4.0
5		FLEXICOKER , N.W.		.0	1441.4	246.0	4596	3265	10.0
6		FLEXICOKER, N.E.		.0	1246.0	294.0	4794	3299	10.0
7		FLEXICOKER, S.E.		.0	1246.0	445.0	4854	3160	10.0
8		FLEXICOKER, S.W.		.0	1441.4	445.0	4675	3082	10.0
9		Steam generation		.0	887.0	203.0	5087	3525	10.0
10		Fuels II, N.W.		.0	1096.0	276.0	4924	3375	10.0
11		Fuels II, N.E.		.0	963.0	285.0	5050	3420	10.0
12		Fuels II, S.E.		.0	934.0	450.0	5142	3280	10.0
13		Fuels II, S.W.		.0	1109.0	412.0	4967	3245	10.0
14		Powerformer I, N.		.0	672.0	336.0	5337	3489	10.0
15		Powerformer I, S.		.0	689.0	474.0	5377	3356	10.0
16		Pump unit P-5711 to P-5720		.0	626.0	263.0	5350	3574	.5
17		Pump unit P-3568 to P-351		.0	665.0	256.0	5312	3565	.5
18	E-5702	Heatexchanger		.0	578.0	502.0	5490	3374	8.0
19		Fuel oil pump		.0	393.0	648.0	5717	3314	1.0
20		Fuel oil pump		.0	374.0	679.0	5747	3293	1.0

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
1	Co-unit	0	100	000/360	0	74.9	87.2	90.0	104.4	109.1	107.1	99.7	95.2	99.2	110.7
2	Co-unit	0	100	000/360	0	106.4	100.1	92.7	89.1	88.8	92.3	96.7	100.7	102.2	105.6
3	Co-unit	0	100	000/360	0	117.4	116.6	110.6	104.6	102.0	101.9	100.3	103.5	99.5	109.0
4	Co-unit	0	100	000/360	0	117.4	116.6	110.6	104.6	102.0	101.9	100.3	103.5	99.5	109.0
5		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
6		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
7		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
8		0	100	000/360	1	122.1	120.8	118.0	115.4	114.6	113.3	113.6	112.4	109.5	120.0
9		0	100	000/360	1	119.3	118.8	113.3	114.7	111.1	107.3	106.3	103.7	100.2	114.1
10		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
11		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
12		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
13		0	100	000/360	1	124.1	122.1	121.9	117.9	113.5	111.8	110.7	109.0	107.9	118.4
14		0	100	000/360	1	125.0	124.3	118.4	117.2	113.3	111.9	111.8	111.0	113.7	119.5
15		0	100	000/360	1	125.0	124.3	118.4	117.2	113.3	111.9	111.8	111.0	113.7	119.5
16		0	100	000/360	1	115.4	114.5	110.5	110.8	111.8	108.2	106.4	102.0	97.5	113.8
17		0	100	000/360	1	112.4	110.4	105.9	107.1	103.2	103.6	104.5	100.6	94.6	109.8
18	E-5702	0	100	000/360	1	108.6	109.7	116.1	112.8	106.5	102.6	102.8	98.1	89.7	110.4
19		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
20		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6

Bijlage 7.2 blad 2 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
21		Fuel oil pump		.0	376.0	709.0	5757	3265	1.0
22		Fuel oil pump		.0	408.0	763.0	5750	3203	1.0
23		Fuel oil pump		.0	285.0	817.0	5884	3202	1.0
24		Hydr. unit loading arms		.0	22.0	827.0	6129	3298	1.0
25		Barge		.0	23.0	776.0	6108	3344	1.0
26		Barge		.0	-19.0	778.0	6147	3359	1.0
27		Loading pump		.0	86.0	690.0	6016	3398	1.0
28		Loading pump		.0	73.0	610.0	5996	3476	1.0
29		Loading pump		.0	66.0	561.0	5983	3524	1.0
30		Loading pump		.0	51.0	472.0	5961	3612	1.0
31		Hydr. unit loading arms		.0	-16.0	440.0	6010	3668	1.0
32		Pumpunit press. LPG storage		.0	258.0	316.0	5709	3672	1.0
33		Pumpunit press. LPG storage		.0	260.0	331.0	5713	3658	1.0
34		Pumpunit press. LPG storage		.0	311.0	327.0	5665	3641	1.0
35		Pumpunit press. LPG storage		.0	277.0	386.0	5719	3601	1.0
36		Loading pump		.0	369.0	424.0	5650	3529	1.0
37		Loading pump		.0	345.0	428.0	5674	3535	1.0
38		Loading pump		.0	349.0	458.0	5682	3506	1.0
39		Pump unit		.0	366.0	582.0	5716	3385	.5
40		Pump unit		.0	478.0	81.0	5413	3800	.5

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
21		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
22		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
23		0	100	000/360	1	94.6	91.3	91.2	104.9	110.1	101.8	92.6	88.8	86.3	108.6
24		0	100	000/360	1	104.9	100.3	101.6	93.8	93.5	92.1	91.4	89.5	88.4	98.4
25		0	100	000/360	1	106.7	107.6	109.2	100.4	100.1	99.4	94.2	86.5	79.3	103.3
26		0	100	000/360	1	106.7	107.6	109.2	100.4	100.1	99.4	94.2	86.5	79.3	103.3
27		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
28		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
29		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
30		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
31		0	100	000/360	1	104.9	100.3	101.6	93.8	93.5	92.1	91.4	89.7	88.4	98.4
32		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
33		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
34		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
35		0	100	000/360	1	68.9	67.9	76.9	86.5	90.0	90.7	86.8	82.7	78.2	94.2
36		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
37		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
38		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
39		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
40		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8

Bijlage 7.2 blad 3 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

OVERZICHT VAN DE BRONNEN

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
41		Fire pump house		.0	670.0	32.0	5218	3768	1.0
42		Pump unit		.0	1027.0	34.0	4891	3624	.5
43		Pumps + compressor LPG 1		.0	1049.0	-305.0	4736	3926	2.0
44	E-3000	Heatexchanger LPG I		.0	1041.0	-330.0	4733	3953	3.0
45	E-3010	Heatexchanger + compressor LPG 2		.0	1124.0	-318.0	4662	3908	3.0
46		Pump unit		.0	1120.0	-390.0	4637	3976	.5
47		Pump unit		.0	1184.0	-525.0	4524	4074	.5
48		Pump unit P-5001 to P-5505		.0	1627.0	176.0	4398	3255	1.5
49		Loading pump		.0	1177.0	-569.0	4513	4117	1.0
50		Seaship		.0	956.0	-59.0	4919	3738	5.0
51		Seaship		.0	642.0	-27.0	5220	3834	5.0
52		Seaship		.0	-38.0	462.0	6039	3656	5.0
53	E-555/7	Heatexchanger	sector Vlaardingen	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
54	E-555/7	Heatexchanger	sector Geervliet	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
55	E-555/7	Heatexchanger	sector Spijkenisse	.0	772.0	355.0	5253	3432	4.0
56	E-1002/5	Heatexchanger	sector Vlaardingen	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3
57	E-1002/5	Heatexchanger	sector Geervliet	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3
58	E-1002/5	Heatexchanger	sector Spijkenisse	.0	772.0	384.0	5265	3405	5.3

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
41		0	100	000/360	1	111.3	106.8	106.4	102.9	103.1	109.9	107.0	108.0	100.5	114.2
42		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
43		0	100	000/360	1	104.8	104.6	104.9	104.6	102.3	101.3	100.6	91.4	86.4	106.4
44	E-3000	0	100	000/360	1	114.4	110.7	111.7	102.8	102.3	99.4	94.9	90.4	86.2	104.7
45	E-3010	0	100	000/360	1	112.6	113.9	111.4	108.3	108.1	104.8	103.0	98.0	91.3	110.4
46		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
47		0	100	000/360	1	103.7	100.0	97.8	100.7	99.5	100.1	100.9	95.5	91.7	105.8
48		0	100	000/360	1	96.6	94.7	98.4	94.8	102.9	97.8	91.9	86.4	82.5	102.7
49		0	100	000/360	1	107.5	101.1	102.4	103.4	105.0	102.6	100.7	93.0	86.5	107.4
50		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
51		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
52		0	100	000/360	1	121.7	126.4	117.6	112.6	108.6	102.4	97.6	92.3	86.6	110.5
53	E-555/7	0	100	169/138	1	118.0	118.0	116.0	115.0	112.0	107.0	102.0	92.0	85.0	113.1
54	E-555/7	0	100	307/118	1	119.0	119.0	117.0	116.0	113.0	108.0	103.0	93.0	86.0	114.1
55	E-555/7	0	100	065/104	1	121.0	121.0	119.0	118.0	115.0	110.0	105.0	95.0	88.0	116.1
56	E-1002/5	0	100	169/138	1	114.0	114.0	110.0	108.0	105.0	99.0	94.0	87.0	81.0	105.9
57	E-1002/5	0	100	307/118	1	114.0	114.0	110.0	108.0	105.0	99.0	94.0	87.0	81.0	105.9
58	E-1002/5	0	100	065/104	1	117.0	117.0	113.0	111.0	108.0	102.0	97.0	90.0	84.0	108.9

Bijlage 7.2 blad 4 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

OVERZICHT VAN DE BRONNEN (HYDROCRACKER)

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
59	C-6902	RECYCLE GAS COMPRESSOR	2300kW	.0	818.0	370.0	5217	3400	2.0
60	C-6901A	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2200kW	.0	819.0	360.0	5212	3408	2.0
61	C-6901B	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2200kW	.0	809.0	360.0	5221	3412	2.0
62	C-6903	LIGHT ENDS COMPRESSOR	490kW	.0	847.0	442.0	5219	3322	2.0
63	CT-6902	STEAM TURBINE	2300kW	.0	818.0	372.0	5218	3398	2.0
64	P-6901A	FEED PUMP	1275kW	.0	817.0	340.0	5206	3427	1.0
65	P-6901B	FEED PUMP	1000kW	.0	812.0	340.0	5210	3429	1.0
66	P-6903A	LEAN MEA PUMP	481kW	.0	847.0	413.0	5207	3349	1.0
67	P-6906A	WASH WATER PUMP	136kW	.0	853.0	413.0	5202	3346	1.0
68	P-6912A	FRACTIONATOR PUMP	72kW	.0	838.0	413.0	5216	3352	1.0
69	P-6907A	JET RUNDOWN PUMP	25kW	.0	838.0	416.0	5217	3349	1.0
70	P-6908A	DIESEL RUNDOWN PUMP	12kW	.0	838.0	419.0	5218	3347	1.0
71	P-6909A	FRACTIONATOR BOTTOMS PUMP	43kW	.0	825.0	413.0	5228	3357	1.0
72	P-6910A	BOTTOM PUMPAROUND PUMP	14kW	.0	825.0	416.0	5229	3355	1.0
73	P-6905	SCRUBBER WATER PUMP	118kW	.0	825.0	419.0	5230	3352	1.0
74	P-6913A	NAPHTHA SPLTR REFLUX PUMP	11kW	.0	825.0	422.0	5231	3349	1.0
75	PT-6901B	STEAM TURBINE	1000kW	.0	812.0	338.0	5210	3431	1.0
76	E-6923A	HYDROGEN MAKE UP COOLER	7kW	.0	819.0	352.0	5209	3416	3.0
77	E-6923B	HYDROGEN MAKEUP COOLER	7kW	.0	809.0	352.0	5218	3420	3.0
78	E-6921	FRACTIONATOR OVERHEAD CONDENSOR	171kW	.0	832.0	431.0	5228	3338	5.0

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
59	C-6902	2	100	000/360	1	95.0	92.0	90.0	93.0	93.0	96.0	102.0	93.0	93.0	104.8
60	C-6901A	2	100	000/360	1	106.0	108.0	103.0	101.0	98.0	97.0	92.0	91.0	93.0	101.9
61	C-6901B	2	100	000/360	1	106.0	108.0	103.0	101.0	98.0	97.0	92.0	91.0	93.0	101.9
62	C-6903	2	100	000/360	1	87.0	88.0	96.0	97.0	99.0	96.0	94.0	94.0	94.0	102.3
63	CT-6902	2	100	000/360	1	101.0	102.0	103.0	100.0	99.0	99.0	92.0	92.0	92.0	102.8
64	P-6901A	2	100	000/360	1	86.0	94.0	100.0	100.0	99.0	100.0	96.0	91.0	83.0	103.5
65	P-6901B	2	100	000/360	1	83.0	91.0	97.0	97.0	96.0	97.0	93.0	88.0	80.0	100.5
66	P-6903A	2	100	000/360	1	83.0	91.0	99.0	99.0	99.0	100.0	98.0	93.0	85.0	104.2
67	P-6906A	2	100	000/360	1	80.0	88.0	96.0	96.0	96.0	97.0	95.0	90.0	82.0	101.2
68	P-6912A	2	100	000/360	1	77.0	85.0	93.0	93.0	93.0	94.0	92.0	87.0	79.0	98.2
69	P-6907A	2	100	000/360	1	73.0	81.0	89.0	89.0	89.0	90.0	88.0	83.0	75.0	94.2
70	P-6908A	2	100	000/360	1	70.0	78.0	86.0	86.0	86.0	87.0	85.0	80.0	72.0	91.2
71	P-6909A	2	100	000/360	1	74.0	82.0	90.0	90.0	90.0	91.0	89.0	84.0	76.0	95.2
72	P-6910A	2	100	000/360	1	71.0	79.0	87.0	87.0	87.0	88.0	86.0	81.0	73.0	92.2
73	P-6905	2	100	000/360	1	79.0	87.0	95.0	95.0	95.0	96.0	94.0	89.0	81.0	100.2
74	P-6913A	2	100	000/360	1	71.0	79.0	87.0	87.0	87.0	88.0	86.0	81.0	73.0	92.2
75	PT-6901B	2	100	000/360	1	97.0	100.0	101.0	98.0	97.0	95.0	90.0	90.0	90.0	100.1
76	E-6923A	2	100	000/360	1	95.0	95.0	95.0	91.0	88.0	83.0	77.0	73.0	69.0	89.3
77	E-6923B	2	100	000/360	1	95.0	95.0	95.0	91.0	88.0	83.0	77.0	73.0	69.0	89.3
78	E-6921	2	100	000/360	1	107.0	107.0	107.0	103.0	100.0	97.0	89.0	85.0	81.0	101.9

OVERZICHT VAN DE BRONNEN (HYDROCRACKER)

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
79	E-6919	JET PRODUCT COOLER	19kW	.0	832.0	373.0	5205	3391	4.0
80	E-6920	DIESEL PRODUCT COOLER	30kW	.0	832.0	376.0	5206	3388	4.0
81	E-6903	HYDROCRACKAGE COOLER	58kW	.0	832.0	385.0	5210	3380	5.0
82	E-6924	H2 MAKE UP RECYCLE COOLER	15kW	.0	832.0	422.0	5225	3346	4.0
83	E-6911	CT-6902 STEAM CONDENSOR	89kW	.0	832.0	441.0	5232	3329	4.0
84	E-6922	RECONTACTING CONDENSER	18kW	.0	832.0	393.0	5213	3373	4.0
85	F-6901	TREAT GAS PREHEAT FURNACE	18MW thermisch	.0	843.0	343.0	5183	3414	8.0
86	FS-6901	FURNACE STACK	..	.0	843.0	343.0	5183	3414	48.0
87	E-6912	LP CONDENSER	10kW	.0	832.0	365.0	5202	3399	4.0
88	TC-8401F	COOLING TOWER	2000m3/h	.0	1250.0	200.0	4753	3383	5.0

Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
79	E-6919	2	100	000/360	1	98.0	98.0	98.0	94.0	91.0	88.0	80.0	76.0	72.0	92.9
80	E-6920	2	100	000/360	1	99.0	99.0	99.0	95.0	92.0	89.0	81.0	77.0	73.0	93.9
81	E-6903	2	100	000/360	1	104.0	104.0	104.0	100.0	97.0	93.0	85.0	81.0	77.0	98.5
82	E-6924	2	100	000/360	1	97.0	97.0	97.0	93.0	90.0	87.0	79.0	75.0	71.0	91.9
83	E-6911	2	100	000/360	1	105.0	105.0	105.0	101.0	98.0	95.0	87.0	83.0	79.0	99.9
84	E-6922	2	100	000/360	1	99.0	99.0	99.0	95.0	92.0	87.0	81.0	77.0	73.0	93.3
85	F-6901	2	100	000/360	1	100.0	102.0	104.0	109.0	103.0	97.0	93.0	92.0	89.0	105.0
86	FS-6901	2	100	000/360	1	110.0	113.0	103.0	101.0	95.0	82.0	69.0	57.0	50.0	96.4
87	E-6912	0	100	000/360	1	96.0	96.0	96.0	92.0	89.0	84.0	78.0	74.0	70.0	90.3
88	TC-8401F	2	100	000/360	1	110.0	110.0	110.0	106.0	103.0	100.0	92.0	88.0	84.0	104.9

OVERZICHT VAN DE BRONNEN (MEA EXTENSION)

BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	APPARATUUR GEGEVENS	MAAIV Hm	COORDINATEN (m) Xp	Yp	Xt	Yt	Hb
89	P550-X	LEAN MEA PUMP	80kW	.0	674.0	230.0	5293	3585	1.0
90	E5504	REGENERATOR CONDENSOR	2.7MW thermisch	.0	650.0	230.0	5315	3595	3.0

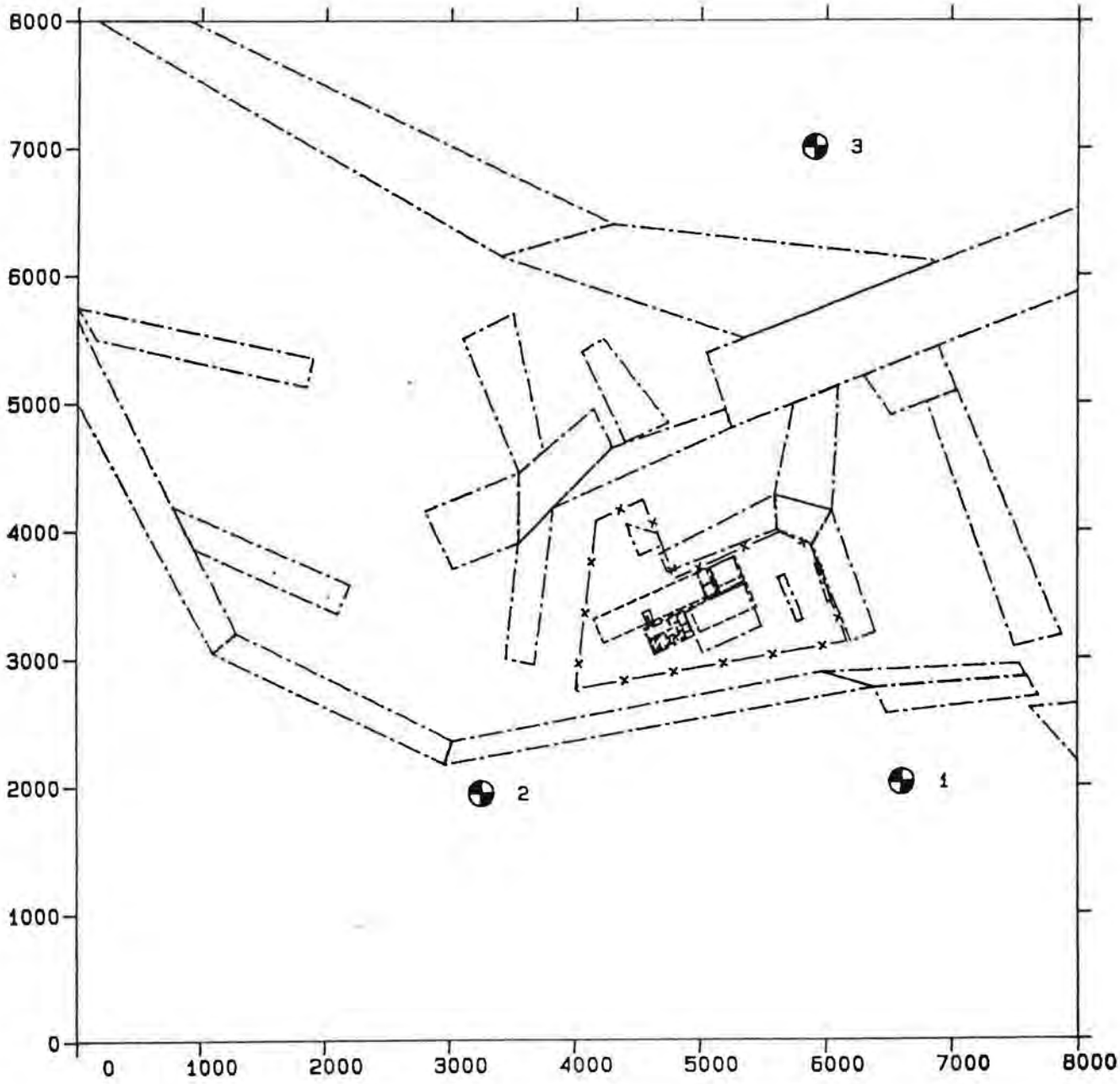
Geluidvermogenniveau's in dB t.o.v. 1 pW

BRON NR	TAG NR	STATUS CODE	%TDUUR	HOEK	REL CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)
89	P550-X	2	100	000/360	1	77.0	85.0	93.0	93.0	93.0	94.0	92.0	87.0	79.0	98.2
90	E5504	2	100	000/360	1	102.0	102.0	102.0	98.0	95.0	92.0	84.0	80.0	76.0	96.9

VOOR DE OVERIGE INVOERGEGEVENS ZIE BIJLAGE 6.2.4

Bijlage 7.2 blad 7 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

PLOT VAN HET REKENMODEL



TEBODIN Raadgevende Ingenieurs	Opdrachtgever: ESSO NEDERLAND B.V. Project : Milieu-effectrapport Hydrocracker Bouwlocatie : Rotterdam	
Vestiging Den Haag	Afdeling 33	Ordernummer 17500

Bijlage 7.2 blad 8 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 1 Spijkenisse

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp= 91.0 Yp= 2183.1
tov topo. kaart: Xt= 6606.5 Yt= 2026.7
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	66.5	66.7	51.9	49.8	46.0	42.1	33.1	7.5	-40.4	48.2	43.6

Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	15		Powerformer I, S.	0	57.1	56.4	39.5	39.2	34.4	31.2	23.9	1.3	-44.8	37.4	32.8
2	12		Fuels II, S.E.	0	55.7	53.7	42.6	39.4	34.0	30.3	21.5	-3.3	-56.4	36.7	32.1
3	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	52.8	52.8	40.2	40.0	35.9	29.0	16.2	-17.3	-76.9	36.8	32.0
4	14		Powerformer I, N.	0	56.6	55.9	38.9	38.5	33.6	30.3	22.4	-1.6	-51.2	36.6	32.0
5	13		Fuels II, S.W.	0	55.2	53.2	42.3	38.9	33.4	29.7	20.4	-5.8	-62.1	36.2	31.6
6	11		Fuels II, N.E.	0	55.1	53.1	42.4	39.0	33.4	29.6	20.1	-6.6	-64.1	36.1	31.5
7	10		Fuels II, N.W.	0	54.8	52.8	42.1	38.7	33.0	29.1	19.4	-8.1	-67.4	35.8	31.1
8	52		Seaship	0	54.4	59.1	40.2	36.2	31.4	23.5	11.8	-14.3	-66.6	35.7	31.0
9	7		FLEXICOKER, S.E.	0	53.1	51.8	37.4	35.6	33.6	30.2	22.2	-4.1	-63.3	35.3	30.7
10	6		FLEXICOKER, N.E.	0	52.6	51.3	37.7	35.6	33.5	30.0	21.5	-6.3	-69.0	35.1	30.5
11	8		FLEXICOKER, S.W.	0	52.6	51.3	36.9	35.0	32.9	29.4	20.9	-6.8	-69.1	34.5	29.9
12	5		FLEXICOKER , N.W.	0	52.1	50.8	36.9	34.7	32.4	28.7	19.6	-9.9	-76.6	34.0	29.3
13	9		Steam generation	0	50.1	49.6	33.6	35.5	30.7	24.8	15.2	-13.0	-74.1	32.3	27.6
14	51		Seaship	0	52.2	56.9	33.2	30.9	26.3	17.9	3.9	-28.7	-95.9	32.2	27.5
15	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	47.2	46.3	31.3	32.3	32.2	26.6	16.8	-11.5	-69.8	32.3	27.4
16	50		Seaship	0	51.7	56.4	32.7	30.6	26.1	17.5	3.0	-31.1	*****	31.8	27.0
17	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	48.8	48.8	34.2	33.0	29.0	21.1	8.4	-21.7	-79.7	30.2	25.5
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	41.1	42.2	36.0	34.7	27.5	21.9	15.1	-10.6	-66.3	30.0	25.4
19	1	Co-unit	Stack	0	3.7	16.0	9.4	24.4	28.0	23.9	8.2	-21.2	-73.1	27.7	24.3
20	29		Loading pump	0	41.0	34.6	25.0	27.1	28.0	24.0	15.6	-11.6	-61.9	28.4	23.5
21	30		Loading pump	0	40.5	34.1	24.7	26.7	27.5	23.4	14.6	-13.6	-66.3	27.8	23.0
22	38		Loading pump	0	40.4	34.0	24.7	26.6	27.4	23.2	14.4	-14.3	-67.9	27.7	22.9
23	37		Loading pump	0	40.2	33.8	24.6	26.5	27.2	23.1	14.1	-14.9	-69.3	27.5	22.7
24	26		Barge	0	41.3	42.2	33.4	25.9	25.1	23.0	12.1	-12.5	-57.7	27.2	22.4
25	41		Fire pump house	0	42.1	37.6	24.3	20.6	19.2	25.8	14.6	-11.1	-78.8	27.0	22.1
26	17		Pump unit P-356B to P-351	0	44.1	42.1	26.8	28.7	23.7	22.1	14.9	-13.1	-73.4	26.7	21.8
27	23		Fuel oil pump	0	29.4	26.1	8.6	21.4	25.1	22.3	9.6	-10.8	-50.5	25.5	20.7
28	85	F-6901	TREAT GAS PREHEAT FURNACE	2	31.5	33.5	24.9	30.6	23.5	15.5	3.6	-21.3	-78.0	25.0	20.3
29	22		Fuel oil pump	0	29.0	25.7	8.2	20.9	24.5	21.6	8.6	-12.7	-54.4	24.9	20.1
30	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	41.7	43.0	27.2	24.4	24.4	18.5	5.9	-31.6	*****	24.9	20.0

Bijlage 7.2 blad 9 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

VERVOLG IMMISSIEPUNT 1 Spijkenisse

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
					Octaafband middenfrequentie (Hz)										
31	21		Fuel oil pump	0	28.7	25.4	7.9	20.5	24.1	21.2	8.0	-13.8	-56.9	24.5	19.7
32	27		Loading pump	0	41.7	35.3	19.0	19.0	19.0	21.9	16.1	-9.5	-56.3	24.3	19.5
33	20		Fuel oil pump	0	28.6	25.3	7.7	20.3	23.9	20.9	7.6	-14.6	-58.4	24.2	19.4
34	19		Fuel oil pump	0	28.4	25.1	7.5	20.1	23.7	20.6	7.2	-15.4	-60.1	23.9	19.1
35	28		Loading pump	0	41.2	34.8	18.6	18.5	18.4	21.3	15.1	-11.5	-60.4	23.6	18.8
36	88	TC-8401F	COOLING TOWER	2	40.4	40.4	27.1	25.2	21.3	16.0	-1.2	-32.7	-98.7	22.8	18.0
37	78	E-6921	FRACTIONATOR OVERHEAD CONDE	2	38.9	38.9	28.3	25.1	21.1	16.2	.6	-26.3	-81.6	22.7	17.9
38	25		Barge	0	41.3	42.2	26.3	16.6	14.8	19.5	10.7	-13.9	-59.1	22.5	17.7
39	66	P-6903A	LEAN MEA PUMP	2	15.0	23.0	20.4	21.2	20.1	19.2	9.5	-18.6	-78.5	22.2	17.4
40	36		Loading pump	0	40.2	33.8	17.9	17.6	17.3	19.9	12.9	-16.1	-70.7	22.2	17.4
41	64	P-6901A	FEED PUMP	2	17.8	25.8	21.2	21.9	19.9	18.9	7.0	-21.8	-83.3	21.9	17.1
42	63	CT-6902	STEAM TURBINE	2	32.9	33.9	24.3	22.0	20.0	18.0	3.2	-20.2	-72.9	21.7	16.9
43	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	48.7	46.0	27.6	16.5	12.8	10.6	.7	-20.9	-80.7	21.7	16.9
44	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	48.5	45.8	27.4	16.3	12.6	10.4	.5	-21.1	-80.9	21.5	16.8
45	61	C-6901B	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	37.8	39.8	24.3	23.0	18.9	16.0	3.1	-21.4	-72.3	21.4	16.6
46	60	C-6901A	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	37.8	39.8	24.2	23.0	18.9	16.0	3.1	-21.5	-72.5	21.4	16.5
47	83	E-6911	CT-6902 STEAM CONDENSOR	2	37.0	37.0	26.4	23.2	19.2	14.3	-1.3	-28.0	-83.1	20.8	16.0
48	86	FS-6901	FURNACE STACK	2	39.6	42.6	22.8	21.5	14.4	-.6	-21.5	-57.4	*****	19.2	15.6
49	62	C-6903	LIGHT ENDS COMPRESSOR	2	19.1	20.1	17.4	19.2	20.2	15.3	5.7	-17.0	-68.3	20.1	15.3
50	39		Pump unit	0	37.2	33.5	13.7	15.1	9.1	16.6	14.8	-10.0	-57.7	20.0	15.2
51	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	43.6	39.9	25.1	16.8	18.1	12.7	-2.5	-39.2	*****	19.6	14.7
52	81	E-6903	HYDROCRACKAGE COOLER	2	35.8	35.8	25.2	21.9	17.9	11.9	-3.9	-31.2	-87.7	19.3	14.5
53	67	P-6906A	WASH WATER PUMP	2	12.0	20.0	17.4	18.2	17.1	16.2	6.5	-21.6	-81.7	19.2	14.3
54	65	P-6901B	FEED PUMP	2	14.8	22.8	18.2	19.0	16.9	15.9	4.0	-24.8	-86.2	19.0	14.1
55	75	PT-6901B	STEAM TURBINE	2	28.8	31.8	22.2	19.9	17.9	13.9	1.0	-22.8	-76.3	18.9	14.0
56	59	C-6902	RECYCLE GAS COMPRESSOR	2	26.9	23.9	11.3	15.0	14.0	15.0	13.2	-19.2	-72.0	18.8	14.0
57	73	P-6905	SCRUBBER WATER PUMP	2	11.1	19.1	16.4	17.2	16.2	15.3	5.7	-22.3	-81.8	18.3	13.5
58	31		Hydr. unit loading arms	0	37.8	33.2	24.4	17.5	16.4	13.2	5.5	-17.1	-65.6	18.2	13.4
59	43		Pumps + compressor LPG 1	0	34.1	33.9	17.8	16.5	16.2	14.6	3.4	-37.8	*****	18.2	13.3
60	46		Pump unit	0	32.7	29.0	16.4	19.2	16.1	13.9	3.7	-35.0	*****	17.9	13.0
61	90	E5504	REGENERATOR CONDENSOR	2	33.5	33.5	22.4	19.1	15.1	10.1	-6.1	-34.4	-93.3	16.7	11.9
62	24		Hydr. unit loading arms	0	39.9	35.3	19.1	10.4	8.6	12.7	8.6	-9.6	-47.4	16.5	11.7
63	68	P-6912A	FRACTIONATOR PUMP	2	9.1	17.1	14.4	15.2	14.2	13.2	3.6	-24.5	-84.4	16.2	11.4
64	40		Pump unit	0	34.9	31.2	11.1	11.9	5.4	12.4	8.6	-22.4	-83.9	15.4	10.5
65	89	P550-X	LEAN MEA PUMP	2	8.6	16.6	12.9	13.3	12.1	11.9	2.0	-27.5	-90.5	14.6	9.7
66	80	E-6920	DIESEL PRODUCT COOLER	2	30.8	30.8	20.2	16.9	12.9	7.9	-7.9	-35.3	-92.1	14.5	9.7
67	49		Loading pump	0	35.9	29.5	13.6	12.2	10.7	12.2	.5	-42.7	*****	14.6	9.7
68	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	26.3	24.4	10.9	5.8	14.3	11.0	-4.3	-40.2	*****	14.4	9.5
69	42		Pump unit	0	34.1	30.4	10.8	11.5	4.8	11.5	6.9	-26.6	-93.7	14.3	9.5
70	84	E-6922	RECONTACTING CONDENSER	2	30.8	30.8	20.2	17.0	12.9	6.0	-7.7	-35.0	-91.3	14.2	9.4

VERVOLG IMMISSIEPUNT 1 Spijkenisse

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
71	79	E-6919	JET PRODUCT COOLER	2	29.8	29.8	19.2	15.9	11.9	6.9	-8.9	-36.4	-93.2	13.5	8.7
72	71	P-6909A	FRACTIONATOR BOTTOMS PUMP	2	6.1	14.1	11.4	12.2	11.2	10.3	.6	-27.4	-87.1	13.3	8.4
73	82	E-6924	H2 MAKE UP RECYCLE COOLER	2	29.0	29.0	18.3	15.1	11.1	6.2	-9.5	-36.4	-92.0	12.7	7.9
74	34		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-1.7	8.7	11.2	10.1	-1.3	-27.8	-82.8	12.7	7.8
75	69	P-6907A	JET RUNDOWN PUMP	2	5.1	13.1	10.4	11.2	10.2	9.3	-.4	-28.4	-88.2	12.2	7.4
76	87	E-6912	LP CONDENSER	0	27.7	27.7	17.1	13.9	9.8	2.9	-11.0	-38.6	-95.6	11.1	6.3
77	47		Pump unit	0	32.2	28.5	9.1	9.2	1.9	8.1	1.2	-39.3	*****	10.8	5.9
78	74	P-6913A	NAPHTHA SPLTR REFLUX PUMP	2	3.1	11.1	8.5	9.2	8.2	7.3	-2.3	-30.2	-89.7	10.3	5.5
79	72	P-6910A	BOTTOM PUMPAROUND PUMP	2	3.1	11.1	8.4	9.2	8.2	7.3	-2.4	-30.3	-90.0	10.3	5.4
80	77	E-6923B	HYDROGEN MAKEUP COOLER	2	26.8	26.8	16.2	12.9	8.9	1.9	-12.0	-39.6	-96.7	10.1	5.3
81	76	E-6923A	HYDROGEN MAKE UP COOLER	2	26.8	26.8	16.2	12.9	8.8	1.9	-12.0	-39.7	-96.9	10.1	5.3
82	70	P-6908A	DIESEL RUNDOWN PUMP	2	2.1	10.1	7.4	8.2	7.2	6.3	-3.4	-31.4	-91.1	9.3	4.4
83	35		Pumpunit press. LPG storage	0	1.5	.5	-8.2	.1	1.7	7.4	-1.7	-27.5	-80.7	8.6	3.8
84	33		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-8.4	-.2	1.4	7.0	-2.3	-28.7	-83.4	8.2	3.3
85	32		Pumpunit press. LPG storage	0	1.2	.2	-8.5	-.3	1.3	6.9	-2.5	-29.1	-84.2	8.1	3.2
86	2	Co-unit	Inlet	0	37.5	29.1	9.1	.3	-1.1	.3	-3.6	-24.6	-79.3	7.0	2.3
87	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
88	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
89	54	E-555/7	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
90	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bijlage 7.2 blad 11 : Bestaande situatie inclusief de Hydrocracker

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 2 Geervliet

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp= 3196.0 Yp= 925.0
tov top. kaart: Xt= 3257.4 Yt= 1942.3
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	65.4	65.1	50.7	48.4	44.5	40.7	31.9	6.6	-47.3	46.8	42.1

Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	8		FLEXICOKER, S.W.	0	54.2	52.9	38.8	37.2	35.5	32.4	25.4	2.4	-49.6	37.3	32.7
2	5		FLEXICOKER , N.W.	0	53.9	52.6	38.3	36.7	34.9	31.7	24.5	.7	-53.0	36.7	32.1
3	7		FLEXICOKER, S.E.	0	53.4	52.1	38.1	36.3	34.4	31.1	23.4	-1.9	-59.0	36.1	31.5
4	6		FLEXICOKER, N.E.	0	53.2	51.9	38.2	36.3	34.4	31.0	23.1	-2.6	-60.9	36.0	31.4
5	13		Fuels II, S.W.	0	54.8	52.8	41.8	38.4	32.8	28.9	19.2	-8.3	-67.4	35.6	30.9
6	10		Fuels II, N.W.	0	54.7	52.7	41.8	38.3	32.6	28.7	18.8	-9.2	-69.7	35.4	30.8
7	11		Fuels II, N.E.	0	54.2	52.2	41.6	37.9	32.1	28.1	17.7	-11.9	-75.7	35.0	30.3
8	12		Fuels II, S.E.	0	54.2	52.2	41.2	37.7	31.9	27.9	17.5	-11.9	-75.4	34.8	30.1
9	15		Powerformer I, S.	0	54.4	53.7	37.4	36.3	30.8	26.9	16.6	-14.8	-80.9	33.9	29.2
10	14		Powerformer I, N.	0	54.2	53.5	37.3	36.2	30.6	26.6	16.2	-15.7	-83.0	33.7	29.0
11	54	E-555/7	Heatexchanger	0	48.8	48.8	36.4	35.6	31.0	23.5	8.6	-31.3	*****	32.1	27.3
12	50		Seaship	0	51.6	56.3	32.1	30.0	25.4	16.7	2.1	-32.5	*****	31.5	26.7
13	51		Seaship	0	50.7	55.4	31.1	28.8	23.9	15.0	-.7	-38.7	*****	30.5	25.7
14	9		Steam generation	0	49.1	48.6	32.0	33.8	28.7	22.4	11.8	-19.9	-88.7	30.4	25.7
15	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	44.7	43.8	29.7	30.0	29.3	23.0	10.6	-25.6	*****	29.3	24.4
16	52		Seaship	0	49.1	53.8	32.6	28.2	22.3	12.8	-5.1	-49.6	*****	29.2	24.3
17	1	Co-unit	Stack	0	3.0	15.3	8.4	23.2	26.4	22.1	5.3	-27.4	-86.9	26.1	22.5
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	37.7	38.8	34.6	31.5	23.5	16.9	6.5	-30.0	*****	26.5	21.7
19	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	42.6	43.9	29.5	26.8	25.7	20.0	8.6	-25.4	-97.4	26.4	21.6
20	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	43.7	43.7	29.3	27.5	22.9	14.4	-.5	-37.3	*****	24.5	19.7
21	41		Fire pump house	0	40.5	36.0	22.9	18.7	16.9	23.0	10.0	-21.1	*****	24.2	19.3
22	17		Pump unit P-356B to P-351	0	41.9	39.9	25.2	26.5	20.9	18.7	9.1	-26.2	*****	23.8	18.9
23	88	TC-8401F	COOLING TOWER	2	41.2	41.2	26.0	25.3	22.1	17.0	.7	-28.2	-88.3	23.4	18.6
24	85	F-6901	TREAT GAS PREHEAT FURNACE	2	29.8	31.8	23.5	28.8	21.2	12.8	-.9	-31.0	-99.4	22.9	18.2
25	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	47.6	44.9	26.7	15.5	11.4	8.9	-2.1	-27.3	-95.1	20.5	15.7
26	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	47.4	44.8	26.6	15.3	11.2	8.8	-2.3	-27.4	-95.2	20.4	15.6
27	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	44.2	40.5	26.4	18.1	18.8	13.5	-.9	-35.4	*****	20.4	15.5
28	78	E-6921	FRACTIONATOR OVERHEAD CONDE	2	37.0	37.0	26.5	22.8	18.2	12.8	-4.8	-37.8	*****	20.0	15.3
29	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	29.5	27.6	14.1	9.8	19.1	16.6	4.4	-21.9	-72.8	19.6	14.8
30	64	P-6901A	FEED PUMP	2	16.0	24.0	19.7	19.9	17.4	15.9	2.1	-32.3	*****	19.2	14.4

VERVOLG IMMISSIEPUNT 2 Geervliet

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
					Octaafband middenfrequentie (Hz)										
31	46		Pump unit	0	33.7	30.0	16.9	20.1	17.3	15.5	6.4	-28.5	-98.6	19.3	14.4
32	66	P-6903A	LEAN MEA PUMP	2	13.2	21.2	18.6	18.9	17.4	16.0	4.4	-29.4	*****	19.2	14.3
33	63	CT-6902	STEAM TURBINE	2	31.0	32.0	22.6	19.8	17.3	14.8	-1.9	-31.2	-97.1	19.0	14.1
34	61	C-6901B	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	36.0	38.0	22.6	20.8	16.3	12.8	-2.0	-32.4	-96.7	18.8	14.0
35	60	C-6901A	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	36.0	38.0	22.6	20.9	16.3	12.9	-1.9	-32.2	-96.2	18.9	14.0
36	86	FS-6901	FURNACE STACK	2	38.3	41.3	21.5	19.8	12.3	-3.1	-25.8	-66.9	*****	17.7	13.8
37	43		Pumps + compressor LPG 1	0	34.7	34.5	17.8	16.7	16.6	15.2	4.7	-34.2	*****	18.7	13.8
38	83	E-6911	CT-6902 STEAM CONDENSOR	2	35.0	35.0	24.5	20.8	16.3	10.9	-6.8	-39.7	*****	18.1	13.3
39	37		Loading pump	0	36.1	29.7	17.3	17.0	16.2	14.2	1.7	-40.7	*****	17.7	12.8
40	62	C-6903	LIGHT ENDS COMPRESSOR	2	17.1	18.1	15.6	16.9	17.4	12.0	.5	-28.3	-93.1	17.2	12.3
41	81	E-6903	HYDROCRACKAGE COOLER	2	33.9	33.9	23.5	19.7	15.2	8.8	-8.9	-42.0	*****	16.9	12.1
42	38		Loading pump	0	36.1	29.7	16.5	15.9	14.9	13.9	1.7	-40.6	*****	17.0	12.1
43	26		Barge	0	34.4	35.3	26.1	16.8	14.1	10.2	-7.9	-54.2	*****	16.8	11.9
44	49		Loading pump	0	37.3	30.9	14.5	13.5	12.5	14.4	4.5	-33.4	*****	16.7	11.8
45	75	PT-6901B	STEAM TURBINE	2	27.0	30.0	20.7	17.9	15.4	10.9	-3.9	-33.4	-99.7	16.3	11.5
46	67	P-6906A	WASH WATER PUMP	2	10.2	18.2	15.7	16.0	14.5	13.1	1.5	-32.3	*****	16.2	11.4
47	65	P-6901B	FEED PUMP	2	13.0	21.0	16.7	16.9	14.3	12.9	-.9	-35.4	*****	16.2	11.3
48	22		Fuel oil pump	0	23.5	20.2	2.7	14.1	16.4	12.2	-6.2	-43.5	*****	16.2	11.3
49	21		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.6	13.9	16.2	11.9	-6.6	-44.3	*****	16.0	11.1
50	19		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.6	13.9	16.2	11.9	-6.5	-44.1	*****	16.0	11.1
51	20		Fuel oil pump	0	23.4	20.1	2.5	13.9	16.2	11.8	-6.7	-44.5	*****	15.9	11.0
52	23		Fuel oil pump	0	23.1	19.8	2.4	13.6	15.9	11.4	-7.4	-46.1	*****	15.6	10.7
53	59	C-6902	RECYCLE GAS COMPRESSOR	2	25.0	22.0	9.6	12.8	11.3	11.9	8.1	-30.2	-96.2	15.3	10.4
54	36		Loading pump	0	36.2	29.8	14.0	12.6	11.3	12.8	1.5	-40.7	*****	15.2	10.3
55	73	P-6905	SCRUBBER WATER PUMP	2	9.1	17.1	14.6	14.9	13.3	11.9	.2	-33.9	*****	15.1	10.2
56	30		Loading pump	0	35.3	28.9	15.2	14.2	12.9	11.9	-1.3	-47.1	*****	15.1	10.2
57	90	E5504	REGENERATOR CONDENSOR	2	31.3	31.3	20.2	16.3	12.3	6.7	-11.9	-47.6	*****	13.9	9.1
58	42		Pump unit	0	34.1	30.4	10.4	11.1	4.4	11.1	6.6	-27.0	-94.1	14.0	9.1
59	29		Loading pump	0	35.4	29.0	13.0	11.5	9.9	10.8	-1.7	-47.2	*****	13.5	8.6
60	27		Loading pump	0	35.5	29.1	12.8	11.2	9.6	10.9	-1.4	-46.6	*****	13.5	8.6
61	28		Loading pump	0	35.4	29.0	12.8	11.1	9.5	10.8	-1.6	-47.0	*****	13.4	8.5
62	68	P-6912A	FRACTIONATOR PUMP	2	7.1	15.1	12.6	12.9	11.4	10.0	-1.7	-35.6	*****	13.2	8.3
63	47		Pump unit	0	33.6	29.9	9.9	10.4	3.6	10.2	5.0	-30.1	*****	13.0	8.1
64	25		Barge	0	34.5	35.4	19.5	8.0	4.5	7.4	-8.4	-54.3	*****	12.7	7.8
65	80	E-6920	DIESEL PRODUCT COOLER	2	29.0	29.0	18.5	14.8	10.3	4.9	-12.9	-46.0	*****	12.1	7.3
66	84	E-6922	RECONTACTING CONDENSER	2	29.0	29.0	18.5	14.8	10.2	2.8	-12.9	-45.9	*****	11.7	6.9
67	79	E-6919	JET PRODUCT COOLER	2	28.0	28.0	17.5	13.8	9.3	3.9	-13.8	-47.0	*****	11.1	6.3
68	40		Pump unit	0	32.4	28.7	9.2	9.4	2.2	8.4	1.8	-37.7	*****	11.2	6.3
69	39		Pump unit	0	32.4	28.7	8.9	9.0	1.8	8.1	1.5	-38.2	*****	10.9	6.0
70	89	P550-X	LEAN MEA PUMP	2	6.4	14.4	10.3	9.7	7.7	8.1	-3.7	-40.1	*****	10.6	5.7

VERVOLG IMMISSIEPUNT 2 Geervliet

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
71	82	E-6924	H2 MAKE UP RECYCLE COOLER	2	27.0	27.0	16.5	12.8	8.3	2.9	-14.8	-47.8	*****	10.1	5.3
72	71	P-6909A	FRACTIONATOR BOTTOMS PUMP	2	4.1	12.1	9.6	9.9	8.3	6.9	-4.8	-38.9	*****	10.1	5.2
73	31		Hydr. unit loading arms	0	32.5	27.9	18.7	10.3	7.6	3.1	-10.6	-51.3	*****	9.9	5.0
74	69	P-6907A	JET RUNDOWN PUMP	2	3.1	11.1	8.6	8.9	7.4	6.0	-5.7	-39.6	*****	9.2	4.3
75	87	E-6912	LP CONDENSER	0	26.0	26.0	15.6	11.8	7.3	-.1	-15.8	-49.0	*****	8.8	4.0
76	77	E-6923B	HYDROGEN MAKEUP COOLER	2	24.9	24.9	14.5	10.8	6.2	-1.2	-17.0	-50.5	*****	7.7	2.9
77	76	E-6923A	HYDROGEN MAKE UP COOLER	2	24.9	24.9	14.6	10.8	6.3	-1.2	-16.9	-50.3	*****	7.8	2.9
78	74	P-6913A	NAPHTHA SPLTR REFLUX PUMP	2	1.1	9.1	6.6	6.9	5.4	3.9	-7.8	-41.9	*****	7.1	2.2
79	72	P-6910A	BOTTOM PUMPAROUND PUMP	2	1.1	9.1	6.6	6.9	5.3	3.9	-7.8	-41.9	*****	7.1	2.2
80	34		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.7	-3.7	-5.1	4.3	5.7	3.5	-12.2	-51.7	*****	6.5	1.6
81	70	P-6908A	DIESEL RUNDOWN PUMP	2	.1	8.1	5.6	5.9	4.4	3.0	-8.7	-42.6	*****	6.2	1.3
82	24		Hydr. unit loading arms	0	32.7	28.1	12.0	1.5	-2.1	.2	-11.2	-51.2	*****	5.8	.9
83	2	Co-unit	Inlet	0	36.4	28.1	8.4	-.9	-2.7	-1.5	-6.7	-31.2	-94.0	5.6	.8
84	35		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.7	-3.7	-10.3	-2.7	-2.0	1.0	-13.2	-52.9	*****	2.3	-2.6
85	33		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.8	-3.8	-11.8	-4.8	-4.3	.2	-13.7	-53.7	*****	1.2	-3.7
86	32		Pumpunit press. LPG storage	0	-2.8	-3.8	-11.9	-4.8	-4.4	.1	-13.7	-53.8	*****	1.2	-3.7
87	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
88	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
89	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---
90	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---

REKENRESULTATEN

OMSCHRIJVING IMMISSIEPUNT : 3 Vlaardingen

Coordinaten (m) tov plotplan : Xp=-1250.9 Yp=-2663.0
tov topo. kaart: Xt= 5904.8 Yt= 7005.9
Maaiveldhoogte : .0 m
Rekenhoogte : 5.0 m

Totaal immissieniveau in dB tov 20 µPa:

	Octaafband middenfrequentie (Hz)										LAeq
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	dB(A)
Li,totaal	61.5	62.0	47.4	43.4	37.9	32.4	16.9	-28.6	-94.0	41.2	36.3

Bijdrage van de afzonderlijke bronnen aan het totale geluidniveau (dB tov 20 µPa) op het immissiepunt :

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
1	14		Powerformer I, N.	0	51.6	50.9	34.3	32.4	25.8	20.9	6.5	-37.0	*****	29.7	24.9
2	52		Seaship	0	48.9	53.6	35.7	30.0	23.6	14.0	-4.2	-49.7	*****	29.7	24.8
3	51		Seaship	0	49.2	53.9	34.4	29.3	23.1	13.7	-4.1	-48.3	*****	29.6	24.7
4	11		Fuels II, N.E.	0	50.4	48.4	37.8	32.9	25.7	20.3	4.5	-41.5	*****	29.5	24.7
5	12		Fuels II, S.E.	0	50.1	48.1	38.1	33.0	25.7	20.2	3.8	-43.5	*****	29.4	24.6
6	15		Powerformer I, S.	0	51.3	50.6	34.1	32.0	25.3	20.2	5.4	-39.7	*****	29.3	24.5
7	50		Seaship	0	48.8	53.5	34.6	29.0	22.5	12.9	-5.6	-51.8	*****	29.2	24.3
8	13		Fuels II, S.W.	0	50.0	48.0	37.5	32.4	25.0	19.4	2.8	-45.4	*****	28.9	24.1
9	10		Fuels II, N.W.	0	50.2	48.2	37.0	32.1	24.9	19.4	3.3	-43.6	*****	28.8	24.0
10	6		FLEXICOKER, N.E.	0	48.0	46.7	33.0	29.3	25.6	20.4	5.2	-42.4	*****	27.6	22.8
11	7		FLEXICOKER, S.E.	0	47.8	46.5	33.2	29.4	25.5	20.2	4.6	-44.5	*****	27.5	22.7
12	5		FLEXICOKER , N.W.	0	47.8	46.5	32.9	29.1	25.3	20.0	4.4	-44.3	*****	27.3	22.5
13	8		FLEXICOKER, S.W.	0	47.5	46.2	32.9	29.0	25.0	19.6	3.4	-47.1	*****	27.1	22.2
14	53	E-555/7	Heatexchanger se	0	44.6	44.6	32.6	30.7	25.0	16.3	-3.2	-56.8	*****	26.7	21.9
15	9		Steam generation	0	45.9	45.4	29.4	30.0	23.7	16.3	1.0	-44.5	*****	26.1	21.3
16	16		Pump unit P-5711 to P-5720	0	42.4	41.5	25.6	24.4	21.8	17.0	2.4	-43.8	*****	23.2	18.2
17	45	E-3010	Heatexchanger + compressor	0	39.9	41.2	25.2	21.9	21.5	15.0	-.2	-45.2	*****	22.1	17.2
18	18	E-5702	Heatexchanger	0	35.0	36.1	30.5	27.3	18.2	10.7	-3.8	-52.3	*****	21.9	17.1
19	1	Co-unit	Stack	0	.0	12.3	5.4	18.8	20.8	15.1	-7.0	-55.6	*****	20.0	15.9
20	56	E-1002/5	Heatexchanger se	0	40.5	40.5	26.5	23.6	17.8	8.2	-11.5	-62.3	*****	20.3	15.4
21	17		Pump unit P-3568 to P-351	0	39.4	37.4	22.9	23.3	16.8	13.7	.6	-45.2	*****	19.8	14.9
22	30		Loading pump	0	34.7	28.3	20.4	20.7	19.8	14.0	-1.4	-49.9	*****	19.7	14.8
23	29		Loading pump	0	34.5	28.1	20.2	20.4	19.5	13.6	-2.3	-51.7	*****	19.3	14.4
24	3	Co-unit	Boiler/Turbine	0	43.8	42.6	25.7	17.9	12.6	8.8	-7.4	-48.2	*****	19.1	14.3
25	41		Fire pump house	0	38.7	34.2	17.5	11.2	8.1	18.1	4.0	-34.7	*****	19.1	14.2
26	37		Loading pump	0	34.5	28.1	20.0	20.2	19.2	13.3	-2.5	-51.9	*****	19.1	14.2
27	38		Loading pump	0	34.5	28.1	19.9	20.1	19.1	13.2	-2.7	-52.5	*****	19.0	14.0
28	85	F-6901	TREAT GAS PREHEAT FURNACE	2	26.4	28.4	20.2	24.4	15.7	6.0	-12.6	-57.6	*****	18.1	13.3
29	4	Co-unit	Boiler/Turbine	0	43.9	42.1	23.6	14.3	9.6	5.9	-10.4	-51.2	*****	17.8	12.9
30	28		Loading pump	0	34.4	28.0	18.7	18.4	17.1	12.7	-2.9	-53.0	*****	17.6	12.6

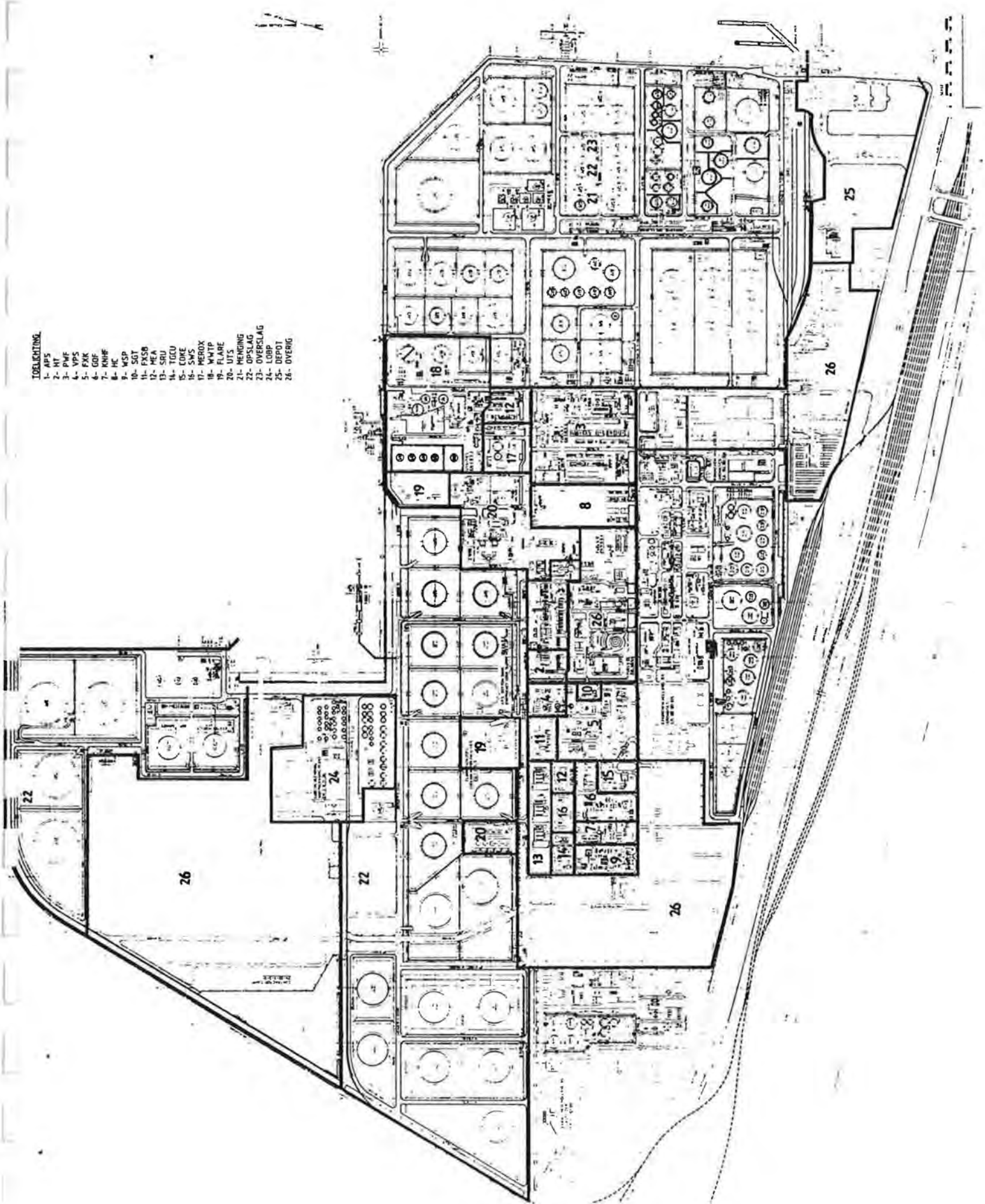
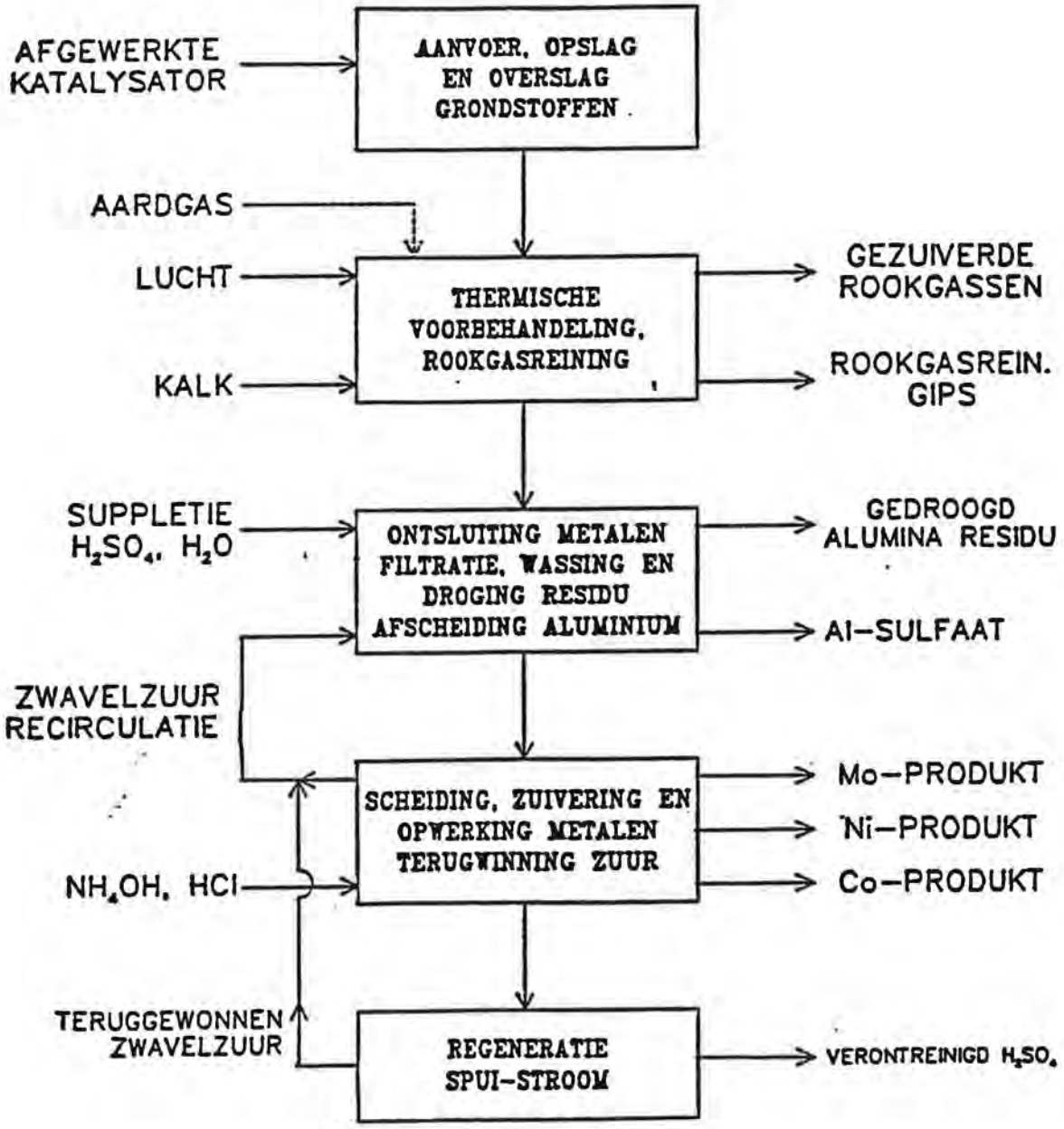
VERVOLG IMMISSIEPUNT 3 Vlaardingen

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
					Octaafband middenfrequentie (Hz)										
31	44	E-3000	Heatexchanger LPG I	0	41.9	38.2	23.8	14.9	15.6	9.7	-7.9	-51.7	*****	17.4	12.5
32	88	TC-8401F	COOLING TOWER	2	36.2	36.2	21.6	19.2	14.2	7.4	-15.8	-65.4	*****	16.4	11.5
33	26		Barge	0	33.3	34.2	26.2	16.5	13.4	9.1	-10.7	-62.3	*****	16.2	11.3
34	43		Pumps + compressor LPG 1	0	32.3	32.1	16.3	14.4	13.5	11.3	-2.4	-51.2	*****	15.3	10.4
35	78	E-6921	FRACTIONATOR OVERHEAD CONDE	2	33.3	33.3	23.4	18.4	12.6	5.8	-17.1	-65.8	*****	15.2	10.3
36	86	FS-6901	FURNACE STACK	2	35.4	38.4	18.6	15.7	6.9	-9.7	-37.4	-93.4	*****	14.2	10.0
37	36		Loading pump	0	34.5	28.1	15.7	14.5	12.9	11.4	-3.2	-52.7	*****	14.8	9.9
38	25		Barge	0	33.3	34.2	24.7	14.3	11.0	8.5	-10.8	-62.5	*****	14.9	9.9
39	61	C-6901B	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	32.6	34.6	19.7	16.7	10.9	6.3	-13.3	-58.2	*****	14.2	9.3
40	60	C-6901A	H2 MAKEUP COMPRESSOR	2	32.6	34.6	19.7	16.7	10.9	6.3	-13.4	-58.4	*****	14.1	9.2
41	64	P-6901A	FEED PUMP	2	12.6	20.6	16.7	15.8	12.0	9.4	-9.2	-58.0	*****	13.6	8.7
42	63	CT-6902	STEAM TURBINE	2	27.5	28.5	19.6	15.6	11.9	8.2	-13.5	-57.6	*****	13.6	8.7
43	49		Loading pump	0	35.2	28.8	13.2	11.5	9.8	11.0	-1.7	-47.9	*****	13.5	8.6
44	83	E-6911	CT-6902 STEAM CONDENSOR	2	31.3	31.3	21.4	16.4	10.6	3.8	-19.1	-68.0	*****	13.2	8.3
45	66	P-6903A	LEAN MEA PUMP	2	9.4	17.4	15.6	14.5	11.7	9.0	-7.9	-57.6	*****	13.0	8.1
46	19		Fuel oil pump	0	21.1	17.8	1.6	12.0	13.5	8.3	-13.7	-61.8	*****	13.0	8.1
47	20		Fuel oil pump	0	21.1	17.8	1.5	12.0	13.4	8.2	-13.9	-62.2	*****	12.9	8.0
48	21		Fuel oil pump	0	21.0	17.7	1.4	11.9	13.3	8.0	-14.1	-62.8	*****	12.8	7.8
49	27		Loading pump	0	34.2	27.8	13.3	11.2	9.1	9.9	-4.4	-55.5	*****	12.6	7.7
50	23		Fuel oil pump	0	20.9	17.6	1.2	11.6	12.9	7.6	-14.8	-64.2	*****	12.4	7.5
51	22		Fuel oil pump	0	20.9	17.6	1.3	11.6	13.0	7.7	-14.7	-64.2	*****	12.4	7.5
52	81	E-6903	HYDROCRACKAGE COOLER	2	30.4	30.4	20.5	15.5	9.7	2.0	-20.7	-69.0	*****	12.2	7.3
53	75	PT-6901B	STEAM TURBINE	2	23.6	26.6	17.7	13.8	10.0	4.4	-15.2	-58.9	*****	11.3	6.4
54	62	C-6903	LIGHT ENDS COMPRESSOR	2	13.4	14.4	12.5	12.4	11.6	4.8	-12.2	-57.1	*****	11.1	6.2
55	46		Pump unit	0	31.2	27.5	10.8	11.4	5.2	8.0	-1.8	-46.6	*****	11.0	6.0
56	31		Hydr. unit loading arms	0	32.3	27.7	19.8	11.3	8.6	3.9	-10.2	-52.0	*****	10.7	5.8
57	65	P-6901B	FEED PUMP	2	9.6	17.6	13.7	12.8	9.0	6.4	-12.2	-60.9	*****	10.6	5.7
58	67	P-6906A	WASH WATER PUMP	2	6.4	14.4	12.6	11.5	8.7	6.0	-10.9	-60.7	*****	10.0	5.1
59	90	E5504	REGENERATOR CONDENSOR	2	29.0	29.0	15.9	11.5	8.0	1.7	-20.2	-65.7	*****	9.7	4.8
60	40		Pump unit	0	31.3	27.6	8.6	8.4	.8	6.6	-1.5	-45.9	*****	9.4	4.5
61	47		Pump unit	0	31.3	27.6	8.3	8.1	.5	6.3	-1.8	-46.1	*****	9.2	4.3
62	73	P-6905	SCRUBBER WATER PUMP	2	5.5	13.5	11.6	10.5	7.7	5.0	-11.9	-61.4	*****	9.1	4.1
63	24		Hydr. unit loading arms	0	31.4	26.8	18.3	9.3	6.2	1.5	-14.0	-60.5	*****	8.8	3.9
64	39		Pump unit	0	30.4	26.7	9.0	8.7	1.2	5.6	-4.5	-53.5	*****	8.6	3.7
65	59	C-6902	RECYCLE GAS COMPRESSOR	2	21.5	18.5	6.6	8.7	5.9	5.2	-3.5	-56.5	*****	8.5	3.6
66	42		Pump unit	0	30.6	26.9	7.9	7.4	-.5	5.1	-4.3	-52.0	*****	8.0	3.1
67	80	E-6920	DIESEL PRODUCT COOLER	2	25.5	25.5	15.6	10.6	4.8	-1.9	-24.6	-72.8	*****	7.4	2.5
68	48		Pump unit P-5001 to P-5505	0	22.3	20.4	7.5	.8	7.8	3.0	-18.4	-72.4	*****	7.4	2.5
69	84	E-6922	RECONTACTING CONDENSER	2	25.4	25.4	15.5	10.5	4.7	-4.0	-24.8	-73.1	*****	7.1	2.2
70	68	P-6912A	FRACTIONATOR PUMP	2	3.5	11.5	9.6	8.5	5.7	3.0	-13.9	-63.5	*****	7.1	2.1

VERVOLG IMMISSIEPUNT 3 Vlaardingen

RANG NR	BRON NR	TAG NR	OMSCHRIJVING	STATUS CODE	Octaafband middenfrequentie (Hz) 31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	dB(A)	LAeq dB(A)
71	79	E-6919	JET PRODUCT COOLER	2	24.5	24.5	14.6	9.6	3.8	-2.9	-25.6	-73.8	*****	6.4	1.5
72	89	P550-X	LEAN MEA PUMP	2	4.0	12.0	8.0	6.6	3.7	3.3	-12.0	-58.7	*****	6.2	1.3
73	2	Co-unit	Inlet	0	32.9	26.4	7.7	3.3	.3	.2	-10.0	-49.7	*****	5.3	.5
74	82	E-6924	H_2 MAKE UP RECYCLE COOLER	2	23.4	23.4	13.5	8.4	2.6	-4.1	-27.0	-75.7	*****	5.2	.3
75	87	E-6912	LP CONDENSER	0	22.5	22.5	12.6	7.6	1.8	-6.8	-27.5	-75.6	*****	4.2	-.7
76	71	P-6909A	FRACTIONATOR BOTTOMS PUMP	2	.5	8.5	6.6	5.5	2.7	.0	-16.8	-66.3	*****	4.1	-.8
77	77	E-6923B	HYDROGEN MAKEUP COOLER	2	21.6	21.6	11.6	6.7	.9	-7.7	-28.3	-76.1	*****	3.3	-1.6
78	76	E-6923A	HYDROGEN MAKE UP COOLER	2	21.5	21.5	11.6	6.7	.9	-7.7	-28.4	-76.2	*****	3.3	-1.6
79	69	P-6907A	JET RUNDOWN PUMP	2	-.5	7.5	5.6	4.5	1.7	-1.0	-17.9	-67.5	*****	3.0	-1.9
80	34		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.8	-4.8	-10.1	-2.8	-2.5	-.2	-16.1	-60.7	*****	1.2	-3.7
81	74	P-6913A	NAPHTHA SPLTR REFLUX PUMP	2	-2.5	5.5	3.5	2.5	-.3	-3.0	-19.9	-69.5	*****	1.0	-3.9
82	72	P-6910A	BOTTOM PUMPAROUND PUMP	2	-2.5	5.5	3.6	2.5	-.3	-3.0	-19.8	-69.4	*****	1.1	-3.9
83	32		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.7	-4.7	-11.8	-5.0	-4.9	-.8	-16.0	-60.2	*****	.3	-4.6
84	33		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.8	-4.8	-11.8	-5.1	-5.0	-.9	-16.1	-60.5	*****	.2	-4.7
85	70	P-6908A	DIESEL RUNDOWN PUMP	2	-3.6	4.4	2.5	1.5	-1.3	-4.0	-20.9	-70.6	*****	.0	-4.9
86	35		Pumpunit press. LPG storage	0	-3.9	-4.9	-12.0	-5.3	-5.3	-1.2	-16.7	-61.7	*****	-.1	-5.1
87	58	E-1002/5	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
88	57	E-1002/5	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
89	55	E-555/7	Heatexchanger se	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
90	54	E-555/7	Heatexchanger	0	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bijlage 7.3 Plattegrond ESSO raffinaderij



Bijlage 7.4 Overall processchema voor de verwerking van afgewerkte katalysator