Postbus 95928
2509 CX Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62
2594 AW Den Haag

Telefoon (070) 3150150
Fax (070) 3150195

Stichting Advisering Bestuursrechtspraak

voor Milieu en Ruimtelijke Ordening

AAN: Het Gerecht in eerste aanleg van de
Nederlandse Antillen
t.a.v. mr. E.P. van Unen
Wilhelminaplein 4
Willemstad
Curaçao

Uw kenmerk	Uw vonnis	Kenmerk	Datum
KG 403/2006	10 december 2007	StAB/37939/R	16 juni 2008

Onderwerp
Geschil tussen Stichting Humanitaire Zorg Curaçao c.s. en Refineria Isla (Curazao) S.A.

In aansluiting op uw vonnis van 10 december 2007 ontvangt u hierbij het gevraagde verslag.

De directeur,

mr. G.P.I.M. Wuisman

DESKUNDIGENBERICHT

Opdrachtgever	:	Het Gerecht in eerste aanleg van de Nederlandse Antillen
Kenmerk opdrachtgever	:	KG 403/2006
Datum opdracht	:	10 december 2007
Kenmerk StAB	:	StAB/37939/R
Opstellers	:	dhr. ing. E.P. Feringa en mw. ing. C.P.J. Weemaes
Datum	:	16 juni 2008

1. HET GESCHIL

Het geschil spitst zich toe op de vermeende overschrijdingen van de immissienormen zoals opgenomen in de aan Refineria Isla verleende Hindervergunning. Eisers verzoeken het Gerecht te bevelen dat de overschrijdingen gestaakt en gestaakt gehouden worden.

2. PARTIJEN

Eisers

1. Stichting Humanitaire Zorg Curaçao (hierna: SHZC),
2. Stichting Schoon Milieu op Curaçao (hierna: SMOC),
3. M. Concepion,
4. A. Hernandez,
5. V.G. Francisca-Bruno,
6. M.H. Macare,
7. Z. Ersilia,
8. M.A. Granvil,
9. H. Hellings,
10. R. Cuffy,
11. PH. Hughes,
12. R. Maduro Pedro,
13. R. van Blarcum,
14. L. Verboom,
15. S.L. Maduro,
16. G. Maduro,
17. A. Evertz,
18. M. Sambo,
19. P.R. Macare,
20. E.P. Boutismo,
21. W. Teuben,
22. H.M.F. Beckers,
23. E. Close,
24. M. Daemen,
25. M. Jehoe,
26. R. van den Berkhof,
27. Opus Marine Service n.v.

Hierna gezamenlijk ook te noemen eisers, appellanten of SHZC c.s.

Geïntimeerde
1. Refineria Isla (Curazao) S.A. (hierna: Isla).

3. PROCEDURE EN WERKWIJZE

Op 1 november 2006 hebben partijen een civiele zaak aangespannen bij het Gerecht in eerste aanleg van de Nederlandse Antillen, zittingsplaats Curaçao (hierna: het Gerecht). Hierin hebben zij het Gerecht onder meer verzocht om Isla te bevelen de overschrijdingen van de immissienormen van de aan haar verleende hindervergunning te staken en gestaakt te houden. Bij vonnis van 2 maart 2007 is de beslissing ten aanzien van dit punt aangehouden en zijn partijen in de gelegenheid gesteld om schriftelijke voorstellen te doen voor de benoeming van een of meerdere deskundige(n) en de voor te leggen vragen. Tegen het vonnis van 2 maart 2007 is Isla in hoger beroep gegaan. Bij vonnis van 30 oktober 2007 van het gemeenschappelijk Hof van justitie van de Nederlandse Antillen en Aruba (vonnis no. 369/07) is de zaak onder aanpassing van de vraagstelling voor de deskundige(n), (terug) verwezen naar het Gerecht. Bij vonnis van 10 december 2007 zijn ing. E.P. Feringa en ing. C.P.J. Weemaes van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening (hierna: StAB) benoemd als deskundigen en zijn de in hoofdstuk 5 van dit deskundigenbericht opgenomen vragen voorgelegd.

In het kader van de procedure hebben de opstellers van dit deskundigenbericht over de procedure overleg gehad met mr. E.P. van Unen, civiel rechter bij het Gerecht.

De inrichting is door ons bezocht in de periode van 10 – 17 december 2007. Ter plaatse hebben wij gesproken met de heren ing. R. Colastica (department head environmental engineering), K. van Haren (hygiëne, safety & environmental control manager), D. Kapila (refinery project manager), P. Linzey (superintendent proces engineering), A. D. Otis (advocaat bij Curtis, Mallet-Prevost, Colt & Mosle LLP te New York) en D. Paz (technical manager).

Inhoudelijk hebben wij in deze periode verder gesproken met:
- ing. J.A. Ras, vertegenwoordiger van de Milieudienst Curaçao (en het Bestuurscollege van het eilandgebied Curaçao).
- drs. P. van Leeuwen (voorzitter SMOC) en mr. S.A. in ’t Veld (Advocatenkantoor Van Arkel & Van der Gullik), vertegenwoordigers van SMOC in deze.
- dhr. N. George (voorzitter) en E.A. Leito van de Stichting Humanitaire Zorg Curaçao.
- A.J. Dania (directeur tot 1 januari 2008) en A. Martis (hoofd klimatologie en onderzoek, thans directeur) van de Meteorologische dienst Nederlandse Antillen & Aruba.
- dhr. A.R. Watson (managing director) en D.C. Cijntje (plant manager) van Curaçao Utilities (Operating) Company N.V., in de stukken ook aangeduid als CU(O)C en BOO (“Build, Own and Operate”). In het verdere verslag aangeduid als: CUC.

Voor zover dit voor het verslag van belang was, heeft vanuit Nederland nog aanvullend contact met verschillende gesprekspartners plaatsgevonden.

Naar aanleiding van het verzoek om een verslag hebben wij in Nederland gesprekken gevoerd met:

- De heer T.L. Claassens, advocaat bij Loyens & Loeff NV, vertegenwoordiger van Isla.
- De heren S. van Elshout en J. Voerman, meetdeskundigen van de DCMR milieudienst Rijnmond (hierna: DCMR).
- De heer W. Been (vergunningverlener DCMR) en medeopsteller van het rapport “Fact-finding missie Isla raffinaderij Curaçao”.
- De heer B. Hoekstra (luchtdeskundige Tauw BV) en uitvoerder van de immissiemetingen ten behoeve van het rapport "Environmental Study Downwind of Schottegat".
- De heer C.W.C. van Paassen, op diens verzoek, ex-werknemer van Shell en Isla.
- De heren R. Beijk (wetenschappelijk onderzoeker luchtkwaliteit) en dr. J.P. Wesseling (senior onderzoeker) van het laboratorium voor milieumetingen van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

Telefonisch is gesproken met:

- P. van der Torn van de Stichting Werk tussen techniek en Zorg (WTTZ), arts en medeopsteller van het rapport “Fact-finding missie Isla raffinaderij Curaçao”.

4. DE KWESTIE, DE INRICHTING, SITUERING EN VOORGESCHIEDENIS

4.1 De kwestie

Eisers vorderen dat het Gerecht, Isla beveelt de overschrijdingen van de immissienormen zoals opgenomen in de aan haar verleende Hindervergunning te staken en gestaakt te houden.

4.2 De inrichting

De inrichting is een olieraffinaderij. In de inrichting worden aardolie en/of koolwaterstoffen in vloeibare toestand op- en overgeslagen en aardolie of fracties daarvan geraffineerd, gekraakt en vergast.

De processen en technologieën die worden gebruikt door Isla zijn beknopt beschreven in deel D.1 van de aanvraag om de hindervergunning. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in het herziene "Refinery Process Handbook" van augustus 2004. Dit handboek, dat werd overgedragen aan StAB op 13 december 2007, hebben wij aan het dossier toegevoegd als StAB-01. Een eerdere versie van dit handboek, uit 1995 vormt een onderdeel van het Hinderwet License Review Doc. 1996. De voor de onderhavige casus belangrijke processen binnen de raffinaderij, zullen wij deze hieronder kort omschrijven.

Hoofdzakelijk wordt hier zware, middelzware en lichte Venezolaanse ruwe olie verwerkt. De raffinaderij kan worden aangemerkt als een medium conversie raffinaderij. De raffinaderij produceert producten als benzine, stookolie, luchtvaartbrandstof, bunkerbrandstof voor schepen, gasolie, smeeroliën, stookgas en bitumen[1]. Deze producten zijn voornamelijk bestemd voor export. Een kleine 10 procent van de productie, voornamelijk brandstof, is voor de lokale en Antilliaanse markt bestemd. Het gaat daarbij vooral om gasoline (benzine), diesel en smeeroliën voor voertuigen en zwaardere brandstoffen voor de installaties van onder andere Aqualectra en de CUC elektriciteitscentrale en stookgas voor huishoudelijk gebruik.

Een olieraffinaderij verwerkt ruwe aardolie ("crude") tot een reeks van olieproducten. De ruwe aardolie wordt veelal vanuit Venezuela met tankers aangevoerd en opgeslagen in tanks te Emmastad of Bullenbaai. Van hieruit worden de ruwe aardoliën verpompt naar de destillatiefabrieken. De destillatie van ruwe olie is de eerste bewerking die in elke raffinaderij plaatsvindt. Bij destillatie worden de fracties in de ruwe olie van elkaar gescheiden door gebruik te maken van de fysische eigenschappen, vooral het verschil in kookpunt. Bij destillatie wordt de ruwe olie verhit en gaat daarbij over in dampvorm. De dampen stijgen op in een destillatietoren en worden tegelijkertijd afgekoeld. De zwaarste fracties hebben een hoog kookpunt, de lichtere stoffen een laag kookpunt. De zwaardere stoffen zullen als eerste condenseren en de lichtere fracties stijgen verder door de toren. Uiteindelijk krijgt men op bepaalde plaatsen in de toren producten die aan de gewenste eigenschappen voldoen (LPG, benzine, kerosine, diesel, stookolie, asfalt en dergelijke). Bij de Isla raffinaderij zijn er twee destillatiefabrieken (crude-distiller [CD], CD-2 en CD-3). De CD 2 dateert uit 1966 en de CD 3 uit 1972. De bodemfractie (zware producten) van de atmosferische destillatie kan vervolgens opnieuw gedestilleerd worden, maar omdat deze zwaardere producten een hoger kookpunt hebben vindt de volgende destillatie onder verlaagde druk plaats. Dit gebeurt middels vacuümdestillatie (high vacuüm [HV], HV-6, HV-7 en HV-8). De HV-6 dateert uit 1950, de HV-7 uit 1951 en de HV-8 uit 1970. De HV-8 is in 2003 aangepast.

De volgende hoofdbewerking binnen een raffinaderij is het kraken (cracking) van de verschillende fracties uit de destillatiefabrieken. Bij het kraken worden door verhitting koolwaterstofketens doorgebroken, gesplitst of omgevormd tot kortere ketens. Hierdoor verandert de moleculaire samenstelling en daarmee de eigenschappen van een fractie, zoals de viscositeit. In deze raffinaderij wordt gebruikt gemaakt van katalytisch kraken wat inhoudt dat er voor het kraakproces gebruik wordt gemaakt van katalysatoren. Een katalysator is een stof die de snelheid van een bepaalde reactie beïnvloedt zonder zelf verbruikt te worden. Het kraken vindt hier plaats in de FCCU (Fluid Catalytic Cracker Unit). De FCCU dateert uit 1958 en is in 1996 gemoderniseerd.

De diverse fracties ondergaan in de raffinaderij vervolgens verdere behandelingen in verschillende installaties. Vanwege de milieurelevantie noemen wij hier specifiek de platformer (catalytic reformer unit). Hierin wordt het eindproduct benzine geproduceerd. Met behulp van een katalysator wordt de hoeveelheid benzine (door het verhogen van het octaangetal) in het totaalpakket vergroot en vindt een breed scala van reacties plaats.

---

[1] Daar waar in dit verslag gesproken wordt van bitumen in de zin van een zwaar olieresidu, wordt in de Engelstalige stukken gesproken van asphalt. Omgekeerd wordt het Nederlandse woord asfalt in de zin van wegbedekking, in de Engelstalige stukken aangeduid als bitumen.

De grondstoffen voor een raffinaderij bevatten in de regel hoge zwavelgehalten. Vanwege de eisen die gesteld worden aan het eindproduct (brandstoffen) moet er in de raffinaderij ontzwaveling plaatsvinden. Voor de ontzwaveling beschikt Isla over 5 zwavelterugwin-installaties (Sulfur Recovery Units [SRU's] SRU-1 t/m SRU-5). In een SRU worden de zure gassen (waterstofsulfide, H_2S) omgezet in zwavel in elementaire vorm. Hiermee wordt voorkomen dat H_2S verbrand en afgefakkeld dient te worden, wat een toename van de emissie van zwaveldioxide (SO_2) tot gevolg zou hebben. Het elementaire zwavel kan vervolgens worden gebruikt als grondstof in de chemische industrie, bijvoorbeeld voor de productie van zwavelzuur. In deze raffinaderij zijn SRU-3 t/m SRU-5 niet alleen voorzien van Claus-reactoren[2] maar tevens van Super Clausreactoren. Bij een Super Claus wordt gebruik gemaakt van een speciale katalysator waarin het resterende waterstofsulfide met lucht selectief geoxideerd wordt tot elementaire zwavel. Een SRU met een Super Clausinstallatie heeft een hoger verwijderingsrendement (en dus een lagere SO_2-emissie) dan een SRU met alleen Clausreactoren. Een uitgebreidere uitleg over deze installaties is gegeven in bijlage 7 van dit verslag. De SRU's dateren uit respectievelijk 1952, 1968, 1991, 2002 en 2003. De verouderde SRU-1 en SRU-2 zijn inmiddels buiten bedrijf en dienen als reserve installaties.

De raffinaderij heeft een geïnstalleerde capaciteit van 320,000[3] olievaten per dag. Logistiek is de capaciteit voor wat betreft tanks en laadsteigers beperkt tot een operationeel maximum van 250,000 olievaten per dag. De reguliere productiecapaciteit bedraagt 220,000 vaten per dag. Dit komt overeen met een doorzet van 12 miljoen ton ruwe aardolie per jaar. In 1986 bedroeg de productiecapaciteit (nog) 160,000 vaten per dag. Ten opzichte van de situatie in 1986 is de productiecapaciteit dan ook met 60,000 vaten per dag toegenomen. Zo blijkt uit paragraaf B1 van de vergunningaanvraag[4].

4.3 De situering

De inrichting is gevestigd te Emmastad, aan de noordzijde van Schottegat Bay en Willemstad, de hoofdstad van Curaçao. Het terrein is circa 490 hectare groot. Op het terrein is sinds medio 2003 de elektriciteitscentrale van CUC gevestigd. Ook bevindt zich een dieselcentrale van Aqualectra (New Diesel Power Plant, ook omschreven als NDPP) op het terrein van de inrichting. Daarnaast is voor de luchtkwaliteit relevant dat op Curaçao, nog twee (diesel)centrales van Aqualectra (Aqualectra Wartsila[5] Power plant aan de Dokweg en Aqualectra Diesel Power plant aan de Zwijseweg (Mundo Nobo)) en tenslotte een aantal steenvergruizers aanwezig zijn. Voor een indruk van de diverse centrales verwijzen wij naar bijlage 2 van dit verslag. Het gebied benedenwinds van de raffinaderij bij de meest vigerende windrichtingen (oost en noordoost), heeft een oppervlakte van ruim 2,100 ha (5% van het totale oppervlakte van Curaçao). Dit omvat onder meer de gebieden Wishi/Marchena, Heintje Kool & Roosendaal en Buena Vista. Wishi/Marchena ligt direct benedenwinds van de

---

2 Gebaseerd op de uitvinding van C.F. Claus uit 1883.

3 In dit verslag zal de Angelsaksische notatie voor getallen worden aangehouden. Dat wil bijvoorbeeld zeggen vijf en twee tiende wordt geschreven als 5.2 en niet als 5,2 (Europees). Voor duizendtallen wordt dan bijvoorbeeld vijfduizend geschreven als 5,000 en niet als 5.000 (Europees).

4 - (NB. voetnoot is komen te vervallen n.a.v. reacties op concept-deskundigenbericht).

5 In de stukken ook aangeduid als Warzilla en/of Wartsilla.

belangrijkste emissiebronnen en wordt daardoor continu belast. Heintje Kool & Roosendaal zijn gesitueerd direct naast Wishi/Marchena en worden vooral belast indien de windrichting iets meer noord is gericht. Buena Vista ligt direct naast het centrale deel van het raffinaderijcomplex (benedenwinds van het oostelijke deel met onder meer de belangrijkste tankparken). Dit gebied wordt vooral belast op grondniveau en bij lage windsnelheden.
In voornoemde gebieden wonen een groot aantal personen (volwassenen en kinderen). Verder zijn in dit gebied de nodige bedrijven, onderwijsinstellingen, zorginstellingen en hotels gevestigd. Een plattegrond met daarop de Isla raffinaderij en overige bronnen is als bijlage 1 aan het verslag toegevoegd. Een overzichtsfoto bevindt zich in de fotobijlage die als bijlage 2 aan het verslag is toegevoegd.

4.4 De voorgeschiedenis

De raffinaderij is in 1915 opgericht en vanaf 1918 operationeel. Tot 1985 was deze eigendom van de Koninklijke Shell groep. Sinds 1985 is de raffinaderij eigendom van het Eilandgebied Curaçao. Deze verhuurt de raffinaderij via de vennootschap Refineria di Kòrsou N.V. aan PDVSA[6], een oliemaatschappij die eigendom is van de republiek Venezuela. De bedrijfsvoering en operatie van de installaties op het fabrieksterrein worden uitgevoerd door Isla, een werkmaatschappij van PDVSA. Op 10 juli 1997 is aan Isla een vergunning op grond van de Hinderverordening 1994 verleend, de zogenoemde Hindervergunning. Hiervoor beschikte de raffinaderij niet over een vergunning. Totdat de Hinderverordening 1994 van kracht werd was de raffinaderij op grond van een Eilandsbesluit van de Hinderverordening uit 1953 vrijgesteld van een Hindervergunning. Daardoor waren er ook geen voorschriften voor de bescherming van het milieu van toepassing.

[6] Petróleos de Venezuela S.A.

5. DE VRAAGSTELLING

Door het Gerecht in eerste aanleg zijn de volgende vragen gesteld.

I. Technische mogelijkheden voor de vermindering van de bijdrage door de Isla Raffinaderij van de SO_2 en/of fijnstof concentraties op leefniveau benedenwinds van de Isla Raffinaderij

1. Geef een beschrijving van een aantal alternatieve technische mogelijkheden die in meer of mindere mate (a) de uitstoot door de Isla Raffinaderij van zwaveldioxide (SO_2) en/of fijn stof (TSP) verminderen en/of (b) de bijdrage door de Isla Raffinaderij aan de immissie op leefniveau van SO_2 en/of TSP verminderen.
2. Beantwoord voor elk van die alternatieve mogelijkheden de volgende vragen:
    a. Wat zijn (bij benadering) de aan de maatregel verbonden kosten? In hoeverre worden de kosten beïnvloed door de huidige staat van onderhoud van de raffinaderij en de mate waarin in het verleden reguliere onderhouds- en vervangingsinvesteringen zijn gepleegd?
    b. Hoeveel tijd (eventueel in stappen verdeeld) is realiter gemoeid met de realisering van de maatregel?
    c. Is de betreffende maatregel eerder toegepast bij raffinaderijen die vergelijkbaar zijn met de Isla raffinaderij? In hoeverre kan de maatregel worden bestempeld als ‘proven technology’?
    d. Wat is de omvang van de bijdrage van de maatregel aan de onder vraag I.1 genoemde doelen? Is dat voldoende om te zorgen dat de emissie op leefniveau aan de normen van Attachment F voldoet?
3. In hoeverre zijn de door u genoemde alternatieve technische mogelijkheden als bedoeld in I.1 te combineren?
4. In hoeverre passen de door u in het antwoord op vraag I genoemde mogelijkheden in enig plan van de Isla Raffinaderij voor vermindering van de uitstoot?
5. Welke termijnen worden in de olie/raffinage-industrie gebruikelijk gehanteerd voor het afschrijven van grote kapitaalsinvesteringen als deze?
6. Welke andere stoffen naast zwaveldioxide en fijnstof stoffen dienen gemeten te worden om te beoordelen of de immissie op leefniveau blijft binnen de grenzen van Attachment F?
7. Welke controlemogelijkheden zijn, per alternatief, vereist om na te gaan of de maatregelen het verwachte effect opleveren en op termijn blijven opleveren? Met welke frequentie dient deze controle plaats te vinden?

II. Fakkelen

1. Wat zijn de oorzaken van het periodieke fakkelen? Is daar een patroon in te onderkennen?
2. Kan de omvang, duur en kwantiteit van het fakkelen door de Isla raffinaderij worden verminderd, eventueel op kortere termijn dan uitvoering van de maatregelen als bedoeld onder I.1 vergt? Zo ja, met behulp van welke (andere) maatregel(en)? Wat is/zijn de operationele gevolgen van de uitvoering van deze maatregel(en) en welke kosten zijn daaraan verbonden?
3. Kan de verbranding van de fakkels worden verbeterd?

III. Restvragen

1. Hoe groot zijn de bijdragen van de andere (niet-Isla) grote emissiebronnen aan de SO_2- en fijn stof (TSP) concentraties op leefniveau benedenwinds het Schottegat industrieel gebied in relatie tot de bijdrage van de Isla raffinaderij? Zijn verminderingen in de SO_2- en fijn stof (TSP) emissies van alleen de Isla raffinaderij voldoende om aan de AAQS voor SO_2 en fijn stof (TSP) (als opgenomen in Attachment F) benedenwinds het Schottegat industrieel gebied te bewerkstelligen?
2. Heeft u verdere opmerkingen die in uw ogen van belang kunnen zijn voor de beslissing in deze zaak?

6. BIJZONDERHEDEN

Naast het verslag in deze civiele procedure is door de StAB tevens een verslag uitgebracht in de administratieve zaak LAR nr. 2006-196. Het geschil in de administratieve procedure richt zich tegen het besluit van het Bestuurscollege van het Eilandgebied Curaçao van 31 oktober 2006 tot afwijzing van het verzoek om handhaving van onder meer de normen in artikel 6.3 van regulation 1 van Attachment F van de (Hinder)vergunning van Refineria Isla (Curazao) SA. Dit verslag (kenmerk: StAB/37816R) is op 28 maart 2008 aan de administratieve rechter in deze toegezonden.

7. BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN

Voor een groot deel van de beantwoording van de onderzoeksvragen is gebruik gemaakt van relevante achtergrondinformatie die is gegeven in hoofdstuk 8 van dit verslag. Dat gedeelte is zelfstandig leesbaar. De technische analyses, onderbouwende berekeningen en bewijsvoering zijn in aparte bijlagen gegeven. Onderstaand zijn de vragen samengevat en in een aantal gevallen gecombineerd.
Door zowel Isla als SHZC is een reactie op het concept-deskundigenbericht ingebracht. Voor zo ver deze reacties relevant zijn voor de conclusies is de beantwoording van de

onderzoeksvragen hier op aangepast. Voor de verdere bespreking van de reacties wordt verwezen naar hoofdstuk 10 van dit verslag en de bijlagen 19 (Isla) en 20 (SHZC).

I. VERMINDEREN SO_2 EN/OF FIJN STOF CONCENTRATIES

Vraag I.1 t/m 3: *Beschrijf de alternatieve technische mogelijkheden om de uitstoot dan wel de bijdrage van SO_2 en/of TSP door de Isla Raffinaderij te verminderen rekening houdend met kosten, staat van onderhoud, realisatietermijn, bewezen techniek en het effect er van in relatie tot de norm.*

Het navolgende is geconstateerd op basis van een jaarlijkse SO_2-emissie van 28.3 kiloton per jaar en bij gebruik van het verspreidingsmodel Aermod waarin voor de meteorologische invloeden gebruik is gemaakt van de versie die door de Milieudienst is verstrekt.
Indien alleen gekeken wordt naar de individuele bijdrage van Isla aan de immissieconcentratie, zou om juist buiten het Isla terrein aan de jaargemiddelde SO_2 norm van 80 µg/m^3 te voldoen, de SO_2-emissie van de Isla raffinaderij op basis van de door ons gehanteerde rekengegevens ten hoogste 11.5 kiloton[7] per jaar mogen bedragen.
Door Isla is naar aanleiding van voorgaande vaststelling een eigen berekening van de immissieconcentraties ingebracht. De meteorologische gegevens van Curaçao die door Isla gebruikt zijn voor de berekeningen wijken af van die welke door ons zijn gehanteerd en afkomstig zijn van de Milieudienst. Isla komt met haar meteogegevens tot andere – lagere - rekenwaarden dan StAB. Zowel de berekeningen van StAB als die van Isla wijzen uit dat de jaargemiddelde norm voor SO_2 van 80 µg/m^3 overschreden wordt (zie de contour in bijlage 23 van dit verslag). Voor de mate van benodigde emissiereductie gaat het hier om een essentieel verschil. Op basis van de meteogegevens van Isla kan, om te voldoen aan de concentratie van 80 µg/m^3 ter plaatse van de begraafplaats, volstaan worden met minder ver gaande maatregelen dan op basis van de door ons gebruikte meteogegevens.

Een vergelijking van de gegevens laat zien dat er voor ons onverklaarbare verschillen in zitten. Door ons is er daardoor geen uitsluitsel te geven betreffende de vraag welke meteogegevens, die van de Milieudienst en StAB of die van Isla, de werkelijkheid het beste benaderen. Hierover zou een deskundige instantie op dit specifieke gebied, zoals de Meteorologische dienst van Curaçao het beste uitsluitsel kunnen geven.

Uit het overzicht van de emissiebronnen waarmee wij onze verspreidingsberekeningen hebben gemaakt, blijkt sprake te zijn van een emissie van 28.3 kiloton/jaar. Om aan de norm van 80 µg/m^3 te voldoen is ten opzichte van de SO_2-emissie in 2007 derhalve een reductie van 16.8 kiloton/jaar nodig (- 60%). Voor de onderbouwing verwijzen wij naar hoofdstuk 8 van

[7] In § 8.6 zijn de berekeningen gebaseerd op de zwavelbalans over 2007. Het SO_2 totaal daarvan is 0.7 kiloton lager dan in het door Isla verstrekte overzicht waarin de emissies over de bronnen zijn verdeeld. Met dit laatste overzicht zijn de verspreidingsberekeningen gemaakt. Daardoor is de emissie waarmee de norm behaald moet worden niet 10.8 kiloton op basis van balansgegevens, maar 11.5 kiloton per jaar op basis van de invoergegevens. Uit de reactie van Isla op het concept verslag blijkt dat voor 2007 uitgegaan moet worden van 28.3 kiloton, wat gelijk is aan de invoergegevens.

dit verslag, met name naar de paragrafen 8.3.2.3, 8.5 en 8.6.1 en naar de behandeling van de reacties van partijen (hoofdstuk 10 en bijlagen 19 en 20).
Van de zijde van Isla is aangegeven dat het op peil brengen van de maatregelen in het kader van het Isla Refinery Upgrading Program[8] (hierna: IRUP), te weten:

- het realiseren van een stabiele Sour Water Stripper [SWS] (reductie: 2.11 kton SO_2/jaar), en,
- het upgraden van het ontzwavelingsrendement van de SRU's naar 97.5% (reductie: 1.24 kton SO_2/jaar), alsmede,
- het toepassen van SO_2 reductie bij de Cat Cracker door middel van additief toevoeging (reductie: 6.02 kton/jaar),

moet leiden tot een vermindering van de SO_2-emissie met 9.4 kton/jaar. Daarmee komt de jaaremissie op 28.3 – 9.4 = 18.9 kiloton/jaar[9], wat ten opzichte van de doelemissie van 11.5 kiloton/jaar nog noopt tot een verdere emissiereductie met 7.4 kton/jaar. Indien echter gerekend wordt met de meteogegevens van Isla is de conclusie dat geen verdere emissiereductie nodig is omdat buiten het terrein van Isla juist voldaan wordt aan de norm van 80 µg/m^3.

Omdat er bij de procesemissies na genoemde maatregelen nauwelijks nog verdere reductie is te behalen, zou een verdere verlaging met 7.4 kton/jaar bereikt kunnen worden door het verlagen van de brandstofemissie[10]. Dat kan bereikt worden door:

a) het verlagen van de zwavelinput door het zwavelgehalte in de crude te begrenzen tot drie kwart procent. Op aangeven van Isla is deze optie alleen mogelijk bij CD-3;
b) bij gelijkblijvende crude kwaliteit als in 2007: het plaatsen van wassers op de 3 overgebleven grootste emissiebronnen; CD-2 en 3 en de FP-2;
c) een combinatie van a en b; het overall zwavelgehalte in de crude te begrenzen tot 1.2 procent, alsmede het plaatsen van een wasser op CD-3.

Optie c lijkt het meest realistisch omdat deze kwaliteit Venezolaanse crude het best aansluit op de light crude die de laatste jaren is verwerkt bij Isla.

De immisssienorm voor TSP blijkt niet te worden overschreden. De norm biedt echter onvoldoende bescherming tegen gezondheidsschade. Als gevolg van bovenstaande maatregelen, en als gevolg van het reinigen van de rookgassen van de Cat Cracker, zou de TSP emissie met 723 ton per jaar afnemen, wat een reductie met 60% betekent. De immissies in het benedenwindse gebied zouden daardoor met ongeveer een zelfde percentage afnemen.

Van de bovengenoemde maatregelen zijn het stabiel bedrijven van de SWS en het verbeteren van de SRU's te zien als een inhaalslag van IRUP. Het verlagen van de SO_2-emissie door additief toevoeging bij de Cat Cracker, is tegen beperkte kosten mogelijk. Er zijn geen grote investeringen nodig, behalve voor de dosering van het additief. Operationele kosten zijn

---

8 IRUP ziet op diverse verbeteringen vooral ten aanzien van de procesemissies zoals van de zwavelterugwinningseenheden (verhoging rendement).

9 Zie voetnoot 7: op basis van balansgegevens resteert 18.2 kiloton/jaar. Op basis van de invoergegevens is dit 18.9 kiloton/jaar.

10 De emissies van de raffinaderij zijn te onderscheiden in procesemissies vanuit het raffinageproces, en brandstofemissies vanuit de brandstof die in de raffinaderij wordt verstookt

ongeveer anderhalf miljoen dollar voor een Cat Cracker met een doorzet van 1.5 miljoen ton. Deze voorzieningen zijn van de zijde van Isla aangedragen als mogelijkheden om de emissie verder te reduceren.
De maatregelen die door StAB zijn voorgesteld om de SO_2-brandstofemissie verder te verlagen teneinde de doelemissie van 11.5 kiloton per jaar te behalen, zijn qua investeringsniveau ingrijpender. De benodigde 7.4 kton SO_2-reductie kan behaald worden door over te gaan op de raffinage van een lichtere crude soort met een zwavelpercentage van rond de 0.75%. In de afgelopen jaren heeft verlaging van het zwavelpercentage als enige maatregel bewezen te hebben gewerkt (crude van 2 naar 1.7% zwavel). Het voordeel is dat er geen investeringen behoeven te worden gepleegd, het daardoor op zeer korte termijn kan worden uitgevoerd en dat de fuel oil die door derden (CUC en Aqualectra) wordt verstookt eveneens schoner is waardoor hun bijdrage aan de totale luchtverontreiniging afneemt. Nadeel is dat de Isla raffinaderij als een medium conversie raffinaderij is uitgevoerd waardoor de raffinagemarges lager worden indien lichtere crude verwerkt wordt. Bovendien is het maar de vraag of dergelijke lichte crude (0.75% S) voorhanden is. Bij een hoger zwavelpercentage in de crude van rond de 1.2% zullen echter nog aanvullende reinigingstechnieken toegepast dienen te worden. De overgang naar het verwerken van een lichtere crude blijkt niet volledig mogelijk vanwege de noodzaak om hoogzwavelige, naftenische crude te gebruiken voor CD-2, in verband met de productie van smeerolie-producten. Daarmee resteert overigens nog wel de mogelijkheid om laagzwavelige crude in te zetten bij CD-3. Hierbij merken wij op dat de inzet van laagzwavelige crude niet als doel geldt maar meer als middel om zelf laagzwavelige low sulphur fuel oil (LSFO) zelf te produceren. Het primaire doel is SO_2-reductie dat bij deze optie bereikt kan worden door de inzet van LSFO in plaats van HSFO en Asphalt als brandstof voor de fornuizen. De meest gunstige optie voor een raffinaderij is dit soort brandstof zelf te fabriceren, maar het kan uiteraard ook verkregen worden door het blenden (mengen) van de eigen HSFO met LSFO van derden tot de benodigde specificatie.

In vergelijking met het alternatief om over te gaan op lichtere crude, c.q. de inzet van brandstof met een lager zwavelgehalte, zou de plaatsing van reinigingstechnieken zichzelf snel terugverdienen. Als meest praktische reinigingstechniek is zeewaterwassing[11] naar voren gekomen. De aanvoer van zeewater kan plaatsvinden vanaf het Schottegat waaraan de raffinaderij is gelegen. Indien vóórontstoffing door middel van cyclonen of elektrostatische filters plaatsvindt, kan afgezien worden van een waterzuivering. Problematisch is dan nog de afvoer van gebruikt zeewater. Dat zou op enige afstand vanuit de kust plaats moeten vinden.
Het plaatsen van zeewaterscrubbers zou wel passen in de toekomstplannen van Isla (zie § 8.6 en toegevoegd stuk StAB-02). Daarin is aangegeven dat Isla voorziet in maatregelen om de rookgassen van de 5 stookinstallaties van CUC te reinigen, door middel van 2 scrubbers (gaswassers). In die zin geldt de investering niet slechts voor de korte termijn en treedt er geen kapitaalsvernietiging op. Wel zouden de wassers verplaatst moeten worden.
De investeringskosten van een zeewaterscrubber, inclusief stoffilter bedragen € 20 miljoen en de operationele kosten circa € 1 miljoen per jaar. Afhankelijk van de lagere marge door het verwerken van laagzwavelige crude kan Isla (laten) uitrekenen in hoeverre de plaatsing van

[11] In de praktijk kan een verwijderingspercentage van 99 % worden bereikt. Bij het ontwerpen van een zeewaterscrubber wordt meestal een gemiddelde ongereinigde zwaveldioxideconcentratie van 3000 tot 5000 mg/m^3 aangehouden (3 % S in de brandstof) en een verwijderingsrendement van 95%.

scrubbers kosteneffectief is. Het zou ook fasegewijs kunnen worden ingevoerd: eerst laagzwavelige crude verwerken en dan na het plaatsen van een wasser overgaan op een hoger gehalte. Zodoende bestaat er meer garantie op het realiseren van een werkelijke SO_2-reductie. Tenslotte merken wij op dat zeewaterwassers bewezen techniek zijn voor raffinaderijen. In het concept verslag hebben wij vermeld dat PDVSA, de moedermaatschappij van Isla, in Venezuela reeds een zeewaterscrubber in gebruik heeft. Dit baseerden wij op het gegeven dat een dergelijke installatie voor PDVSA Amuay op de referentielijst is vermeld van een Noors bedrijf dat dit soort installaties plaatst. Wij hebben dit echter niet bevestigd kunnen krijgen van deze leverancier.

Overigens gelden de luchtkwaliteitstandaarden uit Attachment F voor het totaal van alle bronnen. De hiervoor beschreven maatregelen zien alleen op een afdoende reductie indien louter naar de bijdrage van Isla aan de (immissie)concentratie op leefniveau wordt gekeken. Indien de bijdrage van de andere relevante emissiebronnen bij de beoordeling wordt betrokken blijkt dat een verdere emissiereductie noodzakelijk is om aan de luchtkwaliteitstandaard voor SO_2 te voldoen. Omdat Isla niet alleen verantwoordelijk is voor de totale emissie en immissie hebben wij de noodzakelijke maatregelen om een verdergaande emissiereductie te bewerkstelligen niet in de beoordeling betrokken. Ook door de andere emittenten zal een emissiereductie van ongeveer 60% gerealiseerd dienen te worden om uiteindelijk op Curaçao aan de luchtkwaliteitstandaard voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$ als jaargemiddelde te voldoen. Bij de beantwoording van vraag III.1 gaan wij in op de twee belangrijkste andere emittenten, te weten CUC en Aqualectra.

Vraag I.4: *In hoeverre passen voorgaande mogelijkheden in enig plan van de Isla Raffinaderij voor vermindering van de uitstoot?*

Als hiervoor al naar voren is gekomen valt de verbetering aan de Sour Water Stripper en de SRU's binnen het kader van een goede afronding van IRUP. Het toepassen van SO_2 adsorptie bij de Cat Cracker is een voorstel van Isla zelf en kan gezien worden als IRUP+. De verlaging van het zwavelgehalte in de crude danwel de inzet van brandstof met een lager zwavelgehalte, valt niet binnen enig plan van Isla. Het toepassen van scrubbers valt binnen de toekomstplannen van een totale upgrading van de raffinaderij. In die zin leidt deze toepassing op zich dan ook niet tot kapitaalvernietiging omdat de investering op een eerder moment dan oorspronkelijk gepland plaatsvindt. Wel dient rekening gehouden te worden met extra kosten vanwege een verplaatsing van de scrubbers van Isla naar CUC (zie dia 22 van de powerpoint presentatie die is toegevoegd als StAB-02).
In paragraaf 8.6 van dit verslag wordt nader ingegaan op deze plannen die kort gezegd neerkomen op een opschaling van de raffinaderij van medium naar diep conversie. Hierbij zullen de vrijkomende raffinaderij gassen na reiniging ingezet worden als brandstof. Naar de huidige inzichten is een gasgestookte raffinaderij de schoonste variant, waarbij de emissies zo goed als technisch mogelijk beperkt worden. Het gaat hier om een miljarden investering. De opschaling is nog niet concreet omdat deze afhankelijk is van de investeringsbeslissing door PDVSA die op zijn beurt weer afhangt van de onderhandelingen omtrent het mede eigenaar kunnen worden van de raffinaderij. PDVSA is, zoals in paragraaf 4.4 is aangegeven, op dit moment huurder van de raffinaderij.

Vraag I.5: *Welke termijnen worden in de olie/raffinage-industrie gebruikelijk gehanteerd voor het afschrijven van grote kapitaalsinvesteringen als deze?*

In zijn algemeenheid worden grote milieu-investeringen in een termijn van 20 jaar afgeschreven. Vervroegde afschrijving zou mogelijk zijn door een aangepaste belastingovereenkomst.

Vraag I.6: *Welke andere stoffen naast zwaveldioxide en fijn stof dienen gemeten te worden om te beoordelen of de immissie op leefniveau blijft binnen de grenzen van Attachment F?*

In de tabel onder artikel 6.3 van Attachment F zijn naast de kwaliteitsstandaarden voor SO_x (gemeten als SO_2) en TSP ook nog voor een aantal andere stoffen luchtkwaliteitstandaarden vastgelegd. Het betreft koolmonoxide (CO), stikstofdioxide (NO_2), lood en ozon (O_3). De standaard voor lood is echter niet meer relevant omdat er geen gelode benzine meer wordt toegepast.

Strikt genomen dienen dus naast SO_2 en TSP ook de stoffen CO, NO_2 en O_3 gemeten te worden om te beoordelen of de immissieconcentraties op leefniveau binnen de grenzen van Attachment F blijven. Voor alle imissiemetingen geldt echter dat deze slechts inzichtelijk maken of de immissie op leefniveau veroorzaakt door het totaal van alle bronnen binnen de grenzen blijft. In hoeverre Isla bijdraagt aan een eventuele normoverschrijding valt aan de hand van immissiemetingen niet te beoordelen. In de meetresultaten zit naast een eventuele bijdrage van Isla immers ook altijd de bijdrage van eventuele andere bronnen als CUC, Aqualectra, het verkeer, de scheepvaart en natuurlijke bronnen verdisconteerd.
Voor NO_2 geldt bovendien dat de bijdrage van de industrie aan de concentratie op leefniveau relatief beperkt is en dat de grootste bijdrage aan de concentratie door het verkeer wordt geleverd. Bovendien duiden de meest recente metingen van TNO er op dat de concentraties NO_2 op leefniveau ruim onder de norm van 100 $\mu g/m^3$ als jaargemiddelde zullen blijven en ook onder de waarde uit de WHO-richtlijn van 40 $\mu g/m^3$ als jaargemiddelde liggen. Ook duiden de metingen er op dat er door Isla geen significante bijdrage aan de concentratie op leefniveau wordt geleverd.
Voor wat betreft de concentraties CO en O_3 achten wij het gezien de wind die veelal aanwezig is en de relatief beperkte omvang van het verkeer eveneens aannemelijk dat zonder enige inspanning voldaan zal worden aan de luchtkwaliteitstandaarden uit Attachment F. Recente meetgegevens zijn (nog) niet beschikbaar, wel zijn in opdracht van Isla recent metingen naar deze stoffen verricht.

Vraag 1.7: *Welke controlemogelijkheden zijn, per alternatief, vereist om na te gaan of de maatregelen het verwachte effect opleveren en op termijn blijven opleveren? Met welke frequentie dient deze controle plaats te vinden?*

Voor de optie van het raffineren van laagzwavelige crude volstaat het om per scheepslading crude, het zwavelgehalte te bepalen. Dat is reeds een gebruikelijke analyse omdat deze

informatie van belang is voor de raffinaderij (onder meer de prijs). Voor de optie van zeewaterwassers zou volstaan kunnen worden met een periodieke meting van de rookgassen.

Daarnaast dienen de emissies van TSP en SO_2 op grond van de Hindervergunning gemeten te worden en dient jaarlijks gerapporteerd te worden in welke gebieden overschrijdingen van de luchtkwaliteitsstandaarden hebben plaatsgevonden. Voor een dergelijke rapportage zullen jaarlijks verspreidingsberekeningen gemaakt dienen te worden.

II. FAKKELEN

Vraag II.1: *Wat zijn de oorzaken van het periodieke fakkelen? Is daar een patroon in te onderkennen?*

Fakkelsystemen zijn bedoeld om incidenteel te gebruiken bij calamiteiten, storingen en onderhoudsituaties. In paragraaf 8.7 van dit verslag gaan we, aan de hand van de informatie die we van Isla hebben ontvangen, uitgebreid in op het gebruik van de fakkels. Daarnaast dient de beantwoording van de vragen in samenhang met de behandeling van de reacties van partijen gezien te worden (hoofdstuk 10 en bijlagen 19 en 20).

Voor het periodiek fakkelen zijn vier van de vijf fakkelsystemen van belang te weten.
1. De SRU flares.
2. De FCCU flare.
3. De Asiento flare.
4. De HL-alky flares.

Ad 1 SRU flares
Door problemen vanwege herhaaldelijke vervuiling van het dampafvoersysteem en herhaaldelijke vervuiling en dichtslibben van de flowmeters wordt de damp afkomstig van de Sour Water Stripper sinds de ingebruikname in 2002 min of meer structureel afgefakkeld via de SRU-fakkel. Verder leiden storingen aan de amineregeneratoren (verstoppingen in leidingen en condensatie in gasstromen), verouderde apparatuur en het nog steeds niet optimaal functioneren van de nieuwe SRU's 4 en 5 tot het affakkelen van meer gas via deze fakkel dan strikt noodzakelijk.

Ad 2 De FCCU flare
Uitval van de FCCU en de WGCS leiden tot het fakkelen via deze flare.

Ad 3 De Asiento flare
Een defect aan de zuigcompressor K101 van de CD-2-unit leidt er toe dat al sinds november 2006 gas afgefakkeld wordt op de Asiento flare. Daarnaast wordt op de Asiento flare structureel gas afgefakkeld doordat de knock-out drums van het hoge druk fuel gas systeem richting de gasturbines van CUC een te beperkte capaciteit hebben.

Ad 4 De HL-alky flares
De beperkte buffercapaciteit van de Fuel Gas Buffer leidt er toe dat veelvuldig gas afgefakkeld wordt via de HL flare. Dit affakkelen vindt plaats sinds de overdracht van de boilers nummer 74 en 75 naar CUC en de hieraan gekoppelde buiten gebruik stelling van het "Fuel Gas Balancing System"
Verder wordt een relevante fakkelemissie veroorzaakt door storingen in de tail gas compressie unit (TGCS). Essentieel hierbij is dat sinds november 2003 een back-up compressor ontbreekt.

Daarnaast wordt in veel geringere hoeveelheden dan de voornoemde fakkelemissies, structureel gas afgefakkeld gedurende het onderhoud van de reactoren van de Polyplant (via de HL flare) en om het absorptiemateriaal in de vaten van de Alkylation unit te vervangen (via de HL-Alky flare).

Storingen bij CUC
Verder geldt voor alle flares dat storingen bij CUC een relevante bijdrage leveren aan de fakkelemissies. Isla is voor de levering van stoom, elektriciteit, water en lucht geheel afhankelijk van CUC. Een beperkte onderbreking bij CUC kan er toe leiden dat Isla een paar dagen bezig is om het proces weer onder controle te krijgen.

Wij constateren dat structureel gas afgefakkeld wordt via de HL flares, de SRU flares en de Asiento flare. Dit structurele gebruik is niet waarvoor fakkelsystemen bedoeld zijn. De hoeveelheden gas zijn aanzienlijk, alleen al met de Asiento flare is in 2007 ongeveer 12,775 ton gas afgefakkeld. Dat is ongeveer 8% van de hoeveelheid fuel gas die wel nuttig is ingezet (zie TSP balans 2007: 156 kton fuel gas per jaar). Dit is ondoelmatig omgaan met energie; de gassen zouden – in elk gevel voor een deel - via het Fuel Gas Systeem - nuttig gebruikt kunnen worden voor de ondervuring van de procesfornuizen. Dat bespaart dan weer de inzet van zware stookolie. Daarvoor is het noodzakelijk dat de gassen gecomprimeerd worden. De compressoren die hiervoor dienen blijken zeer langdurig buiten werking te zijn.
Door het grote aanbod van gas aan de fakkelsystemen blijkt het tevens niet mogelijk dit roetloos plaats te laten vinden te meer omdat de benodigde stoom vaak niet voorhanden is. Alleen voor zover gas afgefakkeld wordt in verband met calamiteiten en veilig werken, is het gebruik van de fakkels ons inziens legitiem.

Opvallend aan de fakkelemissies is de duur van veel van voornoemde emissies in die zin dat problemen ten aanzien van de SWS, de TGC, de zuigcompressor K 101, de efficiency van de SRU's, de beperkte buffercapaciteit van de Fuel Gas Buffer en de afhankelijkheid van CUC zich al geruime tijd (variërend van ruim 16 tot 52 maanden) voordoen zonder dat dit - tot voor kort - tot enige adequate maatregelen c.q. ingrepen heeft geleid.

Vraag II.2: *Kan de omvang, duur en kwantiteit van het fakkelen door de Isla raffinaderij worden verminderd, eventueel op kortere termijn dan uitvoering van de maatregelen als bedoeld onder I.1 vergt? Zo ja, met behulp van welke (andere) maatregel(en)? Wat is/zijn de operationele gevolgen van de uitvoering van deze maatregel(en) en welke kosten zijn daaraan verbonden?*

Een adequate, verscherpte controle van vooral de oudere apparatuur, goed onderhoud van de installaties en het tijdig vervangen van de apparatuur kan het affakkelen door frequente storingen beperken. Het in reserve hebben van onderdelen en apparatuur is ook essentieel om de fakkelduur beperken. Door adequater te reageren op storingen en tijdig, of sneller de afweging reparatie of vervanging te maken en eventueel naar oplossingen buiten Venezuela te zoeken, kan de periode waarin gefakkeld wordt aanzienlijk bekort worden. Ook adequate aanpassingen in de procesregeling en procescondities en een gedisciplineerde bedrijfsvoering (operatie) van de proces- en stookinstallaties zijn belangrijke factoren die een grote invloed op het beperken van het fakkelen hebben. Een verandering in de attitude ten aanzien van storingen en het affakkelen is hierbij essentieel. Hierbij dient in ogenschouw genomen te worden dat het affakkelen van gassen veelal tot 'verspilling' van dure grondstoffen leidt ten opzichte van het gebruik in het normale productieproces. Vanuit economisch oogpunt is men dan ook gebaat bij het zo min mogelijk affakkelen van gassen.

De problematiek rondom de tail gas compressor is een ander treffend voorbeeld waarbij Isla er een economisch belang bij heeft om sneller dan gepland tot vervanging over te gaan. Om de compressor draaiend te houden wordt momenteel butaan aan het gas toegevoegd met een marktwaarde van 6 miljoen dollar per jaar. Indien het niet lukt om de levering van de compressor te versnellen zou wellicht het in bruikleen verkrijgen van een dergelijke compressor via een andere vestiging overwogen kunnen worden.

Ook kan het zoveel mogelijk beperken van het fakkelen door productiebeperkingen in het geval van storingen c.q. een verbod op het fakkelen van 'zuur gas' bijdragen aan een beperking van de emissie van SO_2. Voor de reguliere bedrijfsvoering is in artikel 9.4 van attachment F een dergelijk gedrag al voorgeschreven. Voor het langer dan 12 uur fakkelen is in artikel 9.5 van attachment F vastgelegd dat hier overleg over dient plaats te vinden met de milieudienst.

Verder zou de afhankelijkheid van Isla van CUC beperkt dienen te worden met name voor wat stoom en elektriciteit betreft. Een eigen stoomgenerator bij Isla in combinatie met noodstroomaggregraten zou hier het fakkelen in belangrijke mate kunnen beperken.

Vraag II.3: *Kan de verbranding van de fakkels worden verbeterd?*

In beginsel dienen de gassen in een fakkel schoon verbrand te worden. Dit gebeurt bij een hoge temperatuur en veelal onder toevoeging van stoom. Het is de zuurstof, gevat in de stoom, die de verbranding volledig - en dus schoon - laat verlopen. Bij een goede verbranding treedt geen roetvorming op en is de rookpluim wit. Een zwarte rookpluim duidt op een onvolledige verbranding en daarom roetvorming. Voor goede fakkelcondities is toevoeging van voldoende stoom van belang. Daarnaast is het ook van belang dat de belasting van de fakkel beperkt is. Optimaal is een belasting $\leq$ 10% van de ontwerpbelasting.

Bij de SRU flares wordt - om corrosie te voorkomen - in het geheel geen stoominjectie toegepast. Hierdoor zal het affakkelen altijd gepaard gaan met enige roetvorming. Voor deze flares zouden de mogelijkheden bezien dienen te worden om alsnog stoominjectie toe te

kunnen passen door bijvoorbeeld het aanbrengen van een coating of vervanging van de fakkels door minder corrosiegevoelige fakkels.

Bij de overige vier fakkelsystemen wordt stoominjectie toegepast. De stoominjectie is voor de Asiento flare afgestemd op een doorzet van minder dan 10% van de ontwerpbelasting. Voor de HL flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet die ligt in de orde van grootte van minder dan 15 – 25% van de ontwerpbelasting. Voor de FCCU flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet die ligt in de orde van grootte van minder dan 7 – 8.4%. De precieze waarde is afhankelijk van de aard van de storing.
Zo blijkt uit de beschrijving van de FCCU flare dat de stoominjectie gebaseerd is op een doorzet van 50 ton/uur terwijl in de praktijk de doorzet van deze flare veelal boven deze waarde ligt. Hierdoor zal het affakkelen bijna altijd gepaard gaan met roetvorming. Evenzo geldt voor de HL Alky flares dat uit de specificaties al blijkt dat niet uit te sluiten valt dat de doorzet bij een storing hoger ligt en dat daarom een roetloze verbranding niet gegarandeerd is.

Uitbreiding van de stoominjectie of wellicht het verdelen van de afgassen over verschillende fakkels waardoor de belasting per fakkel omlaag gaat zou hier tot een betere verbranding kunnen leiden.

Volledigheidshalve merken wij nog op dat uit het overzicht van de storingen en de daarmee gepaard gaande emissies het uit de balansen ontstane beeld bevestigd wordt dat de fakkelemissies slechts een beperkte bijdrage leveren aan de totale emissies van de raffinaderij. Milieuhygiënisch maakt het bovendien voor de emissie van SO_2 nagenoeg niets uit of deze stof als procesemissie of als fakkelemissie geëmitteerd wordt. De omvang van de emissie blijft immers, met uitzondering van de emissie via de SRU flare – die afneemt naarmate de SRU's beter functioneren - het zelfde.
Voor TSP is er milieuhygiënisch gezien wel een verschil. Bij een onvolledige verbranding - zoals bij de huidige fakkelemissies veelal het geval is - zal extra roet en daardoor extra TSP geëmitteerd worden.
Ondanks dat de omvang van de fakkelemissies beperkt lijkt wordt de perceptie van de bevolking over de emissies door Isla voor een groot deel bepaald door de fakkelemissies. Het verbeteren van de verbranding in de fakkels zal derhalve een groot effect op de beeldvorming hebben. Alleen al om die reden is het van belang dat inspanningen worden verricht om de verbranding van de fakkels te verbeteren.

In het kader van deze civiele procedure achten wij het niet opportuun om alle opties met bijbehorende investeringen, onderhoudskosten en de technische implicaties, nader uit te werken. Om te garanderen dat de mogelijkheden op korte termijn onderzocht wordt zou Isla opgedragen kunnen worden een dergelijk onderzoek binnen een vastgestelde termijn te initiëren en daarover te rapporteren.

III. RESTVRAGEN

Vraag III.1: *Hoe groot zijn de bijdragen van de andere (niet-Isla) grote emissiebronnen aan de SO_2- en fijnstof (TSP) concentraties op leefniveau benedenwinds het*

Schottegat industrieel gebied in relatie tot de bijdrage van de Isla raffinaderij? Zijn verminderingen in de SO_2- en fijnstof (TSP) emissies van alleen de Isla raffinaderij voldoende om aan de AAQS voor SO_2 en fijnstof (TSP) (als opgenomen in Attachment F) benedenwinds het Schottegat industrieel gebied te bewerkstelligen?

De bedrijven met de grootste emissie aan SO_2 en TSP (naast Isla) zijn CUC en Aqualectra. Door ons zijn geen immissieberekeningen gemaakt van de bijdragen aan de immissie van deze bedrijven. Hiertoe beschikken wij niet over de benodigde emissiegegevens.

Door Environ is voor 2005 ter plaatse van Gasparito een bijdrage door CUC/Aqualectra aan de SO_2-immissieconcentratie berekend van 66 µg/m^3. Ten opzichte van de door Environ berekende bijdrage van Isla van 96 µg/m^3 betekent dit dat de bijdrage door anderen 40% bedraagt. Wij constateren echter dat de door Environ gehanteerde emissiewaarden een onderschatting geven van de daadwerkelijke emissie (en immissie) door Isla. Ter plaatse van Gasparito hebben wij op basis van de emissie in 2007 een bijdrage door Isla berekend van 146 µg/m^3 (zie § 8.4.1). Met het uitgangspunt dat voor Isla de norm van 80 µg/m^3 juist buiten het raffinaderij terrein zou moeten gelden (zie beantwoording vraag 1 t/m 3) zou dat tot gevolg hebben dat de jaargemiddelde bijdrage op het verder weg gelegen Gasparito 59 µg/m^3 zal gaan bedragen. Als we er van uit gaan dat de door Environ berekende bijdrage van 66 µg/m^3 door de niet-Isla bronnen juist is, dan bedraagt de totale SO_2-immissieconcentratie bij Gasparito 59 + 66 = 125 µg/m^3. Daarmee wordt de norm voor SO_2 niet gehaald.

In § 8.5 van dit verslag is door ons aangegeven dat het uitgangspunt waarbij Isla individueel verantwoordelijk zou zijn voor het voldoen aan de norm zou leiden tot een onevenredig hoge inspanning voor Isla. Eveneens ter plaatse van Gasparito bijvoorbeeld, zou voor Isla een bijdrage resteren van 80 – 66 = 14 µg/m^3. Bij een huidige immissiebijdrage van 202 µg/m^3 (berekend met de door ons gebruikte meteogegevens van de Milieudienst) zou dit een reductie inhouden van (202 – 14) / 202 x 100% = 93%. Dit achten wij niet haalbaar met redelijkerwijs te verlangen voorzieningen. Er zou een totale ombouw van de raffinaderij noodzakelijk zijn die op dit moment nog niet is voorzien. Los daarvan zouden de andere emittenten volledig gevrijwaard zijn van reductie inspanningen hetgeen niet billijk is.

Voor TSP zijn er op grond van de beschikbare gegevens geen aanwijzingen dat de luchtkwaliteitstandaarden uit Attachment F worden overschreden. Op grond van Attachment F zien wij dan ook geen aanleiding om inspanningen voor de reductie van de emissie en immissie van TSP te verlangen. Dit neemt niet weg dat er buiten het kader van deze procedure een gezondheidskundig belang is om de concentraties TSP op leefniveau wel te verminderen. De luchtkwaliteitstandaarden uit Attachment F liggen namelijk ruim boven de richtlijnen van de wereldgezondheidsorganisatie WHO en het stof bevat een hoge concentratie van het zware metaal vanadium.

Vraag III.2: Heeft u verdere opmerkingen die in uw ogen van belang kunnen zijn voor de beslissing in deze zaak?

In deze zaak is de aandacht gericht op de Isla raffinaderij waarbij is gebleken dat een forse reductie-inspanning (60% berekend met de door ons gebruikte meteogegevens van de

Milieudienst) door haar moet worden geleverd om individueel aan de maatgevende norm te voldoen. Uit ons onderzoek is naar voren gekomen dat ook dan nog niet door alle bronnen samen aan de jaargemiddelde SO_2 norm wordt voldaan, zie voorgaande vraag. Om dat te bereiken dienen ook deze bronnen een reductie van circa 60% te realiseren. Indien ook de andere bronnen bij een totale sanering zouden worden betrokken, zou heel goed kunnen blijken dat er maatregelen zijn die kosteneffectiever zijn dan nu naar voren zijn gekomen.

8. ACHTERGRONDINFORMATIE

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komt eerst het normstellend kader aan de orde. Daarna gaan we voor wat betreft de stoffen zwaveldioxide (SO_2) en TSP - waarop het geschil zich toespitst - achtereenvolgens in op de emissies, de daaruit voortkomende immissies en de beoordeling daarvan en tenslotte de benodigde emissiereductie.

8.2 De normstelling

Aan de Hindervergunning van Isla zijn voorschriften verbonden. Daarnaast is Attachment F bij de vergunning gevoegd. De inrichting mag alleen in werking zijn overeenkomstig de beschrijving in de aanvraag, Attachment F en de vergunningvoorschriften. Daar waar sprake is van tegenstrijdigheden is in beginsel Attachment F leidend (zie voorschrift 1.1 van de vergunning).

8.2.1 Attachment F

Attachment F is een regelgevend raamwerk met specifieke regelingen voor luchtkwaliteit, afvalwater en afvalstoffen voor het Eilandgebied Curaçao. Dit attachment is gebaseerd op de regelgeving van de Verenigde Staten van Amerika (hierna: VS of US) zoals opgesteld door de United States, Environmental Protection Agency (hierna: EPA of US-EPA). De milieunormen zijn in 1994 uitgewerkt in de "Proposed regulations for Air Quality, Wastewaters en Waste" (Foster Wheeler, 1994) en overgenomen in de Hinderverordening 1994. Isla is indertijd betrokken geweest bij het opstellen van Attachment F. In de lijst met definities en begripsbepalingen van de "Voorschriften Hindervergunning" is Attachment "F" als volgt gedefinieerd: *"Milieuregelgeving zoals aan deze vergunning gehecht in de vorm van Attachment "F", dat gezamenlijk ontwikkeld is teneinde zekerheid te hebben dat de regelgeving op het milieugebied economisch realistisch is en past in de opzet van de Raffinaderij. PDVSA stemt ermee in om zich te houden aan Attachment "F"."* De regelgeving betreffende de luchtkwaliteit is vastgelegd in regulation 1 van Attachment F. Daar waar in dit verslag verwezen wordt naar Attachment F, betreft het dan ook een verwijzing naar regulation 1.

Op basis van artikel 12.1.a van Attachment F kunnen gebieden aangemerkt worden als zogenoemde “non-attainment areas”. Dit zijn gebieden waar de luchtkwaliteitseisen (langdurig) overschreden worden. Voor deze gebieden geldt dat nieuwe activiteiten (bronnen) in beginsel niet tot een toename van de concentratie van die stoffen mogen leiden waarvoor het gebied als "non-attainment" is aangewezen. Zowel van de zijde van Isla als van de milieudienst is aangegeven dat er tot op heden (nog) geen besluit tot aanwijzing van bepaalde gebieden als “non-attainment” is genomen**.**
Zowel uit diverse onderzoeksrapporten als in de verschillende door ons gevoerde gesprekken hebben wij vernomen dat voor de "non-attainment" gebieden een tijdelijke ontheffing van de normstelling van Attachment F zou gelden. Noch in Attachment F noch in enig ander officieel stuk hebben wij terug gevonden dat uit de aanwijzing van een gebied als "non-attainment" voortvloeit dat de voorschriften van Attachment F in dat gebied (tijdelijk) niet gelden. Wat hier ook van moge zijn, er zijn geen gebieden als "non-attainment" aangewezen en daardoor is een ontheffing van (het naleven van) de normstelling hier in het geheel niet aan de orde.

De luchtkwaliteitsstandaarden zoals deze in Attachment F in de tabel onder 6.3 zijn opgenomen voor zwaveloxiden (SO_x) gemeten als zwaveldioxide (sulfur dioxide; SO_2) en totaal zwevend stof (Total Suspended Particulates; TSP) zijn de volgende.

Component	Standaard (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
SO_2	80	jaargemiddelde	-
SO_2	365	24-uursgemiddelde	1 x per jaar
TSP	75	jaargemiddelde	-
TSP	150	24-uursgemiddelde	5 %[12]

In verschillende onderzoeksrapporten (Tebodin/Tauw, DCMR) als ook door appellante is aangegeven dat op grond van Attachment F, voor SO_2 ook nog een norm van 125 µg/m^3 als 24-uursgemiddelde geldt, welke 3x per jaar overschreden mag worden. In Attachment F zoals wij het als processtuk hebben ontvangen is deze norm, die overigens wel door de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) wordt gehanteerd, niet terug te vinden. Om deze reden laten wij deze norm verder buiten beschouwing.

De luchtkwaliteitsstandaarden zoals opgenomen in Attachment F geven het niveau van de luchtkwaliteit aan dat minimaal nodig is ter bescherming van de volksgezondheid (zie artikel 6.1 van Attachment F). De standaarden geven dan ook de totale immissieconcentratie aan die veroorzaakt mag worden. Hieraan wordt voornamelijk een bijdrage geleverd door Isla, CUC, Aqualectra, verkeer, steenvergruizers, scheepvaart, achtergrondconcentraties door bijvoorbeeld natuurlijke bronnen als saharazand). Ofschoon Attachment F indertijd mede ten behoeve van de vergunningverlening aan Isla is opgesteld en onderdeel uitmaakt van de vergunning van Isla, geven de luchtkwaliteitsstandaarden niet de maximale immissie aan die is toegestaan door Isla. In dit kader is het van belang om op te merken dat in artikel 15.6 onder D is vastgelegd dat het niet de bedoeling is dat alle beschikbare immissieruimte door de eerste vergunde emissiebron (in dit geval Isla) opgesoupeerd wordt. Hiervoor dient de milieudienst in overleg met de eigenaar/beheerder van de emissiebron, de maximaal

[12] Dit percentage komt overeen met 18 overschrijdingen per jaar.

toegestane concentraties vast te stellen. Tot op heden is hieraan door de milieudienst echter geen invulling gegeven. Het is hierdoor dan ook onduidelijk wat de maximaal beschikbare immissieruimte voor Isla is. Gelet op artikel 15.6 onder D zal deze te allen tijde minder dienen te zijn dan de kwaliteitsstandaarden van Attachment F. Deze kwaliteitsstandaard beoogt immers de totale immissieconcentratie te reguleren welke veroorzaakt wordt door alle immissiebronnen samen.

Uit Attachment F (artikelen 6 en 7 en appendix A) blijkt dat de monitoring en metingen dienen plaats te vinden met de EPA-USA referentiemethode *"United States Code of Federal Regulations, 40 CFR part 50 Appendices A through G"* of met een gelijkwaardige methode. Appendix A en B van deze referentiemethode bevatten meetvoorschriften voor de immissie van SO_2 en TSP. Met dergelijke metingen wordt de luchtkwaliteit veroorzaakt door het totaal van alle bronnen (inclusief de heersende achtergrondconcentratie) vastgesteld. De meetresultaten geven echter geen inzicht in de individuele bijdrage van een bron of inrichting. Hiertoe zal per bron of inrichting aan de hand van de emissiegegevens een verspreidingsberekening gemaakt dienen te worden. Op het vaststellen van de individuele bijdrage van een inrichting door middel van verspreidingsberekeningen wordt in Attachment F niet ingegaan. Ook in de vergunningvoorschriften is niet vastgelegd met welk model de verspreidingsberekeningen gemaakt dienen te worden. De normstelling in Attachment F is gebaseerd op de normstelling in de US. Om deze reden ligt het voor de hand dat voor verspreidingsberekeningen gebruik wordt gemaakt van (een) EPA-USA model(len) als Aermod.

In de tabel onder artikel 6.3 van Attachment F zijn naast de normen voor SO_x en TSP ook nog voor een aantal andere stoffen luchtkwaliteitsnormen vastgelegd. Het betreft de volgende stoffen en normen.

Component	Standaard (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
Koolmonoxide (CO)	10,000	8-uursgemiddelde	5% van de meetperiode
Koolmonoxide	40,000	1-uursgemiddelde	5% van de meetperiode
Ozon (O_3)	240	1-uursgemiddelde	één maal per jaar
Stikstofdioxide (NO_2)	100	jaargemiddelde	geen
Lood	1.5	maximum gemiddeld per kwartaal	geen

Voor de norm voor lood geldt dat deze komt te vervallen zodra er geen gelode benzine meer gebruikt wordt op het eiland. Omdat al overgegaan is op loodvrije benzine is deze kwaliteitsstandaard dan ook niet meer van belang.

8.2.2 Vergunningvoorschriften

Op grond van voorschrift 1.2 van de Hindervergunning wordt de vergunning elke 5 jaar geëvalueerd. Deze evaluatie kan aanleiding zijn tot een revisie van de vergunning.

In de vergunningvoorschriften zijn geen emissie- of immissienormen opgenomen. Wel zijn verschillende voorschriften met betrekking tot het meten en monitoren van de emissies en immissies opgenomen.

8.2.3 Vergunningaanvraag

De vergunningaanvraag (zie tabel F-01 van onderdeel F), welke zoals gezegd deel uitmaakt van de vergunning, ziet op een totale SO_2-emissie in de periode voor het Isla Refinery Upgrading Program[13] (hierna: IRUP; en voor ingebruikname van de BOO-centrale van CUC) van 73.18 kiloton/jaar. Dit komt overeen met circa 200 (metrieke) ton/dag. Specifiek voor de procesunits (fornuizen en procesinstallaties die via schoorstenen emitteren) is een van 47.32 kton per jaar aangevraagd. De overige emissie (25.86 kton/jaar) vindt plaats door de ondersteunende voorzieningen (utilities) voor de productie van elektriciteit en stoom. Voor de periode na realisatie van IRUP is voor de procesunits en schoorstenen een emissie aangevraagd van 33.03 kton/jaar (= 90 ton/dag). Vanuit de ondersteunende voorzieningen vindt dan geen emissiebijdrage door Isla meer plaats. Voor de emissie door CUC wordt echter in de vergunningaanvraag van Isla een waarde van 35.57 kton/jaar (= 97.45 ton/dag) genoemd. Aan CUC is vervolgens een emissie vergund van 114 ton/dag. Hiermee is de bijdrage van de ondersteunende voorzieningen na IRUP groter dan dat deze voorheen was. In die zin is CUC als een nieuwe emissiebron te beschouwen.

Voor TSP ziet de vergunningaanvraag (zie tabel F-02) voor IRUP op een totale procesemissie van 2483.9 ton/jaar. Na realisatie van IRUP ziet de aanvraag op een totale procesemissie van 2019.71 ton/jaar. Voor de ondersteunende voorzieningen wordt tot de realisatie van IRUP een emissie aangevraagd van 1535.33 ton/jaar.

8.2.4 Contractuele verplichtingen

Naast de voorschriften die aan de Hindervergunning zijn verbonden zijn Isla en de moedermaatschappij PDVSA ook gehouden aan andere verplichtingen. In relatie tot het geschil betreft het de volgende contractuele verplichtingen.

In de overeenkomst tussen de Nederlandse Antillen, het eilandbestuur en PDVSA (paragraaf 6) is vastgelegd dat voor de meerkosten van milieuvoorzieningen als gevolg van scherpere milieuwetgeving (normstelling) op Curaçao een zogenoemde 50/50 verdeelsleutel geldt.

In het huurcontract tussen PDVSA/Isla en RdK zijn - aldus de rapportage van de in 2004 door de DCMR uitgevoerde "fact-finding missie" (pagina 5 en verder) - de milieu-investeringen in

---

[13] IRUP ziet op diverse verbeteringen vooral ten aanzien van de procesemissies zoals van de zwavelterugwinningseenheden (verhoging rendement).

het kader van IRUP vastgelegd[14]. In het huurcontract en de Hindervergunning is vastgelegd dat de investeringen gefinancierd worden uit de huuropbrengst. Op grond van de Hindervergunning moesten de effecten van IRUP op de omgeving binnen 1 jaar na realisatie worden geëvalueerd.

In het huurcontract en de Hindervergunning (voorschrift 2.14) is tevens vastgelegd dat ten minste 98% van het in de raffinaderij vrijkomende H_2S (diwaterstofsulfide) wordt omgezet in vast zwavel en dat er voldoende (reserve) capaciteit van de zwavel terugwin installaties (SRU's) is om het affakkelen danwel verbranden van H_2S duurzaam te beëindigen.
In het huurcontract is verder vastgelegd, aldus de rapportage van de "fact-finding missie", dat additionele maatregelen getroffen moeten worden om zogenoemde "non-attainment areas", dat wil zeggen gebieden waar overschrijding van de in het huurcontract vastgelegde luchtkwaliteitsnormen optreedt, binnen de normstelling te krijgen.

8.2.5 De normstelling in internationaal perspectief

In de Curaçaose luchtkwaliteitseisen wordt nog gesproken van TSP (totaal zwevend stof). Internationaal is TSP als maatstaf al lang verlaten en vervangen door respirabel stof (particulate matter met een aërodynamische diameter van 10 micron; PM_{10}). Door Tebodin/Tauw is in het rapport "Environmental Study Downwind of Schottegat" (hierna: het Tebodin rapport) van april 2001, een omrekenfactor van TSP naar PM_{10} van 0.822 gehanteerd (zie annex D2 van het rapport). Op pagina 15 van de rapportage van de fact-finding missie, is aangegeven dat ongeveer 50% van het TSP uit $PM_{2.5}$ bestaat. De normen voor TSP uit Attachment F kunnen zodoende worden omgerekend naar concentratieniveaus op basis van de huidige definitie van fijn stof. In dat geval komen de normen voor TSP uit Attachment F overeen met de volgende normen.

Component	24-uursgemiddelde (µg/m^3)	jaargemiddelde (µg/m^3)
TSP	150	75
PM_{10}	123	62
$PM_{2.5}$	75	38

Niet duidelijk is waarop de inschattingen van Tebodin en DCMR zijn gebaseerd. Op basis van een overzicht van een literatuurstudie van IIASA[15] constateren wij dat in de literatuur waarden gehanteerd worden voor PM_{10} van 69 - 97 % TSP en voor $PM_{2.5}$ van 34 - 72 % TSP. In dat geval zou de normstelling voor TSP overeenkomen met de volgende ranges.

Component	24-uursgemiddelde (µg/m^3)	jaargemiddelde (µg/m^3)
TSP	150	75
PM_{10}	104 - 146	52 - 73
$PM_{2.5}$	51 - 108	26 - 54

[14] Deze zijn volgens de stukken in 2003/2004 gereed gekomen maar nog steeds niet geheel operationeel.
[15] International Institute for Applied Systems Analysis.

Uit recente analyses van TNO is gebleken dat de verhouding $PM_{2.5}/PM_{10}$ in de stofmonsters wezenlijk verschilt bovenwinds en benedenwinds van Isla. Bovenwinds is het aandeel $PM_{2.5}$ minder dan de helft van het PM_{10} gehalte. Benedenwinds was het aandeel $PM_{2.5}$ nagenoeg gelijk aan het PM_{10} aandeel (zie pagina 24 van TNO-rapport 2007-U RO801/B "Samenwerkingsverband tussen Milieudienst Curaçao en TNO ter vergroting van expertise milieuonderzoek" van 3 augustus 2007).

De Curaçaose luchtkwaliteitseisen zijn zoals gezegd gebaseerd op luchtkwaliteitseisen van de Verenigde Staten van Amerika (hierna: de VS). De normen voor zwevend stof zijn in de VS inmiddels geherformuleerd in normen voor PM_{10} en $PM_{2.5}$. Hiervoor gelden nu de volgende normen.

Component	Standaard (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
PM_{10}	50	jaargemiddelde	-
PM_{10}	150	24-uursgemiddelde	1%
$PM_{2.5}$	15	jaargemiddelde	-
$PM_{2.5}$	65	24-uursgemiddelde	2%

De huidige waarden in de VS voor zwevend stof zijn met uitzondering van de 24-uursgemiddelde waarde voor PM_{10} strenger dan de omgerekende Curaçaose luchtkwaliteitseisen.

Voor SO_2 komt de normstelling in de VS nog overeen met die, zoals deze is opgenomen in Attachment F. Wel is in de VS aan de normstelling een waarde voor de korte duur van 1,430 µg/m^3 als 3uurs-gemiddelde waarde toegevoegd. Deze mag éénmaal per jaar worden overschreden.
Overigens zijn ook de huidige normen in de VS, uitgezonderd de jaargemiddelde norm voor SO_2, achtergebleven bij de internationale ontwikkelingen. Internationaal gezien zijn de richtlijnen van de Wereld Gezondheids Organisatie (hierna: de WHO) het meest gezaghebbend. In de tachtiger jaren heeft de Europese afdeling van de WHO, richtlijnen voor de luchtkwaliteit opgesteld, de zogenoemde “air quality guidelines”. Deze zijn in 2000 geactualiseerd. De luchtkwaliteitseisen van de Europese Unie (hierna: de EU) zijn gebaseerd op deze WHO-richtlijnen. In de EU gelden de volgende normen.

Component	Standaard (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
SO_2	125	24-uursgemiddelde	3 x per jaar
SO_2	350	uurgemiddelde	24 x per jaar
PM_{10}	40	jaargemiddelde	-
PM_{10}	50	24-uursgemiddelde	35 x per jaar

Volledigheidshalve moet hier ook nog de Europese norm ter bescherming van ecosystemen van 20 µg/m^3 SO_2 als jaargemiddelde worden genoemd. Door SMOC wordt immers ook naar deze (strenge) norm verwezen. Deze norm heeft echter betrekking op ecologische gevoelige gebieden (en daarmee niet op humane bescherming). Voor de ecologisch gevoelige gebieden gelden bovendien een aantal randvoorwaarden qua oppervlakte (> 1000 km^2) en de afstand tot agglomeraties en snelwegen (respectievelijk 20 en 5 km). Alleen al vanwege deze

randvoorwaarden zou deze strengste SO_2-immissienorm voor Curaçao niet kunnen (gaan) gelden. Wij laten deze norm dan ook buiten beschouwing.

Recent zijn door de Werkgroep Milieunormering Nederlandse Antillen de volgende immissienormen opgesteld[16].

Component	Norm in 2010 (µg/m^3)	Norm in 2020 (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
SO_2	80	50	jaargemiddelde	-
SO_2	365	20	daggemiddelde	3 x per jaar
SO_2	-	350	1-uursgemiddelde	3 x per jaar
SO_2	500	500	10-mingemiddelde	3 x per jaar
TSP	75	75*	jaargemiddelde	-
TSP	150	150*	daggemiddelde	3 x per jaar
PM_{10}	50	20	jaargemiddelde	-
PM_{10}	150	50	daggemiddelde	3 x per jaar
$PM_{2.5}$	35	10	jaargemiddelde	-

* De normen voor TSP in 2020 gelden alleen voor verwaaiing van stof.

Hiermee liggen de normen op Curaçao voor PM_{10} en voor het daggemiddelde aan SO_2 tot 2020 dan ook nog fors boven de waarden uit de WHO richtlijnen. Aangezien het in deze procedure gaat om een beroep dat betrekking heeft op naleving van de vergunningsvoorwaarden zullen wij echter ook waar deze minder ver gaan dan de WHO richtlijnen of de toekomstige normstelling op Curaçao, aan de vergunningsnormen toetsen.

Volledigheidshalve merken we in relatie tot de normstelling voor de overige stoffen uit Attachment F nog op dat in de - op de WHO richtlijnen gebaseerde - Europese normen de volgende waarden zijn opgenomen.

Component	Standaard (µg/m^3)	Periode	Uitzonderingen
Koolmonoxide (CO)	10,000	8-uursgemiddelde	geen
Ozon (O_3)	120	8-uursgemiddelde (richtwaarde per 1 januari 2010)	25 maal per kalenderjaar gemiddeld over drie jaar (tot 1 januari 2020)
Stikstofdioxide (NO_2)	40	jaargemiddelde (per 1 januari 2010)	geen
Stikstofdioxide	200	uurgemiddelde	18 x per kalenderjaar
Lood	0.5	jaargemiddelde	geen

[16] "Lucht & geluid, water & afvalwater, afval; eindrapport milieunormen Nederlandse Antillen" van 11 juni 2007.

Van deze normen geldt alleen voor CO en NO_2 een zelfde middelingperiode als bij de normstelling in Attachment F. De norm uit Attachment F voor CO is gelijk aan de waarde uit de WHO richtlijn. De norm op Curaçao voor NO_2 ligt boven de waarde uit de WHO-richtlijn en biedt dan ook onvoldoende waarborg ter bescherming van de volksgezondheid.

Samenvatting immissienormen

In Attachment F zijn standaarden opgenomen voor de luchtkwaliteit. De luchtkwaliteit wordt bepaald door het totaal van de heersende achtergrondconcentratie en de bijdrage van de verschillende bronnen op het eiland (Isla, CUC, Aquaelectra, verkeer, steenvergruizers, constructiewerkzaamheden en dergelijke).
Van de in Attachment F gestelde normen voor SO_2 en stof kan worden gesteld dat de jaargemiddelde SO_2 norm van 80 $\mu g/m^3$ naar de huidige inzichten voldoende waarborg biedt ter bescherming van de volksgezondheid. De daggemiddelde norm voor SO_2 uit Attachment F is bijna een factor 3 hoger dan de WHO-richtlijn.

Voor de normering van fijn stof biedt Attachment F onvoldoende waarborg ter bescherming van de volksgezondheid. Sinds de negentiger jaren is de (wetenschappelijke) aandacht hiervoor sterk toegenomen in verband met de grote schadelijkheid voor de gezondheid. Dit heeft ten eerste geleid tot een andere definiëring van fijn stof (PM_{10} en $PM_{2,5}$ in plaats van TSP) en ten tweede, belangrijker nog, tot een aanscherping van de normering. De in Attachment F gestelde TSP normen zijn ten opzichte van de WHO-richtlijnen een factor 1.5 (jaargemiddeld bezien) tot 2.5 (etmaalgemiddeld bezien) hoger. Desondanks zullen wij ook ten aanzien van TSP aan de vergunningsnormen toetsen, aangezien het in deze procedure gaat om de vermeende overschrijdingen van de immissienormen zoals opgenomen in de aan Refineria Isla verleende Hindervergunning en eisers verzocht hebben de overschrijdingen te staken en gestaakt te houden.
Voor het overige zijn in Attachment F normen opgenomen voor CO, NO_2, lood en ozon. De norm voor lood is echter komen te vervallen omdat er geen gelode benzine meer wordt toegepast. Voor CO en NO_2 is een vergelijking van de normstelling met de WHO-richtlijnen mogelijk omdat hier een gelijke middelingperiode gehanteerd wordt. Van deze normen biedt die voor CO een afdoende waarborg ter bescherming van de volksgezondheid en die van NO_2 niet.

8.3 Emissies

8.3.1 Overige industriële bronnen in Willemstad

Naast Isla zijn de naastgelegen elektriciteitscentrale van CUC, de twee dieselcentrales van Aqualectra: Wartsila aan de Dokweg en de new diesel power plant (NDPP) op het terrein van Isla, de scheepvaart en het verkeer de belangrijkste emissiebronnen van SO_2 en TSP. Verder kunnen specifiek voor de achtergrondconcentratie aan TSP mogelijk ook de aanwezigheid van twee steenvergruizers en de diverse constructiewerkzaamheden die op het eiland plaatsvinden, van belang zijn. Isla, CUC en de Aquaelectra centrale NDPP liggen qua emissiepunten min of meer op één lijn. Voor wat betreft de Wartsila centrale zal de emissie

eerst in lijn met de overige bronnen zijn als de wind uit het oosten/zuidoosten of westen/noordwesten afkomstig is. Zoals gezegd komt de wind voor circa 96 % van de tijd uit het oosten/noordoosten.

De BOO-centrale van CUC is opgericht om onder andere elektriciteit te leveren aan Isla en Curaçao ter vervanging en vergroting van de capaciteit van bestaande, verouderde installaties van zowel de raffinaderij als van het Eilandgebied Curaçao. De centrale emitteert via vijf schoorstenen: een 200 meter hoge schoorsteen, een 100 meter hoge schoorsteen (voor de boilers 74 en 75) en drie 30 meter hoge schoorstenen voor hun gasturbines. Ter beperking van de stofemissie worden voor de emissies via de 200 meter hoge schoorsteen elektrostatische stoffilters toegepast.
In voorschrift 1.1 van de aan CUC verleende Hindervergunning van 15 mei 1998 is bepaald dat de inrichting alleen in werking mag zijn en onderhouden worden overeenkomstig de vergunningaanvraag, Attachment F en de vergunningvoorschriften. Daar waar de beschrijving in de vergunningaanvraag of Attachment F niet overeenkomt met de voorschriften, is Attachment F bepalend, tenzij partijen in de vergunning anderszins zijn overeengekomen.
Op grond van voorschrift 2.1.a van de Hindervergunning mag de gemiddelde maximale uitworp van SO_2 door CUC op jaarbasis, 114 (metrieke) ton per dag bedragen. Uit voorschrift 2.3 valt af te leiden dat de emissie van SO_2 verder dient te voldoen aan voorschrift 15.12 van Attachment F en dat de emissie van TSP dient te voldoen aan de ontwerpspecificaties. Hoewel indertijd bij de vergunningverlening aan CUC een toename van de emissie van de utilities ten opzichte van de eerder aan Isla vergunde emissie is vergund, is nagelaten vast te leggen welke bijdrage aan de immissieconcentratie door CUC is toegestaan.

Aan NDPP is tot op heden geen hindervergunning verleend.

8.3.2 Emissies door Isla

In deze paragraaf staan we eerst stil bij de kwaliteit van de commerciële brandstoffen die door Isla worden geproduceerd. Deze bleek aanleiding te geven om de producten te verbeteren. Daarvoor is een verbeteringsprogramma opgezet. Dit is relevant omdat hierdoor tevens een beperking van met name de SO_2-emissie te verwachten is. Tenslotte geven we aan wat de omvang van de SO_2- en TSP-emissies het afgelopen jaar is geweest en hoe deze zich in de afgelopen jaren heeft ontwikkeld, op basis van een onderbouwde schatting.

8.3.2.1 Produceren van commerciële brandstoffen

Elke ruwe aardolie (crude) bevat in meer of mindere mate zwavelverbindingen. Het zwavelgehalte in de crude is sterk afhankelijk van de plaats van winning en varieert van enkele tienden van procenten tot enkele procenten (maximaal zo'n 8%).
Men spreekt van "sweet crude" bij een zwavelgehalte van < 5000 ppm[17] (minder dan 0,5% S) en van "sour crude" bij een zwavelgehalte van > 5000 ppm (meer dan 0,5% S).

[17] Parts per million.

Relevant is dat alle zwavel die via de crude de raffinaderij binnenkomt deze – in een of andere vorm – ook weer zal moeten verlaten. Een aanzienlijk deel blijft achter in de geproduceerde brandstoffen, bij Isla is dat zo'n 73%. Bij de verbranding van de deze zwavelhoudende brandstoffen ontstaan zwaveldioxide (SO_2) en zwaveltrioxide (SO_3). Van deze twee zwaveloxiden (waarvoor de verzamelterm SO_x wordt gebruikt) is het aandeel SO_2 het grootst waardoor de gehele emissie uitgedrukt wordt in SO_2.
Er is een directe relatie tussen het zwavelgehalte van de brandstof en de geëmitteerde hoeveelheid SO_2. Zo levert een brandstof met 1% zwavel, rookgas dat 1700 mg SO_2/Nm^3 bevat[18]. De zwavel die niet uit de raffinaderijproducten wordt gehaald blijft in de diverse producten en zal wordt verbrand tot SO_x door de diverse eindgebruikers.
Omdat bij verbranding van de brandstoffen (in motorvoertuigen, energiecentrales en dergelijke) de aanwezige zwavel tot milieuhygiënisch gezien ongewenste emissies van zwaveldioxide leidt moeten de producten ontzwaveld worden. Door de overheid worden daartoe eisen gesteld aan het zwavelgehalte. Zo zijn in Nederland eisen gesteld in het Brandstofbesluit en deze moeten op hun beurt voldoen aan de Europese eisen. Ook in de Verenigde Staten gelden kwaliteitseisen voor brandstoffen. De eisen zijn het strengst voor motorvoertuigbrandstoffen als benzine en diesel en zijn ruimer voor stookoliën (bijvoorbeeld huisbrandolie, bunkerolie voor de scheepvaart).

De Europese eisen weergegeven in ppm (= parts per million = mg/kg) zijn als volgt:

	1/1/2000	**1/1/2005**	**1/1/2009**
Maximum zwavelwaarde in benzine	150	50	10
Maximum zwavelwaarde in diesel	350	50	10

De Amerikaanse eisen zijn als volgt:

	1/1/2005	**1/1/2006**
Maximum zwavelwaarde in benzine	300	80
Maximum zwavelwaarde in diesel	500	15

Op Curaçao gelden overigens geen brandstofkwaliteitseisen, evenals in delen van de Caraïben en Zuid-Amerika. Niettemin wordt bij Isla wel ontzwaveld, zij het de afgelopen jaren niet in die mate om aan voorgaande eisen te voldoen. De door Isla geproduceerde diesel bevat circa 4800 ppm zwavel (0.48%) en de benzine 500 ppm (0.05%). Hierdoor zijn de afzetmogelijkheden voor Isla beperkt. Om de productkwaliteit te verbeteren is het Isla Refinery Upgrading Program (IRUP) opgezet. Dit programma loopt sedert 1996 en is momenteel voltooid[19]. In het gesprek met vertegenwoordigers van Isla werden de redenen van het IRUP-project toegelicht:

1. Een gewenste verhoging van de brandstofproductie;

[18] Het gaat hier om de concentratie bij standaardcondities. Het standaardvolume wordt uitgedrukt in normaalkuub (Nm^3 of m_0^3).

[19] Het 7 jarige IRUP zou in 2002 afgerond zijn maar de aanpassingen hebben in de jaren daarna nog niet volledig naar wens gefunctioneerd en dat is nog steeds niet het geval. In die zin is het project nog steeds niet voltooid.

2. De vraag naar schonere benzine en diesel;
3. Milieuhygiënische redenen.

Ad 1) Vóór IRUP werd slechts 33% van de ruwe aardolie omgezet in commerciële brandstoffen. Dit moet worden verhoogd.

Ad 2) De afzetgebieden van de aardolieproducten (brandstoffen) zijn momenteel als volgt:

Afzetgebied	**Hoeveelheid**	**Soort**
Caraïben en Zuid Amerika	60%	Voornamelijk benzine en diesel
Noord Amerika	24%	Voornamelijk bitumen en stookolie (asphalt en fuel oil)
Curaçao	6%	Voornamelijk benzine en diesel
Europa	10%	Smeerolies (lubes)

Doordat de door Isla geproduceerde benzine en diesel te veel zwavel bevatten kunnen deze producten niet in de USA en Europa worden afgezet. Momenteel is de wettelijke productkwaliteit in genoemde werelddelen zodanig dat diesel maximaal 50 ppm zwavel dient te bevatten wat op termijn verlaagd wordt naar 10-15 ppm. Gelet op de hoge zwavelgehaltes van de Isla producten biedt menging met schone brandstof geen oplossing. In de Caraïben zijn geen specifieke brandstofnormen gesteld. Door de heer Kapila van Isla werd aangegeven dat Guadeloupe en Martinique, Europese brandstofnormen zullen gaan stellen en dat mogelijk meer eilanden zullen volgen. Overigens is er los van strengere brandstofeisen, behoefte aan schonere brandstoffen omdat moderne auto's met katalysatoren en injectiesystemen problemen hebben met hoogzwavelige brandstoffen.
Isla streeft naar een eerste verlaging van het zwavelgehalte van 150 ppm voor benzine en 350 ppm voor diesel (overeenkomend met de Euro III normen). Voor kerosine (jet fuel) is geen verlaging van het zwavelgehalte voorzien omdat vliegtuigmotoren daar geen problemen mee hebben.

Ad 3) Door Isla wordt de jaargemiddelde immissienorm van 80 µg SO_2/m^3 als gesteld in Attachment F van de huidige milieuvergunning, gezien als maatgevend.

8.3.2.2 Het raffinageproces

De processen en technologieën die worden gebruikt door Isla zijn kort beschreven in paragraaf 4.2 van dit verslag.

Een raffinaderij voorziet voor een belangrijk deel in de eigen energievoorziening. Veel warmte is nodig voor de grootschalige destillatieprocessen en voor de reactoren waar chemische omzettingen plaatsvinden. Producten met een lage economische waarde (en hoge zwavelgehaltes) worden in de raffinaderij gebruikt voor de ondervuring van fornuizen. Bij de verbranding komen onder andere SO_2, NO_x (stikstofoxiden) en stof vrij. Binnen de raffinaderij kan een onderscheid worden gemaakt in verbrandingsemissies en procesemissies (emissies als gevolg van uitgevoerde processen). Een relevante bijdrage aan de procesemissie wordt hier geleverd door de emissies vanwege de SRU's. Daarnaast is er nog sprake van een

aantal emissiepuntbronnen, bijvoorbeeld de fakkelsystemen. Het doel van deze fakkelsystemen is het in korte tijd op een veilige locatie verbranden van een grote hoeveelheid brandbaar gas dat vrijkomt wanneer één of meerdere apparaten onder te hoge druk staan, bijvoorbeeld bij foutieve operaties, processtoringen of calamiteiten. Het betreft dus een veiligheidsvoorziening.
Hieronder zijn de grootste SO_2 en stofbronnen binnen de raffinaderij vermeld (jaarvrachten 2007).

	Jaarvracht 2007 (kiloton SO_2)	**Aandeel in totaal**
1. FCCU	8.0	29%
2. CD 3	3.8	14%
3. CD 2	2.6	9%
4. Platformer	2.5	9%
Overige bronnen	10.7	39%
TOTAAL	**27.6**	**100%**

	Jaarvracht 2007 (ton TSP)	**Aandeel in totaal**
1. FCCU	469	39%
2. CD 3	215	18%
3. CD 2	139	11.5%
4. Platformer	138	11.5%
Overige bronnen	243	20%
TOTAAL	**1204**	**100%**

8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla

In de voorgaande paragrafen is reeds in het kort aangegeven dat de binnenkomende zwavel die zich in de crude bevindt grotendeels in de producten terecht komt en dan met name in de zware producten als stookolie en asphalt. Omdat de procesfornuizen eveneens worden gestookt op deze zware brandstoffen ontstaan bij de grootste procesinstallaties ook de grootste emissies. Uit de diverse rapporten over de emissiesituatie bij Isla viel ons op dat er voor de hoogte van de SO_2-emissie van uiteenlopende emissiehoeveelheden werd uitgegaan omdat de omvang veelal is gebaseerd op aannames en schattingen[20]. Omdat er ook geen emissiemetingen beschikbaar zijn, is zodoende niet inzichtelijk van welke emissieomvang dient te worden uitgegaan. De emissieomvang is van groot belang omdat uit de emissie de immissie berekend kan worden en daarmee een toetsing aan de norm kan worden uitgevoerd, te weten de immissienorm van 80 µg SO_2/m^3 als gesteld in Attachment F van de huidige milieuvergunning. Uit deze toetsing kan een eventuele overschrijding blijken en kan vervolgens het reductiepercentage bepaald worden om alsnog aan de norm te voldoen. De hoogte van dit reductiepercentage geeft aan welke middelen daarvoor nodig zijn en het benodigde investeringsniveau. In de gegeven situatie bleek het opstellen van een

[20] Zo wordt er bijvoorbeeld in het Environ rapport vanuit gegaan dat de IRUP verbeteringen volledig zijn doorgevoerd (Case 2) terwijl dat in de praktijk niet het geval is.

zwavelbalans een goede methode om de emissies vast te stellen. In bijlage 3 is een schematisch overzicht gegeven hoe zo'n balans is opgebouwd. Heel kort gezegd moet de ingaande zwavelstroom in de crude gelijk zijn aan de zwavel in de producten, de hoeveelheid teruggewonnen zwavel en de rest die de raffinaderij verlaat als emissie. Op ons verzoek en in uitgebreide samenspraak met ons, is door Isla in een zwavelbalans opgesteld over de diverse productstromen van de raffinaderij over de jaren 2001 (vóór IRUP), 2005 (als "tussenjaar") en het meest recente jaar 2007 (na IRUP). Deze zijn aangeleverd en na onze screening (zie bijlage 4) aan dit verslag toegevoegd als bijlage 5. Samengevat leveren de balansen het volgende beeld:

Zwavelbalansen over 2001, 2005 en 2007 Berekende hoeveelheden in kiloton/jaar						
	2001		**2005**		**2007**	
	Totaal	**%**	**Totaal**	**%**	**Totaal**	**%**
(S in producten)	182.5	68.3	153.9	73.4	148.6	73.4
(Zwavelproductie SRU's)	52.4	19.6	40.4	19,3	40.2	19.7
Brandstofemissie (S)	17.4	6.3	11.0	5.2	10.3	5.1
Overige emissies (S)	5.2	1.9	4.4	2.1	3.5	1.7
Isla utiliteits emissies (S) (niet meegerekend)	9.8	3.6	-	-	-	-
Totaal aan Zwavel	267.3	99.7	209.7	100.0	202.6	99.9
Totale S-emissie door Isla Utiliteits emissies (S) (niet meegerekend vanwege vergelijking met de jaren 2005 en 2007	257.5		209.7		202.6	

Hieruit blijkt dat van de aangevoerde zwavel zo'n 20% kan worden teruggewonnen en dat ongeveer 70% (laatste jaren 73%) in de producten terecht komt. Uit de volledige balansen blijkt dat de zwavel met name in de (zware) stookolie terecht komt (met diverse benamingen als: asphalt, fuel oil, marine fuel oil, industrial fuel oil).
Uit het overzicht blijkt voorts dat zo'n 7 – 8% van de in de crude aangevoerde zwavel wordt geëmitteerd door Isla. Ook de zware stookolie die aan Aqualectra en CUC wordt geleverd bevat veel zwavel. Aangezien de stookinstallaties van deze twee afnemers ook in het Schottegat gebied emitteren zorgen deze emittenten ook voor een bijdrage aan de SO_2-immissies in de benedenwindse gebieden. Over de jaren 2005 en 2007 bezien wordt tussen de 15 à 16% van de in de crude aangevoerde zwavel geëmitteerd door de installaties in het Schottegat. Omdat de aandacht in deze procedure beperkt is tot de Islabronnen, stellen wij vast dat voor de bepaling van de SO_2-emissie gerekend moet worden met de eerder genoemde 7 – 8% van de in de crude aangevoerde zwavel. In voorgaande tabel is het onderscheid gemaakt tussen brandstofemissies (zwavel in de brandstof die verbrandt tot zwaveldioxide) en

overige emissies (procesemissies door be- en verwerking van zwavelhoudende gassen; dat betreft reguliere fakkelemissies en restemissies van het ontzwavelingsproces). Deze twee emissies vormen samen het zwavelaanbod dat naar de lucht wordt uitgestoten. Omdat 1 ton zwavel verbrandt (oxideert) tot 2 ton zwaveldioxide, dienen de (S) waarden in voorgaande tabel te worden vermenigvuldigd met een factor 2. Dat levert het volgende beeld voor de SO_2-emissie:

Uit zwavelbalans volgende SO_2-emissies over 2001, 2005 en 2007 Berekende hoeveelheden in kiloton/jaar			
	2001 (*zonder utilities*)	**2005**	**2007**
Vrijkomende hoeveelheid zwavel door brandstof- en overige emissies	17.4 + 5.2 = 22.6	11 + 4.4 = 15.4	10.3 + 3.5 = 13.8
Totale SO_2-emissie door Isla (S → SO_2; vermenigvuldigen met 2)	34.8 + 10.4 =45.2	22 + 8.8 = 30.8	20.6 + 7 = 27.6

Een aantal zaken vallen op:

1. Het Environ rapport, dat tijdens de zitting in september 2007 is gebruikt om middels verspreidingsberekeningen aan te tonen dat Isla maar gedeeltelijk verantwoordelijk is voor de normoverschrijding, ging voor wat betreft case 2 (volledig uitgevoerde IRUP maatregelen) uit van een SO_2-emissie van 47.2 ton per dag. Dat is 47.2 x 365 = 17.23 kton per jaar. Dat is ruimschoots lager dan de hier vastgestelde 30.8 kton/jaar in 2005 en 27.6 kton/jaar in 2007. Het Ecorys rapport uit oktober 2005 gaat uit van een "base case" voor het jaar 2007 met een dagelijkse SO_2-emissie van 30.5 ton voor de procesfornuizen en 28.0 ton voor de Cat Cracker. Op jaarbasis is dat (30.5 + 28) x 365 = 21.35 kton. Ook deze emissie is fors lager dan de door ons gevonden emissie.
2. De raffinaderij emissie bestaat voor ongeveer een kwart uit procesemissies en voor drie kwart uit brandstofemissies.
3. De SO_2-emissie neemt langzaam aan af. Dat heeft in de eerste plaats te maken met een lagere raffinagecapaciteit en een laagzwaveliger crude. In 2001 werd namelijk 12.8 miljoen ton crude verwerkt met een overall zwavelgehalte van 2.0 %. In 2005 was dat 12.0 miljoen ton met 1.72 % zwavel en in 2007 was dat 11.7 miljoen met eveneens 1.72 % zwavel. Om te bezien of de afname ook wordt veroorzaakt door maatregelen die in het kader van IRUP zijn getroffen, dient een vergelijking gemaakt te worden waarbij doorzet en zwavelgehalte op een gelijk niveau zijn gesteld. In bijlage 6 is dit uitgewerkt. Uit deze vergelijking volgt dat vergeleken met 2001, al in 2005 een aanzienlijke emissiereductie aan SO_2 is waar te nemen. Los van de lagere hoeveelheid crude die verwerkt is en een lichtere crude soort, is dit te danken aan een verschuiving van asphalt naar fuel oil als brandstof voor de procesfornuizen. Het lagere zwavelgehalte daarin heeft een verlaging van de SO_2-emissie tot gevolg. De meeste maatregelen die in IRUP kader zijn genomen hebben betrekking op de procesemissies. Hierbij moet gedacht worden aan de emissie door installaties die ingezet worden om de raffinageproducten te ontzwavelen (de SRU's, voor uitleg zie bijlage 7 van dit verslag) en de installaties die aan dit ontzwavelingsproces zijn verbonden (fakkels en zuur waterstripper). Vooral het ontzwavelingsrendement van de SRU's valt tegen (verbetert nauwelijks ten opzichte van 2001 en voldoet niet aan vergunningvoorschrift 2.14 waarin een rendement van 98% is opgelegd) waardoor meer fakkelinzet optreedt

waarbij zuur gas wordt afgefakkeld. Inmiddels is van de verbetering van het rendement van de SRU's het eerste begin te zien doordat de bestaande Clausreactoren zijn opgewaardeerd[21] naar Super Clausreactoren. In paragraaf 8.6 van dit verslag (Emissiereductie) zal hiermee rekening worden gehouden.

4. De zuur waterstripper (SWS) heeft volgens de zwavelbalans in 2007 minder SO_2 geëmitteerd dan in 2005. Dit valt te verklaren doordat de zwavelhoudende gassen vanwege het disfunctioneren van de SWS afgefakkeld worden via de SRU flare (zie ook paragraaf 8.7). In de rapportage van de fact finding missie door DCMR is over de SWS aangegeven dat deze installatie dient ter behandeling van het "zure" proceswater afkomstig uit de procesinstallaties van de raffinaderij, met uitzondering van CD-3 die een eigen SWS heeft. Met deze destijds nieuwe installatie wordt voorkomen dat stinkend proceswater met een hoog gehalte aan zwavelverbindingen via de koelwaterafloop naar het Schottegat wordt afgevoerd, waardoor tengevolge van uitdamping van de aanwezige vluchtige organische stoffen (VOC's) vanuit de koelwaterafloopkanalen stankoverlast in de woonomgeving ontstaat. In de SWS-units worden de VOC's met behulp van stoom uit het zuurwater gestript waarna het aldus van stankstoffen ontdane water zoveel mogelijk wordt hergebruikt in de raffinaderij. De uitgestripte VOC's waarin met name zwavelverbindingen (zoals H_2S) en ammoniak aanwezig zijn dienen te worden afgevoerd naar de SRU-units of op adequate wijze te worden verbrand in een stookinstallatie. Isla heeft de keuze gemaakt voor afvoer via de SRU's. Met betrekking tot deze – milieuhygiënisch verantwoorde – wijze van afvoer bleek volgens de rapportage van de fact finding missie dat in de loop van 2003 herhaaldelijk vervuiling is op getreden in het dampafvoersysteem van de nieuwe SWS. Deze vervuiling en beschadiging van een regelafsluiter waardoor de afvoer naar de SRU-units niet mogelijk is, zorgen ervoor deze dampafvoer sindsdien naar de SRU-fakkel gaat. Ten tijde van het opstellen van het fact finding missie rapport was men bezig de procesregeling en procescondities aan te passen en het probleem van de herhaaldelijke vervuiling en dichtslibben van de flowmeters op te lossen; na gereedkoming hiervan zou men de dampen afvoeren naar SRU-4 of SRU-5.

Zoals in paragraaf 8.2 van dit verslag is aangegeven zijn er ten aanzien van SO_2 zowel emissie-eisen (vergunningaanvraag) als immissie-eisen (Attachment F) van toepassing. In deze paragraaf wordt stilgestaan bij de emissie van SO_2. Nu de omvang daarvan bekend is hebben wij vervolgens de emissie van zwavel door Isla uitgesplitst per bron (zie bijlage 8). Dit is ten eerste nodig om na te kunnen gaan of de emissies in overeenstemming zijn met de aangevraagde emissies (table F-01, zie hieronder) en ten tweede om - aan de hand van een verspreidingsmodel - de optredende immissieconcentraties te berekenen. Dit betreft een aangepaste versie van het overzicht dat door Isla op ons verzoek is samengesteld. Redenen voor deze aanpassing zijn dat de emissie in hoeveelheden zwavel (S) was gegeven in plaats van SO_2, de jaaremissie over 2007 gebaseerd was op 10 maanden in plaats van een heel jaar en de procesemissies ontbraken in het overzicht.
Hoewel de totalen op de balans ook dan nog in geringe mate afwijken van de totalen bij de uitsplitsing per bron, kunnen wij de aangeleverde getallen ondersteunen.

[21] Het voordeel voor het milieu bestaat er uit dat wanneer de Claus reactoren worden opgewaardeerd naar Super Claus reactoren, het omzettingsrendement toeneemt en daardoor de restemissie afneemt.

In bijlage 8 zijn de door Isla aangeleverde en door ons verbeterde emissies per plant (fabriek, procesinstallatie) vermeld en vergeleken met de aangevraagde c.q. vergunde emissies in table F-01. Uit de vergelijking blijkt dat sommige plants meer emitteren (bijvoorbeeld CD-2, FP-2 en de SRU's) dan is vergund; aan de totale vergunde emissie omvang wordt echter wel voldaan. Overigens geldt op basis van voorschrift 1.1 van de vergunning dat hoe dan ook de waarden in Attachment F leidend zijn. Onze bevindingen op dat punt komen later in dit verslag aan de orde in paragraaf 8.4 "Immissies".

Table F-01

SULFUR DIOXIDE					
					1996 (Corr.)
Process plants	Before Irup (kton/year)	After Irup (kton/year)	Utility plants	Before Irup (kton/year)	After Irup (kton/year)
CD-2	2.87	3.24	HPPP		
CD-3	9.77	10.72	Boiler-74	6.07	
HV-6	0.18	0.27	Boiler-75	6.07	
HV-7	1.32	1.50			
HV-8	0.98	1.20	MPPP		
FEU-1	0.0	0.01	Boiler-71	3.00	
FEU-2	0.69	0.83	Boiler-78	3.00	
NASS	0.01	0.00	Boiler-79	3.00	
PDU	0.00	0.00			
MDU	0.01	0.01	BH-7		
FP-1	0.13	0.13	Boiler-68	3.25	
FP-2	0.10	0.10	Boiler-81/67	1.08	
FCCU	17.08	8.87			
TC-1	0.34	0.23	GTPP		
TC-2	0.11	0.12	GT-8 + B-76	0.00	
HF-Alky	0.00	0.01	GT-9 + B-77	0.35	
Polyplant	0.01	0.01	GT-10 + B-80	0.04	
Platformer	3.40	1.96			
HDS	0.82	1.01	New power plant cofiguration BOO		35.57
VGO-HDT/Mild HT	0.15	1.02			
LVI-HF	0.00	0.00			
SRU-Stack	5.62	1.45			
HL-Flare	3.39	0.00			
Hydrogen plant		0.00			
CR.LT.Dist.HDT	0.34	0.34			
Total process	47.32	33.03	Total Utility	25.86	35.57
Total process & Utility	73.18	68.60			

Samenvatting SO_2-emissie

Aan de hand van zwavelbalansen is vastgesteld hoe de in- en uitgaande zwavelstromen bij de Isla raffinaderij over de jaren 2001, 2005 en 2007 verdeeld zijn. Van de hoeveelheid zwavel

die de raffinaderij binnenkomt in de vorm van ruwe aardolie en feedstock[22], komt circa drie kwart terecht in de producten en dan met name in de zware stookolie (omschreven als "asphalt" en "fuel oil"). Naast de SO_2-emissie door Isla, leidt de inzet van de zwaarste en hoogzwavelige fractie van de (commerciële) Isla producten door derden tot een relevante SO_2-emissie. De grootste emittenten op Curaçao zijn:

1. de BOO centrale van CUC die gestookt wordt op asphalt, fuel oil en fuel gas, en
2. de centrales van Aqualectra (NDPP, Wartsila en Mundo Nobo) die gestookt worden op marine fuel oil en industrial fuel oil .

Omdat deze emittenten niet in deze procedure betrokken zijn, zijn de emissies en immissies van deze inrichtingen verder niet onderzocht.
Ook door Isla zelf wordt asphalt, fuel oil en fuel gas ingezet om de benodigde warmte voor de diverse processen (destilleren, kraken etc.) op te wekken. Dit deel van de SO_2-emissie wordt in dit verslag benoemd als brandstofemissie en maakt momenteel zo'n 5% van de ingaande zwavelvracht uit en ongeveer 75% van de SO_2-emissie. In de loop der jaren (2001 – 2007) is de SO_2-emissie vanwege de brandstofinzet afgenomen van 34.8 naar 20.6 kiloton per jaar. Dit wordt naast een verlaging van de benutte capaciteit veroorzaakt doordat een laagzwaveliger crude (van 2 naar 1.7%) wordt verwerkt en door een verschuiving van het brandstofpakket, namelijk van asphalt naar meer fuel oil wat een procent minder aan zwavel bevat.
Voor wat betreft de procesemissies die ongeveer een kwart uitmaakt van de totale SO_2-emissie, is geen vergelijkbare afname vastgesteld, ondanks de maatregelen van het IRUP project. De ontzwaveling door de SRU's lag in 2007 (na IRUP) op een vergelijkbaar niveau als in 2001 (vóór IRUP). De graad van ontzwaveling lag en ligt op 94% terwijl dat op grond van de vergunning 98% dient te zijn. Wel emitteert de zuurwaterstripper minder wat heeft geleid tot bijna een halvering van de SO_2-emissie. Dit werd deels teniet gedaan doordat er meer werd afgefakkeld. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat dit verband met elkaar houdt.

Uit de vergelijking tussen de vergunde emissies per installatie blijkt dat sommige plants meer emitteren (bijvoorbeeld CD-2, FP-2 en de SRU's) dan is vergund; aan de totale vergunde emissie omvang wordt echter wel voldaan. Deze vaststelling is niet kritiek omdat hoe dan ook de immissiewaarden in Attachment F leidend zijn. Dit komt later in dit verslag aan de orde.

8.3.2.4 Omvang TSP-emissie bij Isla

In grote lijnen zijn er twee oorzaken aan te wijzen voor de stofemissie als gevolg van stookprocessen. Allereerst bevatten de verstookte brandstoffen kleine fracties vaste bestanddelen. Deze worden – eventueel na oxidatie – grotendeels als stof via de schoorsteen geëmitteerd. Daarnaast kan als gevolg van het stookproces onvolledige verbranding optreden. Indien de verbranding niet goed wordt geregeld, kan het voorkomen dat niet voldoende zuurstof aanwezig is om een volledige verbranding te garanderen. Indien de verbranding niet volledig is zal – althans bij de verbranding van koolwaterstoffen – roetvorming kunnen optreden. Het roet bestaat vooral uit samengeklonterde koolstofdeeltjes met daaraan geadsorbeerde verontreinigingen.

---

[22] Feedstock: de benaming voor een product of half-fabrikaat dat als voeding aan het raffinage of "blending" proces wordt toegevoegd.

Om vast te kunnen stellen wat de hoogte van de stofemissie is, zijn op ons verzoek door Isla stof/roet (TSP) balansen gemaakt over de jaren 2001, 2005 en 2007. Een dergelijke stofbalans is anders dan een zwavelbalans omdat het voor stof niet mogelijk is een balans te maken over de in en uitgaande stromen. Dat is voor stof en roet ook niet van belang. De hoeveelheid stof hangt af van het soort brandstof (gas geeft bij verbranding weinig stofemissie; zware stookolie veel). Afhankelijk van de soort brandstof en het zwavelgehalte geldt op basis van de EPA methodiek een emissiefactor (kg stof per ton verstookte brandstof). Deze balansen zijn als bijlage 9 aan het verslag toegevoegd. Ook deze balansen zijn door ons gecheckt en akkoord bevonden (de screening hiervoor is uitgevoerd in bijlage 10). Ook is de emissie van TSP door Isla uitgesplitst per bron (zie bijlage 11), gelijk aan de methode als eerder voor SO_2. Daarbij bleek dat de TSP-emissie over 2007 was gebaseerd op 10 maanden; in overleg met Isla zijn de vrachten met een factor 1.2 vermenigvuldigd (12/10) om de gegevens op een geheel jaar betrekking te laten hebben. Hoewel de totalen op de balans in geringe mate ook dan nog afwijken van de totalen bij de uitsplitsing per bron, achten wij de aangeleverde waarden afdoende betrouwbaar als basis voor de berekeningen in het kader van de beoordeling in dit geschil. Qua orde van grootte komen de waarden redelijk overeen.

In onderstaande tabel zijn de TSP-emissievrachten weergegeven die afkomstig zijn uit de TSP-balansen 2001, 2005 en 2007.

Jaar	**TSP-emissie door brandstoffen**	**TSP procesemissie**	**Totale TSP-emissie**
2001(ex utilities)	1608 ton	0.33	1608 ton
2005	1158 ton	1.05	1159 ton
2007	1281 ton	1.3	1282 ton

Nadat de emissies verdeeld zijn over de bronnen zouden dezelfde emissievrachten moeten optreden. Deze bleken als hiervoor vermeld iets lager uit te vallen:

Jaar	**Totale TSP-emissie o.b.v. TSP-balansen**	**Totale TSP-emissie na verdeling over bronnen**
2001(ex utilities)	1608 ton	1528 ton
2005	1159 ton	1156 ton
2007	1282 ton	1204 ton

Naar ons weten zijn er niet eerder emissievrachten voor TSP bepaald aan de hand waarvan verspreidingsberekeningen kunnen worden gemaakt. Hierdoor kan geen vergelijking gemaakt worden met bevindingen door anderen. Ten aanzien van de vastgestelde emissievrachten valt het volgende op:

1. De TSP-emissie wordt vrijwel geheel veroorzaakt door de brandstof waarmee gestookt wordt;
2. De emissie is de laatste jaren ten opzichte van 2001 met circa een kwart afgenomen. Dat is te verklaren door de lagere doorzet van crude en een lichtere crude soort, maar

ook in belangrijke mate door een verschuiving van asphalt naar fuel oil als brandstof voor de procesfornuizen. Het lagere zwavelgehalte daarin heeft naast een verlaging van de SO_2-emissie tevens een verlaging van de TSP-emissie tot gevolg. In de periode 1997 – 2001 is voor wat betreft de (vloeibare) brandstoftoevoer overgegaan van "pressure atomized" naar "steam atomized" toevoer naar de verbrandingsruimte. Dit houdt in dat de zware stookolie beter verneveld wordt en daardoor beter uitbrandt, hetgeen minder stofvorming oplevert. Omdat deze verbetering in 2001 is afgerond met de aanpassing van de FP (Feed preparation) nr 2, komt de reductie hiervan niet in bovenstaand schema tot uiting. Een reductie is alleen waarneembaar ten opzichte van 1997.

In table F-02 van de vergunning zijn de aangevraagde/vergunde TSP-emissievrachten per installatie gegeven, zie hieronder.

TOTAL SUSPENDED PARTICULATE					
					1996
PROCESS PLANTS (furnaces and stacks)	BEFORE IRUP (1000KG/YR)	AFTER IRUP (1000KG/YR)	UTILITY PLANT	BEFORE IRUP (1000KG/YR)	AFTER IRUP (1000KG/YR)
CD-2	222.91	251.67	HPPP (B-74 & B-75)	842.40	-
CD-3	523.58	574.37			
HV-6	114.91	173.75	MPPP		
HV-7	54.43	61.62	BOILER-71	171.07	-
HV-8	98.50	121.25	BOILER-78	171.07	-
FEU-1	20.74	41.47	BOILER-79	0.00	-
FEU-2	0.00	0.00			
NASS	16.4	0.00	BH-7 (B-68/B-67)	301.54	-
PDU	3.46	3.46			
MDU	24.19	24.19	GTPP		
FP-1	0.00	0.00	GT-8 + B-76	18.14	-
FP-2	57.52	50.51	GT-9 + B-77	23.33	-
FCCU	959.90	498.19	GT-10 + B-80	7.78	-
TC-1	52.70	34.84			
TC-2	3.46	3.23	NEW UTILITY PLANT		To be determined
HF-ALKY	3.46	3.46			
POLYPLANT	0.86	0.86			
PLATFORMER	306.72	176.67			
HDS	0.00	0.00			
VGO HDT	0.00	0.00			
LVI-HF	0.00	0.00			
SRU STACK	0.86	0.17			
HL-FLARE	29.28	0.00			
TOTAL PROCESS	2483.90	2019.71	TOTAL UTILITY	1535.33	

Na vergelijking met de vrachten per bron (zie bijlage 11) valt op dat in 2007 door een aantal installaties (FP-2, TC-2, HF-Alky, Polyplant en SRU's) meer werd geëmitteerd dan table F-

02 toestaat. Analoog aan wat is geconstateerd voor de SO_2-emissie, wordt aan de totale vergunde emissie omvang wel voldaan. Overigens geldt ook hier op basis van voorschrift 1.1 dat hoe dan ook de waarden in Attachment F leidend zijn. Onze bevindingen op dat punt komen later in dit verslag aan de orde in paragraaf 8.4 “Immissies”.

8.4 Immissies

8.4.1 Berekende immissies SO_2 en TSP

Met behulp van het verspreidingsmodel Aermod, dat ook door Isla gebruikt wordt voor de verspreidingsberekeningen zijn door ons immissieberekeningen uitgevoerd op basis van de emissiegegevens welke volgen uit de vergunningaanvraag en de balansen.
N.B. De meteorologische gegevens van Curaçao die door Isla gebruikt worden voor de berekeningen blijken af te wijken van die welke door ons zijn gehanteerd en afkomstig zijn van de Milieudienst. Isla komt met haar meteogegevens tot andere – lagere - rekenwaarden dan StAB (zie hoofdstuk 10 en bijlage 20).

Het doel van de berekeningen is om op basis van de per bron uitgesplitste jaaremissies van SO_2 en stof, voor de vergunde situaties voor en na IRUP en voor de actuele situatie over de jaren 2001, 2005 en 2007 de bijdrage van Isla aan de immissieconcentraties op leefniveau te berekenen. De reden hiervoor is dat deze procedure zich beperkt tot Isla. Door alleen de Isla bronnen te beschouwen kan gecontroleerd worden of Isla al dan niet de normen uit haar vergunning overschrijdt.
Voor de actuele situatie hebben we de jaarvrachten per bron gebruikt die op basis van de diverse balansen in samenspraak met en door de Isla technici zijn opgesteld (zie eerder in dit verslag bij de bespreking van de emissies). Om de verschillende concentraties goed te kunnen vergelijken is voor de berekeningen van de vergunde en actuele situatie in 2001 de bijdrage van de utilities buiten beschouwing gelaten. De utilities (boilers) zijn in 2003 namelijk overgegaan van Isla naar CUC en behoren sinds die tijd niet meer tot de inrichting van Isla.

In bijlage 6 is de verdeling over de SO_2-bronnen gegeven. Dit betreft een aangepaste versie van het overzicht dat door Isla op ons verzoek is samengesteld. Redenen voor deze aanpassing zijn dat de emissie in zwavel (S) was gegeven in plaats van SO_2, de jaaremissie over 2007 gebaseerd was op 10 maanden in plaats van een heel jaar en de procesemissies ontbraken in het overzicht. De door Isla aangeleverde TSP balans uitgesplitst per bron is door ons alleen voor het jaar 2007 aangepast. Reden hiervoor is dat de toegezonden versie eveneens was gebaseerd over 10 maanden in plaats van een heel jaar. Het overzicht per bron is gegeven in bijlage 5.
Vervolgens zijn voor de berekeningen de emissies in kton/jaar omgezet in gram per seconde. Daarnaast gelden als vaste invoerparameters de afvoerhoogte, de afvoersnelheid, de rookgastemperatuur en de elevatie van bronnen en immissiepunten. Door de milieudienst zijn de gegevens van deze parameters verstrekt.

Uit de berekeningen blijkt dat de hoogste immissies veelal optreden binnen het terrein van de Isla raffinaderij. Door ons zijn deze waarden buiten beschouwing gelaten omdat de normen daar niet gelden. Voor wat betreft de immissiewaarden buiten het raffinaderijterrein hebben we aan de hand van de output gegevens eerst beoordeeld op welk punt (coördinaten met gridafstanden in stappen van 250 meter) de hoogste concentratie is berekend. Dit punt wordt door ons aangeduid als het punt met de hoogst berekende waarde overall ex Isla. Deze treedt steeds op, op het zelfde onbewoonde punt in de nabijheid van de Joodse begraafplaats. Door de milieudienst wordt normaliter de luchtkwaliteit berekend op een aantal verder weg van het Isla terrein gelegen, door hen vastgestelde receptorpunten. De invoergegevens van deze receptorpunten zijn door de milieudienst aan ons verstrekt. Dit betreft punten in het bewoonde gebied. Deze receptorpunten zijn tevens (soms slechts gedeeltelijk) in verschillende andere rapporten terug te vinden. Met het oog op een vergelijking van de verschillende gegevens en om een goed beeld te verkrijgen van de concentraties die optreden in het bewoonde gebied is ook steeds de hoogst berekende waarde op deze receptorpunten vastgesteld, waarmee niet is gezegd dat buiten deze receptorpunten in bewoond gebied geen hogere waarden kunnen optreden (zie hoofdstuk 10 en bijlage 21). De (beoordelingen van de) berekeningen leidden tot de volgende resultaten.

SO_2

Voor SO_2 geldt zoals gezegd een jaargemiddelde norm van 80 µg/m^3. Overall zijn de volgende immissieconcentraties als jaargemiddelde berekend met de meteogegevens van de Milieudienst**.**

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde overall ex Isla (µg/m^3)	coördinaten x	coördinaten y	locatie
license before IRUP (lbi)	282	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
license after IRUP (lai)	180	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2001 actueel	289	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2005 actueel	245	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2007 actueel	202	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats

Op de receptorpunten zijn de volgende immissieconcentraties als jaargemiddelde berekend met de meteogegevens van de Milieudienst.

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde receptoren (µg/m^3)	coördinaten x	coördinaten y	locatie
lbi	213	48650	53180	Gasparito tankstation
lai	144	48650	53180	Gasparito tankstation
2001 actueel	214	48650	53180	Gasparito tankstation
2005 actueel	165	48650	53180	Gasparito tankstation
2007 actueel	146	48650	53180	Gasparito tankstation

Op grond van de berekeningen constateren wij ten eerste dat de aangevraagde (in tabel F-01)/vergunde emissies door Isla zowel voor als na realisatie van IRUP zonder meer tot een normoverschrijding leiden. Dit is ook het geval indien gerekend wordt met de meteogegevens van Isla (zie bijlage 20).
Daar waar sprake is van tegenstrijdigheden is in beginsel Attachment F leidend (zie voorschrift 1.1 van de vergunning). Dit betekent dan ook dat in de praktijk door Isla veel minder SO_2 geëmitteerd mag worden dan is aangevraagd en vergund. Vervolgens blijkt uit de berekeningen over de jaren 2001, 2005 en 2007 dat - ofschoon de emissies en derhalve ook de immissies door Isla in de loop der jaren zijn afgenomen - alleen de emissies van Isla ook in 2007 nog steeds tot een overschrijding leiden van de jaargemiddelde norm voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$. Ter illustratie hebben wij - op basis van de uitvoergegevens van de berekeningen - de bijdrage van Isla aan de immissies in indicatieve contouren weergegeven (zie bijlage 12).

Voor SO_2 geldt zoals gezegd een 24-uursgemiddelde norm van 365 $\mu g/m^3$. Deze norm mag maximaal 3x per jaar worden overschreden. Overall zijn de volgende immissieconcentraties als 24-uursgemiddelde berekend.

Uitgangssituatie	**hoogst berekende waarde overall ex Isla ($\mu g/m^3$)**	**coördinaten**		**locatie**
		x	**y**	
Lbi	414	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
Lai	267	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2001 actueel	410	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2005 actueel	304	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2007 actueel	283	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats

Op de receptorpunten zijn de volgende immissieconcentraties als 24-uursgemiddelde berekend.

Uitgangssituatie	**hoogst berekende waarde receptoren ($\mu g/m^3$)**	**coördinaten**		**locatie**
		x	**y**	
Lbi	318	48430	52810	Landhuis Morgenster
lai	215	48650	53180	Gasparito tankstation
2001 actueel	341	48557	52685	Koop (La Plateweg)
2005 actueel	266	48557	52685	Koop (La Plateweg)
2007 actueel	229	48557	52685	Koop (La Plateweg)

Uit deze berekeningen blijkt dat alleen in de vergunde situatie voor realisatie van IRUP en in de actuele situatie in 2001 een overschrijding van de 24-uursgemiddelde norm voor SO_2 van 365 µg/m^3 is opgetreden. Of de 24-uurs norm alleen door de bijdrage van Isla op dit punt meer dan 3x per jaar overschreden is valt uit de berekeningen niet af te leiden omdat alleen de hoogste 24-uurgemiddelde waarde is berekend en niet het aantal malen dat de grenswaarde is overschreden. Gelet op de hoogst berekende waarde is dit zeker niet uit te sluiten. De vergunde situatie na realisatie van IRUP en de actuele situatie in de jaren 2005 en 2007 leiden niet tot overschrijding van de 24-uursgemiddelde norm. Uit het feit dat de jaargemiddelde norm in de actuele situatie in deze jaren wel overschreden is blijkt dat de jaargemiddelde SO_2 norm hier maatgevend is ten opzichte van de etmaalgemiddelde norm.

TSP

Analoog aan SO_2 zijn ook voor TSP alleen de immissies buiten het Isla terrein beschouwd. Dat levert het volgende beeld.
Voor TSP geldt zoals gezegd een jaargemiddelde norm van 75 µg/m^3. Overall zijn de volgende immissieconcentraties als jaargemiddelde berekend.

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde overall ex Isla (µg/m^3)	coördinaten x	y	locatie
lbi	17.2	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
lai	13.7	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2001 actueel	9.5	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2005 actueel	8.4	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2007 actueel	8.5	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats

Op de receptorpunten zijn de volgende immissieconcentraties als jaargemiddelde berekend.

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde receptoren (µg/m^3)	coördinaten x	y	locatie
lbi	12.3	48650	53180	Gasparito tankstation
lai	9.8	48650	53180	Gasparito tankstation
2001 actueel	7.1	48650	53180	Gasparito tankstation
2005 actueel	5.9	48650	53180	Gasparito tankstation
2007 actueel	6.0	48650	53180	Gasparito tankstation

Voor TSP geldt zoals gezegd een 24-uursgemiddelde norm van 150 µg/m^3. Deze norm mag maximaal 18x per jaar overschreden worden. Overall zijn de volgende immissieconcentraties als etmaalgemiddelde berekend.

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde overall ex Isla (µg/m^3)	coördinaten x	coördinaten y	locatie
lbi	25.8	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
lai	20.0	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2001 actueel	14.6	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2005 actueel	12.8	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats
2007 actueel	12.9	49250	53000	nabij Joodse begraafplaats

Op de receptorpunten zijn de volgende immissieconcentraties als etmaalgemiddelde berekend.

uitgangssituatie	hoogst berekende waarde receptoren (µg/m^3)	coördinaten x	coördinaten y	locatie
lbi	18.0	48650	53180	Gasparito tankstation
lai	14.2	48430	52810	Landhuis Morgenster
2001 actueel	10.9	49120	53540	Heintje Kool (Duracon)
2005 actueel	8.8	49120	53540	Heintje Kool (Duracon)
2007 actueel	9.0	49120	53540	Heintje Kool (Duracon)

Op grond van deze gegevens constateren wij dat de vergunde emissies voor TSP overeenkomen met een immissieconcentratie die ruim binnen de normstelling blijft. Ter illustratie hebben wij - op basis van de uitvoergegevens van de berekeningen - de bijdrage van Isla aan de immissies in indicatieve contouren weergegeven (zie bijlage 13).

Overigens kan daarmee niet vastgesteld worden dat er benedenwinds geen gevaar voor de volksgezondheid is. Ten eerste vanwege de te ruime norm als onder “Samenvatting immissienormen” is vastgesteld. Ten tweede omdat er nog meer industriële bronnen stoken op zware stookolie en zo een aanzienlijke additionele stofbijdrage leveren. Ten derde bevatten de

vliegasdeeltjes hoge gehalten aan de zware metalen vanadium en nikkel[23], waardoor dit fijne stof gevaarlijker is dan bijvoorbeeld roet. Ten vierde speelt bij fijn stof de achtergrondconcentratie nog een grote rol. Samen vormen achtergrond + bijdragen van de verschillende bronnen de uiteindelijke fijn stofconcentratie.

8.4.2 Berekende immissies door andere onderzoekbureaus

Door **Environ** is in opdracht van Isla het rapport "Isla Dispersion Analysis" van 17 september 2007 opgesteld (hierna: het Environ-rapport). In dit rapport (pagina 16) zijn alleen voor SO_2 immissies berekend met Aermod. Een vergelijking van de resultaten van het Environ-rapport (base case voor het jaar 2005) met onze immissieberekeningen over het jaar 2005 wijst het volgende uit.
Door Environ is bij Gasparito een bijdrage van Isla aan de concentratie berekend van 96 $\mu g/m^3$ als jaargemiddelde (pagina 16). Door ons is een bijdrage door Isla aan het jaargemiddelde berekend van 165 $\mu g/m^3$. Dit verschil valt te verklaren doordat Environ gerekend heeft met een actuele emissie van 1637.9 ton/maand wat overeenkomt met een emissie van 19.7 kton SO_2 per jaar. De daadwerkelijke emissie over 2005 (op basis van de massabalans die in samenspraak met Isla is vastgesteld) bedroeg echter 31.1 kton SO_2.
Indien Environ eveneens van 31.1 kton SO_2 was uitgegaan zou zij een immissie van 152 $\mu g/m^3$ berekend hebben. Het resterende verschil met de door ons gevonden 165 $\mu g/m^3$ komt waarschijnlijk door een andere verdeling over de bronnen[24].

Door **Ecorys** is het rapport "Economic Value of Strategic Options for Refineria di Kòrsou" van 26 oktober 2005 opgesteld (hierna: het Ecorys-rapport). Uit annex B (pagina 87/88) van het (via de Nederlandse advocaat van Isla gedeeltelijk) ontvangen Ecorys-rapport leiden wij af dat de immissie van SO_2 van alle bronnen in de base case (destijds operationele situatie) in Kas Chikitu 117 $\mu g/m^3$ bedroeg, waarvan 93 $\mu g/m^3$ door Isla en 24 $\mu g/m^3$ door andere bronnen werd bijgedragen. Deze resultaten wijken enigszins af van het eerder genoemde Environ-rapport. De immissie van PM_{10} van alle bronnen bedraagt 90 $\mu g/m^3$, waarvan 52 $\mu g/m^3$ door Isla en 38 $\mu g/m^3$ door de overige bronnen wordt bijgedragen. Omdat de uitgangspunten bij ons niet bekend zijn, zijn de in het rapport genoemde waarden echter niet te verifiëren. De resultaten zijn dan ook niet met die van andere rapporten of onze eigen berekeningen te vergelijken. Van de zijde van Isla is diverse malen aangegeven dat zij nooit een complete versie van het rapport hebben ontvangen en geen inzicht hebben in de uitgangspunten welke gehanteerd zijn voor de immissieconcentratieberekeningen (zie de reactie op vraag 11 van de vragenlijst, toegevoegd als stuk StAB-03).

---

23 Bij de BOO-centrale van CUC wordt het roet en as van de drie modernste boilers grotendeels afgevangen door een elektrostatisch filter. Uit een analyse van de vliegas blijkt dat dit 27% vanadiumpenta-oxide en 3% nikkeloxide bevat.

24 Ten opzichte van een bron die op 1 km een bepaalde immissie levert geeft dezelfde bron op 2 km een lagere immissie omdat er meer verdunning optreedt door de grotere afstand.

8.4.3 Betrouwbaarheid van de berekeningen

Door Isla is aangegeven dat de berekeningen een onnauwkeurigheid van 10 - 40 % hebben. Ter toelichting is gewezen op het document "Practical guide to atmospheric Dispersion Modeling" van "Trinity Consultants Dallas Texas" van juni 2004.
In reactie hierop merken wij op dat dergelijke onnauwkeurigheidwaarden in algemene zin gelden en daarom niet zonder meer van toepassing hoeven te zijn. Of de onnauwkeurigheid uiteindelijk dichter bij 10% of dichter bij 40% ligt hangt af van een groot aantal factoren zoals de emissie karakteristieken, meteorologische gegevens, meetfouten en model karakteristieken. De berekende waarde is dan ook te beschouwen als de beste schatting met een marge zowel naar boven als naar beneden.
Naarmate er meer onzekerheden zijn bij de modellering, des te onnauwkeuriger zijn berekeningsresultaten. Met name geldt dit voor:

1. de meteorologische gegevens,
2. de terreingegevens,
3. de emissiegegevens
4. de achtergrondconcentraties.

Ad 1) Bij onze berekeningen hebben wij gebruik gemaakt van de meteogegevens die zijn aangeleverd door de meteorologische dienst van Curaçao. Bekend is dat de windrichting en -kracht hier stabiel zijn door de heersende passaatwind en daardoor goed voorspelbaar.
Ad 2) Bij onze berekeningen hebben wij gebruik gemaakt van een gridveld waarin de hoogteverschillen op zowel de emissie- als de immissiepunten goed zijn gedefinieerd.
Ad 3) De emissiegegevens die wij hebben ingevoerd zijn op basis van balansen in samenspraak met Isla vastgesteld en door zowel StAB als door Isla gecontroleerd. Bij de verdeling over de bronnen is wel gebleken dat ten opzichte van de balansen een deviatie optrad. Voor 2001 bleek de totale SO_2-emissie na verdeling over de bronnen 6% lager uit te vallen dan in de zwavelbalans over 2001. Voor 2005 was dat 1% hoger en voor 2007 was dat 2.5% hoger. Zodoende zouden de emissievrachten waarmee gerekend is enkele procenten kunnen afwijken van de “werkelijke waarde".
Ad 4) De achtergrondconcentraties zijn inderdaad niet meegenomen in de berekeningen omdat die niet bekend zijn. Dit is echter in het voordeel van Isla omdat de werkelijke concentraties dus eigenlijk hoger zijn dan berekend. Al met al schatten wij in dat het niet meenemen van de achtergrondconcentraties meer dan voldoende compensatie vormt voor de wellicht iets te hoge emissies per bron waarmee is gerekend.

Overigens wordt bij de interpretatie van metingen in het kader van handhaving wisselend omgegaan met de foutenmarges. Of deze betrokken worden bij de beoordeling hangt af van de wijze waarop dit in de desbetreffende meet- en rekenvoorschriften is vastgelegd. In de praktijk zijn zowel voorbeelden bekend waarbij op grond van dergelijke voorschriften bij de handhaving rekening gehouden wordt met een foutenmarge als voorbeelden waarbij dat niet gebeurt. Indien hierover niets is vastgelegd, zoals hier het geval is, is het zonder meer gebruikelijk om de 'default benadering' toe te passen. Deze houdt in dat de gemeten en/of berekende waarde aan de norm getoetst wordt zonder nog eens rekening te houden met de foutenmarge. Een en ander houdt voor ons in dat wij geen rekening zullen houden met een foutenmarge.

8.5 Beoordeling immissies

SO_2

Uit de imissieberekeningen is vast komen te staan dat voor SO_2 de jaargemiddelde immissienorm van 80 µg/m^3 maatgevend is. In paragraaf 8.2 van dit verslag is naar voren gekomen dat deze waarde eigenlijk bedoeld is als een integrale milieukwaliteitsdoelstelling die ten hoogste op zou mogen treden als gevolg van de bijdragen van alle industriële en verkeersbronnen. Omdat Attachment F onderdeel uitmaakt van de hindervergunning van Isla zou deze norm – weliswaar in de meest ruime zin zo opgevat kunnen worden – alsof deze alleen geldt voor de Isla raffinaderij**.** Hierop is vervolgens af te dingen dat op basis van artikel 15.6 onder D van Attachment F geldt dat de norm niet volledig opgevuld mag worden door de eerst vergunde emissiebron (in dit geval Isla). In de vergunning is verzuimd aan te geven tot op welke hoogte de norm door Isla mag worden opgevuld (welk deel van de 80 microgram). Uit de door ons uitgevoerde immissie berekeningen die alleen de emissies van Isla beschouwen, is gebleken dat de norm fors wordt overschreden. Afhankelijk van de vraag op welke locatie de norm zou moeten gelden (hoogst belaste locatie in onbewoond of bewoond gebied) is een overall reductie van 45 of van 60% noodzakelijk. Wij zouden uitgaan van de doelstelling dat de norm ter plaatse van de Joodse begraafplaats zou moeten gelden omdat:

- De norm niet is gedefinieerd als louter geldend voor bewoond gebied;
- Hiermee alsnog een zekere invulling wordt gegeven aan het voorschrift dat de norm niet volledig opgevuld mag worden door Isla, althans voor bewoond gebied.

Indien als uitgangspunt wordt genomen dat alle bronnen in het hoogst belaste bewoond gebied (Gasparito) aan de norm zou moeten voldoen en waarbij de feitelijke bijdrage door derden als vaststaand zou worden genomen, dan zou dit leiden tot een zeer hoge emissiereductie door Isla die naar onze inschatting niet meer reëel is. Door ons zijn geen immissieberekeningen gemaakt van de bijdragen door CUC en Aqualectra, maar op grond van hun bijdragen die door Environ is berekend ter plaatse van Gasparito (66 µg/m^3) zou een Isla bijdrage resteren van 80 – 66 = 14 µg/m^3. Bij een huidige immissiebijdrage van 202 µg/m^3 (berekend met de meteogegevens van de Milieudienst) zou dit een reductie inhouden van (202 – 14) / 202 x 100% = 93%. Dit achten wij niet haalbaar met redelijkerwijs te verlangen voorzieningen. Los daarvan zouden de andere emittenten volledig gevrijwaard zijn van reductie inspanningen hetgeen niet billijk is.

Samenvattend zou naar onze mening uitgegaan kunnen worden van de doelstelling om aan de jaargemiddelde SO_2-immissienorm juist ten westen van het Isla terrein te voldoen (i.c. de Joodse begraafplaats). Dat leidt tot een immissie reductiedoelstelling van circa 60% (berekend met de meteogegevens van de Milieudienst). Verder in dit verslag is dit preciezer uitgewerkt. Indien gerekend wordt met de meteogegevens van Isla leidt dit tot een immissie reductiedoelstelling van circa 40% (zie bijlage 20).

TSP

Uit de verspreidingsberekeningen van (fijn) stof blijkt dat de gestelde norm niet wordt overschreden. De hoogste waarde die wij berekend hebben (met de meteogegevens van de

Milieudienst) buiten het Isla terrein is 8.5 µg/m^3 als jaargemiddelde waarde, terwijl de gestelde jaargemiddelde norm in de vergunning 75 µg/m^3 bedraagt. Puur hierop beoordeeld lijkt er geen aanleiding te zijn om een stofreductie af te dwingen. Er is echter ook sprake van een achtergrondconcentratie èn de bijdrage door diverse centrales in de omgeving. Van het geheel zou als volgt een schatting kunnen worden gemaakt. Indien rekening wordt gehouden met een achtergrondconcentratie aan PM_{10} van ca 20 µg/m^3 (door TNO in 2007 bepaald ter plaatse van het bovenwinds gelegen Golfterrein Emmastad), wat in termen van TSP overeenkomt met 20/0.822 = 24 µg/m^3 , dan zou in 2007 sprake zijn van een TSP concentratie van 24 + 8.5 = 32.5 µg/m^3. Daar komen nog de bijdragen van CUC en Aqualectra bij. Grofweg zijn deze als volgt te benaderen:

- de BOO centrale van CUC heeft 5 boilers die met asphalt en fuel oil worden gestookt. Deze verbruikten in 2007 550 kiloton brandstof hetgeen vrijwel gelijk is aan de 544 kiloton die Isla in dat jaar heeft verbruikt (zie zwavelbalans 2007). Drie van de vijf boilers zijn aangesloten op een electrostatisch filter die ca 80% stof onttrekt aan de rookgassen. Van de andere twee boilers worden de afgassen niet gereinigd en op een hoogte van ca 100 meter geëmitteerd. Op basis daarvan is de emissie van CUC: 2 + 3 x 0.2 = 2.6 boileremissie. Omdat 5 boileremissies gelijk zijn aan de gehele TSP-emissie door Isla, is de gedeeltelijk gereinigde CUC-emissie grofweg de helft van Isla. Voor het merendeel wordt de CUC-emissie geloosd via een 100 meter hoge schoorsteen wat gelijk staat aan de afvoerhoogte als door Isla. Aannemend dat de immissie daardoor de helft van Isla bedraagt zou dat neerkomen op een TSP- bijdrage van ca 4 µg/m^3.
- De bijdrage van Aqualectra zou als volgt ingeschat kunnen worden. Het brandstofverbruik bedroeg in 2007: 155 kton (zie zwavelbalans 2007) en daarmee bedraagt de emissie 155/544 ofwel een kleine 30% van de emissie van Isla. Dat zou indien alle centrales op het Isla terrein zouden zijn gelegen en op ca 100 meter hoogte zouden afvoeren leiden tot een bijdrage van ongeveer 2.5 µg/m^3. Nu zijn de schoorstenen van de centrale aan de Dokweg slechts 30 meter, maar daar staat tegenover dat de centrale op grotere afstand is gelegen. De NDPP ligt wel op het Isla terrein. Een deel van de brandstof is voor de Mundo Nobo centrale die qua emissies en immissies op het hoogst belaste gebied nauwelijks invloed heeft. Al met al zou de Aqualectra bijdrage op 2 µg/m^3 kunnen worden gesteld.

Daarmee komt het totaal op 24 (geschatte achtergrondconcentratie) + 8.5 (berekende Isla bijdrage) + 4 (geschatte CUC bijdrage) + 2 (geschatte Aqualectra bijdrage) = 38.5 µg TSP/m^3. Ook op basis van deze schatting wordt voldaan aan de gestelde TSP grenswaarde van 75 µg/m^3.

Er speelt echter nog een aspect en dat is het feit dat het roet en de as die ontstaan bij de verbranding van asphalt/zware stookolie, veel zware metalen bevatten, met name vanadium en nikkel. Bij de BOO-centrale van CUC wordt het roet en as van de drie modernste boilers grotendeels afgevangen door een elektrostatisch filter (zie bijlage 10 van dit verslag). Uit een analyse van de vliegas blijkt dat dit 27% vanadiumpenta-oxide en 3% nikkeloxide bevat.
Dit zou kunnen leiden tot concentraties die schadelijk zijn voor de gezondheid.

Door TNO zijn in 2007 fijn stof metingen uitgevoerd, beneden en bovenwinds van het Schottegatgebied. Uit meetwaarden bij Marchena Hardware bleek het volgende:

	PM_{10}	Vanadium aanwezig in PM_{10}-fractie	ATSDR-norm[25] Vanadium
21-23 november	94.2 µg/m^3	250 ng/m^3	200 ng/m^3
23-25 november	29.5 µg/m^3	91 ng/m^3	200 ng/m^3

Dit duidt erop dat bij een hoge fijn stofconcentratie tevens hoge concentraties aan vanadium optreden die schadelijk zijn voor de volksgezondheid. Dit geeft in zijn algemeenheid aan dat uit gezondheidskundig oogpunt gestreefd zou moeten worden naar een verlaging van de stofemissie. Een "hard" criterium om een bepaald reductiepercentage te verlangen zoals het geval is bij SO_2, ontbreekt in deze.
Omdat voor het voldoen aan de SO_2 grenswaarde (zie hiervoor) wel is gebleken dat ten opzichte van het jaar 2007 een reductie benodigd is, zou de TSP-emissie als gevolg van de SO_2-reductie eveneens dalen. Verder in dit verslag is dat uitgewerkt.

8.6 Emissiereductie

De schoonste variant voor een raffinaderij is het volledig overschakelen op zwavelvrij gas. Dat kan zijn: ontzwavelde Refinery Fuel Gas (gassen die bij de destillatie- en conversieprocessen vrijkomen en dan grotendeels ontdaan van H_2S) of aardgas (natural gas) dat zeer lage concentraties aan zwavelverbindingen bevat. Door de lage zwavelvracht is de SO_2-emissie eveneens laag. Door het stoken op gas wordt tevens de (fijn) stofemissie sterk gereduceerd, tot minder dan 5 mg/m^3 (niet zichtbaar). Voorts zullen als gevolg van de efficiëntere verbranding ook veel emissies van onvolledig verbande koolwaterstoffen (C_xH_y) en koolmonoxide (CO) optreden. Om dit te verwezenlijken is een totale ombouw (feitelijk nieuwbouw) van de huidige raffinaderij nodig. Bij het gesprek met de vertegenwoordigers van Isla bleek dat er plannen zijn om in de toekomst (over 6 à 7 jaar) een vergaande modernisering door te voeren. De realisatie van die plannen hangt af van de onderhandelingen met de overheid om gedeeltelijk eigenaar te worden van de raffinaderij. Bij het bezoek aan Isla werd dit toekomstperspectief nader toegelicht. Een presentatie daarover is als StAB-02 aan het dossier toegevoegd. Kort gezegd zou de SO_2-emissie met een factor 5 (overall van 3000 naar 600 mg/m^3 in de rookgassen) kunnen afnemen en de fijn stofemissie eveneens met een aantal factoren (tot overall gezien 50 mg/m^3 in de rookgassen).
Wij stellen vast dat in die situatie sprake is van een moderne raffinaderij naar Westerse normen die geen zichtbare vervuiling zal doen ontstaan. In feite is dat milieuhygiënisch gezien het gewenste eindpunt voor partijen.

Als opgemerkt zijn de onderhandelingen daarover nog gaande en is er hoe dan ook sprake van een fors aantal jaren voordat de verbeteringen merkbaar zullen zijn. Onze invalshoek ten aanzien van mogelijke emissiereductie is dan ook om voor de huidige raffinaderij na te gaan wat reëel te treffen maatregelen zouden kunnen zijn die ook op korte termijn kunnen worden getroffen en die relatief efficiënt zijn (als uitgangspunt geen kapitaalvernietiging).

[25] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR): minimal risk level for hazardous substances (acute respiratory).

8.6.1 SO_2-reductie voor de korte termijn

In paragraaf 8.5 is aangegeven dat wat ons betreft juist ten westen van het Isla terrein aan de jaargemiddelde SO_2-immissienorm van 80 µg/m^3 individueel door Isla zou moeten worden voldaan (i.c. de Joodse begraafplaats). Aangezien de huidige belasting 202 µg/m^3 (berekend met de meteogegevens van de Milieudienst) bedraagt zou daarvoor een overall[26] reductie nodig zijn van (202 – 80) / 202 x 100% = 60%.
Om dit te verwezenlijken is een forse inspanning noodzakelijk. Gebleken is dat het uitgevoerde IRUP programma zich hoofdzakelijk heeft gericht op het verminderen van de procesemissies, waarbij is vastgesteld dat de afgelopen 7 jaar feitelijk slechts een marginale reductie is bereikt. De grootste werkelijke reductie is bereikt door verlaging van de brandstofemissie (zie paragraaf 8.3.2.3). Het verder verlagen van dat deel van de emissie biedt dan ook de beste mogelijkheden om aan de SO_2-norm te gaan voldoen. Probleem hierbij is dat Isla zelf geen stookolie produceert met een laag zwavelgehalte. Dit soort brandstof zal daardoor geïmporteerd moeten worden, hetgeen sterk kosten verhogend werkt. De inzet van nafta of gasolie, die wel laagzwavelig zijn is economisch niet rendabel omdat dit nu juist de producten zijn met de meeste marktwaarde. Ook het verlagen van de crude doorzet biedt geen oplossing indien - zoals in de pleitnota ten behoeve van de zitting van 1 februari 2007 - het hydraulische minimum verwerkingsniveau is vastgesteld op 195.000 olievaten per dag. Of dit daadwerkelijk zo is, is voor ons niet te traceren. Opmerkelijk is wel dat uit paragraaf B.1 van de vergunningaanvraag blijkt dat de productie in 1986 nog 160,000 vaten per dag bedroeg. Voor wat betreft de mogelijkheden om de zwavelinput te verminderen nemen wij hier, vanwege de onduidelijkheden over het minimumverwerkingsniveau alleen de mogelijkheid van de inzet van crude met een lager zwavelgehalte in beschouwing.
Wij sluiten voorts niet uit dat de beoogde reductie van de procesemissies alsnog gerealiseerd kan worden en houden daar in het vervolg van deze beoordeling dan ook rekening mee. Zelfs indien het volle potentieel hiervan gehaald wordt, zal dat niet voldoende zijn om de benodigde reductie te behalen. In bijlage 14 is verder uitgewerkt op welk niveau de aanvullende maatregelen vereist zijn, waarbij de reductie van de procesemissies als voorgesteld door Isla, is verdisconteerd. De uitwerking in bijlage 14 is als volgt samen te vatten:

Uitgangspunt: SO_2-emissie in 2007		27.6 kton/jaar
Reductie door stabiele SWS	2.11 kton/jaar	
Rendement SRU's naar 97,5% overall door Super Claus	1.24 kton/jaar	
$DeSO_x$ katalysatorgebruik bij de Cat Cracker	6.02 kton/jaar	
Totaal aan reductie:	9.37 kton/jaar →	9.4 kton/jaar -
Resterende SO_2-emissie 2008 e.v.		18.2 kton/jaar

Na het treffen van de door Isla voorgenomen additionele maatregelen resteert een jaarlijkse SO_2-emissie van 18.2 kiloton. Deze bestaat voor 13.1 kiloton uit brandstofemissies, exclusief de Cat Cracker. In bijlage 14 is uitgerekend dat deze emissievracht van 13.1 kiloton nog

[26] Met overall reductie is de reductie door alle bronnen in gelijke mate bedoeld. Het meest kosteneffectief is reductie aan de grootste bronnen. Daarom zal maatwerk een licht afwijkende reductiedoelstelling opleveren.

verminderd dient te worden met 7.4 kiloton (= 56%) tot een omvang van 5.7 kiloton om nabij de begraafplaats aan de norm te gaan voldoen indien gerekend wordt met de meteogegevens van de Milieudienst. Indien de meteogegevens van Isla gehanteerd worden is een verdere reductie niet meer noodzakelijk omdat juist aan de norm voldaan wordt. In de bijlage is aangegeven dat een verdere reductie in principe op twee manieren gerealiseerd kan worden:

a) Door crude te gaan verwerken met een lager zwavelgehalte. Afgeleid is dat dit neerkomt op het raffineren van crude met een zwavelgehalte van rond de drie kwart procent. Dit leidt vervolgens tot het produceren van asphalt met een zwavelgehalte van 1.36 % en fuel oil van 1.05 %.
b) Door op de belangrijkste emissiepunten de rookgassen te ontzwavelen. Er zou dan door Isla dezelfde crude kwaliteit kunnen worden toegepast als momenteel gebruikelijk is.

Ad a) De optie om alleen light crude te verwerken is mogelijk niet haalbaar omdat het beoogde zwavelgehalte lager ligt dan het zwavelgehalte welk de aangevoerde light crude in de praktijk bevat. Er zou dan geopteerd kunnen worden voor een combinatie van 1.2% S crude en aanvullend gaswassing. Dit zou als volgt te benaderen zijn: 1.73 S in de crude leidt tot 13,1 kton SO_2/jaar. Dan leidt 1.2 S in de crude tot 1.2/1.73 x 13.1 = 9.1 kton SO_2/jaar. Hiermee blijft een tekort aan emissiereductie ten opzichte van de doelemissie bestaan van 9.1 – 5.7 = 3.4 kton/jaar. Dat komt bij een reinigingstechniek met 95% emissiereductie overeen met een bron van 3.4/0.95 = 3.6 kton/jaar. Daarvoor zou de CD-3 in aanmerking komen omdat deze een emissie heeft van 3.84 kton/jaar.

Ad b) Door middel van gaswassing (zie uitgewerkt voorbeeld van zeewaterscrubbing in bijlage 15) zou een SO_2-reductie met 95% mogelijk zijn. Dat houdt in dat daarvoor de gassen van emissiebronnen met een omvang van 7.4/0.95 = 7.8 kton SO_2/jaar zouden moeten worden behandeld. De grootste bronnen van Isla zijn:

Plants	**2007 (kton/jaar)**
CD-2	2.62
CD-3	3.84
FP-2	1.51
FCCU + FP-1	8.04
TC-1	0.43
Platformer + HDS + VGO-HDT/Mild HT + LVI-HF	2.47

Van deze bronnen valt de grootste (FCCU) af omdat daarvoor al SO_2-reductie is voorzien. Met het oog op een doelemissie van 7.8 kton/jaar zouden de atmosferische destillatiefabrieken CD-2 en CD-3 alsmede de Feed Preparation FP-2 in aanmerking komen voor zeewaterwassing (samen 8 kton/jaar).

In bijlage 17 zijn de door ons gebruikte invoergegevens vermeld waarmee ter plaatse van de begraafplaats aan de SO_2 norm wordt voldaan, voor het geval partijen een eigen berekening zouden willen maken. Bijlage 18 bevat de bijbehorende contouren.

8.6.2 Effect van voorgaande maatregelen op de TSP-emissie

Op het gebied van de emissiereductie van fijn stof (roet en as) is analoog aan de reductie van SO_2 een grote sanering te bereiken door lichtere brandstoffen in te zetten of anders achteraf roet en stof te verwijderen. Met betrekking tot de optie van lichtere brandstof wijzen wij op de belemmeringen zoals die ten aanzien van de SO_2 reductie zijn aangegeven.

De stofemissie die optreedt als gevolg van het verstoken van een lichtere brandstofkwaliteit met minder zwavel, is te berekenen aan de hand van een formule die de EPA hanteert om de stofuitstoot te bepalen. Voor de bepaling van de TSP-emissie wordt gebruik gemaakt van een conversiefactor op basis van het gebruik van oil no. 6 als brandstof. De formule[27] daarvoor is: (9.19 x gewichts% S) + 3.22. Door Isla wordt de TSP-emissie ook op deze wijze berekend, met een kleine correctie in verband met een afwijkende stookwaarde van asphalt en fuel oil. In bijlage 16 van dit verslag is het effect van laagzwaveliger brandstoffen uitgewerkt. Daaruit blijkt dat hiermee – op basis van het brandstofpakket van 2007 – aanzienlijke TSP-reducties te behalen zijn. De inzet van de hiervoor genoemde asphalt met een zwavelgehalte van 1.36 % en fuel oil van 1.05 % zou kunnen leiden tot een TSP reductie met 337 ton/jaar.

De andere optie die voor de SO_2-reductie naar voren kwam is de toepassing van wassers. Dit zou voor de TSP-emissie leiden tot een reductie van ca 80%. In bijlage 16 is berekend wat het effect zou zijn van plaatsing van wassers op de CD-2, CD-3 en FP-2. Dat zou neerkomen op een vermeden emissie van 349 ton TSP per jaar.

Een combinatie van de vorige twee opties die ook aan de SO_2 doelstelling tegemoet kwam betreft de verwerking van crude met 1.2% zwavel en aanvullend gaswassing op de CD-3. Dat zou jaarlijks ook zo'n 350 ton TSP vermijden.

Bij het bezoek aan Isla werd ons aangegeven dat men de mogelijkheid wil onderzoeken om de rookgassen van de FCCU te ontstoffen door middel van een electrofilter[28] of door een multicycloon. Ten aanzien van de mogelijkheid van het gebruik van een electrofilter blijkt een stofemissiereductie mogelijk van zo'n 80%. Bij de BOO centrale zijn de eenheden 101, 102 en 103 die afvoeren via de 200 meter hoge schoorsteen, voorzien van ESP. Tijdens ons bezoek was duidelijk te constateren dat de zwart/grijze rookpluim die bij andere schoorstenen duidelijk zichtbaar was, hier ontbrak. Dat is dan niet omdat de ketel buiten bedrijf is maar door de werking van het ESP filter. De BOO centrale wordt doorgaans gestookt op asphalt. De ongereinigde rookgassen bevatten zo'n 330 mg stof per m^3 rookgas. De gereinigde rookgassen (- 80%) bevatten dan ongeveer 66 mg stof/m^3. Een stofconcentratie in rookgas van 80 mg/m^3 is ongeveer aan te houden als de grens voor visuele waarneembaarheid.
Af en toe is bij de 200 meter schoorsteen een dichte zwarte pluim zichtbaar. Dat kan veroorzaakt worden door een korte uitval of een bypass van het ESP filter. Wat deze visuele beoordeling van veraf oplevert is dat een dergelijk filter goed werkt voor een stookinstallatie die op asphalt wordt gestookt. Een zelfde reductiepercentage mag verwacht worden van de toepassing van een multicycloon.

---

27 Zie http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s03.pdf
28 engels: ESP: Electrostatic precipitator

In bijlage 16 is aangegeven dat indien op de CD-2,CD-3 en FP-2 wassers zouden worden geplaatst en ESP of een multicycloon tezamen een reductie van 723 ton TSP teweeg brengen op een totaal van 1204 ton, wat 60 % reductie inhoudt. Dat zou leiden tot ongeveer een zelfde reductie van de immissieconcentraties.

8.7 Fakkels

8.7.1 Inleiding fakkelsystemen

Het doel van fakkelsystemen is het in korte tijd op een veilige manier verbranden van een grote hoeveelheid brandbaar gas dat vrijkomt wanneer één of meerdere procesinstallaties onder te hoge druk staan, bijvoorbeeld bij foutieve operaties, processtoringen of calamiteiten. Het betreft dus een veiligheidsvoorziening die voorkomt dat de druk in één van de installaties te hoog wordt. Bij onderhoud of storingen zorgt de fakkel er voor dat het restant aan gassen in de installaties wordt afgevoerd. Indien op deze wijze van fakkels gebruik wordt gemaakt zijn fakkels te beschouwen als vlammen uit pijpen die bij het starten of stoppen van het productieproces van een raffinaderij horen. Veelal zullen de afgevoerde gassen dure grondstoffen bevatten waardoor het ook vanuit economisch oogpunt van belang is om zo min mogelijk te fakkelen. Bij normaal bedrijf is er normaliter alleen een kleine waakvlam zichtbaar.

In beginsel dienen de gassen in een fakkel schoon verbrand te worden. Dit gebeurt bij een hoge temperatuur en veelal onder toevoeging van stoom. De stoom die zelf onbrandbaar is, dient voor een goede verneveling (atomisation) van het te verbranden gas zodat er voldoende zuurstof beschikbaar is om een goede verbranding te verkrijgen. Bij een goede verbranding treedt geen roetvorming op en is de rookpluim wit. Een zwarte rookpluim duidt op een onvolledige verbranding en daarom roetvorming.
De fakkelemissies zijn afhankelijk van de fakkelbelasting, de warmte-inhoud van de afgassen, de windsnelheid op fakkelhoogte en een al dan niet werkende stoominjectie. De beste condities voor fakkelverbranding treden op bij de ongestoorde verbranding van beheersbare afgasstromen, waarbij de weersomstandigheden gunstig zijn (windsnelheid op fakkelhoogte ≤ 10 m/s), de gassen een voldoende hoge warmte-inhoud hebben (≥ 10,000 kJ/m_0^3), de fakkelbelasting beperkt is ten opzichte van de ontwerpbelasting (≤ 10%) en waarbij de roetvorming wordt beperkt door stoominjectie. In dat geval zal de fakkelemissie relatief gering zijn. De fakkelemissie wordt groter naarmate de warmte-inhoud van de afgassen kleiner wordt, de windsnelheid op fakkelhoogte toeneemt en onvoldoende of geen stoom geïnjecteerd wordt[29].

Bij de Isla-raffinaderij zijn vijf verschillende fakkelsystemen te onderscheiden, te weten:
1. De fakkels van de zwavelterugwininstallaties (SRU flares),
2. De fakkel van de Cat Cracker unit (FCCU flare);

[29] Onderzoek afkomstig van de werkgroep fakkelemissies en onder meer beschreven in het rapport "Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag. Handboek emissiefactoren. Samengesteld door Tebodin in het kader van de Rapportagereeks MilieuMonitor, Nummer 14, maart 2004.

3. De Asiento flares;
4. De fakkels voor de procesemissies (HL-alky flares);
5. LPG flares.

Ad 1 SRU flares

De inrichting beschikt over vijf zwavelterugwininstallaties (SRU's). Deze zijn bedoeld om het gasvormige diwaterstofsulfide (H_2S) dat vrijkomt bij de ontzwaveling van producten in bepaalde raffinaderijinstallaties, om te zetten in vaste (elementaire) zwavel. Hiermee wordt voorkomen dat H_2S verbrand en/of afgefakkeld dient te worden, wat een toename van de emissie van SO_2 tot gevolg heeft. Omdat de SRU's niet al het zwavel terugwinnen[30] zal er echter altijd een geringe hoeveelheid zwavel verbrand dienen te worden. Hiertoe is elke SRU uitgerust met een naverbrander (incinerator). In de incinerator wordt het residu aan zwavelhoudende componenten geoxideerd, waardoor omzetting in SO_2 plaatsvindt. Het aldus ontstane gas wordt dan geëmitteerd naar de omgeving. Bij een goede werking van de SRU (> 98% verwijdering) is een dergelijke emissie zonder meer als acceptabel te beschouwen. Eerst in geval van incidenten/storingen (overdruk en dergelijke) treedt in beginsel het fakkelsysteem in werking voor het affakkelen van SO_2.

De belangrijkste gasstromen die naar de SRU's geleid worden zijn het aminezuurgas van de amineregeratie-eenheden AR-2 en AR-3, de afgassen uit de PP-treater en de zuurwaterstripper (Sour Water Stripping unit: SWS). De beste resultaten kunnen worden behaald met de nieuwe SRU's 4 en 5 en de bestaande SRU-3. In beginsel zijn de nieuwe SRU's ook de SRU's waarvan gebruik wordt gemaakt. Bij voldoende voeding wordt vervolgens ook gebruik gemaakt van SRU-3. De andere twee (oude) SRU's (SRU-1 en SRU-2) dienen slechts als back-up. In de praktijk werken de Super Claus installaties van de nieuwe SRU's 4 en 5 nog steeds niet optimaal. Dit is te wijten aan 'kinderziektes' en ontwerpfouten, aldus Isla. Isla geeft aan de Super Clausreactor van SRU-4 nu naar behoren werkt. Gerapporteerd wordt echter een terugwinpercentage over het laatste kwartaal van 2007 van SRU-4 van 96% terwijl het ontwerp van de SRU met Super Claus is gebaseerd op een terugwinpercentage van 98,5% zwavel. Met het opstarten van de Super Claus van SRU-5 dient nog een begin te worden gemaakt. Na het opnieuw opstarten van de Cat Cracker in de laatste week van 2007 is wel SRU-5 (weer) opgestart. Aan de Super Claus zijn echter nog een aantal aanpassingen verricht die nog uitgetest dienen te worden. In die zin is het opmerkelijk dat er voor gekozen is om SRU-5 op te starten in plaats van SRU-3 want deze heeft immers wel een Super Claus die in werking kan worden gesteld zodra SRU-3 wordt opgestart. Hierdoor zal het rendement bij gebruik van SRU-3 (met Super Claus) op dit moment hoger liggen dan bij gebruik van SRU-5 (zonder Super Claus). Een hoger rendement betekent dat er minder afgefakkeld dient te worden (zie ook de aan het dossier toegevoegde reactie op vraag 1.C-6 en vraag 2; StAB-03). Naast het milieuhygiënische effect van de beperking van de emissie van SO_2, leidt een verdere terugwinning van het elementaire zwavel met de SRU's tot een zeker positief bedrijfseconomisch effect. Het elementaire zwavel kan immers worden verkocht voor gebruik als grondstof in de chemische industrie.

[30] Bij een goede werking meer dan 98%, wat inhoudt dat 2% niet wordt omgezet in elementair zwavel.

Het SRU-fakkelsysteem bestaat feitelijk uit 2 fakkels waar verschillende gasstromen naar toe geleid worden. In FL-4301 (in de stukken ook AR-2 flare genoemd) worden de gassen van SRU-5, SRU-2 en AR-2 afgefakkeld. In FL-4302 (in de stukken ook AR-3 flare genoemd) worden de gassen van de SWS, de PP-treater, SRU-3 en AR-3 afgefakkeld. FL-4301 is ontworpen om 25 ton gas per uur af te fakkelen en FL-4302 om 54 ton gas per uur af te fakkelen in geval van energie uitval. In geval van brand of in de specificaties niet nader aangeduide noodgevallen wordt er vooral via FL-4302 meer gas afgefakkeld. Om corrosie te voorkomen wordt bij deze fakkels geen stoominjectie toegepast. Hierdoor zal het affakkelen vanwege de aanwezige organische componenten in het zwavelhoudende gas toch altijd gepaard gaan met enige roetvorming (zie de aan het dossier toegevoegde reactie op actionpoint 15; StAB-04)

De zuurwaterstripper (SWS) dient ter behandeling van het "zure" proceswater afkomstig uit de procesinstallaties van de raffinaderij, met uitzondering van CD-3 die een eigen zuurwaterstripper heeft. Met deze installatie wordt voorkomen dat proceswater met een hoog gehalte aan zwavelverbindingen via de koelwaterafloop naar het Schottegat wordt afgevoerd. Deze maatregel is met name bedoeld om stankoverlast door uitdamping van de, in het proceswater, aanwezige vluchtige organische stoffen (VOC) te voorkomen. In de SWS worden de VOC's met behulp van stoom uit het zuurwater gestript waarna het aldus van stankstoffen ontdane water zoveel mogelijk wordt hergebruikt in de raffinaderij. In de uitgestripte VOC's bevinden zich nog zwavelverbindingen die afgevoerd dienen te worden naar de SRU-units of op adequate wijze meeverbrand dienen te worden in een stookinstallatie. Door problemen vanwege herhaaldelijke vervuiling van het dampafvoersysteem en beschadiging van een regelafsluiter, wordt deze damp sinds de ingebruikname van de SWS in 2002 min of meer structureel afgefakkeld via de SRU-fakkel (Fl-4302). Dit gaat om een hoeveelheid van ongeveer 5,5 ton SO_2 per dag[31] (zie ook de reactie van Isla op de vragen 1C en 3; StAB-03 en de reactie op actiepunt 15 A; StAB-04).

Ad 2 FCCU flare

De FCCU flare heeft, aldus de ontwerpspecificaties, een hoogte van 105 meter. De capaciteit van de flare is afgestemd op een toekomstige Cat Cracker capaciteit van 8000 ton/dag (= 333 ton/uur; zie de reactie op vraag 1.D; StAB-03). Uit de specificaties van de FCCU flare blijkt echter dat het ontwerp is afgestemd op een capaciteit van 716 ton/uur bij energie uitval, van 606 ton/uur bij stoomuitval en van 597 ton/uur bij een koelwaterstoring. De ontwerpcapaciteit ligt dus ruim boven de toekomstige Cat Cracker capaciteit. In beginsel is de capaciteit van de fakkel dan ook afdoende om elke calamiteit bij de Cat Cracker op te vangen. De fakkel is in 1996 voorzien van een roetloze "flare tip" om de mate van roetvorming te beperken. Uit de ontwerpspecificaties blijkt dat roetloze verbranding alleen aan de orde is bij een maximale doorzet van 50 ton gas per uur. Een dergelijke doorzet is alleen aan de orde bij een beperkte fakkelemissie bijvoorbeeld door opening van een relief valve (veiligheidsklep). Veelal zal de doorzet echter boven de 50 ton/uur liggen, zo blijkt uit de voorbeelden die bij de ontwerpdata worden gegeven. Zo is aangegeven dat de eerste doorzet - die standaard afgefakkeld wordt -

[31] In de meest recente en uitgebreide reactie op de fakkelemissies is aangegeven dat het gaat om 2,012 ton SO_2 in 2007. Deze hoeveelheid komt overeen met 5.5 ton per dag. In eerdere reacties werd gesproken van 4 ton per dag.

bij een normale werking van de FCCU 75-80 ton/uur bedraagt. Ook bij een storing van de Wet Gas Compressor (WGC) zijn maatregelen als minimalisering van de temperatuur ontoereikend om de fakkelemissie beneden de 50 ton/uur te krijgen. Een fakkelemissie van de FCCU zal dan ook bijna altijd gepaard gaan met roetvorming (zie StAB-04).

Ad 3 Asiento flare

De Asiento flare heeft een hoogte van 113 meter. De fakkel heeft twee uitlaten met een totale capaciteit van 530 ton/uur. De fakkel is bedoeld voor het incidenteel affakkelen van gasstromen van de Crude-distillers (CD-2 en CD-3) en de Thermal Cracking Unit 2 (TC-2). Door een defecte zuigcompressor wordt sedert november 2006 min of meer structureel gas afgefakkeld via de Asiento flare (zie onder incidenten/calamiteiten).
In de door Isla aangeleverde data over de Asiento flare valt op dat de totale gashoeveelheid afkomstig van de CD-3 (746 ton/uur) boven de ontwerp-capaciteit van de flare ligt. De grootste gasstroom, die van de crude tower (465 ton/uur), heeft bovendien een temperatuur van 188 ºC terwijl de fakkel ontworpen is op een temperatuur van 101 ºC.
De fakkel is voorzien van een roetloze “flare tip” om de uitstoot van roetdeeltjes te beperken. Uit de data van Isla blijkt echter dat de stoominjectie voor deze roetloze verbranding maar afgestemd is op het affakkelen van maximaal 10% (zie StAB-04) Op de Asiento flare is in 2007 ongeveer 12,775 ton gas afgefakkeld (35 ton/dag). Dit gas bevatte ongeveer 60 ton zwavel.

Ad 4 HL alky flares

Het fakkelsysteem van de HL-alky flares bestaat uit twee fakkeluitlaten namelijk die van de HL flare (FL-4201; in de stukken ook aangeduid als HL-Light Ends) en van de HL-alkylation flare (FL-4202; in de stukken ook aangeduid als Alky flare en HF-Alky flare). De HL flare wordt gebruikt voor het affakkelen van gasstromen van de Platformer, C_5/C_6 Isomerization, Gas Oil Hydrotreater (Gas Oil HDT), LV1 Hydrotreater (LV1 HDT), HL PSA unit, Revamped VGO-MHC unit, Gastail-5, Propane Deasphalting (PDU of C3 Deasphalting), Mek Dewaxing unit (MDU), Refinery Fuel Gas Buffer en de New Hydrogen Plant. De HL-alkylation flare wordt gebruikt voor het affakkelen van gasstromen van de C_3 Polymerizer, BB Treater, C_4 Alkylation en Gastail-4. De hoogte van de fakkels is 116 meter. De maximale capaciteit van de HL flare bedraagt 200 ton/uur[32] en die van de HL-alkylation flare bedraagt 338 ton/uur bij energie-uitval. Voor andere calamiteiten is uitgegaan van een geringere capaciteit. Beide fakkels zijn voorzien van een roetloze “flare tip” om de uitstoot van roetdeeltjes te beperken. Uit de ontwerpdata blijkt dat roetloze verbranding alleen aan de orde is bij een maximale doorzet van 50 ton gas per uur. Hiertoe dient per fakkel 20 ton stoom per uur geïnjecteerd te worden. Uit de specificaties per aangesloten unit blijkt dat niet uit te sluiten valt dat de doorzet bij een storing hoger ligt. Een roetloze verbranding is dan ook niet gegarandeerd.

[32] De specificaties zijn voor wat betreft de HL flare niet eenduidig op dit punt. Vermeld is zowel dat de capaciteit 200 ton/uur bedraagt als dat deze 338 ton/uur bedraagt. Op grond van de specificatie per unit, die aangeduid is als de worst case situatie, gaan wij er van uit dat de capaciteit 200 ton/uur bedraagt.

Via de HL flare wordt structureel gas afgefakkeld gedurende het onderhoud van de reactoren van de Polyplant. Deze fabriek bevat 8 reactoren die elk om de 10 à 12 weken buiten gebruik worden gesteld om de katalysatoren te vervangen De inhoud van de reactor wordt dan afgefakkeld. Het gaat hier met name om koolwaterstoffen. Daarnaast kan een storing leiden tot een geringe emissie van SO_2 omdat dan alle reactoren die in gebruik zijn, ontlucht dienen te worden.

Via de HL-Alky flare wordt structureel gas afgefakkeld om periodiek het absorptiemateriaal in de vaten van de Alkylation unit te vervangen. Omdat de voeding naar de Alkylation slechts een geringe hoeveelheid zwavel bevat zal de SO_2-emissie gedurende het fakkelen marginaal zijn. Ook hier gaat het weer vooral om koolwaterstoffen (zie StAB-04).

Ad 5 LPG flare

Dit fakkelsysteem is bedoeld voor het veilig affakkelen van LPG in geval van een overdruk in de LPG-opslagtanks en/of LPG-plant. De verbranding hiervan is als een schoon proces te beschouwen. Uit alle stukken blijkt dan ook dat deze fakkel irrelevant is ten opzichte van de andere fakkels. In het vervolg van dit hoofdstuk laten we deze fakkel daarom buiten beschouwing.

8.7.2 Incidenten/calamiteiten

Van Isla hebben wij naast de algemene informatie over de fakkelemissies een overzicht van de incidenten/calamiteiten in de periode 2003 tot en met december 2007 ontvangen. Tevens is door Isla een toelichting gegeven bij een aantal van appellanten afkomstige foto's van buitenproportionele fakkels, door ons samengevat in bijlage 19. Op grond van deze stukken (zie ook StAB-04 en StAB-05) constateren wij het volgende.

SRU-flare

1. Verouderde apparatuur leidt tot een grotere storingsgevoeligheid, wat er ook weer toe leidt dat vaker H_2S afgefakkeld moet worden. Bij Isla zijn de oude SRU's 1 en 2 hier een voorbeeld van. Deze eenheden uit de jaren 1952 en 1968 hebben het de afgelopen jaren veelvuldig laten afweten waardoor het H_2S moest worden afgefakkeld, wat tot extra SO_2-emissie leidde.
2. In 2003 was een belangrijke oorzaak voor het fakkelen de tijdelijk lage doorzet van de raffinaderij als gevolg van een staking in Venezuela. Hierdoor werd de minimum benodigde voeding waarbij de SRU's in bedrijf kunnen blijven onderschreden. Ook uitval van de Cat Cracker kan leiden tot bijvoorbeeld onvoldoende aanbod aan de SRU's waardoor afgefakkeld wordt via de SRU flares. Daarnaast is het nog niet optimaal functioneren van de nieuwe SRU's 4 en 5 essentieel. Hoe meer zwavel verwijderd wordt in de SRU's hoe minder er afgefakkeld dient te worden. Voorzien is een

terugwinpercentage van 98,5% zwavel maar dit percentage wordt in de praktijk nog lang niet gehaald.

3. Uit het door Isla verstrekte overzicht van de problemen met de SWS blijkt dat ook hier een grote verscheidenheid aan problemen is opgetreden de afgelopen jaren. Het betreft hier problemen door onder meer de toevoeging van ammoniumpolysulfide, de vorming van ammoniumbisulfaat zouten, drukvariaties, aantasting van materialen, het dichtslibben van leidingen (onder andere van de knock-out drums van SRU-4 en SRU-5). Verder zijn door de zoutafzetting problemen in de meet- en regelapparatuur opgetreden (debietmeting van het zure gas bij zowel de SWS als de SRU's 4 en 5). Bij het disfunctioneren van deze meetapparatuur is het risico op de-activering van de katalysatoren in de Claus reactoren van de SRU's te groot. Om deze reden wordt het gas afkomstig van de SWS niet naar de SRU's geleid maar min of meer structureel afgefakkeld op de SRU flares. In 2007 is als gevolg van de problemen met de SWS ongeveer 5,850 ton gas afgefakkeld waarvan 2,012 ton SO_2[33]. Omdat het hier zuur gas betreft is de emissie van TSP hier volgens de informatie van Isla niet aan de orde. Het affakkelen is volgens de informatie van Isla nauwelijks zichtbaar en de optredende geluidsniveaus zijn gering.
4. Storingen aan de Amineregeneratoren AR-2 en AR-3 en de SRU's zijn de meest significante oorzaken voor het affakkelen van zuur gas via de SRU flares. In deze regeneratoren wordt het H_2S verwijderd uit de aminestroom. De hierbij gevormde gasstroom wordt naar de SRU's geleid, waar het elementaire zwavel teruggewonnen wordt. Storingen worden hierbij veroorzaakt door mankementen aan apparatuur en/of het dichtslibben van leidingen of apparatuur. Bij een dergelijke storing treedt het veiligheids-systeem in werking ter bescherming van de installaties en wordt het gas naar de fakkel geleid. Op deze wijze is in 2007 ongeveer 431 ton SO_2 geëmitteerd[34]. Volgens de informatie van Isla komt hierbij geen roet vrij en is de vlam nauwelijks zichtbaar. Ook leidt het affakkelen niet tot relevante geluidsniveaus.

FCCU flare

5. Het opstarten van de Cat Cracker heeft in het verleden ook tot uitzonderlijke roetwolken vanuit de FCCU flare geleid. Bij het opstarten is het affakkelen van gas dat bij het kraakproces wordt gevormd onvermijdelijk. Het affakkelen is echter beperkt in de tijd en vindt plaats totdat het minimale benodigde aanbod naar de ontvangende installaties (gasturbines) is bereikt. Ook zal bij het opstarten altijd het nodige, in de installatie achtergebleven katalysatorstof geëmitteerd worden. Bij een afdoende stoominjectie kan extreme roetvorming echter worden vermeden.
6. Één van de belangrijkste veiligheidsvoorzieningen binnen de raffinaderij is het affakkelen van ongecomprimeerd gas via de FCCU flare. Om deze reden is via de FCCU flare is in het verleden zichtbaar gas afgefakkeld bij storingen aan de Wet Gas Compresser of de FCCU en stroomstoringen die tot uitval van deze installaties hebben geleid. In 2007 betrof

---

33 Deze waarden blijken uit de algemene beschrijving. Op grond van tabel 15.A-1.2 komen wij echter tot een geringere SO_2-emissie van 1,288.4 ton.

34 In tabel 15.A-4-1 wordt (abusievelijk) gesproken van 229 Mton H_2S, dit komt overeen met 431 Mton SO_2.

dit 657 ton gas met een emissie van 46 ton[35] SO_2. Het opstarten van het fakkelen gaat te allen tijde gepaard met de emissie van roetdeeltjes. In 2007 heeft dit tot een emissie van ongeveer 0.1 ton TSP geleid. Vanwege de grote hoeveelheden fakkelgas is de fakkel in de avonduren goed zichtbaar, zo blijkt uit de informatie van Isla. Relevante geluidsniveaus zijn te verwachten bij het opstarten van het affakkelen en het afregelen van de stoom totdat de optimale fakkelomstandigheden zijn bereikt.

Asiento flare

7. Een defect aan de zuigcompressor K101 van de CD-2-unit leidt er toe dat al sinds november 2006 gas afgefakkeld wordt op de Asiento flare. Deze zuigcompressor dient de niet condenseerbare dampen afkomstig van de CD-2 samen te persen voor verdere behandeling. De reparatie van de compressor is vertraagd door het niet verkrijgbaar zijn van reserve onderdelen. Desondanks is besloten tot renovatie in plaats van vervanging omdat renovatie sneller kan plaatsvinden, aldus de informatie van Isla. Opmerkelijk is dat deze compressor eerst in december 2007 naar een bedrijf in Venezuela is gestuurd voor renovatie. Als gevolg van de problemen met deze compressor is gemiddeld 20 à 25 ton gas - waarvan 0.2 ton SO_2 - per dag afgefakkeld.
   Uit de informatie van Isla blijkt dat deze compressor in het verleden om verschillende redenen problemen heeft gegeven. De belangrijkste redenen zijn echter oververhitting en het falen van kleppen en vloeistofdoorslag naar de compressor door condensatie.
8. Daarnaast wordt, aldus Isla door CUC afgefakkeld op de Asiento flare. Het affakkelen door CUC is een gevolg van een beperkte capaciteit van de "knock-out" drums van het hoge druk fuel gas systeem van CUC. Vanuit de FCCU wordt fuel gas via een hoge druk leiding naar de drie CUC gasturbines getransporteerd. De zware koolwaterstoffracties in het gas condenseren in de hoge druk leiding. Elke gasturbine beschikt over een “knock-out” drum waarin het condensaat wordt afgevangen. Vanuit de drums wordt het condensaat via drains naar de Asiento flare geleid. Deze drains zijn permanent geopend om te voorkomen dat de drums overlopen en uitval van de gasturbines veroorzaken. Gemiddeld leidt dit tot het affakkelen van 10 ton gas per dag en minder dan 0,01 ton zwavel per dag. Isla en CUC zijn een project aan het opstarten om dit probleem op te lossen.

In 2007 is in totaal als gevolg van voornoemde calamiteiten 12,775 ton (= gemiddeld 35 ton/dag) gas afgefakkeld. Dit heeft in 2007 geleid tot een SO_2-emissie van 60 ton. Over de roetemissie is door Isla opgemerkt dat de fakkel vanuit de controlekamer gemonitord wordt. Vanwege de vertraging in de stoominjectie en het afregelen kan het vijf minuten duren voordat er roetloos gefakkeld wordt. Als gevolg van de intensiteit van het fakkelen is de vlam in de avond en nacht zichtbaar in de omgeving van de raffinaderij, aldus de informatie van Isla. Over het geluidsniveau geeft Isla aan dit niet te meten maar gezien de geringe fakkel-debieten zullen de geluidsniveaus laag zijn, aldus Isla.

---

35 Elders in het document wordt een hoeveelheid van 653 ton gas, overeenkomend met 43 ton SO_2 genoemd.

HL alky flare

9. In geval van een overmaat fuel gas dan gaat er een veiligheidsklep open, die er voor zorgt dat het gas naar de Fuel Gas Buffer gaat. De beperkte buffercapaciteit leidt er toe dat gas afgefakkeld wordt via de HL flare. Voorafgaand aan de overdracht van de boilers 74 en 75 naar CUC, gebruikte Isla haar "Fuel Gas Balancing System" voor het automatisch herverdelen van fuel gas in perioden van onevenwichtige consumptie en productie. Bij een productieoverschot werd het gas gebruikt voor de boilers 74 en 75. Bij de overdracht van deze boilers aan CUC zijn ze losgekoppeld van het "Fuel Gas Balancing System". Hierdoor wordt het productieoverschot nu afgefakkeld via de HL flare. Op deze wijze is ongeveer 2,159 ton gas waarvan 0.4 ton SO_2 afgefakkeld in 2007[36]. Dit komt neer op een gemiddelde van 6 ton gas per dag. Van de zijde van Isla is aangegeven dat met CUC is overeengekomen dat er een nieuw “Fuel Gas Balancing System” geïnstalleerd wordt om het affakkelen te minimaliseren. Isla verwacht dat dit systeem zal worden geïnstalleerd tijdens de shutdown voor routinematig onderhoud van de boilers 74 en 75, welke is voorzien in de komende 2 jaar.
   De roetemissie is niet vastgesteld, aldus de informatie van Isla. Over de zichtbaarheid van de fakkel geeft Isla aan dat het veelal om een geringe hoeveelheid gas dat afgefakkeld wordt gaat waardoor deze in de avond en nacht geen significant licht zal uitstralen. Wanneer fuel gas afgefakkeld wordt treden geen hoge geluidsniveaus op vanwege de beperkte fakkeldebieten.
10. Een relevante fakkelemissie wordt veroorzaakt door storingen aan de tail gas compressie unit (TGCS). Het gas dat als brandstof moet dienen voor de fornuizen wordt hier gecomprimeerd en ontdaan van H_2S. Bij storingen in de compressor is de druk in het gas te hoog waardoor het niet naar de fornuizen geleid kan worden. Het gas wordt dan via de HL flare afgefakkeld. In beginsel was er een tweede compressor (K-1105) aanwezig die als back-up diende in het geval van storing van de hoofdcompressor (K-1104). Deze reserve compressor is echter sedert november 2003 buiten gebruik geweest vanwege reparaties en renovatie. In maart 2008 heeft deze compressor de plaats van K-1104 ingenomen, welke nu gerenoveerd wordt.
    Uit het door Isla verstrekte overzicht van de storingen van de tail gas compressor in 2007 blijkt dat deze in de periode van januari tot en met oktober 881 uur buiten gebruik is geweest. Dit komt neer op 12% van de totale bedrijfstijd. De redenen hiervoor zijn divers. Het betreft zowel problemen aan de compressor (klep, pomp, lager) als in een (andere) procesinstallatie als in de interne aanvoer van gas en de externe aanvoer van stoom (52 uur) en elektriciteit (14 uur). De meeste tijd (285 uur) is gaan zitten in een storing vanwege overmatig olieverbruik in de tweede helft van oktober 2007, dit heeft gedurende die tijd tot buitenproportionele fakkels op de HL flare geleid. Opmerkelijk is dat ondanks de roetvorming bij de twee beschikbare immissiemetingen van TSP in deze periode geen verhoogde waarde is teruggevonden. De immissieconcentratie aan TSP is zelfs lager in deze periode dan op de andere meetdata in de maand oktober. Dit neemt niet weg dat de foto’s op een meer dan normale emissie van roetdeeltjes duiden. Ook blijkt uit de toelichting op de foto’s dat in het verleden bij storingen van de tail gas compressor naast koolwaterstoffen ook zwavel is afgefakkeld. Uit de informatie van Isla betreffende de

[36] In hetzelfde document (actionpoint 15) is ook een hoeveelheid van 1,657 ton gas in 2007, waarvan 0.3 ton SO_2, genoemd.

storingen tot en met oktober 2007 blijkt dat in deze periode als gevolg van de storingen ruim 700 ton SO_2 is geëmitteerd. Totaal over 2007 is 3,070 ton gas (= gemiddeld 8,4 ton per dag) met 1,210 ton SO_2 geëmitteerd[37]. In het overzicht valt overigens op dat op 29 november 2007 een emissie heeft plaatsgevonden van onbekende duur waarbij 217 ton H_2S (= 408.4 ton SO_2) is geëmitteerd.
Over de stofemissie (roetdeeltjes) geeft Isla aan dat deze optreedt in de beginfase van het fakkelen en bij een onderbreking in de stoomtoevoer die vanaf CUC plaatsvindt. Door Isla is ingeschat dat ongeveer 0.5 ton TSP is geëmitteerd in 2007. Over de zichtbaarheid is door Isla aangegeven dat de vlammen met hoge intensiteit 's avonds en 's nachts vooral zichtbaar zijn in de omgeving van de raffinaderij. Hoge geluidsniveaus kunnen optreden wanneer afgefakkeld wordt boven de maximum ontwerp capaciteit. De roetloze flare tips zijn ontworpen op een maximum gas- en stoomdebiet.

Storingen bij CUC

11. Door Isla is aangegeven dat storingen bij CUC vanaf de start van CUC in juni 2003 veelvuldig tot het affakkelen van significante hoeveelheden gas hebben geleid. Hierbij is via alle vijf de fakkels van de raffinaderij voor een langere periode gas afgefakkeld. Een beperkte onderbreking van enkele seconden tot enkele minuten bij CUC kan er toe leiden dat Isla een paar dagen bezig is om het proces weer onder controle te krijgen.

Uit het overzicht van de belangrijkste proces onderbrekingen door calamiteiten bij CUC blijkt dat het vooral om stoom en stroomstoringen gaat maar incidenteel zijn ook problemen opgetreden ten aanzien van de toevoer van water en lucht. Door de belangrijkste calamiteiten zijn in de periode juni 2003 tot en met december 2007 gedurende 372 uur in de raffinaderij gevolgen waargenomen van storingen bij CUC. In deze periode is een hoeveelheid van 1,076 ton zwavel (= 2,154 ton SO_2) geëmitteerd. Door een gebrek aan stoom en elektriciteit was bij deze calamiteiten veelal sprake van exceptionele fakkels die gepaard gingen met de nodige roetvorming. De fakkels waren dan ook goed waarneembaar in de avond en de nacht, zo blijkt uit de informatie van Isla. Elke stroom uitval die gevolgen heeft voor grote installaties/fabrieken veroorzaakt vanwege de grote hoeveelheid gas die afgefakkeld moet worden tevens relevante geluidsniveaus bij het fakkelen.

8.7.3 Maatregelen om het fakkelen toekomst te beperken

Algemeen

Uit het overzicht van de incidenten blijkt dat een deel van de incidenten te wijten is aan verouderde apparatuur. De raffinaderij is sedert 1918 in werking en de laatste jaren is slechts in zeer geringe mate onderhoud aan en vervanging van de apparatuur verricht. Een adequate,

---

37 In Tabel 15.A-1.1 is abusievelijk een totaal aan H_2S van 624.8 ton vermeld in plaats van 642.8 ton. Verder is voor de omrekening van H_2S naar SO_2 met verschillende omrekenfactoren gerekend, waarbij de waarde van 1.68 het meest voorkomt. Op basis van de atoommassa's is hier echter een omrekenfactor van toepassing van (64/34 =) 1.88. Deze is door ons in alle gevallen, dat wil zeggen ook voor de andere tabellen in het document "actionpoint 15" gehanteerd.

verscherpte controle van vooral de oudere apparatuur, goed onderhoud van de installaties en het tijdig vervangen van de apparatuur kan in de toekomst het affakkelen door frequente storingen beperken. Zoals ook in het Environ-rapport en door Isla is aangegeven is vervanging c.q. installatie van de vereiste compressoren nodig om het fakkelen tot een minimum te beperken (zie ook de reactie op vraag 18; StAB-03).

Het in reserve hebben van onderdelen zoals een regelafsluiter en apparatuur zoals compressoren is ook essentieel om de fakkelduur beperken. Vooral het op voorraad hebben van onderdelen/apparatuur met een lange levertijd en onderdelen/apparatuur welke niet meer gangbaar zijn en daardoor niet of moeilijk verkrijgbaar zijn is essentieel. Een fakkel dient immers alleen kortdurend gebruikt te worden bij belangrijke onvoorzienbare proces-verstoringen en niet voor voorzienbare verstoringen vanwege veroudering van onderdelen. Opvallend is in dit kader bijvoorbeeld ook dat eerst nadat apparatuur al enige jaren in reparatie is besloten wordt tot vervanging. Door adequater te reageren op storingen en tijdig of sneller de afweging reparatie of vervanging te maken kan de periode waarin gefakkeld dient te worden aanzienlijk bekort worden.

Ook adequate aanpassingen in de procesregeling en procescondities en een gedisciplineerde bedrijfsvoering (operatie) van de proces- en stookinstallaties zijn belangrijke factoren die een grote invloed op het beperken van het fakkelen hebben.

Uit de fakkelspecificaties blijkt dat de SRU flare nog niet voorzien is van een stoominjectie en dat de overige drie flares een te geringe stoomcapaciteit hebben om roetloos te kunnen affakkelen. Vergroting van de stoomcapaciteit van de FCCU flare, de Asiento flare en de HL-alky flares zou vaker tot een betere verbranding en daardoor het roetloos affakkelen leiden. Voor de SRU flares – die nog niet voorzien zijn van stoominjectie - zouden de mogelijkheden bezien dienen te worden om alsnog stoominjectie toe te kunnen passen door bijvoorbeeld het aanbrengen van een coating of vervanging van de fakkels door minder corrosiegevoelige fakkels.

Ook kan het zoveel mogelijk beperken van het fakkelen door productiebeperkingen in het geval van storingen c.q. een verbod op het fakkelen van 'zuur gas' bijdragen aan een beperking van de emissie van SO_2. Voor de reguliere bedrijfsvoering is in artikel 9.4 van attachment F een dergelijk gedrag al voorgeschreven. Voor het langer dan 12 uur fakkelen is in artikel 9.5 van attachment F vastgelegd dat hier overleg over dient plaats te vinden met de milieudienst.

Verder is de afhankelijkheid van Isla van derden erg groot.
Voor de levering van stoom, elektriciteit, lucht en water is Isla volledig afhankelijk van CUC. Storingen bij CUC leiden tot uitzonderlijke fakkelvorming. Op grond van het fotomateriaal achten wij het aannemelijk dat hierbij veelal vloeibare fracties in het gas meegevoerd worden. Verder is bij storingen stoominjectie relevant terwijl stoom dan veelal niet in afdoende mate beschikbaar is. Een eigen stoomgenerator bij Isla in combinatie met noodstroomaggregraten zou hier het fakkelen in belangrijke mate kunnen beperken.
Verder valt de afhankelijkheid van Venezuela op. Voor de levering van brandstof en onderdelen en voor het onderhouden van installaties is deze afhankelijkheid erg groot.

SRU flare

De twee oude units SRU-1 en SRU-2 hebben in het verleden veelvuldig tot storingen geleid. Deze zullen in de toekomst nog slechts als back-up worden gebruikt voor de nieuwere SRU's. Hierdoor is de storingsgevoeligheid van deze twee units van minder belang geworden.

Aan de SWS zijn al diverse maatregelen getroffen. Zo wordt geen ammoniumpolysulfide meer toegevoerd en worden de leidingen daar waar nodig met stoom doorgeblazen om de vorming van zouten tegen te gaan. Verder zijn de slangen/leidingen ingekort om de druk constanter te houden, de temperatuur daar waar relevant tot boven de temperatuur gebracht waarbij sublimatie van zouten optreedt, onderdelen gereinigd en vervangen (daar waar nodig door hoogwaardiger materiaal), de alarmniveaus gewijzigd, wijzigingen in meet- en regelsystemen aangebracht. Dit neemt niet weg dat de zwavelhoudende gassen vanuit de SWS nog steeds structureel afgefakkeld worden vanwege de problemen met de debietmeting en het dichtslibben van de leidingen naar de knock-out drums.
Opmerkelijk is dat dit zwavelhoudende gas via de SRU flare wordt afgefakkeld en niet via de incinerator wordt verbrand en geëmitteerd. Fakkelsystemen zijn immers bedoeld om incidenteel te gebruiken bij noodsituaties. Voor een structurele emissie zoals hier het geval is bij de gasstroom vanuit de SWS is nabehandeling in de incinerator het geëigende instrument.
Van de zijde van Isla is aangegeven dat men verwacht de problemen met de debietmeting medio 2008 opgelost te hebben. Voor de problemen met de knock-out drums wordt aan een wijziging in de plant gewerkt. De verwachting is dat deze wijziging eind 2008 is gerealiseerd.

Om storingen bij de AR-units zo veel mogelijk te beperken is het volgens de informatie van Isla van belang dat de bovenstroomse units optimaal bediend worden. Daarnaast worden de niet gebruikte SRU's stand-by gehouden om verstoppingen in leidingen te voorkomen.

Bezien zou kunnen worden of nog meer van de regulier vrijkomende H_2S-stromen in aanmerking komen om omgeleid te worden naar de SRU's (zwavel recovery units) in plaats van te worden afgefakkeld. Dit is bijvoorbeeld al gebeurd met de H_2S-stroom van de PP-treater (propaan/propyleen-treater). De bestaande PP-Treater - die 5 ton gas genereerde dat H_2S (ca. 10 ton SO_2) bevatte en dat werd afgefakkeld – is vervangen door een nieuwe treater met een grotere capaciteit.

FCCU flare

Bij storingen aan de WGC kan de doorzet van de Cat Cracker tot een minimum gereduceerd worden. Ook kan het gas naar verschillende fakkels geleidt worden zo blijkt uit de beschrijving van een storing in februari 2004. Opmerkelijk is wel dat indertijd eerst na 9 dagen besloten is om de Cat Cracker te stoppen en het fakkelen dus te beëindigen. Adequater reageren had hier het fakkelen wellicht verder kunnen beperken.

Uit de informatie betreffende de storingen van de WGS in 2007 blijkt dat de compressor een paar keer uitgevallen is door defecte instrumenten. Weliswaar is aangegeven dat deze

defecten verholpen zijn maar niet inzichtelijk is dat maatregelen zijn getroffen om dergelijke defecten in de toekomst te elimineren.

Asiento flare

De compressor van de CD-2 unit wordt momenteel gerepareerd. Voor deze reparatie is 12 weken uitgetrokken. Dit betekent dat de compressor in maart 2008 gereed zou moeten zijn. Desondanks geeft Isla aan de compressor eerst in augustus 2008 weer geïnstalleerd en in gebruik te kunnen hebben. Reden hiervoor is, zo blijkt uit de informatie van Isla, dat voor de compressor van de CD-2 unit een (nieuwe) knock-out drum gerealiseerd zal worden om de vloeistofdoorslag in het gas richting te compressor te minimaliseren. Deze aanpassing dient uitgevoerd te worden voordat de compressor weer in gebruik wordt genomen.

Om problemen ten aanzien van de levering van reserve onderdelen in de toekomst te voorkomen is het gewenst dat maatregelen getroffen worden om deze onderdelen al bij het opnieuw in gebruik nemen op voorraad te hebben.

Door Isla is aangekondigd dat zij CUC gaat voorzien van drie nieuwe knock-out drums bovenstrooms van de bestaande knock-out drums. Bij een hoog vloeistofniveau zal afvoer naar deze nieuwe drums plaatsvinden waardoor onder normale procescondities geen gas meer afgefakkeld dient te worden. De afronding van de kostenraming is voor augustus 2008 voorzien. De realisatie op zich zal daarna nog de nodige tijd in beslag nemen, mede vanwege de lange levertijd die door Isla verwacht wordt.

HL alky flare

Isla heeft aangekondigd dat binnen twee jaar de installatie van een nieuw “Fuel Gas Balancing System” is voorzien. Hiermee wordt de beperkte buffercapaciteit van de fuel gas buffer ondervangen. Een andere oplossing zou hier het vergroten van de buffercapaciteit kunnen zijn. Wellicht is een tijdelijke vergroting hier mogelijk in afwachting van de installatie van het nieuwe systeem. Anders zou het bekorten van de termijn van de installatie van het nieuwe systeem bezien kunnen worden.

Uit het overzicht van Isla blijkt verder dat vervanging van de tail gas compressor die in feite als back-up is bedoeld eerst eind 2010 is voorzien. De compressor K-1104 wordt dan de back-up. Zoals aangegeven heeft deze compressor in 2007 tot de nodige problemen geleid. Geconcludeerd kan dan ook worden dat een back-up hier onontbeerlijk is. Momenteel wordt deze compressor gerenoveerd en is K-1105 nu zonder back-up in gebruik. Deze compressor is net gerenoveerd waardoor aannemelijk is dat het aantal storingen terug zal lopen ten opzichte van 2007. Dit neemt echter niet weg dat het TGCS nu al 4½ jaar zonder back-up compressor opereert, met de nodige fakkelemissies tot gevolg. Van belang is dan ook dat zo snel mogelijk een einde aan deze situatie komt. Om deze reden ligt een vervanging eerder dan eind 2010 hier voor de hand.
Overigens is het ook vanuit economisch oogpunt wenselijk om deze compressor zo snel mogelijk te vervangen. Uit de toelichting van Isla blijkt immers dat de problemen deels veroorzaakt worden door een gewijzigde samenstelling van het gas, waardoor het

moleculegewicht in het gas dat naar de compressor gaat te laag is om door de huidige compressor goed verwerkt te kunnen worden. Om het moleculegewicht te verhogen wordt momenteel butaan geïnjecteerd. Dit butaan zou normaliter verkocht worden aan derden en heeft, aldus de informatie van Isla, een marktwaarde van $6 miljoen per jaar.

Om de belasting van de tail gas compressor te verminderen is door Isla besloten om de Mild Hydro Cracking Unit voorlopig in een andere modus (treating in plaats van kraken) te laten opereren in afwachting van de nieuwe compressor, die een grotere capaciteit heeft. Met het wijzigen van de modus van de MHCU wordt op korte termijn bereikt dat er minder gas afgefakkeld dient te worden.

9. REACTIES OP HET CONCEPT-DESKUNDIGENBERICHT

Op het concept-deskundigenbericht dat op 22 april 2008 door de rechtbank aan de partijen is aangereikt, is gereageerd door beide partijen. In de paragrafen 9.1 en 9.2 volgt een samenvatting van de reactie van respectievelijk Isla en SHZC. De reacties zelf, met een uitgebreide reactie van ons daarop zijn als Bijlage 20 en Bijlage 21 in het verslag opgenomen. In hoofdstuk 10 worden de reacties besproken en de consequenties daarvan op de conclusies van het concept-deskundigenbericht.

9.1 Reacties van Isla

Isla geeft naast een aantal (technisch) inhoudelijke reacties, ook enkele reacties van meer redactionele (gebruikte terminologie, feitelijke onjuistheden) en toelichtende aard. Ook verzoekt Isla op een aantal punten om een toelichting of nadere onderbouwing van StAB (zie bijlage 20).

Inhoudelijk zijn door Isla kort samengevat de volgende reacties gegeven:

- Het gebruik van lichtere olie is niet zonder meer mogelijk.
- Als normstelling voor SO_2 geldt een norm van 80 µg/m^3 als jaargemiddelde in bewoond gebied.
- Er dient een fout in de berekeningen van StAB te zitten want de immissieconcentraties zoals door StAB berekend zijn hoger dan welke door Isla zelf berekend worden.
- De kosten van de aanpak van de verontreiniging door toepassing van scrubbers zijn onderschat en te beschouwen als kapitaalvernietiging.
- De beoordeling c.q wijze van toepassen van het Environ-rapport door StAB is onjuist.
- De maatregelen betreffende het affakkelen zijn gecompliceerder dan in het verslag tot uiting komt en daardoor niet zonder meer realiseerbaar (lenen compressor, afhankelijkheid nutsvoorzieningen verminderen, aanpassing stoominjectie, aanpassing affakkelsysteem).
- In het verslag wordt de rapportage- en meetplicht ten onrechte bij Isla neergelegd, want deze ligt op grond van Attachment F bij de Milieudienst.

9.2 Reacties van SHZC

SHZC verzoekt hoofdzakelijk om een toelichting of nadere onderbouwing van StAB op een aantal punten. Daarnaast geeft ook SHZC naast een aantal (technisch) inhoudelijke reacties, enkele reacties van meer redactionele (gebruikte terminologie, feitelijke onjuistheden en onvolledigheden) aard. Voorts trekt SHZC in haar reactie aan de hand van het concept-verslag haar eigen conclusies, die ze deels door StAB bevestigt wil zien (zie bijlage 21).

Inhoudelijk zijn door SHZC kort samengevat de volgende reacties gegeven:

- De immissieconcentraties op het Isla-terrein dienen bij de beoordeling betrokken te worden.
- De bijdragen van de overige emittenten (CU(O)C en Aquaelectra) zijn onvoldoende belicht.
- De door StAB berekende immissies zijn niet in overeenstemming met het Environ-rapport.
- De immissieberekeningen houden geen rekening met het hoogst belaste punt in bewoond gebied
- De immissieberekeningen van TSP zijn niet in overeenstemming met de verwachtingen op grond van de emissies en de beleving van de omwonenden.
- De door StAB berekende emissies komen niet overeen met de emissierapportages van Isla.

10. BEHANDELING REACTIES OP HET CONCEPT -DESKUNDIGENBERICHT

10.1 Behandeling reacties Isla

De redactionele opmerkingen en toelichtingen van Isla hebben op een aantal punten geleid tot een tekstuele aanpassing van het verslag. Hierna geven wij aan welke wijzigingen al dan niet zijn doorgevoerd in de paragrafen 1 tot en met 8 en de bijlagen.

- De in het verslag gebruikte terminologie "light crude" voor olie met een laag zwavelgehalte is hoewel we de nuances van Isla op dit punt onderschrijven om praktische redenen gehandhaafd. Kortheidshalve verwijzen we voor de verdere motivatie naar onze reactie in bijlage 20.
- De tekst bij voetnoot 4 (paragraaf 4.2) is komen te vervallen. Om praktische redenen is de nummering echter gehandhaafd.
- De tekst "*beschadiging van een regelafsluiter*" (beantwoording van vraag II.1 onder ad 1 SRU flares) is vervangen door "*herhaaldelijke vervuiling en dichtslibben van de flowmeters*".
- De tekst *"De stoominjectie is bij alle fakkels afgestemd op een doorzet die rond de 10% van de ontwerpbelasting ligt"* (beantwoording van vraag II.3) is vervangen door *"De stoominjectie is voor de Asiento flare afgestemd op een doorzet van minder dan 10% van de ontwerpbelasting. Voor de HL flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet die ligt in de orde van grootte van minder dan 15 – 25% van de ontwerpbelasting. Voor de FCCU flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet*

die ligt in de orde van grootte van minder dan 7 – 8.4%. De precieze waarde is afhankelijk van de aard van de storing."

- De tekst "*De centrale emitteert via een 200 meter hoge schoorsteen.*" (paragraaf 8.3.1) is vervangen door "*De centrale emitteert via vijf schoorstenen: een 200 meter hoge schoorsteen, een 100 meter hoge schoorsteen (voor de boilers 74 en 75) en drie 30 meter hoge schoorstenen voor hun gasturbines.*"
- De tekst "*evenals in het Caraïbisch Gebied en Zuid-Amerika*" (paragraaf 8.3.2.1) is vervangen door "*evenals in delen van de Caraïben en Zuid-Amerika*".

Inhoudelijk zijn de reacties van Isla zoals opgenomen in paragraaf 9.1 door ons samengevoegd tot de volgende onderwerpen:

1. De maatregelen om de (reguliere) emissies te verminderen (verlaging zwavelgehalte crude en gebruik van scrubbers).
2. De immissieberekeningen.
3. De beoordeling van de emissiegegevens in het Environ-rapport.
4. De rapportage- en meetplicht.
5. De maatregelen om de fakkelemissies te beperken.

10.1.1 De maatregelen om de (reguliere) emissies te verminderen

Uit de reactie van Isla blijkt dat de optie om laagzwavelige crude in te zetten maar ten dele toepasbaar is. De noodzaak om hoogzwavelige, naftenische crude te gebruiken voor CD-2, in verband met de productie van smeerolie-producten, komt wat ons betreft plausibel over.
Daarmee resteert overigens nog wel de mogelijkheid om laagzwavelige crude in te zetten bij CD-3. Voor geen van de door StAB voorgestelde maatregelen geldt overigens dat ze <u>moeten</u> worden opgelegd. Het is een verkenning van de mogelijkheden, die op hun beurt weer moeten passen binnen reële randvoorwaarden. Het is uiteindelijk aan Isla om de best passende keuze te maken.

De investeringskosten van een zeewater scrubber, inclusief stoffilter bedragen circa € 20 miljoen. De operationele kosten bedragen circa € 1 miljoen per jaar. De operationele kosten zijn duidelijk lager dan de opgave van Isla.
De investeringskosten van een zeewaterscrubber of een kalkmelkscrubber zijn vergelijkbaar. De operationele kosten van een kalkmelkscrubber zijn duidelijk hoger en komen overeen met het door Isla vermelde bedrag.
De investeringskosten van uitsluitend een elektrofilter bedragen € 3 tot 5 miljoen afhankelijk van het debiet. De jaarlijkse gebruikskosten hiervoor bedragen circa € 0.25 miljoen.
De investeringskosten zijn al opgenomen in de toekomstplannen voor upgrading van de raffinaderij. In deze plannen heeft Isla immers de plaatsing van 2 scrubbers bij CUC betrokken. In ons voorstel dient deze investering naar voren gehaald te worden in de tijd en dienen de scrubbers eerst ingezet te worden bij Isla zelf. Wel is tussentijds sprake van een verplaatsing van de scrubbers van Isla naar CUC, wat verplaatsingskosten met zich meebrengt. Daarnaast zal de eerste installatie bij Isla tot extra kosten leiden. Door bij de installatie al zo veel mogelijk te anticiperen op het toekomstige gebruik bij CUC kunnen deze extra kosten beperkt worden.

Omdat door Isla betwist wordt dat PDVSA in Venezuela reeds een zeewaterscrubber in gebruik heeft is de passage hieromtrent bij de beantwoording van de vragen I.1 t/m 3 geschrapt.

10.1.2 De immissieberekeningen

Door Isla is een eigen berekening van de immissieconcentraties ingebracht. Isla heeft gerekend met dezelfde SO_2- en TSP-emissiejaarvrachten en dezelfde verdeling over de verschillende bronnen. Hierover bestaat dan ook geen discussie tussen Isla en StAB. Zowel Isla als StAB hebben voor de berekeningen gebruik gemaakt van het Aermod verspreidingsmodel. De meteorologische gegevens van Curaçao die door Isla gebruikt zijn voor de berekeningen wijken echter af van die welke door ons zijn gehanteerd en afkomstig zijn van de Milieudienst. Isla blijkt met haar meteogegevens tot andere – lagere - rekenwaarden te komen dan StAB. De immissiecontour op basis van deze gegevens is weergegeven in bijlage 23 van dit verslag. Bij de meteorologische dienst zijn de meteogegevens over 2003 opgevraagd. Een vergelijking van deze gegevens met de door respectievelijk StAB en Isla gebruikte gegevens laat zien dat er voor ons onverklaarbare verschillen in zitten. Door ons is er geen uitsluitsel te geven betreffende de vraag welke meteogegevens die van de Milieudienst en StAB of die van Isla de werkelijkheid het beste benaderen. Hierover zou een deskundige instantie op dit specifieke gebied, zoals de Meteorologische dienst van Curaçao het beste uitsluitsel kunnen geven. Zowel de berekeningen van StAB als die van Isla wijzen uit dat de jaargemiddelde norm voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$ momenteel overschreden wordt. Op het hoogst belaste punt buiten het Isla terrein treedt op basis van berekeningen met de Isla meteogegevens een immissieconcentratie op van 131 $\mu g/m^3$, waar eerder op basis van de gegevens van de Milieudienst 202 $\mu g/m^3$ is vastgesteld. De locatie waarop de hoogste belasting optreedt, is echter iets verschoven ten opzichte van het eerder aangeduide punt, maar ligt nog steeds in de buurt van de begraafplaats Beth Chaim. Voor de mate van benodigde emissiereductie gaat het hier om een essentieel verschil. Op basis van de meteogegevens van Isla kan, om te voldoen aan de concentratie van 80 $\mu g/m^3$ ter plaatse van de begraafplaats, volstaan worden met het op peil brengen van de maatregelen in het kader van IRUP en aanvullend het toepassen van SO_x-adsorptie bij de katalytische kraker. Indien de meteogegevens zoals door ons gebruikt het beste de werkelijkheid benaderen, dan dienen verdergaande maatregelen getroffen te worden als verlaging van het zwavelgehalte in de crude en/of de toepassing van scrubbers.

10.1.3 De beoordeling van de emissiegegevens

Vastgesteld is dat de zwavelbalans in orde is bevonden en goed kan dienen om de omvang van de SO_2 emissies over de diverse jaren te kwantificeren. Isla komt ook tot die conclusie. Gelet hierop achten wij een gedetailleerde beschouwing van het Environ-rapport niet relevant in het kader van deze procedure.

10.1.4 De rapportage- en meetplicht

In zowel de voorschriften van de Hindervergunning van Isla als in Attachment F, dat onderdeel uitmaakt van de Hindervergunning zijn voorschriften omtrent de rapportage- en meetplicht opgenomen. De voorschriften van de Hindervergunning (waar in het verslag naar wordt verwezen) hebben alleen betrekking op wat Isla in dit kader moet doen en niet op wat er van de Milieudienst wordt verlangd.

10.1.5 De maatregelen om de fakkelemissies te beperken

Het commentaar van Isla betreffende het fakkelen is grotendeels gericht tegen de tekst zoals deze in het StAB-verslag is opgenomen bij de beantwoording van de vragen (II Fakkelen). De beantwoording van de vragen is te beschouwen als een summiere samenvatting van paragraaf 8.7 van het StAB-verslag en kan daarom ook niet los gezien worden van het gestelde in paragraaf 8.7.

Aanvullend op paragraaf 8.7 merken wij op dat maximale inspanningen en adequate besluitvorming er voor kunnen zorgen dat de levertijd van installaties en onderdelen zo kort mogelijk gehouden wordt. Zo zou bij de keuze voor een bepaalde leverancier een belangrijk gewicht aan de levertijd kunnen worden toegekend. Door de lijn van adequaat handelen door te voeren in het vervolgproces (accorderen van een offerte, besluitvorming over een ontwerp, enzovoorts) kan al snel enige maanden winst geboekt worden.

De optie van bruikleen van een compressor is door StAB als suggestie voor een mogelijke tijdelijke oplossing gedaan. De tekst ziet dan ook op het woord “wellicht”. Hiermee is niet gezegd dat deze optie eenvoudig is te realiseren. Indien binnen Isla hiertoe geen mogelijkheden voorhanden zijn zal contact gezocht dienen te worden met andere olieraffinaderijen en/of leveranciers. Niet inzichtelijk gemaakt is welke inspanningen hier tot de conclusie hebben geleid dat deze optie niet mogelijk is.

De hier gekozen constructie om de nutsvoorzieningen in een apart bedrijf (los van Isla) onder te brengen is hoogst ongebruikelijk en zeer ongewenst. Juist vanwege de grote afhankelijkheid is het essentieel dat Isla danwel PDVSA enige zeggenschap op het gebied van de bedrijfsvoering van de BOO-centrale heeft. Beperking van deze afhankelijkheid zou hier gezocht kunnen worden in het realiseren van een back-up maar ook in de contractuele sfeer. Een optie voor de korte termijn zou er uit kunnen bestaan dat in geval van uitval van de BOO-centrale via ventilatoren extra verbrandingslucht ingevoerd wordt in de vlam van de fakkel ter vervanging van de stoominjectie. De elektriciteit voor deze voorziening zou afgenomen kunnen worden van Aqualectra of via een eigen back-up.

Om het affakkelen tot een minimum te beperken wordt een combinatie van de volgende maatregelen genoemd:

- toepassing van een “Fuel Gas Balancing System”,
- de installatie van een gasterugwinsysteem,
- het gebruik van ontluchtingskleppen met een hoge betrouwbaarheid,
- de toepassing van geavanceerde procescontrole, en

- het verminderen van de hoeveelheid af te fakkelen ontluchtingsgas door toepassing van een beleid dat gericht is op good housekeeping.

Verder is vanuit de publiciteit bekend dat bij Shell ontwikkelingen gaande zijn om de in het affakkelsysteem vrijkomende deeltjes over filters te gaan leiden.

In het kader van deze civiele procedure achten wij het niet opportuun om alle opties met bijbehorende investeringen, onderhoudskosten en de technische implicaties, nader uit te werken. Om te garanderen dat de mogelijkheden op korte termijn onderzocht wordt zou Isla opgedragen kunnen worden een dergelijk onderzoek binnen een vastgestelde termijn te initiëren en daarover te rapporteren.

Ter verduidelijking is de beantwoording van de vragen onder II Fakkelen met bovenstaande alinea aangevuld.

10.2 Behandeling reacties SHZC

De redactionele opmerkingen van SMOC hebben op een aantal punten geleid tot een tekstuele aanpassing van het verslag. Hierna geven wij aan welke wijzigingen al dan niet zijn doorgevoerd in de paragrafen 1 tot en met 8 en de bijlagen.

- Het woord "*handhaving*" (paragraaf 8.2.5) is vervangen door "*naleving*".
- De passage "*In voornoemde gebieden …. Nota van Argumentatie bij de Hindervergunning.*" (paragraaf 4.3) is vervangen door "*In voornoemde gebieden wonen een groot aantal personen (volwassenen en kinderen). Verder zijn in dit gebied de nodige bedrijven, onderwijsinstellingen, zorginstellingen en hotels gevestigd.*".
- De zinsnede "*om handhaving van de normen*" (hoofdstuk 6) is gewijzigd in "*om handhaving van onder meer de normen*".
- De in het verslag genoemde doelemissie van 15.6 kiloton/jaar SO_2 (beantwoording vraag I.1 t/m 3) is onjuist, deze waarde moet zijn 11.5 kiloton/jaar. Dit is aangepast in het verslag.
- Het woord "emissie" (beantwoording vraag I.7) is juist en daarom in de tekst gehandhaafd.
- De alinea betreffende de perceptie van de bevolking (beantwoording vraag II.3) is gehandhaafd.
- De verlangde correctie betreffende het gestelde in voorschrift 1.2 van de Hindervergunning (paragraaf 8.2.2) is niet doorgevoerd.
- In Bijlage 14 (6e vel) is de tekst "*Ad 2009C*" gewijzigd in "*Ad 2008C*" en "*Ad 2009D*" in "*Ad 2008D*".

Inhoudelijk zijn de reacties van SHZC zoals weergegeven in paragraaf 9.2 door ons samengevoegd tot de volgende onderwerpen:

1. De toetsingslocaties voor de immissieconcentraties (Isla-terrein en hoogst belaste punt in bewoond gebied).
2. De bijdragen van de overige emittenten (CU(O)C en Aquaelectra).
3. De door StAB berekende emissies in relatie tot de emissierapportages van Isla.

4. De door StAB berekende immissies (verschillen met het Environ-rapport en voor TSP: afwijking van verwachting en beleving).

10.2.1 De toetsingslocaties voor de immissieconcentraties

In Attachment F zijn normen voor de luchtkwaliteit opgenomen aangeduid als "Ambient air quality standards". Daarbij is "ambient air" gedefinieerd als "dat deel van de atmosfeer, buiten de gebouwen, waartoe het grote publiek toegang heeft." Aangezien het terrein van Isla niet voor het grote publiek toegankelijk is, gelden de normen van Attachment F niet op dit terrein.

De vraag of de procedure desondanks rechtvaardigt dat ook de immissies op het Isla terrein bij de beoordeling betrokken worden beschouwen wij als een juridische.

Bij bestudering van de bijlagen 12 en 13, waarin de jaargemiddelde SO_2-contouren respectievelijk TSP-contouren zijn weergegeven blijkt inderdaad dat Marchena (aan de Nijlweg) de hoogst belaste locatie is in de bebouwde omgeving. In het StAB-verslag zijn de hoogste berekende waarden ex Isla gegeven (deze blijken nabij de begraafplaats Beth Chaim op te treden) en voorts de hoogste berekende waarden op de (vaste) receptorpunten. Dit zijn receptorpunten die door de Milieudienst als vaste punten in het rekenprogramma zijn ingevoerd. Marchena bevindt zich hier niet onder. Gasparito is het hoogst belaste receptorpunt. Daarmee is niet gezegd dat andere locaties in bewoond gebied niet hoger belast kunnen zijn. Voor de beoordeling hebben wij primair het hoogst belaste punt overall (ex Isla) aangehouden als immissiemaximum, zonder onderscheid te maken tussen bewoond en onbewoond gebied. Dat is zoals gezegd Beth Chaim.

10.2.2 De bijdragen van de overige emittenten

Voor CU(O)C biedt het vonnis wellicht enig aanknopingspunt om met de nodige inspanning de benodigde emissiegegevens te verkrijgen. Voor het verkrijgen van de emissiegegevens van Aqualectra biedt het vonnis geen enkel aanknopingspunt. Vanuit dat oogpunt bezien ligt het hier meer op de weg van de Milieudienst om conform het gestelde in Attachment F voor CU(O)C vast te stellen welke bijdrage aan de immissieconcentratie door CU(O)C geleverd mag worden en welke emissiereductie hiertoe benodigd is. Voor Aqualectra is (nog) geen Hindervergunning verleend. Hiervoor zal de vergunningprocedure gebruikt dienen te worden om conform het gestelde in Attachment F, vast te stellen welke bijdrage aan de immissieconcentratie is toegestaan en aan welke emissie dit gekoppeld zou dienen te worden.

10.2.3 De door StAB berekende emissies in relatie tot de emissierapportages

De jaaremissierapporten van Isla zijn door StAB niet bij het onderzoek betrokken. Zonder uitgebreid onderzoek naar de wijze waarop de emissies in de jaarrapporten tot stond zijn gekomen kunnen wij geen verklaring voor de verschillen tussen deze rapporten en de gegevens van StAB, die door Isla zijn aangeleverd, geven.

Indien een verklaring voor deze verschillen is gewenst ligt het voor de hand om deze aan Isla

te vragen. Die is immers verantwoordelijk voor zowel de aan StAB geleverde getallen als die welke in de jaarrapporten zijn opgenomen.

10.2.4 De door StAB berekende immissies

De berekende waarden van alleen Isla kunnen niet worden vergeleken met meetwaarden die op meerdere bronnen betrekking hebben. Voor zover vergelijking mogelijk is, kan dit alleen betrekking hebben op de som van het totaal aan bijdragen. Bij metingen is dit per definitie het geval en bij berekeningen kan dat pas nadat alle bronbijdragen bekend zijn, inclusief de achtergrondconcentratie.

De fakkelemissies vormen een geringe bijdrage aan de totale emissie door Isla. Maatregelen om de fakkelemissies te reduceren zullen dan ook maar een gering effect hebben op de totale emissie en de hieruit voortvloeiende immissies. Voor de emissie van SO_2 (anders dan via de SRU flare) geldt dat alles wat niet via de fakkel geëmitteerd wordt als procesemissie geëmitteerd wordt. Voor de TSP emissie is de fakkelemissie van invloed op de immissieconcentraties zolang er geen volledige verbranding plaatsvindt. Dit is aan de orde bij incidenten/storingen die gepaard gaan met excessieve roetvorming en dus de emissie van TSP. Aannemelijk is dat ook de stofgebonden emissie van vanadium dan aan de orde zal zijn. Om deze reden dient het affakkelen tot een minimum beperkt te worden – dus alleen fakkelen bij die omstandigheden waarvoor fakkels bedoeld zijn (start-up, shut-down en onvoorziene calamiteiten).

In de reactie van Isla wordt inhoudelijk ingegaan op het Environ-rapport en de verschillen met het StAB-verslag. Wij stellen vast dat de zwavelbalans in orde is bevonden en goed kan dienen om de omvang van de SO_2 emissies over de diverse jaren te kwantificeren. Isla komt ook tot die conclusie. Zonder uitgebreid onderzoek naar de wijze waarop de immissies zijn berekend kunnen wij geen verklaring voor de verschillen geven. Voor onze inhoudelijke beoordeling is geen gebruik gemaakt van het Environ-rapport. Gelet hierop achten wij een gedetailleerde beschouwing van het Environ-rapport en de verschillen in rekenresultaten niet relevant in het kader van deze procedure.

11. TOEGEVOEGDE STUKKEN

StAB-01	Refinery Proces Handbook
StAB-02	Presentatie Isla over toekomstperspectief
StAB-03	Reactie van Isla op vragen van StAB van 5 december 2007.
StAB-04	Nadere uitwerking reactie Isla op vraag 15.
StAB-05	Nadere uitwerking reactie Isla op vraag 16.
StAB-06	Vrachtbrieven afvoer zwavel.
StAB-07	Gebruikte parameters door Trinity Consultants.
StAB-08	Aanvullende meteo gegevens van de Meteorologische Dienst
StAB-09	Referentielijsten fabrikant zeewaterscrubbers.
StAB-10	Nadere reactie Isla op toegepaste meteogegevens.

12. BIJLAGEN

Bijlage 1	Plattegrond met Isla-terrein.
Bijlage 2	Fotobijlage.
Bijlage 3	Schematische weergave zwavelbalans van de raffinaderij.
Bijlage 4	Screening van de zwavelbalansen.
Bijlage 5	Zwavelbalansen Isla-raffinaderij 2001, 2005 en 2007 op jaarbasis.
Bijlage 6	Vergelijking trends 2001, 2005 en 2007.
Bijlage 7	Werking SRU's: Claus en Super Claus Proces.
Bijlage 8	Omrekeningen SO_2 vrachten naar invoergegevens voor Aermod.
Bijlage 9	TSP-balansen Isla- raffinaderij 2001, 2005 en 2007 op jaarbasis.
Bijlage 10	Screening TSP-emissie.
Bijlage 11	Omrekeningen TSP vrachten naar invoergegevens voor Aermod.
Bijlage 12	SO_2-immissiecontouren door ISLA in 2001, vergund en in 2007.
Bijlage 13	TSP-immissiecontouren door ISLA in 2001, vergund en in 2007.
Bijlage 14	Analyse benodigde maatregelen om aan SO_2-immisienorm te voldoen.
Bijlage 15	Zeewaterscrubbing.
Bijlage 16	Analyse TSP-emissiereductie.
Bijlage 17	Invoergegevens voor aanvullende Aermod berekeningen.
Bijlage 18	SO_2-immissiecontouren na sanering.
Bijlage 19	Fotobijlage excessieve roetvorming bij affakkelen.
Bijlage 20	Vertaalde commentaar Isla met reacties daarop van StAB.
Bijlage 21	Commentaar SHZ c.s. met reacties daarop van StAB.
Bijlage 22	Vergelijking meteo files als gebruikt door Isla en StAB.
Bijlage 23	SO_2-contour voor het jaar 2007 op basis van surface file HATO03.

Opgemaakt te 's-Gravenhage (Nederland), 16 juni 2008

E.P. Feringa en C.P.J. Weemaes

INHOUDSOPGAVE

1. HET GESCHIL 0
2. PARTIJEN 0
3. PROCEDURE EN WERKWIJZE 2
4. DE KWESTIE, DE INRICHTING, SITUERING EN VOORGESCHIEDENIS 3
4.1 De kwestie 3
4.2 De inrichting 3
4.3 De situering 5
4.4 De voorgeschiedenis 6
5. DE VRAAGSTELLING 7
6. BIJZONDERHEDEN 8
7. BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN 8
I. Verminderen SO_2 en/of fijn stof concentraties 9
Vraag I.1 t/m 3 9
Vraag I.4 12
Vraag I.5 13
Vraag I.6 13
Vraag 1.7 13
II. Fakkelen 14
Vraag II.1 14
Vraag II.2 15
Vraag II.3 16
III. Restvragen 17
Vraag III.1 17
Vraag III.2 18
8. ACHTERGRONDINFORMATIE 19
8.1 Inleiding 19
8.2 De normstelling 19
8.2.1 Attachment F 19
8.2.2 Vergunningvoorschriften 22
8.2.3 Vergunningaanvraag 22
8.2.4 Contractuele verplichtingen 22
8.2.5 De normstelling in internationaal perspectief 23
8.3 Emissies 26
8.3.1 Overige industriële bronnen in Willemstad 26
8.3.2 Emissies door Isla 27
8.3.2.1 Produceren van commerciële brandstoffen 27
8.3.2.2 Het raffinageproces 29
8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla 30
Samenvatting SO_2-emissie 34
8.3.2.4 Omvang TSP-emissie bij Isla 35
8.4 Immissies 38
8.4.1 Berekende immissies SO_2 en TSP 38
TSP 41
8.4.2 Berekende immissies door andere onderzoekbureaus 43
8.4.3 Betrouwbaarheid van de berekeningen 44

8.5 Beoordeling immissies ... 45
SO_2 ... 45
TSP ... 45
8.6 Emissiereductie ... 47
8.6.1 SO_2-reductie voor de korte termijn ... 48
8.6.2 Effect van voorgaande maatregelen op de TSP-emissie ... 50
8.7 Fakkels ... 51
8.7.1 Inleiding fakkelsystemen ... 51
Ad 1 SRU flares ... 52
Ad 2 FCCU flare ... 53
Ad 3 Asiento flare ... 54
Ad 4 HL alky flares ... 54
Ad 5 LPG flare ... 55
8.7.2 Incidenten/calamiteiten ... 55
SRU-flare ... 55
FCCU flare ... 56
Asiento flare ... 57
HL alky flare ... 58
Storingen bij CUC ... 59
8.7.3 Maatregelen om het fakkelen toekomst te beperken ... 59
Algemeen ... 59
SRU flare ... 61
FCCU flare ... 61
Asiento flare ... 62
HL alky flare ... 62
9. REACTIES OP HET CONCEPT-DESKUNDIGENBERICHT ... 63
9.1 Reacties van Isla ... 63
9.2 Reacties van SHZC ... 64
10. BEHANDELING REACTIES OP HET CONCEPT -DESKUNDIGENBERICHT ... 64
10.1 Behandeling reacties Isla ... 64
10.1.1 De maatregelen om de (reguliere) emissies te verminderen ... 65
10.1.2 De immissieberekeningen ... 66
10.1.3 De beoordeling van de emissiegegevens ... 66
10.1.4 De rapportage- en meetplicht ... 67
10.1.5 De maatregelen om de fakkelemissies te beperken ... 67
10.2 Behandeling reacties SHZC ... 68
10.2.2 De bijdragen van de overige emittenten ... 69
10.2.3 De door StAB berekende emissies in relatie tot de emissierapportages ... 69
10.2.4 De door StAB berekende immissies ... 70
11. TOEGEVOEGDE STUKKEN ... 71
12. BIJLAGEN ... 71

BIJLAGEN

Behorend bij StAB verslag 37939/R

1: Mundo Nobo centrale (Aqualectra)

2: Warsila centrale aan de Dokweg (Aqualectra)

3: BOO-centrale (CUC)

4: Isla

5: New Diesel PowerPlant (Aqualectra)

Bijlage 1

BIJLAGE 2: FOTOBIJLAGE

Foto 1: Overzicht van het ISLA terrein aan het Schottegat.

Foto 2: het Schottegatgebied met de diverse emissiebronnen van Isla. De 200 meter hoge schoorsteen is van de BOO centrale waarop 3 boilers zijn aangesloten.

BIJLAGE 2

Foto 3: In het midden de BOO centrale van CU(O)C en rechts de NDPP (new diesel power plant) van Aqualectra op het Isla terrein

Foto 4: De Warsilla powerplant van Aqualectra aan de Dokweg, buiten – ten oosten van - het Isla terrein

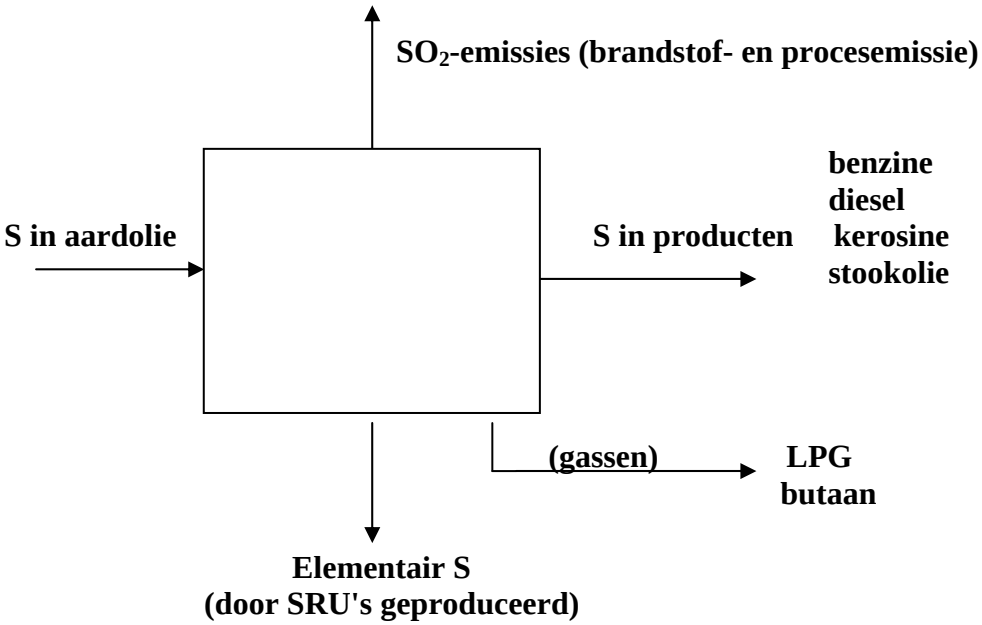
Foto 5: De Mundo Nobo centrale van Aqualectra buiten – ten zuidwesten van – het Isla terrein.

Foto 6: De Joodse begraafplaats, ten westen van het Isla terrein. Dit is de hoogst belaste locatie in onbewoond gebied buiten het raffinaderij terrein.

Foto 7: Gasparito, ten westen van het Isla terrein. Dit is de hoogst belaste locatie in bewoond gebied buiten het raffinaderij terrein.

BIJLAGE 3: ZWAVELBALANS RAFFINADERIJ

Onderstaand schema geeft in grote lijnen weer waar de zwavel binnenkomt en in welke vorm deze de raffinaderij weer verlaat.



S in aardolie	Ruwe aardolie bevat van nature zwavel, variërend van enkele tienden tot enkele procenten (maximum is ca 8%)
S in producten	De ingevoerde zwavel verdeelt zich over de producten. De geldende brandstofeisen bepalen het gehalte. De raffinaderij houdt dit aan als producteis en ontzwavelt het product. Indien het gehalte S in beperkte mate te hoog is, kan worden gemengd (blenden) om alsnog aan de producteis te voldoen. De strengste eisen gelden in zijn algemeenheid voor auto- en vrachtwagen-brandstoffen: benzine en diesel. Voor stookoliën liggen de eisen lager (meer S toegestaan).
Elementair S	Door middel van SRU's (sulphur recovery units) wordt zwavel uit de productstromen verwijderd en uiteindelijk omgezet in elementair zwavel.
SO_2-emissies	Door de zwavel in de zware stookolie die een raffinaderij zelf gebruikt voor de diverse processen, ontstaan de brandstofemissie. Voorts treedt een procesemissie op bij de SRU's omdat het rendement van de omzetting niet 100% bedraagt (> 98% is gebruikelijk). Tenslotte leveren de fakkelemissies SO_2 op indien zwavelhoudend gas (H_2S) wordt afgefakkeld.

BIJLAGE 4: SCREENING VAN DE ZWAVELBALANSEN

Een screening van de zwavelbalansen kan ons inziens plaatsvinden aan de hand van:

1) een algemeen beeld van de zwavel verdeling;
2) de teruggewonnen hoeveelheden zwavel;
3) rekenkundige factoren.

Ad 1) Een algemene indruk hiervan kan verkregen worden door te bezien hoe de zwavelverdeling bij Isla zich verhoudt tot de zwavelverdeling bij Europese raffinaderijen. Hiervan is namelijk in het BREF (Europese Best Available Techniques reference document) on Mineral Oil and Gas Refineries een overzicht gegeven. De gegevens uit de zwavelbalansen van Isla zijn op gelijke wijze als in het BREF gerangschikt.

S output categorie	**Europese raffinaderijen (BREF)**						**ISLA**		
	% S intake 1979	% S intake 1982	% S intake 1985	% S intake 1989	% S intake 1992	% S intake 1995	% S intake 2001	% S intake 2005	% S intake 2007
S geëmitteerd door raffinaderij als SO_2	9	12.2	9.1	8.0	7.9	8.6	12.1	7.4	6.8
S in destillaten, FO en BFO	75	63.5	60.0	51.5	51.1	48.7	54.0	60.4	61.8
S in special products*	6	10	11.9	13.2	13.5	14.6	14.3	13.0	11.6
S recovered (teruggewonnen)	10	14.7	19.0	26.9	27.1	36.3	19.6	19.3	19.7
S retained (vastgelegd)	16	24.7	30.9	40.1	40.6	50.9	33.9	32.3	31.3
Totaal	100.0	100.0	100.0	99.6	99.6	99.6	100.0	100.1	99.9

* bitumen, coke, lube oil

Uit het schema maken wij op dat er sprake is van een herkenbare verdeling.

Ad 2) Van Isla hebben wij kopieën van de vrachtbrieven van de afvoer van zwavel over de jaren 2001 t/m 2007 ontvangen (zie toegevoegd stuk StAB-06). De zwavel wordt teruggewonnen met de SRU's. In de hierboven beschreven jaren 2001, 2005 en 2007 zijn netto de volgende metrische hoeveelheden teruggewonnen.

Jaar	Hoeveelheid S per schip afgevoerd (kton)	In balans vermelde hoeveelheid teruggewonnen S (kton)
2001	37.0	52.4
2005	43.5	40.4
2007	35.6	40.2

Hieruit blijkt dat niet exact de geproduceerde hoeveelheden zwavel zijn afgevoerd. Dat verschil is mogelijk doordat niet al het geproduceerde zwavel ook daadwerkelijk wordt afgevoerd. Een gedeelte blijft in opslag, zie onderstaande foto. Wel liggen de afgevoerde hoeveelheden van de laatste jaren in de orde van grootte van de geproduceerde hoeveelheden.

Ad 3) Van de balans moet de zwavelinput kloppen met de output van de diverse deelstromen. Over 2001 bleek het verschil tussen input en output 16.1 kton te zijn, ofwel 6%. Over 2005 bedraagt dit verschil 3.7 kton (1.8%) en over 2007 is het verschil 0.8 kton (0.4%). Ook op dit punt blijken de laatste jaren de kleinste afwijkingen te vertonen.

BIJLAGE 5: ZWAVELBALANSEN ISLA-RAFFINADERIJ 2001, 2005 EN 2007 (OP JAARBASIS)

ZWAVELBALANS 2001 PRE IRUP

INPUT 2001

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte	Hh zwavel/jaar	Hh zwavel/dag
Crude*	12.1 miljoen ton	33.2 kton	2.0% S	243.7 kton	667.7 ton
Feedstock**	0.7 miljoen ton	1.9 kton	1 - 1,3% S	7.5 kton	20.6 ton
Gemiddelde "Isla-crude 2001"	12.8 miljoen ton	35.1 kton	2,0% S	251 kton	688 ton

* De aangevoerde crude bestaat voor ongeveer 2/3^{e} uit light/medium crude met 1.7% S en voor 1/3^{e} uit heavy crude met 2,7% S. Gemiddeld komt dit neer op zo'n 2% zwavel.

** Feedstock is de benaming voor een product of half-fabrikaat dat als voeding aan het raffinage of "blending" proces wordt toegevoegd en bestaat in dit geval uit "Other Feedstock en "Blend stock". Dit betreft onder andere producten zoals: Vacuum Gas Oils (VGO) voor de Cat Cracker voeding, Iso-butaan (iC4), import long residue, voor de raffinage processen en ondermeer Platformaten, Alkylaten, laagzwavelige gasoil en diluent, voor de "Blending" processen.

OUTPUT 2001

Commercieel Product	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte (in %)	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
LPG	85.4	234	0.0	0.0	0.0	0.0	
Nafta/benzine	2674.6	7328	0.04	1.2	3.3	0.4	
Avtur	891.7	2443	0.22	2.0	5.5	0.7	
Gasolie/diesel	2202.9	6035	0.47	10.4	28.5	3.9	
Vac. Destillaat	8.7	24	1.46	0.1	0.3	0.0	
Stookolie/bunkerolie	4369.2	11979	3.01	124.3	340.5	49.2	
Smeerolieën	389.4	1067	1.46	5.7	15.6	2.1	
Asfalt (wegenbouw)	1002.0	2745	3.15	31.6	86.6	11.8	Betreft Bitumen
Brandstoflevering Aqualectra (Wartsila)	46.2	127	2.7	1.3	3.5	0.5	Betreft MFO (Marine Fuel Oil)
Brandstoflevering Aqualectra (Mundo Nobo)	209	573	2.8	5.9	16.2	2.2	Betreft IFO (Industrial Fuel Oil)
Subtotaal producten	**11,879**	**32,545**	**1.54**	**182.5**	**500**	**68.3%**	

SRU productie	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	
Zwavel	52.4	144	100%	52.4	144	19.6	
Subtotaal zwavelproductie	**52.4**	**144**		**52.4**	**144**	**19.6**	

OUTPUT 2001

Brandstof voor Isla	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Asphalt/Fuel oil/gas voor fornuizen	438	1200	2.6%	11.5	31.5	4.2	
Cokes voor Cat Cracker-regenerator	108	295	5.5%	5.9	16.2	2.1	Gebaseerd op 10% S in de cokes
Asphalt/Fuel oil/gas utiliteitsinstallaties	391	1071	2.5%	9.8	26.8	3.6	
Subtotaal brandstofemissie	**937**	**2566**	**2.9%**	**27.2**	**74.5**	**10.2%**	

Overige emissies	Hoeveelheid (kton/jaar	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Fakkels (zwavelhoudend gas)	0.49	1	89%	0.44	1.2	0.2	
Vent emissie (Uitstoot SRU installaties)	6.1	17	54.5%	3.3	9.2	1.3	Procesemissie van de SRU installaties
Zuur water process installatie (SWS)	5.0	14	30%	1.5	4.1	0.6	Zuurgas van de zuur water process installatie (SWS)
Subtotaal overige emissies	**11.6**	**32**	**45.3%**	**5.2**	**14.5**	**1.9%**	
TOTAAL 2001	**12,880**	**35,287**	**2,07%**	**267.3**	**733**	**100%**	

Opmerkingen bij zwavelbalans 2001

Opmerking 1: Van de output wordt door Isla geëmitteerd: “Brandstof voor Isla”, zijnde de brandstofemissies en voorts “Overige emissies” zijnde de procesemissies. Dat is jaarlijks aan zwavel 27.2 kton brandstofemissies en 5.2 kton procesemissies maakt samen 32.4 kton S. Dit veroorzaakt een SO_2-emissie van 2 x 32.4 = 64.8 kton SO_2.

Opmerking 2: voor de vergelijking met 2005 en 2007 moet de post “Asphalt/Fuel oil/gas voor stookinstallaties” niet worden meegerekend omdat in 2007 de CUC centrale een apart bedrijf is. Voor de vergelijking is de situatie van 2001 dan als volgt:
Jaarlijks aan zwavel 27.2 – 9.8 = 17.4 kton brandstofemissies en 5.2 kton procesemissies maakt samen 22.6 kton S. Dit veroorzaakt een voor Utilities gecorrigeerde SO_2-emissie van 2 x 22.6 = 45.2 kton SO_2.

Opmerking 3: Verschil Input (251.2 kton/jaar) versus Output (267.3) = 16.1 ton. Dit verschil van 6% kan worden toegeschreven aan de minder nauwkeurige zwavelbalans voor de Input (de crudes).

ZWAVELBALANS 2005 MEDIUM IRUP

INPUT 2005

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte	Hh zwavel/jaar	Hh zwavel/dag
Crude*	11.3 miljoen ton	30.9 kton	1.75%	197 kton	539.0 ton
Feedstock**	0.70 miljoen ton	1.9 kton	1.40%	9.8 kton	26.8 ton
Gemiddelde "Isla-crude 2005"	12.0 miljoen ton	32.8 kton	1.72%	206 kton	566 ton

* De in 2005 aangevoerde crude bestaat voor ongeveer 48% uit light crude met 1.23% S, voor 18% uit medium crude met 1.30% S en voor 34% uit heavy crude met 2,7% S. Gemiddeld komt dit neer op zo'n 1.75% zwavel.

** Feedstock is de benaming voor een product of half-fabrikaat dat als voeding aan het raffinage of "blending" proces wordt toegevoegd en bestaat in dit geval uit "Feedstock for process" en "Blend stock".

OUTPUT 2005

Commercieel Product	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte (in %)	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
LPG	69.50	190.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
Nafta/benzine	2728.50	7475.34	0.05	1.36	3.74	0.65	
Avtur	862.90	2364.11	0.17	1.47	4.02	0.70	
Gasolie/diesel	2447.30	6704.93	0.48	11.75	32.18	5.60	
Stookolie/bunkerolie	3586.00	9824.66	2.59	92.88	254.46	44.29	
Smeerolieën	380.30	1041.92	1.09	4.15	11.36	1.98	
Asfalt (wegenbouw)	769.60	2108.49	3.00	23.09	63.25	11.01	Betreft Bitumen
Brandstoflevering Aqualectra (NDPP, Wartsila en Mundu Nobo)	233.80	640.55	2.55	5.96	16.33	2.84	Betreft MFO en IFO (Marine Fuel Oil en Industrial Fuel Oil)
Brandstoflevering CUC	522.60	1431.78	2.54	13.27	36.37	6.33	Betreft asphalt, fueloil (IFO), fuel gas en Gasoil
Subtotaal producten	**11600.50**	**31782.19**	**1.33**	**153.92**	**421.71**	**73.40**	

SRU productie	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	
Zwavel	40.4	110.68	100%	40.40	110.68	19.26	
Subtotaal zwavelproductie	**40.4**	**110.68**		**40.40**	**110.68**	**19.26**	

OUTPUT 2005

Brandstof voor Isla	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Asphalt/Fuel oil/gas voor fornuizen	430.57	1179.63	1.50	6.46	17.69	3.08	
Cokes voor Cat Cracker-regenerator	105.54	289.16	4.30	4.54	12.43	2.16	Gebaseerd op >10% S in de cokes
Asphalt/Fuel oil/gas utiliteitsinstallaties	-	-	-	-	-	-	Utiliteitsinstallaties zijn sinds 2003 van CUC
Subtotaal brandstofemissie	**536.11**	**1468.79**	**2.05**	**11.00**	**30.13**	**5.24**	

Overige emissies	Hoeveelheid (kton/jaar	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Fakkels (zwavelhoudend gas)	6.54	17.92	9.20	0.60	1.65	0.29	
Vent emissie (Uitstoot SRU installaties)	4.00	10.96	41.70	1.67	4.47	0.80	Procesemissie van de SRU installaties
Zuur water process installatie (SWS)	6.91	18.93	30.78	2.13	5.83	1.01	Zuurgas van de zuur water process installatie (SWS)
Subtotaal overige emissies	**17.45**	**47.81**	**25.20**	**4.40**	**12.05**	**2.10**	
TOTAAL 2005	**12194.46**	**33409.48**	**1.72**	**209.72**	**574.57**	**100.00**	

ZWAVELBALANS 2007 POST IRUP

INPUT 2007

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte	Hh zwavel/jaar	Hh zwavel/dag
Crude*	11.09 miljoen ton	30.4 kton	1.74%	193 kton	529.0 ton
Feedstock**	0.62 miljoen ton	1.7 kton	1.40%	8.8 kton	23.9 ton
Gemiddelde "Isla-crude 2007"	11.7 miljoen ton	32.1 kton	1.72%	202 kton	553.0 ton

* De in 2007 aangevoerde crude bestaat voor ongeveer 56% uit light crude met 1.12% S, voor 6% uit medium crude met 1.89% S en voor 38% uit heavy crude met 2.6% S. Gemiddeld komt dit neer op zo'n 1.7% zwavel.

** Feedstock is de benaming voor een product of half-fabrikaat dat als voeding aan het raffinage of "blending" proces wordt toegevoegd en bestaat in dit geval uit "Other Feedstock en "Blend stock". Dit betreft onder andere producten zoals: Vacuum Gas Oils (VGO) voor Cat Cracker voeding, Iso-butaan (iC4), import long residue, voor de raffinage processen en ondermeer Platformaten, Alkylaten, laagzwavelige gasoil en diluent, voor de "Blending" processen.

OUTPUT 2007

Commercieel Product	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte (in %)	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
LPG	60	164	0.00	0.0	0.0	0.0	
Nafta/benzine	2448	6707	0.05	1.2	3.3	0.6	
Avtur	790	2164	0.16	1.2	3.3	0.6	
Gasolie/diesel	2245	6151	0.48	10.7	29.3	5.3	
Vac. Destillaat	25.2	69	1.94	0.5	1.4	0.3	
Stookolie/bunkerolie	3834	10504	2.48	95.1	260	46.9	Excl fuel oil Aqualectra
Smeerolieën	334	915	1.07	3.6	9.9	1.8	
Asfalt (wegenbouw)	569	1559	3.30	18.7	51.2	9.2	Betreft Bitumen
Brandstoflevering Aqualectra (NDPP, Wartsila en Mundo Nobo)	155	425	2.35	3.6	9.9	1.8	Betreft MFO en IFO (Marine Fuel Oil en Industrial Fuel Oil)
Brandstoflevering CUC	550	1507	2.50	13.7	37.5	6.7	Betreft asphalt, fueloil (IFO), fuel gas en Gasoil
Subtotaal producten	**11,009**	**30,161**	**1.33%**	**148.6**	**407**	**73.4%**	

SRU productie	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	
Zwavel	40.2	110	100%	40.2	110	19.7%	
Subtotaal zwavelproductie	**40.2**	**110**		**40.2**	**110**	**19.7%**	

OUTPUT 2007

Brandstof voor Isla	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Asphalt/Fuel oil/gas voor fornuizen	439	1203	1.5%	6.6	18.1	3.3	
Cokes voor Cat Cracker-regenerator	106	289	3.5%	3.7	10.0	1.8	Gebaseerd op 10% S in de cokes
Asphalt/Fuel oil/gas utiliteitsinstallaties	-	-	-	-	-	-	Utiliteits-installaties zijn sinds 2003 van CUC
Subtotaal brandstofemissie	**544**	**1492**	**1.86%**	**10.3**	**28.1**	**5.1%**	

Overige emissies	Hoeveelheid (kton/jaar	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	Hoeveelheid zwavel (kton/jaar)	Hoeveelheid zwavel (ton/dag)	Percentage van de S output	Opmerking
Fakkels (zwavelhoudend gas)	17.9	49	4.2%	0.74	2.0	0.36	
Vent emissie (Uitstoot SRU installaties)	3.8	11	43.6%	1.68	4.6	0.82	Proces-emissie van de SRU installaties
Zuur water process installatie (SWS)	3.6	10	30%	1.09	3.0	0.54	Zuurgas van de zuur water process installatie (SWS)
Subtotaal overige emissies	**25.3**	**70**	**16.6%**	**3.5**	**9.6**	**1.72%**	
Totaal	**11,619**	**31,911**	**1.74%**	**202.8**	**555**	**99.9%**	

BIJLAGE 6: VERGELIJKING TRENDS 2001, 2005 EN 2007

In deze bijlage wordt nagegaan of er inderdaad sprake is van een dalende trend in de SO_2-emissie. Teneinde een goede vergelijking te kunnen maken moeten de verschillende productiejaren gestandaardiseerd worden naar een gelijke crude doorzet en een gelijke crude kwaliteit. Hieronder vindt dat stapsgewijs plaats. Nota bene: de in tabel 2 en 3 vermelde hoeveelheden zijn niet de werkelijke hoeveelheden, maar betreffen omgerekende emissies die alleen zijn bedoeld om een trend vast te stellen.

De emissies zoals die uit de zwavelbalansen naar voren komen, zijn als volgt:

Productiejaar	**Crude doorzet**	**S in crude**	**Brandstofemissie (SO_2)**	**Overige emissies (SO_2)**	**Totale SO_2-emissie door Isla**
2001	12.8 M ton	2.0 %	34.8 kton/jaar	10.4 kton/jaar	45.2 kton/jaar
2005	12.0 M ton	1.7 %	22.0 kton/jaar	8.8 kton/jaar	30.8 kton/jaar
2007	11.7 M ton	1.7 %	20.6 kton/jaar	7.0 kton/jaar	27.6 kton/jaar

Tabel 1

Eerst is de crude doorzet gestandaardiseerd op 12 miljoen ton per jaar (jaar 2005). De emissies van 2001 worden daardoor een factor 12/12.8 = 0.9375 lager. De emissies van 2007 worden een factor 12/11.7 = 1.0256 hoger.

Productiejaar	**Crude doorzet**	**S in crude**	**Brandstofemissie (SO_2)**	**Overige emissies (SO_2)**	**Totale SO_2-emissie door Isla**
2001	12.0 M ton	2.0 %	32.6 kton/jaar	9.75 kton/jaar	42.38 kton/jaar
2005	12.0 M ton	1.7 %	22.0 kton/jaar	8.8 kton/jaar	30.8 kton/jaar
2007	12.0 M ton	1.7 %	21.13 kton/jaar	7.18 kton/jaar	28.3 kton/jaar

Tabel 2

Vervolgens is het zwavelgehalte gestandaardiseerd op 1.7% (als voor de jaren 2005 en 2007). De emissie van 2001 worden daardoor een factor 1.7/2 = 0.85 lager. De emissies over 2005 en 2007 blijven gelijk.

Productiejaar	**Crude doorzet**	**S in crude**	**Brandstofemissie (SO_2)**	**Overige emissies (SO_2)**	**Totale SO_2-emissie door Isla**
2001	12.0 M ton	1.7 %	27.7 kton/jaar	8.3 kton/jaar	36.0 kton/jaar
2005	12.0 M ton	1.7 %	22.0 kton/jaar	8.8 kton/jaar	30.8 kton/jaar
2007	12.0 M ton	1.7 %	21.13 kton/jaar	7.18 kton/jaar	28.3 kton/jaar

Tabel 3

Nu valt op dat ten opzichte van 2001, bij gelijke crude kwaliteit in de jaren 2005 en 2007 een lagere brandstofemissie op heeft getreden. Dit is te verklaren door een verschuiving naar de inzet van meer fuel oil (zware stookolie) in de plaats van asphalt. Laatstgenoemde brandstof bevat meer zwavel. De inzet van de verschillende brandstofsoorten is als volgt geweest:

	Hoeveelheid (kton/jaar)			**Zwavelgehalte**		
Brandstof voor Isla raffinaderij	**2001**	**2005**	**2007**	**2001**	**2005**	**2007**
Asphalt (bitumen)	277	152	125	3.47	3.08	3.1
Fuel oil (stookolie)	18	71	124	2.72	2.52	2.2
Fuel gas (stookgas)	143	174	156	0.06	0.06	0.05

Tabel 4

Aangezien ongeveer drie kwart van de totale SO_2-emissie veroorzaakt wordt door de brandstof, levert een verschuiving naar laagzwaveligere brandstof een belangrijke emissiereductie. Naast de brandstofemissies treden als gezegd ook procesemissies op (ca een kwart van het totaal). Op dat vlak zijn sinds de verlening van de Hindervergunning door Isla een aantal maatregelen getroffen en aanpassingen aan de installaties verricht. Deze staan uitgebreid beschreven in toegevoegd stuk StAB-03 van dit verslag (zoals ontvangen in het Engels) onder de beantwoording van vraag 1 t/m 3. Samengevat gaat het om de volgende maatregelen:

1. Mild Hydro Cracker eenheid (MHC) ter vervanging van VGO-HDS

De bestaande Vacuüm gasolie Hydrotreater is in de periode 2002 – 2004 vernieuwd en omgezet in een Mild Hydro Cracker eenheid als onderdeel van het IRUP programma. Hiermee verdubbelde de capaciteit en levert dit onderdeel ontzwavelde voeding aan de FCC (kraakinstallatie) waardoor hier een SO_2 emissiereductie van 40 - 45% optreedt.

2. Nieuwe PPT eenheid als aanvullende capaciteit voor propaan/propyleenstromen

De bestaande PP Treater genereerde 5 ton gas dat H_2S bevatte en dat werd afgefakkeld. Naast stank leverde dat een emissie van 8 -10 ton SO_2/dag. Met de nieuwe treater werd de capaciteit verhoogd van 300 naar 450 ton/dag. Voorts werd de H_2S stroom omgeleid naar de SRU's (zwavel recovery units) in plaats van te worden afgefakkeld.

3. Het IRUP Sulfur Recovery Improvement Project

In de bestaande situatie beschikte Isla over 3 SRU's (zwavelterugwinningseenheden): SRU 1, 2 en 3 die 167 ton H_2S kregen aangevoerd. Na de IRUP upgrade neemt de H_2S aanvoer toe naar 265 ton/dag. Om dit extra aanbod te verwerken worden de eenheden 1 t/m 3 verbeterd en worden de eenheden 1 en 2 op stand-by gezet. Structureel zal de verwerking worden overgenomen door de gerenoveerde eenheid 3 en worden twee nieuwe eenheden bijgeplaatst (eenheden 4 en 5).

Het programma van het IRUP Sulfur Recovery Improvement Project bestaat uit de volgende onderdelen:

- Renovatie van SRU-3 door deze uit te rusten met een Super Claus reactor (SCR). Hierdoor blijft de behandelingscapaciteit zuur gas gelijk (125 ton/dag) maar verbetert het rendement van 95.5% naar 98.5%.
- Plaatsing van 2 nieuwe SRU's (SRU 4 en 5) beide uitgerust met een Super Clausreactor. Elke SRU heeft een capaciteit van 80 ton/dag. Uitgerust met alleen een Clausrector is het rendement 95.5% en als SCR is dat 98.5%.
- Verbetering van de oude SRU's 1 en 2. Deze eenheden uit de jaren 1952 en 1968 lieten het veelvuldig afweten waardoor het H_2S moest worden afgefakkeld, wat tot stank en SO_2-emissie leidde. De twee oude units zullen als back-up worden gebruikt voor de nieuwere installaties.
-

De stand van zaken voor de SRU's is als volgt:

Zwavel terugwinnings-installatie	Percentage zwavel terugwinning efficiency [in gewichts%]		Opmerkingen
	Claus reactor	Met Super Claus Reactor	
SRU no. 1	94	-	Beide installaties op stand-by
SRU no. 2	90/91	-	
SRU no. 3	95.5	98.5	Is met intervallen buiten werking gesteld vanaf het 2e kwartaal 2007 vanwege een tekort aan voldoende toevoer. Als er wel voldoende aanbod is, wordt SRU-3 in werking gesteld, of tijdens uitval van SRU-4 of SRU-5.
SRU no. 4	95.5	98.5	Super Claus reactor werkt stabiel sinds het opstarten in september 2007
SRU no. 5	95.5	98.5	SRU-5 is in werking gesteld na het opstarten van de FCCU, in de laatste week van december 2007. Een storing in de elektriciteitsaanvoer van CUC begin december 2007 veroorzaakte ernstige problemen voor de FCCU die daardoor 3 weken buiten werking is geweest voor reparatie. Door deze uitval was de geproduceerde hoeveelheid zuur gas voldoende voor slechts één SRU. Dat ging via SRU-4 die 60 ton per dag heeft verwerkt. In de laatste week van 2007 is de FCCU weer opgestart waardoor het aanbod van zuurgas voldoende werd om SRU-5 bij te schakelen om samen 130 ton zuur gas te verwerken. De uitval van SRU-5 is gebruikt om de Super Claus unit aan te passen. Deze moet nog opgestart worden.

Tabel5

Ten aanzien van het huidige ontzwavelen blijkt uit de door Isla verstrekte informatie dat in de periode vóór IRUP (2001/2002) sprake was van een ontzwaveling efficiëntie van circa 94% en dat dit in 2007 slechts marginaal is verbeterd naar 94.5%. In het laatste kwartaal van 2007 is een ontzwavelingsrendement behaald van 96%.

Hoewel Isla in het kader van IRUP een aantal maatregelen heeft getroffen om de SO_2 procesemissies te verminderen, blijkt dit tot eind 2007 een beperkt effect te hebben gehad. Dit blijkt uit de vergelijking tussen de productiejaren na het gelijkstellen van de crude doorzet en zwavelgehalte:

Productiejaar	**Procesemissies (SO_2)**
2001 (aangepast)	8.3 kton/jaar
2005 (referentie)	8.8 kton/jaar
2007 (aangepast)	7.2 kton/jaar

Tabel 6

Op meer detailniveau kijkend naar de jaren 2005 en 2007 die qua zwavelgehalte in de crude gelijk waren en na het gelijkstellen van de crude doorzet, blijkt uit de zwavelbalansen het volgende:

Produktiejaar	**fakkelemissie**	**SRU-emissie**	**SWS-emissie**	**Procesemissies totaal (SO_2)**
2005 (referentie)	1.20 kton/jaar	3.34 kton/jaar	4.26 kton/jaar	8.8 kton/jaar
2007 (aangepast)	1.52 kton/jaar	3.45 kton/jaar	2.24 kton/jaar	7.2 kton/jaar

Tabel 7

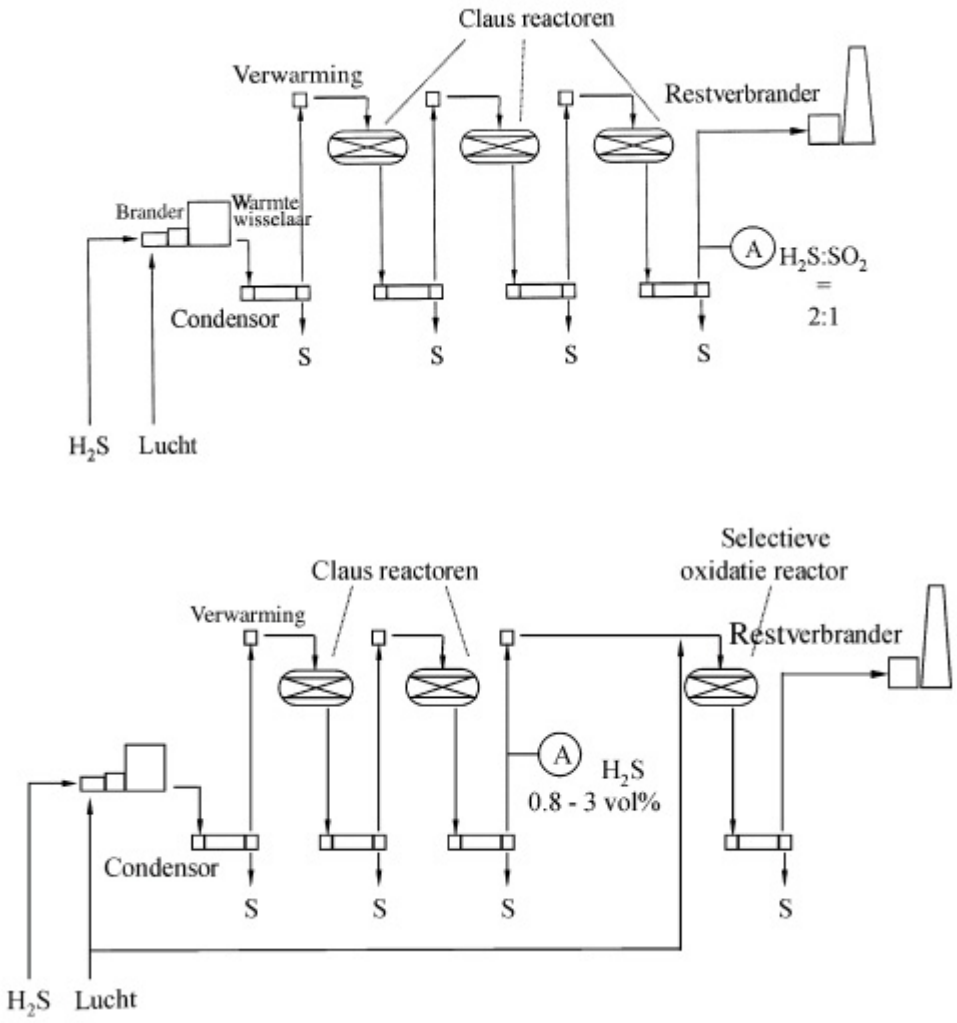
Hieruit blijkt de SWS-emissie (zuur waterstripper) in twee jaar tijd bijna gehalveerd te zijn, de SRU-emissie licht toegenomen en de fakkelemissie met een kwart te zijn toegenomen.

BIJLAGE 7: WERKING SRU'S: CLAUS EN SUPER CLAUS PROCES

In de meeste fossiele brandstoffen komt zwavel voor. Bij verbranding van deze stoffen, komt zwaveldioxide (SO_2) vrij. Om die uitstoot tegen te gaan, worden de zwavelhoudende componenten tegenwoordig al bij de raffinage uit de brandstof verwijderd. Die ontzwaveling van brandstoffen vindt plaats in zwavelterugwininstallaties of te wel Sulfur Recovery Units (SRU's). Daarbij komt de zwavel in de vorm van waterstofsulfide (H_2S, ook wel zwavelwaterstof genoemd) vrij. Dit naar rotte eieren stinkende en giftige gas kan vervolgens met behulp van het Claus proces (genoemd naar C.F. Claus die dit proces in 1883 uitvond) omgezet worden tot onschadelijk elementair zwavel.

Een nadeel van dit proces is dat de maximale efficiëntie 97% in plaats van 100% bedraagt. Het niet omgezette waterstofsulfide wordt doorgaans verbrand en komt dan toch als zwaveldioxide in de lucht (restgassen). Ook is het proces moeilijk te besturen waardoor de efficiëntie tijdelijk verder kan dalen. Overheden hebben de afgelopen decennia druk op de industrie uitgeoefend om de zwaveldioxide-uitstoot van Claus installaties terug te dringen. Als reactie daarop zijn vanaf 1970 diverse Claus-restgasprocessen ontwikkeld.
Een daarvan is het SCOT-proces (Shell Claus Off gas Treating). Hierbij worden alle zwavelcomponenten in het restgas weer omgezet in waterstofsulfide. Dit wordt vervolgens teruggeleid naar het begin van de Claus fabriek. Met deze Nederlandse uitvinding kan de efficiëntie van het Claus proces verbeterd worden van 97% naar 99.9%. Vanaf het eind van de jaren zeventig is dit proces met succes toegepast. Voor locaties waar de milieueisen (nog) niet zo streng zijn, vormen de relatief hoge kosten van SCOT echter een duidelijk nadeel.

In de Isla-raffinaderij wordt inmiddels gebruikt gemaakt van een Claus-restgasproces dat bekend staat als het Super Claus proces. In de Super Claus installatie (zie figuur 1) wordt gebruik gemaakt van een speciale katalysator waarin het resterende waterstofsulfide met lucht selectief geoxideerd wordt tot elementair zwavel. Deze speciale katalysator vervangt de laatste van de drie reguliere reactoren in de Claus fabriek. De kosten van deze aanpassing zijn beduidend lager dan van het SCOT proces. Met deze installatie wordt een rendement van ongeveer 98% behaald.



Figuur 1: De conventionele 3 traps Claus ontzwavelingsinstallatie kan relatief eenvoudig omgebouwd worden tot Super Claus installatie.

BIJLAGE 8 OMREKENINGEN SO_2 VRACHTEN NAAR INVOERGEGEVENS VOOR AERMOD

		Vergunde waarden				SO_2-emissie volgens zwavelbalansen (opgaaf Isla)					
ID	Process plants	Before IRUP (kton/jaar)	Before IRUP (gram/seconde)	After IRUP (kton/jaar)	After IRUP (gram/sec)	2001 (kton/jaar)	2001 (gram/sec)	2005 (kton/jaar)	2005 (gram/sec)	2007 (kton/jaar)	2007 (gram/sec)
21	CD-2	2.87	91.00	3.24	102.73	4.60	145.85	2.92	92.58	2.62	82.94
22	CD-3	9.77	309.77	10.72	339.89	5.86	185.80	3.00	95.12	3.84	121.75
23	HV-6 + FEU-2	0.87	27.58	1.10	34.88	1.46	46.29	0.80	25.36	0.55	17.50
24	HV-7	1.32	41.85	1.50	47.56	0.86	27.27	0.74	23.46	0.89	28.15
43	HV-8	0.98	31.07	1.20	38.05	0.62	19.66	0.18	5.71	0.36	11.41
41/42	FEU-1	0.0	0.0	0.01	0.32	0.04	1.27	0.14	4.44	0.05	1.52
25	NASS	0.01	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	PDU	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	1.90	0.00	0.00
44	MDU	0.01	0.32	0.01	0.32	0.02	0.63	0.08	2.54	0.24	7.61
12	FP-2	0.10	3.17	0.10	3.17	2.28	72.29	1.38	43.75	1.51	47.94
11	FCCU + FP-1	17.21	545.66	9.00	285.35	14.04	445.15	10.54	334.18	8.04	254.91
14	TC-1	0.34	10.78	0.23	7.29	0.00	0.00	0.16	5.07	0.43	13.70
10	TC-2	0.11	3.49	0.12	3.80	0.04	1.27	0.16	5.07	0.12	3.80
32	HF-Alky	0.00	0.0	0.01	0.32	0.02	0.63	0.20	6.34	0.10	3.04
33	Polyplant	0.01	0.32	0.01	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31*	Platformer + HDS + VGO-HDT/Mild HT + LVI-HF	4.37	138.55	3.99	126.51	2.32	73.56	1.90	60.24	2.47	78.38
17/18/18a**	SRU-Stack	5.62	178.19	1.45	45.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	HL-Flare	3.39	107.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Hydrogen plant			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
*	CR.LT.Dist.HDT	0.34	10.78	0.34	10.78	-	-	-	-	-	-
**	proces					10.4	329.74	8.8	279.01	7.0	221.94
	TOTAAL	**47.32**	**1500.32**	**33.03**	**1047.24**	**42.5**	**1347.50**	**31.1**	**986.05**	**28.3**	**897.27**

* De CR.LT.Dist.HDT is voor de berekeningen samengevoegd met de bronnen van ID 31

** De procesemissies zijn voor de berekeningen samengevoegd met de SRU-Stack ID 17/18/18a

BIJLAGE 9: TSP BALANSEN ISLA-RAFFINADERIJ 2001, 2005 EN 2007 (OP JAARBASIS)

TSP BALANS 2001 PRE IRUP

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte
Gemiddelde "Isla-crude 2001"	234.000 barrels/dag = 12.8 miljoen ton/jaar	35.1 kton	2,0% S

Brandstof voor Isla raffinaderij	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	Opmerking
Asphalt (bitumen)	277	759	3.47	3.912	1084	2970	
Fuel oil (stookolie)	18	49	2.72	3.427	60	164	
Fuel gas (stookgas)	143	392	0.06	0.182	26	71	
Cokes voor Cat Cracker regenerator	108	295	5.5	4.068	438	1200	
Subtotaal I	546	1494	2.9%		1608	4405	
Brandstof voor Isla Utilities	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	
Asphalt (bitumen)	240	658	3.47	3.914	940	2575	
Fuel oil (stookolie)	2	5	2.72	3.403	8	22	
Fuel gas (stookgas)	130	356	0.06	0.184	24	66	
Gasoil (gasolie)	18	49	0.5	0.276	5	14	
Subtotaal II	391	1071	2.5%		977	2677	
Overige emissies	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	Opmerking
Fakkels	5.5	15.3	35	0.06	0.33	0.9	Berekening volgens EPA-42 richtlijnen: Emissie factor voor fakkelen = 0.060 kg/ton fuel)
SRU incinerator	6.1	17	54.5	0	0	0	stookgas emissiefactor
Subtotaal III	11.6	32.3	45.3		0.33	0.9	
Totaal (I, II en III)	**949**	**2599**			**2585.3**	**7083**	

TSP BALANS 2005 MEDIUM IRUP

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte
Gemiddelde "Isla-crude 2005"	12.0 Miljoen ton/jaar	32.8 kton	1.72%

Brandstof voor Isla raffinaderij	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	Opmerking
Asphalt (bitumen)	152	415	3.08	3.25	493	1350	
Fuel oil (stookolie)	71	195	2.52	2.91	207	567	
Fuel gas (stookgas)	174	476	0.06	0.166	29	79	
Fuel (LPG & Naphtha) for H2 production in H2 plant	37[(1)]	102	0.0	0.0	0.0	0.0	.
Cokes voor Cat Cracker regenerator	106	289	4.35	4.065	429	1175	
Subtotaal I	539	1477			1158	3172	
Brandstof voor Isla Utilities (vervallen)	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (ton/dag)	
Subtotaal II	-	-	-	-	-	-	

Overige emissies	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (ton/dag)	Opmerking
Fakkels	6.2	17.1	5.4	0.166	1.0	0.003	Berekening volgens EPA-42 richtlijnen: Emissie factor voor fakkelen = 177 µg/liter (0.060 kg/T fuel)
Andere bronnen	0.3	0.8	89.4	0.166	0.05	0.0001	SRU incinerator
Subtotaal III	6.5	17.9	16.6		1.05	0.003	
Totaal (I, II en III)	**545.5**	**1495**			**1159**	**3172**	

TSP BALANS 2007 POST IRUP

Soort crude	Hoeveelheid/jaar	Hoeveelheid/dag	Zwavelgehalte
Gemiddelde "Isla-crude 2007"	217.000 barrels/dag = 11.87 Miljoen ton/jaar	32.1 kton	1.72%

Brandstof voor Isla raffinaderij	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	Opmerking
Asphalt (bitumen)	125	343	3.1	3.821	479	1312	
Fuel oil (stookolie)	124	341	2.2	3.015	375	1027	
Fuel gas (stookgas)	156	428	0.05	0.166	26	71	
Fuel (LPG & Naphtha) for H_2 production in H_2 plant	29[(1)]	80	0.0	0.0	0.0	0.0	**Note [(1)]:** Deze brandstof producten nemen deel aan de interne conversie in de productie van H_2 in de Waterstof plant Anders dan CO_2 zijn er geen andere componenten die vrijkomen.
Cokes voor Cat Cracker regenerator	105	288	3.4	4.065	427	1170	
Subtotaal I	539	1400			1281	3580	

Brandstof voor Isla Utilities (vervallen)	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (ton/dag)	
Subtotaal II	-	-	-	-	-	-	

TSP BALANS 2007 POST IRUP

Overige emissies **Note** [(2)]	Hoeveelheid (kton/jaar)	Hoeveelheid (ton/dag)	Zwavel-gehalte	TSP-emissiefactor (kg stof per ton fuel)	TSP-emissie (ton/jaar)	TSP-emissie (kg/dag)	Opmerking
Fakkels	21.5	59	8.5	0.06	1.3	3.6	Berekening volgens EPA-42 richtlijnen: Emissie factor voor fakkelen = 177 µg/liter (0.060 kg/ton fuel)
SRU incinerator	3.8	11	43.6	0.00	0	0	
Subtotaal III	25.3	70	16.6		1.3	3.6	
Totaal (I, II en III)	**564**	**1470**			**1282**	**3584**	

Note (1):
Met de correcties die aangebracht zijn in de materiaal balans (correctie voor "double accounting") en de toevoeging (voledigheidshalve) van de komponenten (LPG en Naphtha) die bij het vervaardigen van waterstof gebruikt worden aan de TSP balans, is de hoeveelheid brandstof verbruik van de raffinaderij zowel in de zwavelbalans tabel als in de TSP tabel hierboven min of meer aan elkaar gelijk.

Note (2):
De gegevens en berekeningen met betrekking tot de "Overige emissies" zijn gebaseerd op de 2007 zwavelbalans data. Onder "Andere bronnen" verstaat Isla de SRU incineratoren, die niet bij het fakkelen zijn meegerekend.

BIJLAGE 10: SCREENING TSP-EMISSIE

Een screening van de TSP balansen is mogelijk aan de hand van:

1) het vergelijken van de door Isla gebruikte emissiefactor voor het verstoken van asphalt met de praktijkcijfers van CUC;
2) een nadere beschouwing van de door Isla gebruikte emissiefactoren.

Ad 1) Op basis van de afvang van as- en roetdeeltjes bij de BOO centrale van CUC zijn praktijkcijfers beschikbaar. Deze hebben wij gebruikt ter verificatie van de TSP emissie die door Isla wordt geschat met behulp van EPA emissiefactoren. De laatst geplaatste boilers bij de BOO centrale zijn de units B101, B102 en B103. De rookgassen van deze stookinstallaties worden door middel van elektrostatische afscheiding (ESP) ontstoft. In de vergunning is hiervoor een verwijderingrendement aangehouden van 60%. In het gesprek met de heren Wilson en Cijntje van CU(O)C werd aangegeven dat het rendement hoger ligt, namelijk op zo'n 80%. Een hoogste indicatie is 83%. Op ons verzoek is vervolgens de volgende informatie toegestuurd:

- Verbruiksoverzicht van de ingezette brandstof in de centrale;
- Overzicht met meetwaarden van de brandstof (onder andere calorische waarden, zwavelgehalte, asgehalte);
- Overzicht van de door de ESP afgevangen hoeveelheden as en roet;
- Analyse van het afgevangen vliegas.

Ten eerste is aan de hand van de aangeleverde informatie het brandstofverbruik van de units 101-103 van de BOO-centrale (gas niet meegerekend) in de periode van medio 2005 – begin 2008 vastgesteld, zie onderstaande tabel:

Verbruik asphalt (kton)	Verbruik fuel oil (kton)	Totaal verbruik (kton)	6 Maandsperiode	Zwavelgehalte (%)	Asgehalte (%)	Vanadium (ppm)
150.7	1.99	153	dec 04 – mei 05	3.1	0.18	841
136.3	0.87	137	jun 05 – nov 05	3.1	0.15	632
139.6	1.17	141	dec 05 – mei 06	2.8	0.12	516
140.7	1.33	142	jun 06 – nov 06	2.8	0.13	554
160.2	2.36	163	dec 06 – mei 07	3.2	0.14	579
161.2	1.09	162	jun 07 – nov 07	3.0	0.14	603

Vervolgens is nagegaan welke hoeveelheden as en roet per periode zijn verzameld door ESP afvang. Dit bedraagt 80% van het totaal. Vervolgens moet dit gedeeld worden door 0.8 om de totale hoeveelheid as en roet te bepalen. Door de stofemissie (bij 100% afvang) te delen door het brandstofverbruik over een zelfde periode, wordt de stofemissiefactor in kg/ton fuel gevonden.

Periode	Hoeveelheid as + roet in periode (bij 80% afvang)	Aantal stookdagen	Stof (= as + roet) in ton/dag (bij 80% afvang)	Stof (= as + roet) in ton/dag (bij 100% afvang)	Fuel verbruik in ton/dag	Stofemissiefactor in kg/ton fuel
10 aug 05 – 20 dec 05	730 ton	160 dagen (2005)	4.56	4.56/0.8 = 5.7	290 kton in 365 dagen = 795 ton fuel /dag	7.2 (periode 2005)
26 jan 06 – 15 feb 07	689 ton	385 dagen (2006)	1.79	1.79/0.8 = 2.24	283 kton in 365 dagen = 775 ton fuel /dag	2.9 (periode 2006)
24 mei 07 – 25 feb 08	715 ton	270 dagen (2007)	2.65	2.65/0.8 = 3.3	325 kton in 365 dagen = 890 ton fuel /dag	3.7 (periode 2007)

Door te middelen over de gehele periode kan de gemiddelde (tijdgewogen) stofemissiefactor over een periode van 3 jaar worden bepaald:

1. Werkelijke stofemissie over periode van 3 jaar = (730 + 689 + 715 ton) / 0.8 = 2667.5 ton.
2. Emissieperiode in dagen = 160 + 385 + 270 = 815 dagen.
3. Gemiddelde stofemissie/dag over periode van 3 jaar = 2667.5 ton / 815 = 3273 kg/dag.
4. Gemiddeld brandstofverbruik over periode van 3 jaar = (795 + 775 + 890) / 3 = 820 ton fuel/dag.

De gemiddelde (tijdgewogen) stofemissiefactor over een periode van 3 jaar = 3273 / 820 = **4 kg stof/ton fuel**. (fuel bestaande > 98% uit asphalt). Hierbij valt de hoge emissiefactor op in de periode augustus – december 2005 ten opzichte van de twee latere perioden. Door te middelen over de periode januari 2006 – februari 2008 kan de gemiddelde (tijdgewogen) stofemissiefactor over een periode van de afgelopen 2 jaar worden bepaald:

5. Werkelijke stofemissie over periode van 2 jaar = (689 + 715 ton) / 0.8 = 1755 ton
6. Emissieperiode in dagen = 385 + 270 = 655 dagen
7. Gemiddelde stofemissie/dag over periode van 2 jaar = 1755 ton / 655 = 2679 kg/dag
8. Gemiddeld brandstofverbruik over periode van 2 jaar = (775 + 890) / 2 = 832.5 ton fuel/dag

De gemiddelde (tijdgewogen) stofemissiefactor over de laatste 2 jaar = 2679 / 832.5 = **3.22 kg stof/ton fuel**. (fuel bestaande > 98% uit asphalt). Uit de door Isla toegestuurde berekeningen blijkt dat een emissiefactor van 3.236 kg stof/ton asphalt is gehanteerd. Dit is vrijwel gelijk aan de stofemissiefactor die in de praktijk is vastgesteld bij de BOO centrale van CUC.

Ad 2) Volgens de TSP balansen over 2005 en 2007 bedroeg het zwavelgehalte in asphalt 3.1%. Voor de bepaling van de TSP-emissie wordt gebruik gemaakt van een (EPA) conversiefactor op basis van het gebruik van oil no. 6 als brandstof. De formule[1] uit AP-42 daarvoor is: (9.19 x gewichtspercentage S) + 3.22. Voor 3.1% zwavel wordt de emissiefactor (9.19 x 3.1) + 3.22 = 31.71 lb/10^3 gal (pounds/1000 gallon). Voor omrekening naar kg/m^3 moet deze waarde vermenigvuldigd worden met 0.12. Dus 31.71 x 0.12 = 3.8 kg/m^3. Tenslotte moet de emissiefactor omgerekend worden in kg/ton. De dichtheid van asphalt is 1.0768. De emissiefactor wordt dan: 3.8 / 1.0768 = 3.53 kg/ton. In verband met het verschil in stookwaarde tussen oil no. 6 en asphalt wordt door Isla aanvullend een correctiefactor van 1.025992 gehanteerd. De uiteindelijke emissiefactor wordt dan 3.53 / 1.025992 = 3.44 kg TSP /ton. Uit de toegestuurde berekening blijkt een iets afwijkende factor voor asphalt met 3.1% zwavel, daarin wordt namelijk een factor 3.236 gehanteerd. Het verschil zou verklaard kunnen worden door andere afrondingen. Gelet op het kleine verschil en gelet op de conclusie onder ad 1) achten wij dit geen reden om de door Isla gecalculeerde TSP emissies te corrigeren.

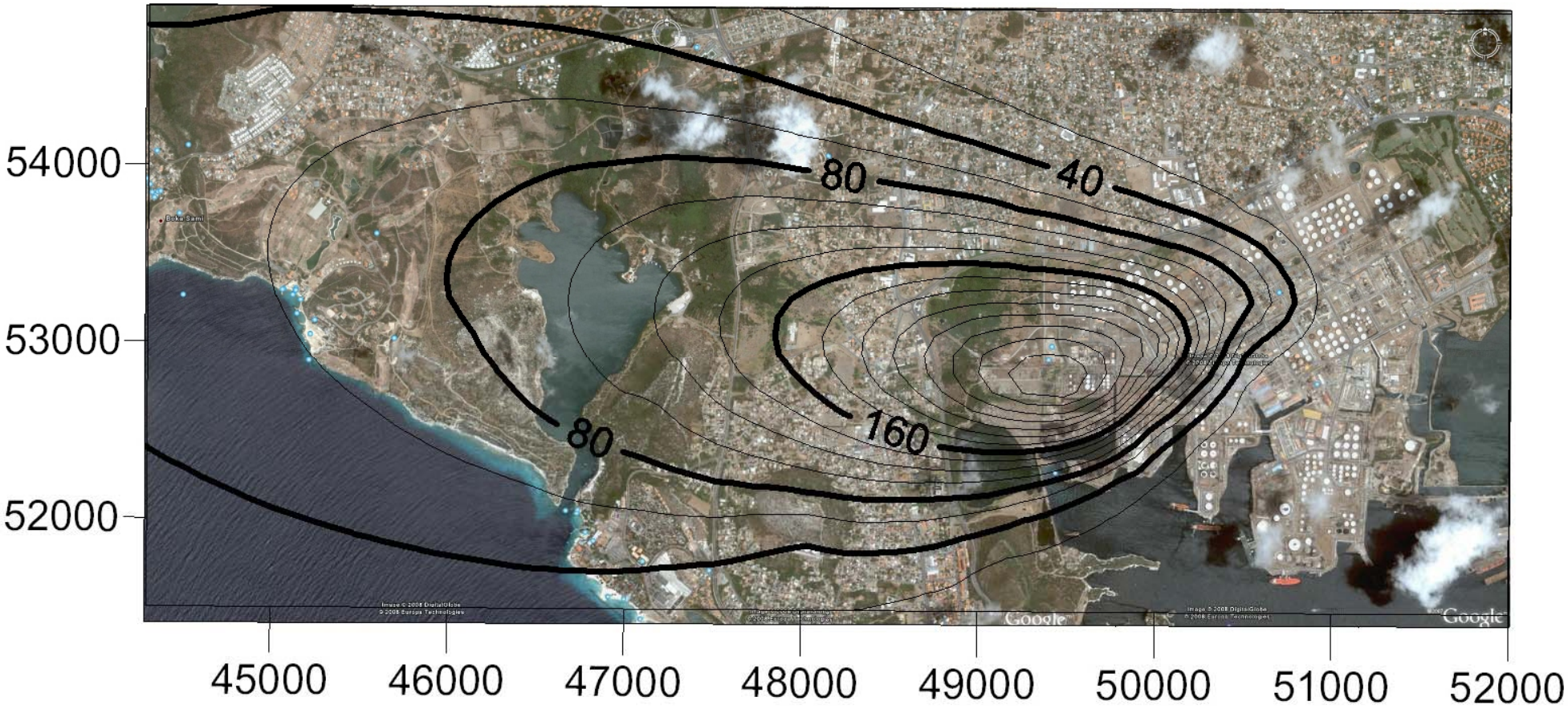
Binnen raffinaderijen is stofemissie met name een probleem bij raffinaderijen waarbij gebruik wordt gemaakt van Fluidised bed catalytic cracking (FCC, cat-cracking). Bij deze raffinaderijen is de stofemissie hoger vanwege katalysatorrestanten in de brandstof. Voor wat betreft de stofemissie van de Cat Cracker (FCCU) van Isla is net als voor de procesfornuizen gebruik gemaakt van een emissiefactor op basis van AP-42. In eerder toegestuurde berekeningen was dat nog niet het geval. Door het Canadian Petroleum Product Institute wordt aanbevolen om voor de schatting van de stofemissie van een FCCU het verlies aan katalysatorrestanten middels een massabalans vast te stellen. Indien dat niet beschikbaar is beveelt het Instituut het volgende aan: *"An alternative method to the mass balance approach if catalyst losses are not know is to use the AP-42 emissionfactors."* Gelet hierop kunnen wij instemmen met de berekende TSP emissie door de Cat Cracker.

[1] Zie http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s03.pdf.

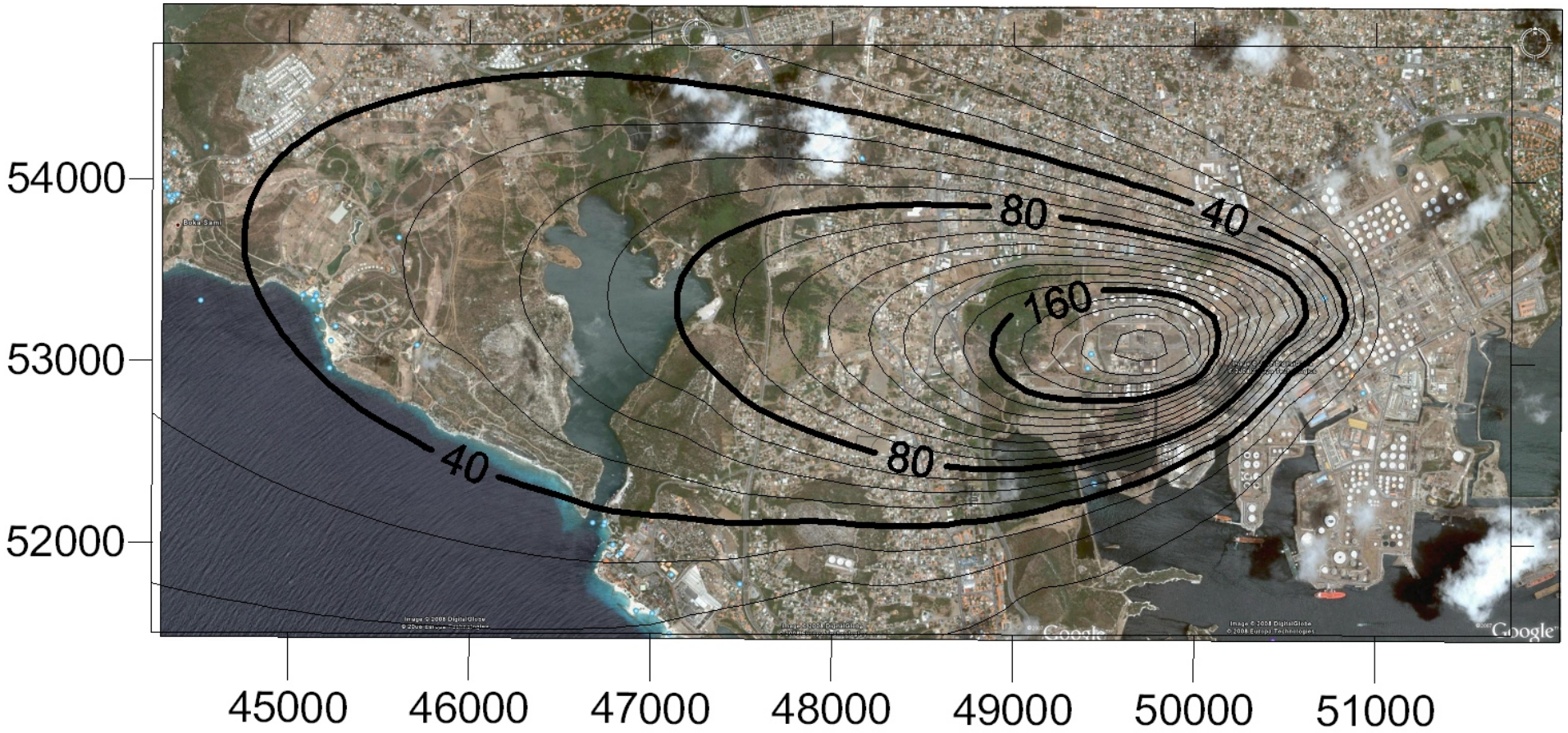
BIJLAGE 11 OMREKENINGEN TSP VRACHTEN NAAR INVOERGEGEVENS VOOR AERMOD

		Vergunde waarden				TSP-emissie volgens balansen (opgaaf Isla)					
ID	Process plants	Before IRUP (ton/jaar)	Before IRUP (gram/seconde)	After IRUP (ton/jaar)	After IRUP (gram/sec)	2001 (ton/jaar)	2001 (gram/sec)	2005 (ton/jaar)	2005 (gram/sec)	2007 (ton/jaar)	2007 (gram/sec)
21	CD-2	222.91	7.07	251.67	7.98	242.51	7.69	155.34	4.93	139.76	4.43
22	CD-3	523.58	16.60	574.37	18.21	312.79	9.92	171.15	5.43	215.06	6.82
23	HV-6+FEU-2	114.91	3.64	173.75	5.51	77.08	2.44	42.86	1.36	31.70	1.01
24	HV-7	54.43	1.73	61.62	1.95	45.52	1.44	39.13	1.24	47.98	1.52
43	HV-8	98.50	3.12	121.25	3.84	33.98	1.08	10.72	0.34	18.98	0.60
41/42	FEU-1	20.74	0.66	41.47	1.31	3.16	0.10	9.72	0.31	3.78	0.12
25	NASS	16.42	0.52	0.00	0.00	0.22	0.01	0.31	0.01	0.28	0.01
26	NABS					0.22	0.01	0.31	0.02	0.28	0.01
45	PDU	3.46	0.11	3.46	0.11	0.52	0.02	3.53	0.11	0.71	0.02
44	MDU	24.19	0.77	24.19	0.77	1.54	0.05	4.87	0.15	14.33	0.45
12	FP-2	47.52	1.51	50.51	1.60	120.32	3.82	74.04	2.35	81.05	2.57
11	FCCU+FP-1	959.90	30.43	498.19	15.80	555.29	17.61	503.31	15.96	468.52	14.86
14	TC-1	52.70	1.67	34.84	1.10	0.20	0.01	9.50	0.30	25.52	0.81
10	TC-2	3.46	0.11	3.23	0.10	3.59	0.11	11.38	0.36	8.26	0.26
32	HF-Alky	3.46	0.11	3.46	0.11	1.86	0.06	12.40	0.39	7.25	0.23
33	Polyplant	0.86	0.03	0.86	0.03	0.80	0.03	0.77	0.02	1.52	0.05
31	Platformer + HDS + VGO-HDT/Mild HT + LVI-HF	306.72	9.72	176.67	5.60	127.30	4.04	105.31	3.34	138.24	4.38
17/18/18a	SRU-Stack Totaal	0.86	0.03	0.17	0.01	0.55	0.02	0.57	0.02	0.61	0.02
59	SRU Flares					0.21	0.01	0.20	0.01	0.17	0.01
60	FCCU Flare					-	-	-	-	-	-
61	LPG Flares					0.21	0.01	0.17	0.01	0.19	0.01
63	Asiento flares					0.26	0.01	0.21	0.01	0.19	0.01
64	HL-Flare	29.28	0.93	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
	Total process	**2483.90**	**78.75**	**2019.71**	**64.04**	**1528.13**	**48.47**	**1155.80**	**36.66**	**1204.38**	**38.20**

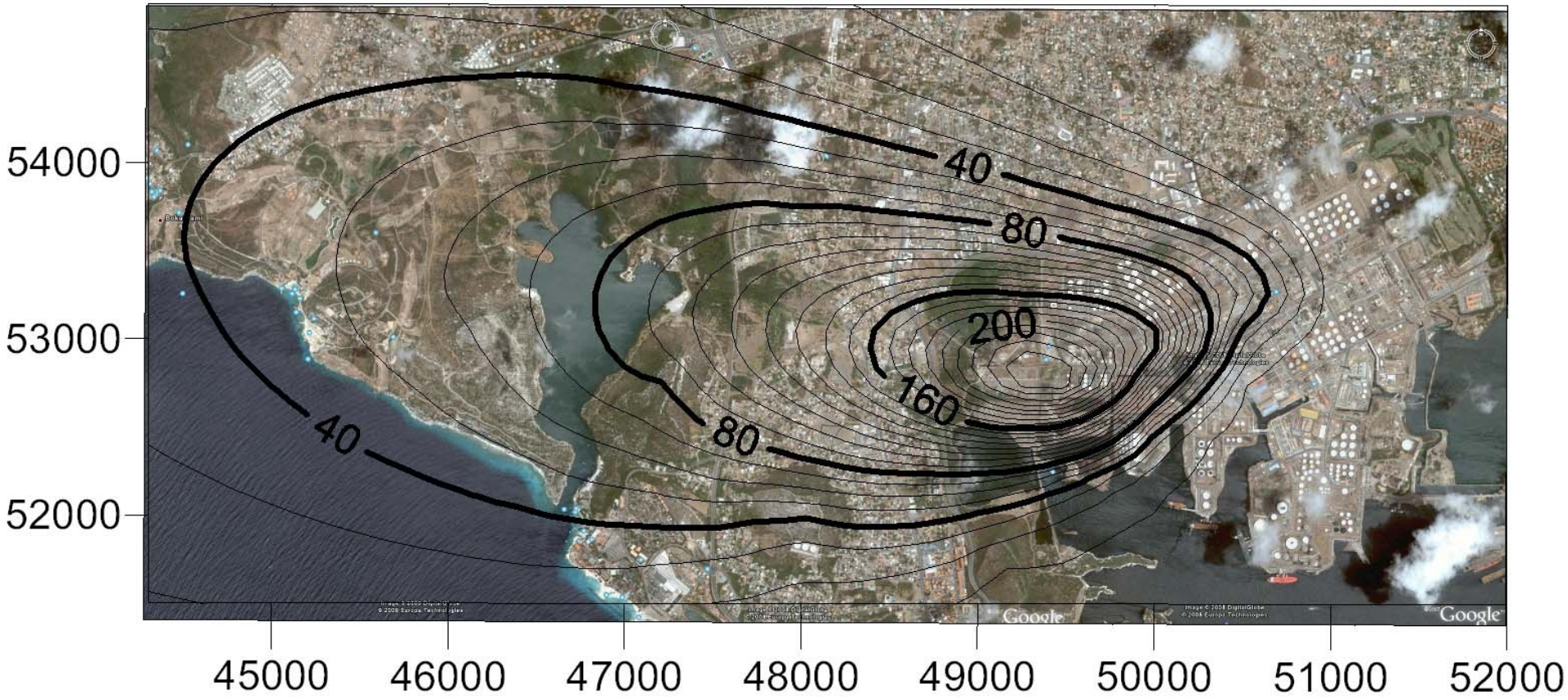
BIJLAGE 12: SO_2-IMMISSIECONTOUREN (JAARGEMIDDELDE) DOOR ISLA IN 2001, VERGUND AFTER IRUP, 2005 EN 2007



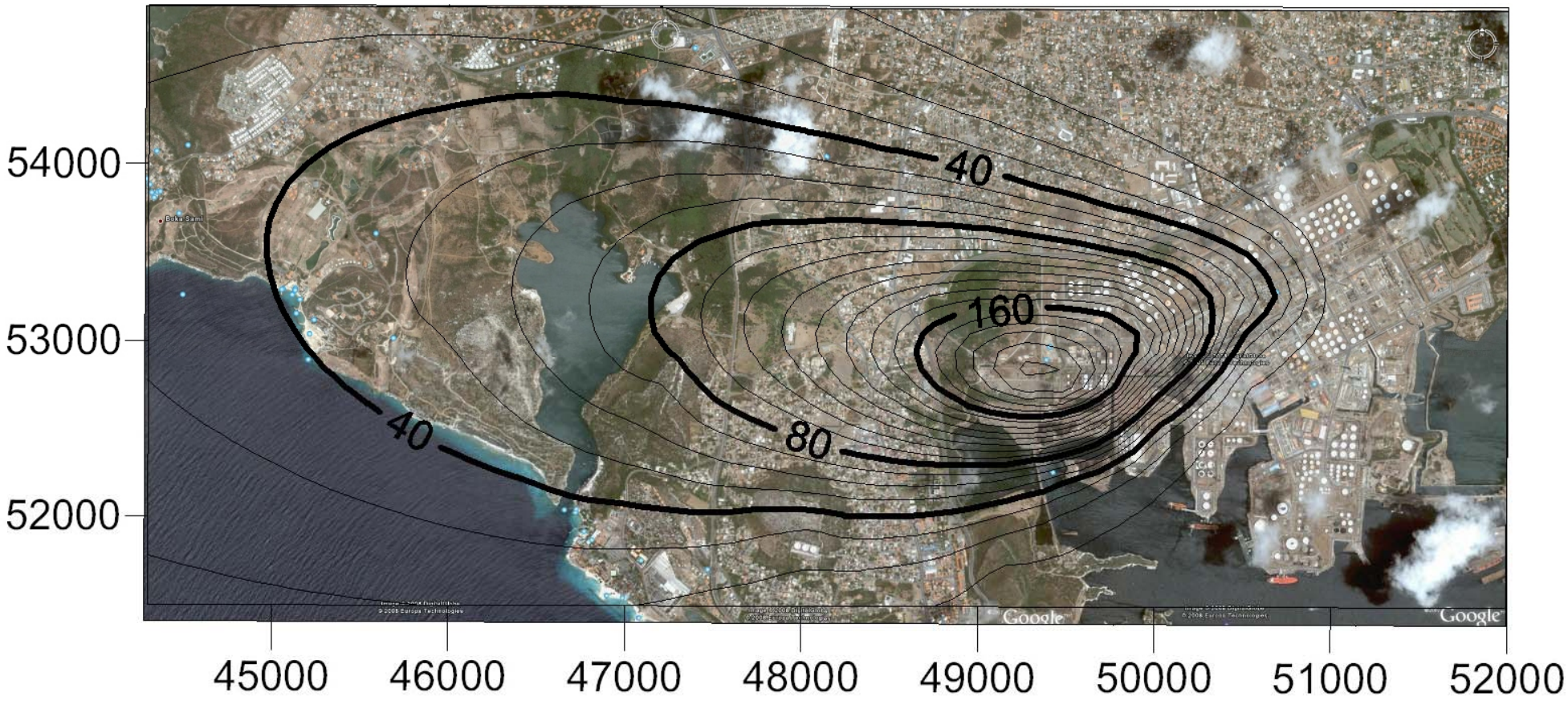
Figuur 1: $S0_2$-contouren in 2001 (op basis van emissie van 42.5 kiloton SO_2 per jaar)



Figuur 2: $S0_2$-contouren als aangevraagd/vergund after IRUP (op basis van emissie van 33 kiloton SO_2 per jaar)

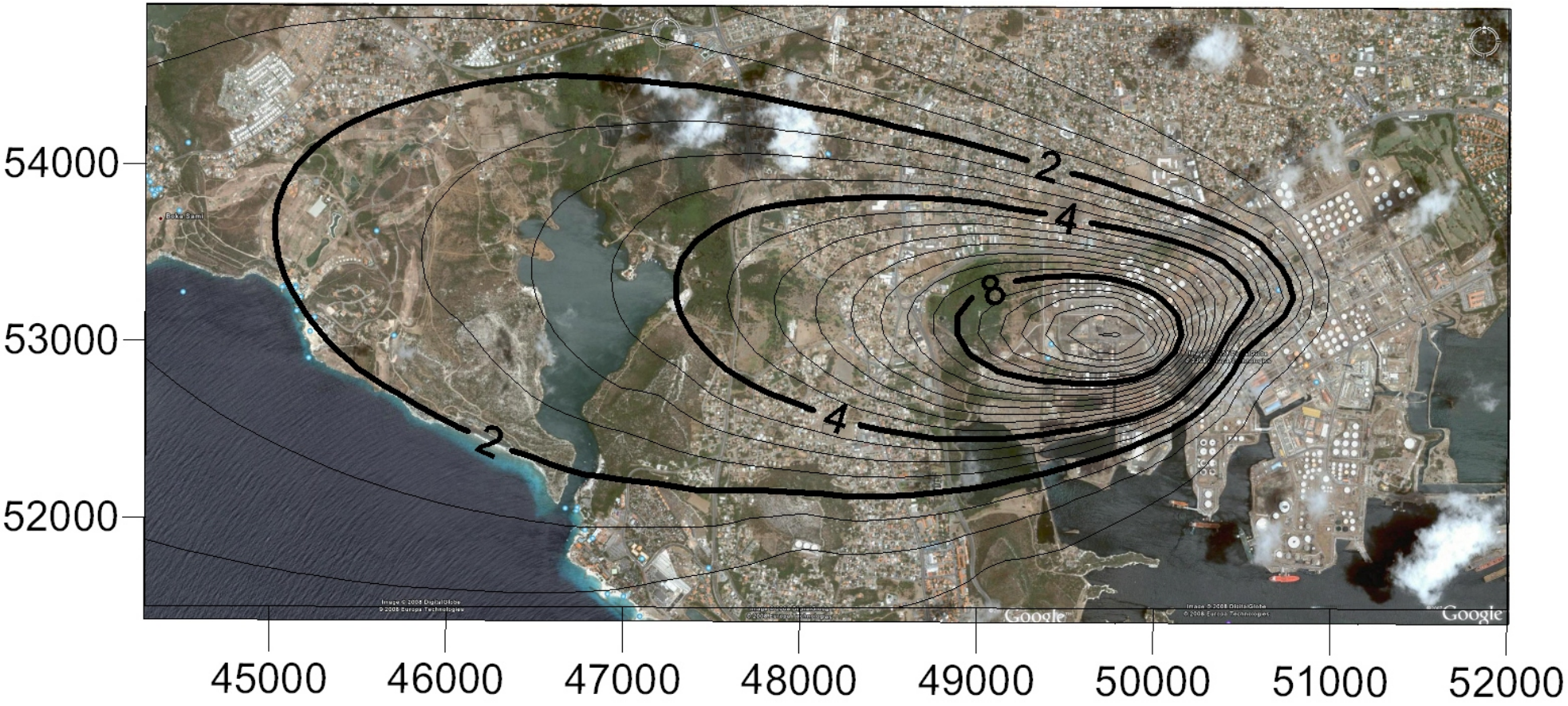


Figuur 3: SO_2-contouren in 2005 (op basis van emissie van 31.1 kiloton SO_2 per jaar)

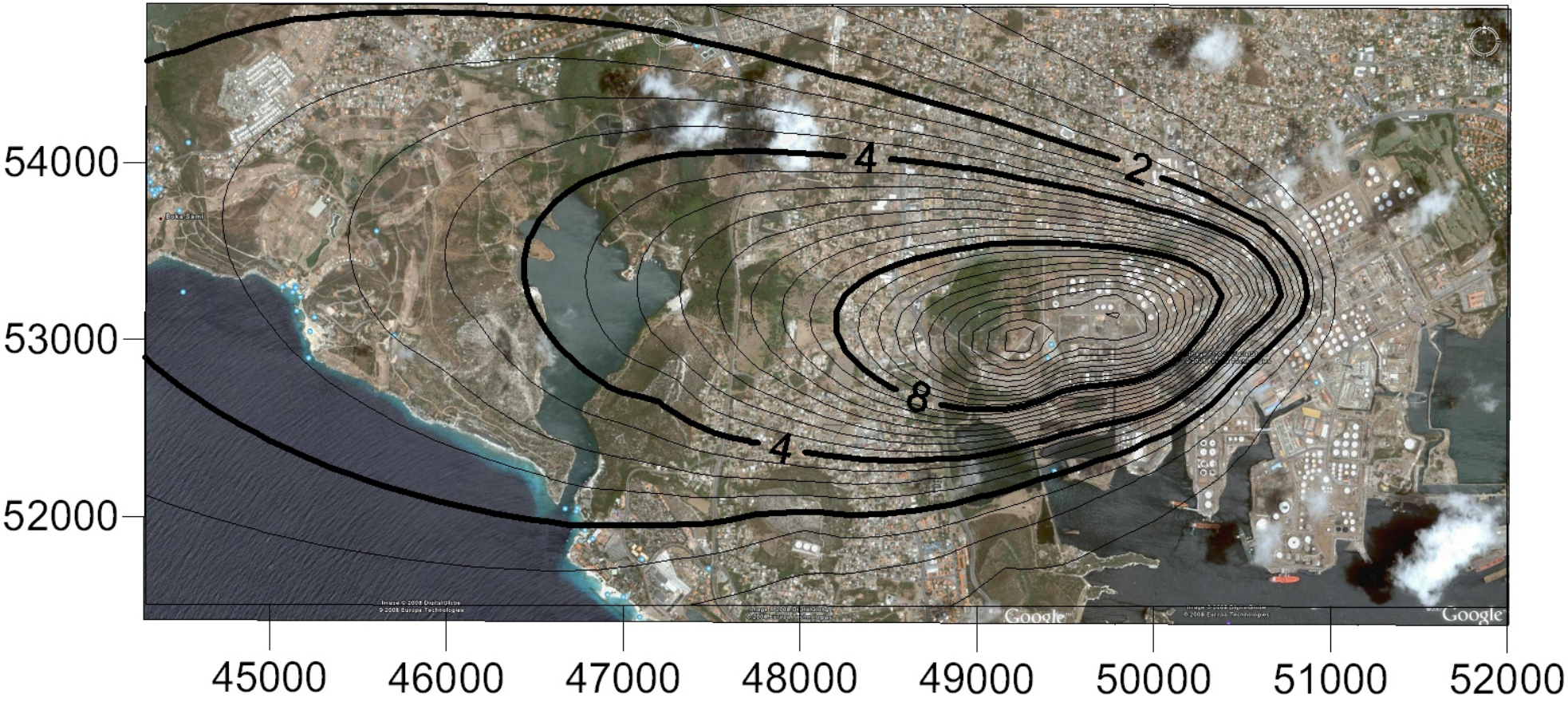


Figuur 4: SO_2-contouren in 2007 (op basis van emissie van 28.6 kiloton SO_2 per jaar)

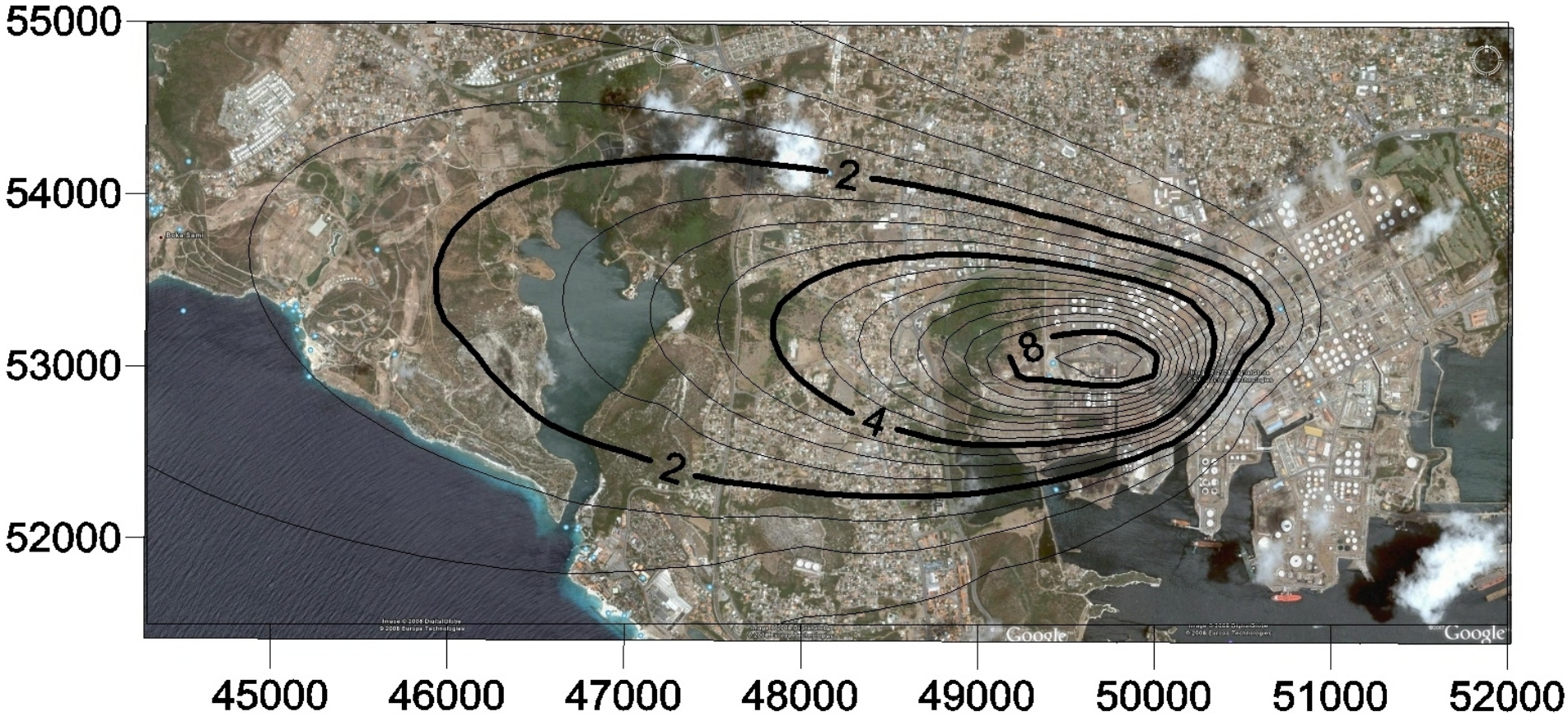
BIJLAGE 13: TSP-IMMISSIECONTOUREN (JAARGEMIDDELDE) DOOR ISLA IN 2001, VERGUND AFTER IRUP, 2005 EN 2007



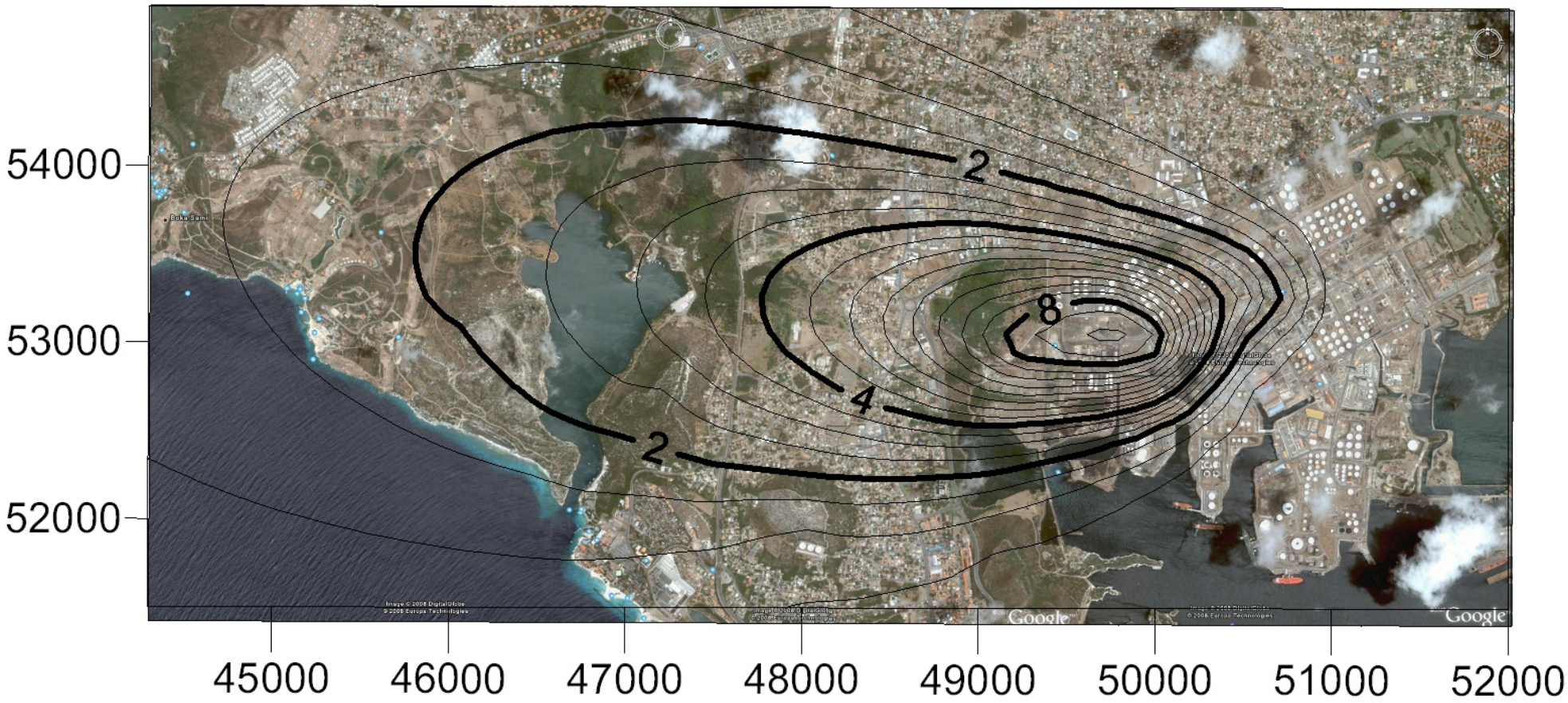
Figuur 1: TSP-contour 2001 actueel (op basis van TSP emissie van 1528 kiloton/jaar)



Figuur 2: TSP-contour als aangevraagd/vergund after IRUP (op basis van TSP emissie van 2020 kiloton/jaar)



Figuur 3: TSP-contour 2005 (op basis van TSP emissie van 1156 kiloton/jaar)



Figuur 4: TSP-contour 2007 (op basis van TSP emissie van 1204 kiloton/jaar)

BIJLAGE 14 ANALYSE BENODIGDE MAATREGELEN OM AAN SO_2-IMMISSIENORM TE KUNNEN VOLDOEN

In onderstaande tabel 1 zijn de SO_2-emissievrachten weergegeven die afkomstig zijn uit de zwavelbalansen 2001, 2005 en 2007.

Jaar	Uitgaande S o.b.v. zwavelbalans	Totale SO_2 emissie (linkerkolom x 2)	SO_2 brandstofemissie	SO_2 procesemissie
2001(ex utilities)	17.4 + 5.2 = 22.6 kton	45.2 kton	34.8 kton (77%)	10.4 kton (23%)
2005	11 + 4.4 = 15.4 kton	30.8 kton	22.0 kton (71%)	8.8 kton (29%)
2007	10.3 + 3.5 = 13.8 kton	27.6 kton	20.6 kton (75%)	7 kton (25%)

In hoofdstuk 8.5 van het verslag zijn de door ons berekende immissieconcentraties getoetst aan de maatgevende jaargemiddelde norm voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$. Hierbij zijn Gasparito als hoogst belaste locatie in bewoond gebied en ten tweede de begraafplaats ten westen van de raffinaderij als hoogst belaste locatie in onbewoond gebied als maatgevende immissiepunten genomen. Daarbij is het volgende vastgesteld:

Jaar	Hoogst berekende waarde ($\mu g/m^3$) Gasparito	Hoogst berekende waarde ($\mu g/m^3$) Begraafplaats
2001(ex utilities)	214	289
2005	165	245
2007	146	202

Ten opzichte van de jaargemiddelde norm voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$ vinden derhalve alleen al door de bijdrage van Isla grote overschrijdingen plaats. Om wel aan de norm te voldoen zouden ten opzichte van het meest recente jaar immissiereducties van 45% voor Gasparito en 60% voor de Joodse begraafplaats benodigd zijn. Om nu na te gaan op welke wijze dit verwezenlijkt zou kunnen worden, moet een analyse gemaakt worden van de nog te verwachten aanpassingen die tot lagere emissies zullen leiden. Nadat deze effecten zijn doorgerekend zal blijken of nog verdere reducties noodzakelijk zijn en waar deze te behalen zijn.

Bij het gesprek met vertegenwoordigers van Isla werd voor 2008 een verdere reductie van 38.8 ton S/dag in 2007 naar 26.1 ton S/dag verwacht op grond van:

- Een stabiele bedrijfsvoering van de zuurwaterstripper (SWS). Reductie 2.9 ton S/dag.
- De in bedrijfname van de Super Claus units van SRU-4 en SRU-5 waardoor het overall rendement van de SRU's oploopt van 96 naar 97.5% zwavelterugwinning. Dit levert een reductie van 1.7 ton S/dag = 0.62 kiloton S/jaar = 1.24 kiloton SO_2/jaar.
- Toepassing van $DeSO_x$ katalysatorgebruik bij de Cat Cracker levert een reductie 8.1 ton S/dag volgens opgave van de leverancier. Dit komt overeen met 2.96 kton S/jaar (= 8.1 ton S/dag).

Hierbij merken wij het volgende op:

- Isla noemt hier een dagvracht van 38.8 ton S/dag die door de verbeterde SRU's, de stabiele SWS en toepassing DeSOx bij de Cat Cracker met 12.7 ton S/dag afneemt tot 26.1 ton S/dag. Uit de zwavelbalans over 2007 – die ons inziens de beste onderbouwing geeft van de SO_2-emissie – blijkt dat in 2007 gerekend moet worden met 28.1 ton S/dag door brandstof en 9.6 ton S/dag procesemissie = samen 37.7 ton S/dag. Uitgedrukt in SO_2 is dat 2 x 37.7 = 75.4 ton SO_2/dag. Op jaarbasis is dat 27.6 kiloton SO_2. Dit nemen wij als uitgangspunt voor de verspreidingsberekeningen.
- Voor de berekening van het effect van de hiervoor vermelde verbeteringen in 2008 kan de zwaveloutput in 2007 als referentie dienen. Daarvan moet 12.7 ton S/dag vanaf getrokken worden : 37.7 – 12.7 = 25.0 ton S/dag. Omgerekend naar jaarbasis is dat 9.125 kton S ofwel 18.25 kton SO_2 per jaar.
- Ten aanzien van de SWS: in de zwavelbalans over 2007 wordt voor de SWS uitgegaan van 3.0 ton S/dag (= 1.09 kiloton S/jaar = 2.18 kiloton SO_2/jaar). Met een reductie van 2.9 ton S/dag resteert een zwavelvracht 0.1 ton S/dag = 0.037 kt S/jaar. Dit levert een emissie van 0.073 kt SO_2/jaar. Reductie is 2.18 – 0.073 = 2.11 kiloton SO_2/jaar.
- Ten aanzien van de SRU's: In de zwavelbalans over 2007 is voor de zwavelvracht van de SRU's uitgegaan van 4.6 ton S/dag (= 1.68 kton S/jaar = 3.36 kiloton SO_2/jaar). Met een reductie van 1.7 resteert een zwavelvracht van 2.9 ton S/dag. Dit is 1.06 kt S/jaar. Dit levert een emissie van 2.12 kt SO_2 per jaar. Reductie is 3.36 – 2.12 = 1.24 kiloton/jaar.
- Ten aanzien van toepassing DeSOx bij de Cat Cracker: In de zwavelbalans over 2007 is uitgegaan van 10.0 ton S/dag (= 3.7 kiloton S/jaar = 7.4 kiloton SO_2/jaar). Met een reductie van 8.1 resteert een zwavelvracht van 1.9 ton S/dag. Dit komt overeen met 0.69 kt S/jaar Dit levert een emissie van 1.38 kt SO_2. Reductie is 7.4 – 1.38 = 6.02 kiloton/jaar.

Een punt van aandacht betreft het volgende:
Op basis van de zwavelbalans 2007 moet uitgegaan worden van 27.6 kiloton SO2 per jaar. Het totaal van de door Isla aangegeven verbeteringen levert (2.11 + 1.24 + 6.02) = 9.4 kiloton SO_2 op. Daarmee resteert 27.6 – 9.4 = **18.2 kiloton SO_2**.
Na verdeling over de diverse Isla-emissiebronnen komt het totaal hoger uit (zie § 8.3.2.3), namelijk **18.9 kiloton SO_2**. Hierbij zij opgemerkt dat deze hogere waarde niet veroorzaakt wordt door extra bronnen maar is ontstaan door de onderling verschillende emissieopgaven door Isla. Dit verschil van 0.7 kiloton was op een geheel van 27.6 kiloton nog beperkt, maar naarmate de emissieomvang kleiner wordt gaat dit verschil belangrijker worden en wordt dit een verwarrende factor. De verwarring die kan ontstaan is als volgt. In onderstaande tabellen wordt gerekend met de 18.2 kiloton die gebaseerd is op de zwavelbalans over 2007 Omdat voor de verspreidingsberekeningen gebruik moet worden gemaakt van emissies per bron, hebben wij bij de uiteindelijke berekeningen weer uit moeten gaan van de opgaaf die uitkomt op een totaal van 18.9 kiloton/jaar. Vooralsnog kunnen wij dit voorkomen en mogelijk zal bij de reactie op dit concept-verslag op dit onderdeel duidelijkheid komen.

In onderstaande tabel zijn de in hoofdstuk 8.4 van dit verslag berekende SO_2-immissieconcentraties over de jaren 2001, 2005 en 2007 opnieuw weergegeven ter plaatse van het hoogst belaste gebied ten westen van het Isla terrein (de Joodse begraafplaats) en ter plaatse van het hoogst belaste woongebied (Gasparito). Deze uitkomsten dienen als referentie om de immissiesituatie over de afgelopen jaren weer te geven. Vervolgens wordt de situatie doorgerekend met de door Isla aangegeven verbeteringen. Dit is ingevoerd als het jaar 2008. De uitkomsten zijn als volgt:

Jaar	Crude zwavel%	Asphalt S%	Fuel oil S%	Jaarlijkse SO_2-emissie (fuel only) zonder FCCU	FCCU bijdrage (SO_2)	Procesemissie SO2 (SRU e.d.)	Totaal SO2	Hoogste jaargem. SO_2-immissie Joodse begraafplaats	Hoogste jaargem. SO_2-immissie Gasparito
2001	2.0	3.5	2.7	23.0 kton	11.8 kton	10.4 kton	45.2 kt	289 $\mu g/m^3$	214 $\mu g/m^3$
2005	1.72	3.1	2.5	13.0 kton	9.1 kton	8.8 kton	30.8 kt	245 $\mu g/m^3$	165 $\mu g/m^3$
2007	1.74	3.1	2.2	13.2 kton	7.4 kton	7 kton	27.6 kt	202 $\mu g/m^3$	146 $\mu g/m^3$
2008	1.73 (gem.)	3.1	2.4	13.1 kton	1.4* kton	3.7 kton**	18.2 kt	124 $\mu g/m^3$	92 $\mu g/m^3$

* Op basis van $DeSO_x$ katalysatorgebruik Cat Cracker. Reductie 8.1 ton S/dag (= 2.96 kiloton S/jaar = 5.91 kiloton SO_2/jaar)

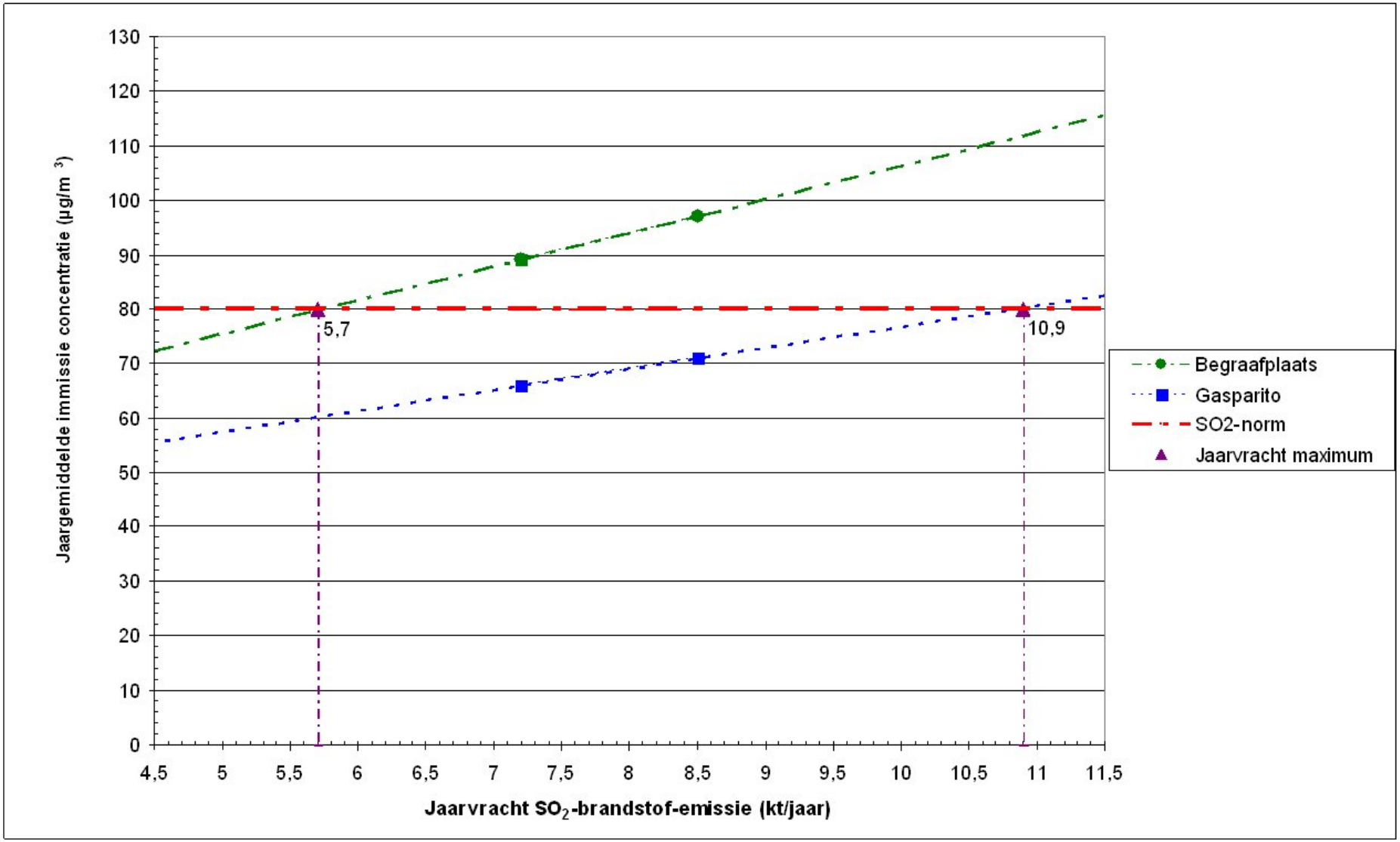
** Verdere reductie SRU/SWS doorgerekend: 2.12 kt SO_2 (SRU) + 0.07 kt SO_2 (SWS) + 1.48 kt SO_2 fakkels ongewijzigd) = 3.7 kt SO_2/jaar

Uit de berekening blijkt dat met de voorziene verbeteringen (2008) nog niet aan de immissienorm van 80 $\mu g/m^3$ wordt voldaan. Er is derhalve een aanvullende emissiereductie benodigd. Het ligt ons inziens voor de hand om de resterende SO_2-reductie te behalen uit de brandstofemissies omdat die circa 75% van de totale SO_2-emissie veroorzaken.

Met de jaargemiddelde immissienorm van 80 µg/m^3 als doel voor ogen wordt in onderstaande tabel doorgerekend welke reductie van de zwavelvracht in de stookolie (asphalt en fuel oil) hiervoor benodigd is. Als eerste schatting is uitgegaan van 35 en 45 procent reductie:

Rekenscenario	Jaarlijkse SO_2-emissie (fuel only) zonder FCCU	FCCU bijdrage (SO_2 kton/jaar)	Procesemissie SO_2 (SRU e.d.)	Totaal SO_2	Hoogste jaargem. SO_2-immissie Joodse begraafplaats	Hoogste jaargem. SO_2-immissie in bewoond gebied
2008A (min 35% S in fuel)	8.5 kton	1.4	3.7	13.6	97 µg/m^3	71 µg/m^3
2008B (min 45% S in fuel)	7.2 kton	1.4	3.7	12.3	89 µg/m^3	66 µg/m^3

Ad 2008A: 8.5 kton fuel emissie Dat is 13.1 – 8.5 = 4.6 reductie ofwel 4.6/13.1 x 100 = 35% reductie op fuel emissie (emissie 2007 x 0.65)
Ad 2008B: 7.2 kton fuel emissie Dat is 13.1 – 7.2 = 5.9 reductie ofwel 5.9/13.1 x 100 = 45% reductie op fuel emissie (emissie 2007 x 0.55)
Op basis hiervan kunnen 2 lijnen getrokken worden ter bepaling van de hoogste toelaatbare zwavelvracht in de stookolie waarbij op de twee locaties aan de SO_2 jaargemiddelde norm wordt voldaan. Het snijpunt met de 80 µg/m^3 lijn geeft aan welke SO_2-vracht hiervoor benodigd is.


130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Jaargemiddelde immissie concentratie (µg/m 3)
5,7
10,9
4,5
5
5,5
6
6,5
7
7,5
8
8,5
9
9,5
10
10,5
11
11,5
Jaarvracht SO2-brandstof-emissie (kt/jaar)
Begraafplaats
Gasparito
SO2-norm
Jaarvracht maximum

BIJLAGE 14

Uit voorgaande grafiek blijkt dat bij een brandstofemissie van 5.7 en 10.9 kton voldaan zou kunnen worden aan de SO_2-norm ter plaatse van respectievelijk de Joodse begraafplaats en Gasparito. Op basis hiervan is ter controle een verspreidingsberekening uitgevoerd met het volgende resultaat:

Rekenscenario	Jaarlijkse SO_2-emissie (fuel only) zonder FCCU	FCCU bijdrage (SO_2 kton/jaar)	Procesemissie SO_2 (SRU e.d.)	Totaal SO_2	Hoogste jaargem. SO_2-immissie Joodse begraafplaats	Hoogste jaargem. SO_2-immissie in bewoond gebied
2008A (min 35% S in fuel)	8.5 kton	1.4	3.7	13.6	97 $\mu g/m^3$	71 $\mu g/m^3$
2008B (min 45% S in fuel)	7.2 kton	1.4	3.7	12.3	89 $\mu g/m^3$	66 $\mu g/m^3$
2008C (min 56% S in fuel)	5.7 kton	1.4	3.7	10.8	81 $\mu g/m^3$	59 $\mu g/m^3$
2008D (min 17% S in fuel)	10.9 kton	1.4	3.7	16.0	111 $\mu g/m^3$	82 $\mu g/m^3$

Ad 2008C: 5.7 kton fuel emissie. Dat is 13.1 – 5.7 = 7.4 reductie ofwel 7.4/13.1 x 100 = 56% reductie op fuel emission (emissie 2007 x 0.44)
Ad 2008D: 10.9 kton fuel emissie. Dat is 13.1 – 10.9 = 2.2 reductie ofwel 2.3/13.1 x 100 = 17% reductie op fuel emission (emissie 2007 x 0.83)

Samenvatting
Uit voorgaande berekeningen volgt dat de zwavelvracht in de stookolie ten hoogste een SO_2-emissie mag veroorzaken van:

- 5.7 kton (ofwel een reductie met 56%) om juist buiten het Isla terrein aan de norm te voldoen.
- 10.9 kton (ofwel een reductie met 17 %) om in bewoond gebied aan de norm te voldoen.

Realisatie
Deze reducties kunnen op twee manieren bereikt worden:

1) Door geen medium en zware crude meer te verwerken, maar over gaan tot raffinage van light crude.
2) Door op de belangrijkste emissiepunten de rookgassen te ontzwavelen.

Ad 1) Indien 5.7 kton SO_2 per jaar als limiet wordt genomen, dan dient ten opzichte van het gemiddelde stookoliegebruik in 2005 - 2007 een reductie in de zwavelvracht van 56% gerealiseerd te worden. Bij een gelijke inzet als in 2007 lijdt dat tot het gebruik van asphalt met een zwavelgehalte van 0.44 x 3.1% = 1.364 % en fuel oil van 0.44 x 2.4% = 1.056 %. De kwaliteit van de ingaande crude is dan als volgt te benaderen:

Op basis van gegevens over 2005 en 2007 blijkt dat met crude die 1.72% S bevat asphalt geproduceerd wordt die 3.1% S bevat. Bij een lineair verband zou dat betekenen dat voor asphalt met 1.36% S een crude benodigd is die ten hoogste 1.364/3.1 x 1.72 = 0.76% S bevat. De fuel oil zou dan 2.4/3.1 x 1.36 = 1.05% S bevatten.

Indien 10.9 kton SO_2 per jaar als limiet wordt genomen, dan dient ten opzichte van het gemiddelde stookoliegebruik in 2005 - 2007 een reductie in de zwavelvracht van 17% gerealiseerd te worden (- 3.2 kton/jaar). Bij een gelijke inzet als in 2007 lijdt dat tot het gebruik van asphalt met een zwavelgehalte van 0.83 x 3.1% = 2.6 % en fuel oil van 0.83 x 2.4% = 2.0 %. De kwaliteit van de ingaande crude is dan als volgt te benaderen:

Op basis van gegevens over 2005 en 2007 blijkt dat met crude die 1.72% S bevat asphalt geproduceerd wordt die 3.1% S bevat.
Bij een lineair verband zou dat betekenen dat voor asphalt met 2.6% S een crude benodigd is die ten hoogste 2.6/3.1 x 1.72 = 1.44% S bevat.

Ad 2) Een reductie van de brandstofemissie met **56%** ten opzichte van het gemiddelde stookoliegebruik in 2005 - 2007 betekent een reductie van 7.4 kton SO_2. Door middel van gaswassing (zie uitgewerkt voorbeeld van zeewaterscrubbing in bijlage 15) zou een SO_2-reductie met 95% mogelijk zijn. Dat houdt in dat daarvoor emissiebronnen met een omvang van 7.4/0.95 = 7.8 kton SO_2/jaar zouden moeten worden behandeld. De grootste bronnen van Isla zijn:

Plants	2007 (kton/jaar)
CD-2	2.62
CD-3	3.84
FP-2	1.51
FCCU + FP-1	8.04
TC-1	0.43
Platformer + HDS + VGO-HDT/Mild HT + LVI-HF	2.47

Van deze bronnen valt de grootste (FCCU) af omdat daarvoor al SO_2-adsorptie is voorzien Met als doel een emissieomvang van 7.8 kt/jaar zouden de CD-2, CD-3 en FP-2 in aanmerking kunnen komen voor zeewaterwassing (samen 8 kton/jaar)

Een reductie van de brandstofemissie met **17%** ten opzichte van het gemiddelde stookoliegebruik in 2005 - 2007 betekent een reductie van 2.2 kton SO_2. Eveneens door middel van gaswassing zou een SO_2-reductie met 95% mogelijk zijn. Dat houdt in dat daarvoor emissiebronnen met een omvang van 2.2/0.95 = 2.3 kton SO_2/jaar zouden moeten worden behandeld. In dat geval zou gaswassing op de CD-2 volstaan.

Evaluatie op uitvoerbaarheid
Op basis van voorgaande benaderingen is het volgende vastgesteld:

Voldoen aan immissienorm van 80 µg/m^3 op locatie	Maximale totale SO_2-emissie	Aandeel procesemissie	Aandeel Cat Cracker	Aandeel brandstofemissie	Reductie SO_2 uitstoot door brandstofemissie	Benodigd S-gehalte in crude zonder gaswassing	S-gehalte in crude = 3.1% en gaswassing op:
Gasparito	16.0 kt/jaar	3.7 kt/jaar	1.4 kt/jaar	10.9 kt/jaar	17%	1.44	CD-2
Joodse begraafplaats	10.8 kt/jaar	3.7 kt/jaar	1.4 kt/jaar	5.7 kt/jaar	56%	0.76	CD-2, CD-3 en FP-2

Uit de zwavelbalansen op basis van informatie door Isla over de jaren 2005 en 2007 blijkt dat de light crude 1.23 - 1.12 %S heeft bevat. Uitgaande van een gemiddelde light crude van 1.2% S betekent dit dat voor het scenario waarbij Gasparito als maatgevende te beschermen locatie wordt gezien, met de optie van de raffinage van light crude kan worden volstaan (er is zelfs nog ruimte om een klein deel medium crude te verwerken).
Voor het scenario waarbij de begraafplaats als maatgevende te beschermen locatie wordt gezien, zijnde de hoogst belaste locatie buiten het Isla terrein, is de optie om alleen light crude te verwerken mogelijk niet haalbaar omdat het benodigde zwavelgehalte van 0.76% S lager ligt dan het zwavelgehalte van 1.23 – 1.12 %S dat de aangevoerde light crude in de praktijk bevat. Er zou dan geopteerd kunnen worden voor een combinatie van 1.2% S crude en aanvullend gaswassing. Dit zou als volgt te benaderen zijn: 1.73 S in crude leidt tot 13,1 kt/jaar dan leidt 1.2 S in crude tot 1.2/1.73 x 13.1 = 9.1 kt/jaar. Tekort ten opzichte van doelemissie is nog 9.1 – 5.7 = 3.4 kt/jaar. Dat komt bij een emissiereductie van 95% overeen met een bron van 3.4/0.95 = 3.6 kt/jaar. Daarvoor zou de CD-3 in aanmerking komen omdat deze een emissie heeft van 3.85 kt/jaar.

Voldoen aan immissienorm van 80 µg/m^3 op locatie	Maximale totale SO_2-emissie	Aandeel procesemissie	Aandeel Cat cracker	Aandeel brandstofemissie	Reductie SO_2 uitstoot door brandstofemissie	S-gehalte in crude	Aanvullend gaswassing op:
Begraafplaats	10.8 kt/jaar	3.7 kt/jaar	1.4 kt/jaar	5.7 kt/jaar	56%	1.2	CD-3

BIJLAGE 15: ZEEWATERSCRUBBING

Inleiding

In de paragrafen 4.5.9 en 4.5.10 van het Europese referentiedocument voor raffinaderijen: *"Reference document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries"* (hierna: BREF raffinaderijen[1]) worden de technieken beschreven voor de verwijdering van stof en zwaveldioxide uit de rookgassen.
Voor stofverwijdering is de toepassing van multicyclonen, elektrostatische filters en doekfilters aangegeven. Voor de verwijdering van zwaveldioxide wordt naast bronmaatregelen, de toepassing van diverse soorten scrubbers alsmede combinatietechnieken beschreven, waarbij zwavelzuur of ammoniumsulfaat als nuttig toe te passen afvalstof wordt geproduceerd.

In tabel 4.42 tot en met 4.44 van de BREF raffinaderijen worden de verschillende systemen voor de verwijdering van zwaveldioxide met elkaar vergeleken.

Ten aanzien van scrubbers wordt een onderverdeling gemaakt in droge, semi droge en natte scrubbers. In het algemeen wordt bij natte scrubbers een kalkmelkslurry of natronloog toegepast ter verwijdering van zwaveldioxide. Specifiek in de BREF raffinaderijen maar ook in de BREF grote stookinstallaties *("Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants")* en de BREF Non-ferrometalen *("Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries")* is de toepassing van zeewater als scrubber medium ter verwijdering van zwaveldioxide beschreven. De toepassing van zeewaterscrubbers bij raffinaderijen, grote stookinstallaties en aluminiumsmelterijen wordt mede in verband met de eenvoud van het systeem aangemerkt als Beste beschikbare Techniek (Best available Technique: BAT). Hierbij wordt wel aangegeven, dat de natuurwaarden bij het lozingspunt een criterium vormt dat betrokken dient te worden bij de besluitvorming over de toepassing van een zeewaterscrubber.
Zeewaterscrubbers worden geleverd door Alstom Power ECS en Fisia Babcock GmbH. Zeewaterscrubbers worden mondiaal toegepast in bijvoorbeeld IJsland Verenigd Koninkrijk, Noorwegen, Cyprus, Venezuela, Saoedi-Arabië, Bahrein, Oman, China en Maleisië (zie bijlage). Door Fisia Babcock zal er nog een installatie worden gebouwd in Chili. Zeewater is van nature alkalisch. Zonder toevoeging van hulpstoffen als kalk wordt zwaveldioxide omgezet tot zwaveltrioxide. In de nageschakelde beluchtingstap wordt zwaveltrioxide omgezet in sulfaat. Ten aanzien van de volledige procesvoering en milieu-effecten van zeewaterscrubbers verwijzen wij naar de desbetreffende tabellen uit de BREF raffinaderijen.

Zeewaterscrubbers worden in toenemende mate ook toegepast bij zeeschepen. Deze installaties worden geleverd door de Engelse firma Krystallon. Het verwijderingsrendement voor zwaveldioxide bedraagt 95 %. Voor stof wordt bij deze toepassing een verwijderingsrendement van 80 % aangegeven.

---

[1] Zie ook de website http://www.infomil.nl/aspx/get.aspx?xdl=/views/infomil/xdl/page&ItmIdt=156419&SitIdt=111&VarIdt=82

Toe te passen techniek in Curaçao

Bij toepassing van een natte scrubber zal er in alle gevallen een lozing zijn van het effluent op de baai van Curaçao. Hierbij is altijd een behandeling van het scrubberwater noodzakelijk alvorens het wordt geloosd. Specifiek probleem hierbij zijn de zware metalen. Overigens vindt er thans al een lozing plaats van koelwater.

Voor de rookgasreiniging van Isla zijn er naar onze mening de volgende mogelijkheden:

1. De combinatietechniek SNOX-systeem zoals beschreven in de BREF raffinaderijen
2. Elektrofilter en een scrubber met kalkmelk
3. Elektrofilter en een zeewaterscrubber.

Ad 1 Deze optie heeft uit milieuhygiënisch oogpunt verreweg de voorkeur omdat ook de stikstofoxiden voor een groot deel uit de rookgassen worden verwijderd. Gelet op de kosten is deze optie bij Isla echter niet realistisch.

Ad 2 De BREF raffinaderijen geeft bij een kalkmelkscrubber en een zeewaterscrubber een even hoog verwijderingsrendement voor zwaveldioxide aan. Ten aanzien van de emissies is er dus geen specifiek voordeel om een kalkmelkscrubber toe te passen. Voor deze optie dient kalk te worden aangevoerd en het ontstane gips te worden afgevoerd en gestort dan wel te worden opgewerkt tot bouwmateriaal. De kosten van aan- en afvoer en opslag van deze materialen en afvalstoffen in Curaçao zijn wellicht significant ten opzichte van de totale exploitatiekosten.
Op pagina 350 van de BREF raffinaderijen worden de jaarlijkse exploitatiekosten van een kalkmelkscrubber in het algemeen geraamd op 1.6 tot 4 miljoen Euro (= 2.4 tot 6 miljoen US dollar).

Ad 3 Op pagina 350 van de BREF raffinaderijen is verder aangegeven, dat de investerings- en exploitatiekosten van een zeewaterscrubber lager zullen zijn dan van andere ontzwavelingssystemen. In de verschillende BREF's is ten aanzien van zeewaterscrubbers wel aangegeven, dat een ontstoffing van de rookgassen noodzakelijk is ter vermindering van de lozing van zware metalen via het effluent. Op pagina 191 van de BREF raffinaderijen zijn de investerings- en exploitatiekosten van een elektrofilter vermeld (investering 3-5 miljoen, exploitatie 0,25 miljoen/jaar). Naar verwachting zullen de extra meerkosten van een elektrofilter opwegen tegen de meerkosten van een kalkmelkscrubber dan wel een extra afvalwaterbehandeling.

Gelet op het voorgaande zou vermindering van de emissie van zwaveldioxide en stof door de optie elektrofilter in combinatie met een zeewaterscrubber bij de Isla raffinaderij te Curaçao het best toepasbaar zijn.

BIJLAGE 16 ANALYSE TSP EMISSIEREDUCTIE

In onderstaande tabel 1 zijn de TSP-emissievrachten weergegeven die afkomstig zijn uit de TSP-balansen 2001, 2005 en 2007.

Jaar	TSP emissie door brandstoffen	TSP procesemissie	Totale TSP emissie
2001(ex utilities)	1608 ton	0.33	1608 ton
2005	1158 ton	1.05	1159 ton
2007	1281 ton	1.3	1282 ton

Tabel 1: TSP-emissievrachten op jaarbasis

Nadat de emissies verdeeld zijn over de bronnen zouden dezelfde emissievrachten moeten optreden. Deze bleken echter iets lager uit te vallen:

Jaar	Totale TSP emissie o.b.v. TSP-balansen	Totale TSP emissie na verdeling over bronnen
2001(ex utilities)	1608 ton	1528 ton
2005	1159 ton	1156 ton
2007	1282 ton	1204 ton

Tabel 2: Verschil emissievrachten TSP-balans versus verdeling over bronnen

In § 8.4 van het verslag zijn de door ons berekende immissieconcentraties getoetst aan de maatgevende jaargemiddelde norm voor TSP van 75 $\mu g/m^3$ aan de hand van de TSP emissie na verdeling over de bronnen. Hierbij zijn Gasparito als hoogst belaste locatie in bewoond gebied en ten tweede de begraafplaats ten westen van de raffinaderij als hoogst belaste locatie in onbewoond gebied als maatgevende immissiepunten genomen. Daarbij is het volgende vastgesteld:

Jaar	Hoogst berekende waarde ($\mu g/m^3$) Gasparito	Hoogst berekende waarde ($\mu g/m^3$) Begraafplaats
2001(ex utilities)	7.1	9.5
2005	5.9	8.4
2007	6.0	8.5

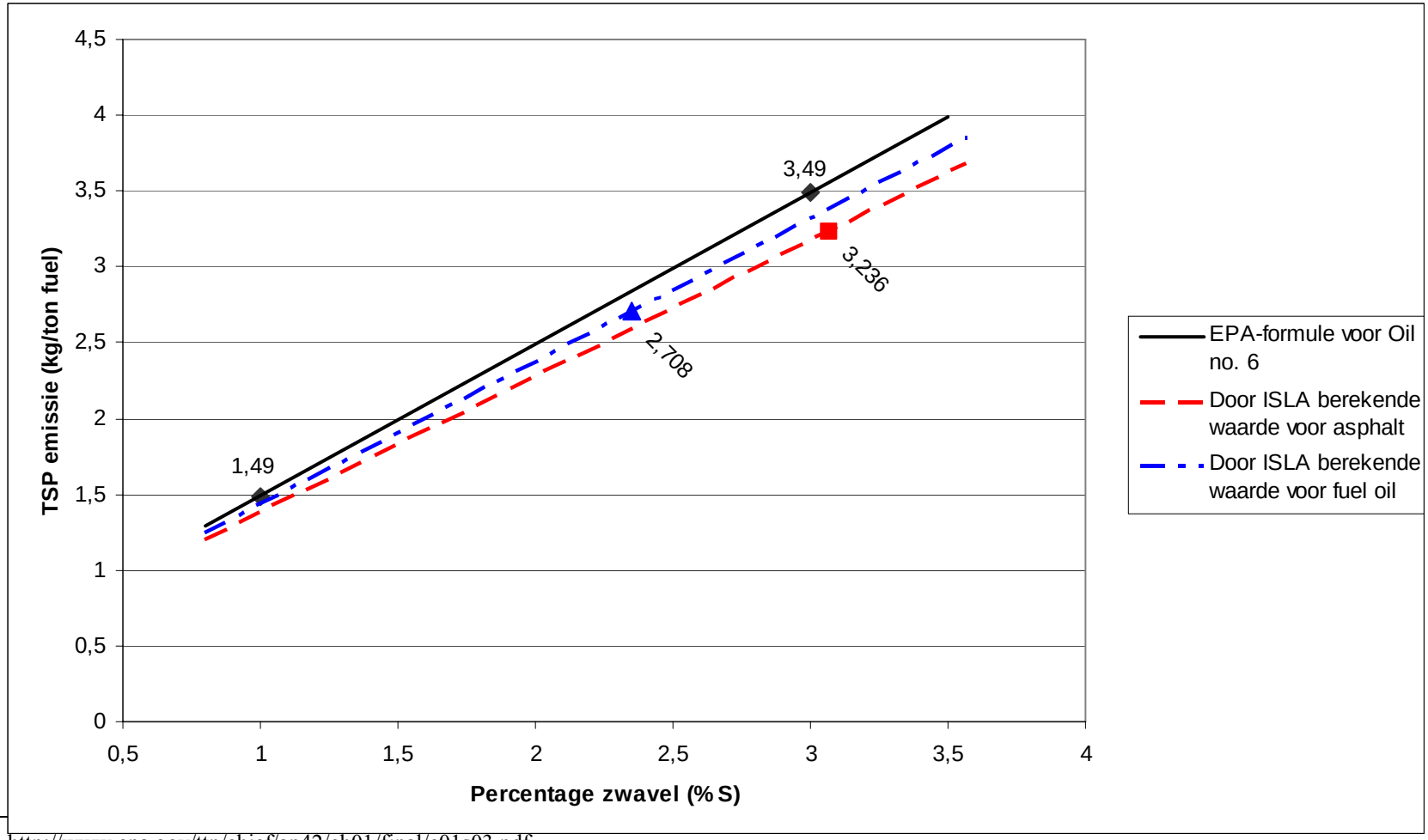
Ten opzichte van de jaargemiddelde norm voor TSP van 75 $\mu g/m^3$ vinden derhalve geen overschrijdingen plaats. Indien ook de achtergrondconcentratie en de TSP bijdrage door andere industriële bronnen wordt meegerekend (als benaderd in § 8.5) dan is de totale TSP-concentratie bij benadering 38.5 µg TSP/m^3. Ook dan wordt voldaan aan de gestelde TSP grenswaarde van 75 $\mu g/m^3$.

Gelet op deze vaststelling, vormt dit gegeven geen aanleiding om een bepaald reductiepercentage te verlangen. Omdat voor het voldoen aan de SO_2 grenswaarde (zie § 8.5 van dit verslag) is gebleken dat ten opzichte van het meest recente jaar een SO_2 reductie benodigd is van 60%, zou de TSP-emissie in het kielzog van de SO_2-reductie eveneens dalen. De benodigde SO_2 reductie is hierbij afhankelijk van de bepalende immissielocatie:

De lichtste emissievariant (17% SO_2-reductie door de brandstofemissie) bestaat uit de toepassing van een wasser op de CD2 òf het verlagen van de zwavelgehaltes in asphalt en fuel oil tot respectievelijk 1.4% en 1%.

De zwaarste variant (56% SO_2-reductie door de brandstofemissie) bestaat uit de toepassing van een wasser op de CD3 in combinatie met het verlagen van de zwavelgehaltes in asphalt en fuel oil tot respectievelijk 1.4% en 1%.

Voor de bepaling van de TSP-emissie wordt gebruik gemaakt van een (EPA) conversiefactor op basis van het gebruik van oil no. 6 als brandstof. De formule[1] daarvoor is: (9.19 x gewichtspercentage S) + 3.22. Dit is uitgedrukt in lb/1000 gallons. Voor omrekening naar kg/m^3 moet dit vermenigvuldigd worden met 0.12. Om inzichtelijk te maken hoe de TSP emissie hierbij afhangt van het zwavelgehalte in de stookolie hebben wij onderstaande grafiek gemaakt. De correlatie tussen het gebruik van asphalt en fuel oil en de bijbehorende TSP emissiefactor als door Isla berekent wijkt hiervan af omdat rekening is gehouden met de lagere stookwaarde. De onderste lijnen geven dit weer.



[1] Zie http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch01/final/c01s03.pdf

Op basis van voorgaande grafiek kunnen de resterende TSP emissies vastgesteld worden indien de ingezette zware brandstoffen minder zwavel bevatten:

Asphalt-Kwaliteit	TSP emissiefactor	Verbruik (kt/jaar)	TSP emissie door asphalt	Fuel oil kwaliteit	Verbruik (kt/jaar)	TSP emissiefactor	TSP emissie door fuel oil	Totaal brandstof TSP	Vermeden emissie t.o.v. huidige kwaliteit
3.0% S	3.2	125	400 ton	2.4% S	124	2.7	335 ton	735 ton	0
2.0% S	2.3	125	288 ton	1.6% S	124	2.0	148 ton	436 ton	299 t/jaar
1.36% S	1.7	125	212 ton	1.05% S	124	1.5	186 ton	398 ton	337 t/jaar
1.0% S	1.4	125	175 ton	0.8% S	124	1.3	161 ton	336 ton	399 t/jaar

Stofreductie kan ook bereikt worden door nageschakelde technieken toe te passen. De volgende mogelijkheden worden hiertoe beschouwd:

- Naar aanleiding van onze analyse naar SO_2 reductie kwamen als opties om de SO_2 emissie te verlagen naar voren: zeewaterscrubber op de CD- 2, CD 3 en FP-2. Een scrubber is in staat om 80% van de stofemissie te reduceren.
- Bij het bezoek aan Isla werd aangegeven dat men de mogelijkheid wil onderzoeken om de rookgassen van de FCCU te ontstoffen door middel van een ESP of door een multicycloon. Hiermee moet ook ongeveer 80% stofreductie gehaald kunnen worden.

Uitgaande van de emissiesituatie over 2007 zouden de effecten als volgt kunnen zijn:

Unit	Ongereinigde emissie	Maatregel	Reductie	Gereinigde emissie	Vermeden emissie
CD-2	140 t/jaar	Wasser	80%	28 ton/jaar	112 ton/jaar
CD-3	215 t/jaar	Wasser	80%	43 ton/jaar	172 ton/jaar
FP-2	81 t/jaar	Wasser	80%	16 ton/jaar	65 ton/jaar
FCCU	468 t/jaar	ESP/Cycloon	80%	94 ton/jaar	374 ton/jaar

Alle nageschakelde technieken tezamen leveren 723 ton reductie op een totaal van 1204 ton TSP = 60 % reductie. Gelet op het grote aantal keuzes hebben wij afgezien om voor elke optie, of combinaties daarvan, immissieberekeningen te maken. Afhankelijk van de keuze die gemaakt wordt voor de wijze waarop de SO_2 emissie gereduceerd wordt, kan de te bereiken reductie van de TSP uitstoot worden bepaald.

BIJLAGE 17: Invoergegevens voor aanvullende Aermod berekeningen

ID	Process plants	2007 (kton/jaar)	2007 (gram/sec)	2008 (IRUP+) (kton/jaar)	2008 (IRUP+) (gram/sec)	2008C (IRUP+ – 56%) (kton/jaar)	2008 (IRUP+ – 56%) (gram/sec)
21	CD-2	2.62	82.94	2.62	82.94	1.15	36.55
22	CD-3	3.84	121.75	3.84	121.75	1.69	53.57
23	HV-6 + FEU-2	0.55	17.50	0.55	17.50	0.24	7.67
24	HV-7	0.89	28.15	0.89	28.15	0.39	12.41
43	HV-8	0.36	11.41	0.36	11.41	0.16	5.02
41/42	FEU-1	0.05	1.52	0.05	1.52	0.02	0.70
25	NASS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45	PDU	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	MDU	0.24	7.61	0.24	7.61	0.11	3.35
12	FP-2	1.51	47.94	1.51	47.94	0.66	21.07
11	FCCU + FP-1	8.04	254.91	2.04***	64.68	2.04	64.68
14	TC-1	0.43	13.70	0.43	13.70	0.19	6.00
10	TC-2	0.12	3.80	0.12	3.80	0.05	1.67
32	HF-Alky	0.10	3.04	0.10	3.04	0.04	1.40
33	Polyplant	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31*	Platformer + HDS + VGO-HDT/Mild HT + LVI-HF	2.47	78.38	2.47	78.38	1.09	34.46
17/18/18a**	SRU-Stack	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	HL-Flare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Hydrogen plant	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
*	CR.LT.Dist.HDT	-	-				
**	proces	7.0	221.94	3.7****	117.31	3.7	117.31
	TOTAAL	28.3	894.59	18.9*****	599.73	11.53	366

* De CR.LT.Dist.HDT is voor de berekeningen samengevoegd met de bronnen van ID 31.

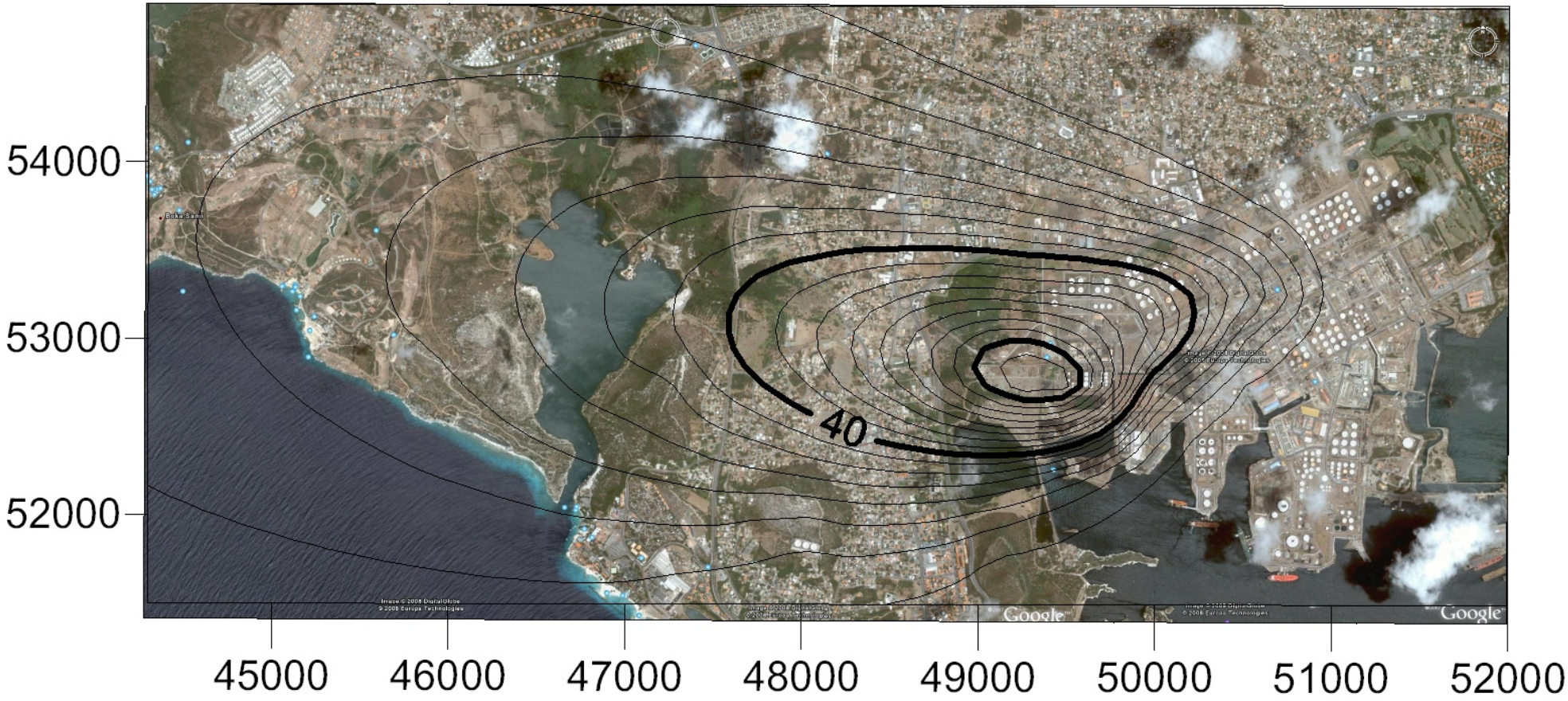
** De procesemissies zijn voor de berekeningen samengevoegd met de SRU-Stack ID 17/18/18a.

*** Vanwege toepassing desox bij de Cat Cracker is gerekend met 83% reductie SO_2 emissie.

**** Als gevolg van overall rendement SRU's naar 97.5% + SWS reductie.

***** Opgeteld is deze som van de bronnen 18.92 kton/jaar. Op basis van de balans is dat 18.2 kton/jaar. Het verschil komt door een hogere uitkomst na verdeling over de bronnen door Isla. Deze verdeling viel een paar procent hoger uit dan de balanscijfers.

BIJLAGE 18: IMMISSIECONTOUREN VAN DE JAARGEMIDDELDE CONCENTRATIES VAN SO_2 NA SANERING



Figuur 1: $S0_2$-contouren na 56% extra reductie (op basis van emissie van 11.5 kiloton SO_2 per jaar). De binnenste vette contour is die van 80 µg/m^3

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen FOTO 1	**MAART 2003**
	Commentaar Isla: Bij het opstarten van de FCCU (Cat Cracker) op 17 maart 2003, gaat gas dat bij het kraakproces wordt gevormd, naar de FCCU-flare. Dit is een gebruikelijke actie die beperkt is in tijd, namelijk zolang het minimale aanbod naar de ontvangende installaties (gasturbines) nog niet bereikt is. Reactie StAB: het kortdurend affakkelen van een gasstroom is niet ongebruikelijk. De extreme roetvorming hierbij is dat wel. Kennelijk heeft de stoom-injectie die een goede gas-verdeling en daarmee - ver-branding moet bewerkstelligen, niet gewerkt.

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen Foto 2	**Februari 2004**
	Isla: De FCCU wet gas compressor bleek een onaan-vaardbaar hoog trillingsniveau te hebben bereikt waardoor deze compressor uitgezet werd. De reparatie hieraan zou zo'n 5 dagen in beslag nemen. Tevens werd besloten de FCCU (Cat Cracker) in werking te houden, maar wel de doorzet terug te schroeven van 7300 ton naar 5500 ton per dag. Hierdoor behoeft minder gas te worden afgefakkeld. Tijdens de uitval van de wet gas compressor werd ca. 40 ton gas per uur gefakkeld. Door de hoge temperatuur (> 2000°C) en hoge afvoerhoogte (125 meter) zijn de gevolgen voor de immissies op grondniveau beperkt. Later bleek dat na de reparatie van de compressor deze nog steeds sterk trilde. De reparatie bleek dermate langdurig te zijn, dat besloten is de FCCU stil te leggen.

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen Foto 3	**December 2004**
	Isla: op 1 december 2004 zijn voorbereidingen getroffen om de FCCU (Cat Cracker) weer op te starten, daar deze op 18 november 2004 middels een crash-shutdown moest worden stil gelegd. Door de crash-shutdown is katalysatormateriaal achtergebleven dat geëmitteerd zal worden. StAB: De roetpluim op de foto wijst er op dat het flaregas hier onvolledig verbrandt. Kennelijk is hier geen stoominjectie toegepast.

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen foto 4	**APRIL 2005**
	Isla: Dit incident betreft excess flaring van zuur gas op 4 april 2005. De HL/Alky-flare verbrandt hier ca 3 ton zuur gas per uur (> 50 wt% H_2S) dat afkomstig is van de OPH process units. Oorzaak: Tail gas compressor in de OPH sector was shutdown door een probleem met een klep (valve). De gassen konden daardoor niet gecomprimeerd worden en worden nu via de HL flare afgevoerd.

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen foto 5	**Oktober 2007**
	Isla: Deze foto is genomen op 8 oktober 2007, tijdens de avond shift. Gelet op de positie is de foto waarschijnlijk genomen vanaf “Velt Salu”. Waarschijnlijk gaat het hier om het aflaten van butaan dat wordt afgefakkeld om onderhoud aan de HF/Alky unit te kunnen plegen

BIJLAGE 19 Excessieve roetvorming bij affakkelen foto 6	**Oktober 2007**
	Isla: De foto toont het affakkelen via de HL-flare op 29 oktober 2007. Deze wijze van affakkelen is op 18 oktober begonnen en heeft geduurd tot 30 oktober. Oorzaak: problemen met de Tail gas compressor in de OPH sector waardoor de gassen niet gecomprimeerd kunnen worden en worden nu via de HL flare afgevoerd.

BIJLAGE 20

Door StAB vertaalde commentaar van Isla met betrekking tot het (concept)-deskundigenbericht StAB/37939/R met reacties daarop van StAB

I. Isla 's gebruik van minder zwavel in de ruwe olie

StAB-verslag:
In het StAB-verslag staat op pagina 10 dat " *De benodigde 7.4 kton SO_2-reductie kan behaald worden door over te gaan op de raffinage van een lichtere crude soort met een zwavelpercentage van rond de 0.75%*" en
" *Bovendien is het maar de vraag of dergelijke lichte crude (0.75% S) voorhanden is*".
In het verslag staat ook op deze pagina dat een combinatie van het begrenzen van het zwavelgehalte in de crude tot gemiddeld 1,2% zwavel in combinatie met een rookgaswasser kan leiden tot hetgeen StAB beschouwt als een noodzakelijke reductie (zie ook ons commentaar in deel II met betrekking tot de reductieniveaus – zo die er zijn – welke vereist zijn door de geldende voorschriften).

Commentaar Isla:
Ten eerste, het verslag onderschat de wijze waarop de Isla-raffinaderij produceert in die zin dat er van uit wordt gegaan dat dezelfde soort ruwe olie wordt verwerkt in de verschillende olieverwerkingseenheden van de Isla Raffinaderij (zoals de CD-2 (Crude Distiller 2) en CD-3 (Crude Distiller 3). Deze veronderstelling is onjuist.

Bijvoorbeeld, de Isla-raffinaderij produceert onder meer gespecialiseerde smeerolie-producten. Deze producten worden vervaardigd uit twee verschillende soorten ruwe olie die unieke eigenschappen hebben. Deze crudes zijn samen goed voor ongeveer 40% van de totale crude inname van de Isla-raffinaderij. Een daarvan betreft de *Tia Juana Pesado* crude, met een hoog naftenisch gehalte maar die ook een hoog zwavelgehalte heeft (2,8%). Deze Tia Juana Pesado crude wordt verwerkt in de CD-2. De CD-2 is specifiek ontworpen voor het verwerken van deze soorten crude als de Tia Juana Pesado soort en kan gewoon geen lichtere ruwe olie verwerken.
Hoewel het gewicht van een ruwe olie anders is dan het zwavelgehalte, bevat heavy crude gewoonlijk hoge zwavelgehaltes en dit geldt zeker voor alle crudes die afkomstig is uit Venezuela.

Ten tweede wordt in het verslag ten onrechte de term "light crude" gebruikt voor olie met een laag zwavelgehalte en "heavy crude " voor olie met een hoog zwavelgehalte. Zie bijvoorbeeld bijlage 14 onder het kopje 'Realisatie'. Hoewel zware crudes vaak een hoog zwavelgehalte hebben, betreft het verschillende eigenschappen en zouden deze apart beschouwd dienen te worden. Het is daarom beter om gewoon te spreken van laagzwavelige olie (low-sulphur crude) en hoogzwavelige olie (high-sulphur crude in het kader van de discussie over de SO_2-uitstoot.

Reactie StAB:
Ten aanzien van de noodzaak om in CD-2 heavy crude met een hoog zwavelgehalte en een hoog naftenisch gehalte te gebruiken met het oog op de productie van smeerolie-producten, merken wij het volgende op.
Het doel van het StAB verslag is antwoord te geven op de vraagstelling van het Gerecht (zie vraag 1, 2, 3 van onderdeel I). Daarbij is tevens gevraagd om aan te geven in hoeverre de mogelijke maatregelen passen in de plannen van Isla (zie vraag 4 van onderdeel I).
Het door ons vastgestelde reductiepercentage van 60% als totaal[1], is gebaseerd op de omvang van de SO_2-emissie, de immissieconcentratie die daarvan het gevolg is buiten het raffinaderijterrein en tenslotte door toetsing hiervan aan de norm. Het genoemde percentage kan iets wijzigen als de keuze vastligt van de toe te passen voorzieningen, c.q. de te treffen maatregelen, maar zal hoe dan ook rond de 60% liggen. Hierbij zij opgemerkt dat dit is vastgesteld ten tijde van opstellen van concept-verslag; naar aanleiding van de volgende reactie van Isla wordt hierop nader ingegaan.

Om na te gaan of de consequenties van een dergelijke doelstelling (voor wat betreft de aanvullende maatregelen en/of voorzieningen) nog wel redelijkerwijs haalbaar zijn, is door StAB een rekenexercitie uitgevoerd om dit te beoordelen. Daarbij zijn in essentie drie mogelijkheden voor het behalen van aanvullende emissiereductie:

1) beperking aan de bron (gebruik schonere brandstoffen, lagere capaciteit draaien);
2) zelf produceren van schonere brandstoffen (treaten[2] van zware hoogzwavelige producten om daarvan lichtere schone producten te maken);
3) reiniging van de rookgassen (“end of pipe” technieken, zoals scrubbers).

Voor wat betreft optie 1 is in § 8.6.1 van het StAB verslag overwogen dat Isla zelf geen laagzwavelige stookolie produceert en dat het importeren daarvan hoge kosten met zich brengt. Ook het verlagen van de crude doorzet werkt hier niet in verband met het hydraulisch minimum van de raffinaderij. Daardoor resteert – en hierop heeft de reactie van Isla betrekking – om laagzwavelige crude te gaan verwerken. Het gunstige van deze optie is dat het als maatregel zeer betrouwbaar is, het op korte termijn kan ingaan en de raffinaderij zelf geen wijzigingen behoeft. Om deze redenen verdiende deze optie het om vermeld te worden. Uit de reactie van Isla blijkt dat deze optie maar ten dele toepasbaar is. De noodzaak om hoogzwavelige, naftenische

---

[1] Rekening is gehouden met het op peil brengen van de IRUP maatregelen en voorts met mogelijkheid om SO_2 adsorptie bij de Cat Cracker toe te passen. Het effect hiervan is meegenomen. Hierop bleek dat aanvullende maatregelen nog noodzakelijk zijn om de norm te halen.
[2] Dit is de optie die Isla uiteindelijk zelf wil uitvoeren. Omdat de termijn daarvoor enkele jaren bedraagt (zie begin van § 8.6) is dit verder niet beschouwd door StAB.

crude te gebruiken voor CD-2, in verband met de productie van smeerolie-producten, komt wat ons betreft plausibel over.
Daarmee resteert overigens nog wel de mogelijkheid om laagzwavelige crude in te zetten bij CD-3. Hierbij zij opgemerkt dat de inzet van laagzwavelige crude niet als doel geldt maar meer als middel om zelf laagzwavelige low sulphur fuel oil (LSFO) te produceren. Het doel bij deze optie is de inzet van LSFO in plaats van HSFO en Asphalt als brandstof voor de fornuizen. De meest gunstige optie voor een raffinaderij is dit soort brandstof zelf te fabriceren, maar het kan ook verkregen worden door het blenden van de eigen HSFO met LSFO van derden tot de benodigde specificatie.

Voor geen van de door StAB voorgestelde maatregelen geldt overigens dat ze moeten worden opgelegd. Het is een verkenning van de mogelijkheden, die op hun beurt weer moeten passen binnen reële randvoorwaarden. Het is uiteindelijk aan Isla om de best passende keuze te maken.

Ten aanzien van de benaming "light crude" die in het conceptverslag is gebezigd, het volgende. De opmerkingen van Isla zijn terecht. De eigenschappen van een crude wordt beschreven aan de hand van twee fundamentele eigenschappen: het soortelijk gewicht en het zwavelgehalte. Het soortelijk gewicht van crude wordt uitgedrukt in "API gravity". (API staat voor American Petroleum Institute). De API gravity is het omgekeerde van wat normaal gesproken onder soortelijk gewicht wordt verstaan: hoe hoger de API – gravity, des te lager het soortelijk gewicht is.
Bijvoorbeeld, crude met een API - gravity van meer dan 31.1 is lichte crude. Crudes met een API - gravity van minder dan 21.5 is zware crude. Hiertussen betreft het medium heavy crude. In § 8.3.2.1 was reeds aangegeven dat laagzwavelige ("sweet") crude betrekking heeft op een zwavelgehalte van 0,5%. Daarboven betreft het "sour"crude.

Wij hebben in het verslag het bovenstaande gesimplificeerd door de term light crude te gebruiken, omdat uit de communicatie bleek dat we hetzelfde bedoelden: crude met een lager zwavelgehalte dan het zwavelgehalte in heavy crude. De suggestie van Isla om het onderscheid te maken in low-sulphur en high-sulphur crude voldoet eveneens niet aan de definitie omdat in alle gevallen sprake van "sour"crude. Derhalve zijn zowel de benaming door StAB als de alternatieve benaming niet conform de gebruikelijke definitie. Aangezien duidelijk is wat bedoeld wordt, laten wij de oorspronkelijke tekst op dit punt intact.

II. Emissie reductie eisen

a. De toepasselijke meetlocatie

StAB-verslag
Het StAB-verslag stelt op blz. 38 "Uit de berekeningen blijkt dat de hoogste immissies veelal optreden binnen het terrein van de Isla raffinaderij. We hebben deze niveaus buiten beschouwing gelaten omdat de normen daar niet van toepassing zijn. Voor wat betreft de concentratie-niveaus buiten het terrein van de raffinaderij, hebben we op basis van output-gegevens eerst vastgesteld op welk punt (coördinaten op een grid met afstanden van 250 m) zich de hoogste concentratie voordoet. Dit punt wordt door ons bestemd als het punt met de hoogste concentratie op het eiland buiten het terrein van de Isla-raffinaderij. Dit punt wordt steeds gevonden op dezelfde onbewoonde plek in de nabije omgeving van de Joodse begraafplaats."

Commentaar Isla
Vanuit onze optiek is de Joodse begraafplaats niet het punt om AAQS concentraties te meten. Alhoewel de Joodse begraafplaats toegankelijk is voor het publiek, wordt het omgeven door gronden die het eigendom van de raffinaderij zijn zodat, met uitzondering van een openbare toegangsweg, elk gebied binnen een straal van 100 meter van de Joodse begraafplaats eigendom van de raffinaderij is. Als de concentraties op het terrein van de raffinaderij genegeerd kunnen worden omdat "de normen daar niet van toepassing zijn" dan moeten de concentraties op de Joodse begraafplaats eveneens genegeerd worden omdat dit gebied onderdeel uitmaakt van het industrieterrein. Bovendien is het gebied direct benedenwinds van de Joodse begraafplaats eigendom van de raffinaderij. Daarom kan het gebruik van de Joodse begraafplaats als het punt waar aan de eisen moet worden voldaan, leiden tot de vreemde situatie waarin op de ene locatie de standaard moet worden gehaald terwijl op een locatie 100 meter benedenwinds minder schone lucht wordt toegestaan. Daarnaast is de Joodse begraafplaats onbewoond en bezoekers aan de begraafplaats bevinden zich daar slechts gedurende een beperkte periode gedurende de dag.

Op een meer fundamenteel niveau, in bijlage F, onderdeel 6.1B wordt gesteld dat "ambient luchtkwaliteitseisen bepalen niveaus van luchtkwaliteit die nodig worden geacht met een ample veiligheidsmarge, om de volksgezondheid te beschermen." Aangezien de omgeving van de Joodse begraafplaats onbewoond is en bezoekers zich slechts gedurende beperkte perioden in het gebied bevinden, leidt een ambient luchtkwaliteit die niet voldoet aan de jaarconcentratie-eis niet tot een volksgezondheidrisico. Appendix D bij de luchtkwaliteitsregeling in bijlage F beschrijft de jaargemiddelde luchtkwaliteitseis als een lange termijnstandaard en bespreekt gezondheidsrisico's die optreden na meer dan een jaar van continue blootstelling aan concentraties boven een bepaald niveau, niet uurgemiddelde concentraties zoals die waar een bezoeker aan de Joodse begraafplaats aan zal worden blootgesteld. In onze optiek kan men niet gedurende een jaar continu worden blootgesteld aan SO2 concentraties die hoger liggen dan de standaard in een onbewoond gebied.

Zodoende achten wij het logischer om een ander punt te kiezen om verschillende reductieberekeningen op uit te voeren, bijvoorbeeld Gasparito.

Reactie StAB:
De vraag op welke locatie de toetsing aan de normen uit Attachment F plaats dient te vinden beschouwen wij als een juridische. Om deze reden beperken we ons hieronder tot het geven van de relevante feiten en omstandigheden die van belang kunnen zijn voor de beantwoording van deze vraag.
In Attachment F zijn normen voor de luchtkwaliteit opgenomen aangeduid als “Ambient air quality standards”. Daarbij is “ambient air” gedefinieerd als “dat deel van de atmosfeer, buiten de gebouwen, waartoe het grote publiek toegang heeft.”
Indien om juridische redenen gemeend wordt dat, zoals Isla voorstelt, de jaargemiddelde norm alleen getoetst dient te worden in bewoond gebied, dan zal niet alleen naar de in het verslag genoemde receptorpunten gekeken moeten worden maar naar alle locaties waar mensen wonen, werken en leren. In de uitvoer van het Aermod rekenprogramma kan aan de hand van de coördinaten in het rekengrid (het benedenwindse gebied), in het journaal met de rekenuitkomsten gezocht worden naar andere locaties die mogelijk hoger belast zijn, zoals de door SMOC genoemde woningen aan de Nijlweg.

b. <u>de terzake doende ambient luchtkwaliteitseis in bijlage F</u>

StAB-verslag
Het verslag stelt op blz. 17: *"Met het uitgangspunt dat voor Isla de norm van 80 µg/m^3 juist buiten het raffinaderij terrein zou moeten gelden (zie beantwoording vraag 1 t/m 3) zou dat tot gevolg hebben dat de jaargemiddelde bijdrage op het verder weg gelegen Gasparito 59 µg/m^3 zal gaan bedragen"*.

Commentaar Isla:
De jaargemiddelde luchtkwaliteitseis (AAQS) die is opgenomen in bijlage F, sectie 6.3 voor zwaveldioxide (SO_2) is 80 µg/m^3 in plaats van 59 µg/m^3.

Buiten beschouwing gelaten of Isla zwavel in dusdanige hoeveelheden zou moeten emitteren dat de luchtkwaliteit als het gaat om concentraties zwavel beneden de AAQS ligt, de van toepassing zijnde standaard is 80 µg/m^3 in plaats van 59 µg/m^3

Reactie StAB:
Kortheidshalve verwijzen we hiervoor naar de achtergrondinformatie in paragraaf 8.2.1. Het is niet de bedoeling dat alle beschikbare immissieruimte door Isla opgesoupeerd wordt. De waarde van 80 µg/m^3 geldt voor het totaal voor alle bronnen inclusief achtergrondconcentratie. Het is aan de Milieudienst om de maximaal toegestane concentratie (< 80 µg/m^3) vast te stellen.

c. <u>De emissie en immissie reducties die noodzakelijk zijn om de luchtkwaliteitsnormen te behalen op de toepasselijke locatie</u>

1. Immissieconcentratie berekeningen

StAB-verslag:
In het StAB-verslag staat op pagina 17 het volgende: *"Ter plaatse van Gasparito hebben wij op basis van de emissie in 2007 een bijdrage door Isla berekend van 146 µg/m^3."*
Het StAB verslag geeft op pagina 44 ook aan dat *"Uit de door ons uitgevoerde immissie berekeningen die alleen de emissies van Isla beschouwen, is gebleken dat de norm fors wordt overschreden."*

Isla Commentaar:
Na bestudering van het StAB verslag heeft Isla opnieuw verspreidingsberekeningen uitgevoerd met het AERMOD air dispersion model waarbij de input is gebruikt van de Isla bronnen over het jaar 2007, zoals beschreven in het StAB verslag teneinde de verwachte immissieconcentraties te berekenen. Op basis van deze invoergegevens worden door Isla veel lagere immissiewaarden berekend dan door StAB zijn gevonden.

De resultaten van de door Isla gemaakte AERMOD berekeningen met behulp van de raming door StAB van Isla's emissie over 2007 zijn in tabel 1 weergegeven. Door Isla zijn tevens aanvullende berekeningen uitgevoerd waarbij de emissies van CUC en Aqualectra naast de Isla emissies zijn meegenomen.

Tabel 1
Vergelijking AERMOD rekenresultaten, zoals berekend door StAB en Isla

	GASPARITO			**JOODSE BEGRAAFPLAATS "Beth Chaim"**		
Jaar	StAB uitkomst (alleen Isla)	Isla uitkomst (alleen Isla)	Isla uitkomst (Isla, CUC, Aqualectra)	StAB uitkomst (alleen Isla)	Isla uitkomst (alleen Isla)	Isla uitkomst (Isla, CUC, Aqualectra)
2001	214	102	Irrelevant	289	157	Irrelevant
2005	165	81	151	245	126	221
2007	146	72	143	202	111	206

Omdat de door Isla berekende concentraties als gevolg van de emissies uit alle bronnen, zo dicht bij de door StAB berekende concentraties liggen welke alleen betrekking hebben op de emissies door Isla, komt het Isla voor dat StAB mogelijk ten onrechte de emissies van andere bronnen heeft betrokken

Isla verzoekt StAB om de input en output data files met Isla te bestuderen en de bovenstaande resultaten te bevestigen.

Reactie StAB:
De geconstateerde grote verschillen waren voor ons reden om dit aspect uitvoerig te bestuderen. Wij hebben daarom onze berekeningen op een aantal punten vergeleken. Hieruit kwam het volgende naar voren:

Onderdeel	Door StAB gebruikt in conceptverslag	Door Isla gebruikt na conceptverslag	Verschil	Opmerkingen
Aermod versie	Versie 2007	Versie 2004	geen waarneembare verschillen	
Emissie omvang	28.3 kiloton SO_2	28.3 kiloton SO_2	geen	
Verdeling over de bronnen	Als in bijlage 8 voor het jaar 2007	idem	geen	Andere bronnen dan Isla zijn niet meegenomen
Hoogteverschillen in terrein	Als ontvangen van Milieudienst	idem	geen	
Meteo gegevens	Aermod.pfl Aermod.sfc	Hato03.pfl Hato03.pfl	groot	Gebruik van meteo gegevens is sterk bepalend voor de uitkomsten
Meteo jaar	2003	2003	geen	

De verklaring van de grote verschillen ligt derhalve aan de gebruikte meteorologische gegevens. Dit is – onafhankelijk van ons - ook door Isla geconstateerd omdat door de StAB gebruikte programmatuur aan Isla beschikbaar is gesteld (zie toegevoegd stuk StAB-10).

Omtrent de meteo files moet eerst het volgende worden uitgelegd. Het rekenprogramma Aermod dat door het EPA is ontwikkeld, maakt voor het maken van de verspreidingsberekeningen gebruik van twee "hulpprogramma's" waarin de lokale meteo condities zijn vervat. Deze twee files heten surface file (sfc) en profile file (pfl).
De surface file bevat de parameters wind richting/snelheid, temperatuur, relatieve vochtigheid, luchtdruk, bewolkingsgraad, neerslag en variabelen om de menglaag te definiëren. De profile file bevat bevat één of meer windhoogtes, temperatuur, en indien mogelijk horizontale windrichting-fluctuaties en verticale windsnelheid fluctuaties.

De twee files kunnen voor de Verenigde Staten kant en klaar worden gedownload. Voor gebiedsdelen buiten de V.S. dient deze specifiek te worden gemaakt. De methode daarvoor geschiedt in 3 fasen. In fase 1 worden de ruwe meetdata van een weerstation verzameld en op kwaliteit gecontroleerd. In de tweede fase worden de beschikbare data samengevoegd

in perioden van 24 uur. Dit heet een merge-file (samengevoegd bestand of fuseerbestand). In de derde en laatste fase moet deze merge-file worden samengevoegd met de specifieke lokaal geldende factoren; dat zijn:

1) de lengte- en breedtegraden die voor Curacao gelden;
2) de voor Curacao geldende specifieke oppervlakte eigenschappen of karateristieken (Albedo, Surface Roughness (oppervlakte ruwheid) en Bowen ratio).

Hieruit komen met behulp van het Aermet programma[3] tenslotte de surface en de profile files tot stand. Van Isla ontvingen wij een uitleg over de gevolgde werkwijze voor wat betreft de totstandkoming van de files "Hato03.sfc" en "Hato03.pfl" (zie toegevoegd stuk StAB-10). De mergefile is gekocht van Trinity Consultants uit de V.S. en de 4 gegevens voor de laatste stap zijn op aangeven van Trinity door Isla ingevoerd (zie toegevoegd stuk StAB-07). Voor wat betreft deze laatste gegevens, stemmen wij in met de gebruikte data. Voor wat betreft de totstandkoming van de merge-file die door Trinity is aangeleverd geeft Isla aan dat de meteo gegevens, om het HATO03-fuseerbestand te genereren, afkomstig zijn van de Meteorologische Dienst van de Nederlandse Antillen en Aruba. Of dit onderdeel goed is uitgevoerd is voor ons zeer lastig om te beoordelen.

De enige wijze van beoordelen die wij hebben kunnen uitvoeren, is het vergelijken van beide surface en profile files waarbij wij als referentie de meteogegevens gebruiken over het jaar 2003. Deze meteogegevens zijn door de Milieudienst opgevraagd bij de Meteorologische Dienst van Curaçao (zie toegevoegd stuk StAB-08). De vergelijking is uitgewerkt in bijlage 22 van dit verslag. Gelet op onze bevindingen in deze bijlage kunnen wij niet met zekerheid stellen of de meteorologische gegevens op een juiste wijze tot stand zijn gekomen. Dit geldt voor zowel de surface-file die StAB heeft gebruikt bij het opstellen van het concept rapport, als voor de surface-file die Isla hanteert. In feite zou deze materie aan een onafhankelijke meteorologisch deskundige moeten worden voorgelegd, teneinde hierover uitsluitsel te verkrijgen.

Gevolgen voor de berekende immissieconcentraties

Voor wat betreft de consequenties door het gebruik van één van de twee surface-files, die – zoals blijkt uit de reactie van Isla – vergaand zijn, merken wij ten behoeve van een voorlopige beoordeling, het volgende op.
Uitgangspunt is hier de emissie- en immissiesituatie van het meest recente jaar: 2007. Deze situatie dient als referentie om na te gaan wat het reductiepercentage moet zijn om aan de SO_2-norm te voldoen. Daaruit volgt dan het benodigde voorzieningenniveau. In het concept rapport is dit reeds uitgebreid uitgewerkt op basis van een aermod berekening op basis van het gebruik van "aermod.sfc" als ontvangen van de Milieudienst.
Wij hebben vervolgens nagegaan hoe dit vervolgens ligt bij gebruik van de surface-file van Isla/Trinity. Eerst voor de referentie situatie in 2007 (2007 actueel) en vervolgens voor een later jaar (door ons 2008 na upgrade genoemd) waarin de SRU's met 98% ontzwavelen, de zuurwaterstripper stabiel functioneert en SO_2-adsortie bij de Cat Cracker is toegepast.

---

[3] AERMET is een meteo data preprocessor welke deel uit maakt van het AERMOD-verspreidingsmodel

De uitkomsten staan in onderstaande tabel. Hierin is naast Gasparito ook de bewoonde locatie Nijlweg Marchena genoemd. De reden hiervoor is dat Gasparito in onze voorgaande berekeningen als hoogst belaste receptorpunt in bewoond gebied naar voren kwam. Door SMOC is er op gewezen dat de woningen aan de Nijlweg hoger belast worden, aangezien dat uit de contouren blijkt. Dat is juist; het gaat niet om het hoogste belaste woongebied dat toevallig als receptorpunt is aangewezen, maar om het woongebied waar die daadwerkelijk het hoogste belast wordt. Voor de volledigheid zijn nu beide woongebieden vermeld.

Uitgangssituatie	**berekende waarden m.b.v. Hato03.sfc (in µg/m^3)**	**coördinaten**		**locatie**
		x	**y**	
2007 actueel	131	49250	52750	nabij begraafplaats Beth Chaim*
	96	48750	52750	Nijlweg Marchena
	72	48650	53180	Gasparito
2008 na upgrade	78	49250	52750	nabij begraafplaats Beth Chaim*
	58	48750	52750	Nijlweg Marchena
	47	48650	53180	Gasparito

* De hoogste immissie treedt nog steeds op in de buurt van Beth Chaim, maar in dit geval 250 meter zuidelijker (op Y= 52750 i.p.v. 53000)

De contour van 2007 actueel is weergegeven in bijlage 23 van dit verslag. De hoogste immissieconcentratie van 131 µg/m^3 in 2007 als maat nemend, zou dit betekenen dat een reductie van (131 – 80)/131 x 100% = 39% noodzakelijk is om aan de norm van 80 µg/m^3 te voldoen. Dat is fors lager dan de uitkomst op basis van de door StAB gebruikte surface file; de conclusie daarbij was dat een reductie van 60% noodzakelijk was om aan de norm te voldoen.

Uit de rekenuitkomsten voor “2008 na upgrade” blijkt dat de door Isla aangegeven verbeteringen aan de SRU’s, de SWS en FCCU voldoende zijn om overal buiten het raffinaderijterrein aan de opgelegde norm te voldoen. In het concept verslag was aangegeven dat genoemde maatregelen niet volstonden en aanvullende maatregelen (schonere olie of wassers) nodig waren. Materieel is er dus sprake van een groot verschil. Voor de volledigheid volgt hieronder een zelfde tabel met daarin de eerder door StAB berekende waarden, aangevuld met de locatie Nijlweg Marchena.

Uitgangssituatie	berekende waarden m.b.v. Aermod.sfc (in µg/m^3)	coördinaten x	y	locatie
2007 actueel	202	49250	53000	nabij begraafplaats Beth Chaim
	168	48750	53000	Nijlweg Marchena*
	146	48650	53180	Gasparito
2008 na upgrade	119	49250	52750	nabij begraafplaats Beth Chaim
	103	48750	53000	Nijlweg Marchena*
	92	48650	53180	Gasparito

* De hoogste immissie bij Nijlweg Marchena ligt hier 250 meter noordelijker (op Y= 53000 i.p.v. 52750).

2. Emissiereductie berekeningen

StAB-verslag:
In het StAB verslag wordt op pagina 44 vermeld dat "afhankelijk van de vraag op welke locatie de norm van toepassing wordt geacht (de hoogst belaste locatie in onbewoond dan wel bewoond gebied) een afname van 45% of 60% van toepassing is".

Isla Commentaar:
Zoals hiervoor reeds besproken, is Isla van mening dat Gasparito de juiste meetlocatie is om te bepalen of de normen voor de luchtkwaliteit zoals opgenomen in bijlage F worden gehaald.

Indien van deze meetlocatie wordt uitgegaan, dient Isla de uitstoot met 45% te verminderen om aan de AAQS te voldoen, aldus de StAB. Uitgaande van door de StAB uitgevoerde raming van de SO_2-uitstoot van Isla van ongeveer 28,3 kiloton per jaar (zie de pagina's 9 en 29 tot en met 34), zou Isla haar emissies moeten verminderen met circa 12,7 kiloton per jaar tot ongeveer (28,3 - 12,7) = 15,6 kiloton per jaar om tot een reductie van 45% te komen.

Op bladzijde 9 voert de StAB drie maatregelen aan die Isla zou kunnen nemen ter vermindering van de jaarlijkse SO_2-emissies met in totaal 9,4 kiloton. Isla ziet graag door de StAB bevestigd dat indien extra (haalbare) maatregelen voor handen zijn ten behoeve van het bereiken van een extra emissiereductie van 3,3 kiloton per jaar, dergelijke maatregelen, tezamen met de reeds genoemde maatregelen, resulteren in een vermindering met 45% van de jaarlijkse SO_2-uitstoot.

Reactie StAB:
In paragraaf 8.6.1 van en bijlage 14 bij het verslag zijn de reductiemogelijkheden nader uitgewerkt. Deze komen overeen met de conclusie die Isla hier trekt. Ten opzichte van de actuele situatie in 2007 geldt voor Gasparito een reductiepercentage van 45% om aan de norm te

voldoen. Punt van aandacht hierbij is dat Gasparito niet het hoogst belaste woongebied is, maar Nijlweg Marchena. Ten opzichte van de actuele situatie in 2007 geldt voor Nijlweg Marchena een reductiepercentage van (168 – 80)/168 x 100% = 52% om aan de norm te voldoen.
Gelet op het aantal keuzes die er te maken zijn (welke locatie is maatgevend en met welke meteorologische condities moet er worden gerekend) wachten wij in deze de uitspraak door de rechter af.

III. Kosten aanpak verontreiniging

A. Isla versus CUC investeringen

StAB-verslag:
In antwoord op vraag 1.4 wordt in het verslag op pagina 11 opgemerkt dat "de toepassing van scrubbers is opgenomen in de toekomstplannen van de totale opwaardering van de raffinaderij. Deze toepassing zal aldus niet leiden tot een (extra) investering aangezien in dit geval alleen de realisatie eerder zal plaatsvinden dan oorspronkelijk was voorzien. De extra kosten vanwege de verwijdering van de scrubbers van Isla naar CUC moeten daarentegen wel worden meegenomen (zie dia 22 van de Powerpoint-presentatie, die is bijgevoegd als StAB-02)."

Isla Commentaar:
In haar uiteenzetting richting de StAB heeft Isla aangegeven dat de scrubbers niet door Isla maar door CUC zouden moeten worden geïnstalleerd. Een dergelijke installatie behoeft wel de toestemming van CUC. De installatie van scrubbers op het terrein van Isla is verder niet opgenomen in de (vernieuwings)plannen van Isla.

De installatie van scrubbers dient daarmee als kapitaalverspilling te worden aangemerkt. Hierbij wordt nog opgemerkt dat de installatie van scrubbers door Isla uiteindelijk overbodig moet worden geacht, gezien de toekomstige totale opwaardering van Isla. Daarbij is een investering voor de installatie van scrubbers altijd nodig, ongeacht de locatie waar de scrubbers worden geïnstalleerd.

Reactie StAB:
Ons voorstel ziet op het efficiënt gebruik van de scrubbers door deze eerst in te zetten bij Isla en op het moment dat deze overbodig worden door de totale opwaardering van de raffinaderij, in te zetten bij CUC. De toepassing van de scrubbers bij CUC is voorzien in de (vernieuwings)plannen van Isla. De toepassing van de scrubbers bij Isla brengt geen extra investeringskosten mee, alleen het tijdstip van investeren dient vervroegd te worden. Wel is tussentijds sprake van een verplaatsing van de scrubbers van Isla naar CUC, wat verplaatsingskosten met zich meebrengt (zie ook de beantwoording van vraag I.4). Daarnaast zal de eerste installatie bij Isla tot extra kosten leiden. Door bij de installatie al zo veel mogelijk te anticiperen op het toekomstige gebruik bij CUC kunnen deze extra kosten beperkt worden.

Volledigheidshalve merken wij nog op dat het aan Isla is om te bepalen op welke wijze de emissiereductie gerealiseerd wordt. Naast verlaging van het zwavelgehalte in de crude is de toepassing van de scrubbers hiertoe een mogelijkheid.

B. De werkelijke kosten van de installatie en gebruik van scrubbers

StAB-verslag:
In het verslag wordt op pagina 11 vermeld dat "in bijlage 15 is aangegeven dat de investeringskosten om scrubbers te installeren 3 tot 5 miljoen euro per scrubber bedraagt. De gebruikskosten bedragen tot 0,25 miljoen euro per jaar."

Isla Commentaar:
De in bijlage 15 opgenomen investeringskosten zijn feitelijk bestemd voor de aanschaf van een elektrostatische stofvanger alsmede meetapparatuur voor de uitstoot van fijnstofdeeltjes en niet voor de installatie van een zeewater scrubber of een vergelijkbare installatie voor de verwijdering van zwavel. Isla gaat er van uit dat de feitelijke investeringskosten voor het installeren van één enkele rookgasreiniginginstallatie tussen de U$ 30 en U$ 40 miljoen bedragen en de jaarlijkse gebruikskosten tussen de U$ 3 en U$ 5 miljoen. Graag zien we deze kosten geverifieerd alsmede een vergelijking van de totale aanschaf- en gebruikskosten van zeewater scrubbers enerzijds en loog of kalk scrubbers anderzijds.

Reactie StAB:
In paragraaf 4.23.4.2 (pagina 331 en 332) van de BREF raffinaderijen zijn de kosten vermeld van een electrofilter (ESP). De investeringskosten variëren van € 1.9 miljoen bij een rookgasdebiet van 150,000 Nm^3/h tot € 4.4 miljoen bij 650,000 Nm^3/h. De gemiddelde operationele kosten bedragen € 0.16 miljoen.

In paragraaf 4.5.10.5 (pagina 196 en 197) van voornoemd BREF zijn de kosten vermeld van een zeewaterscrubber. De investeringskosten zijn hierbij aangegeven in de orde van € 60/net kW_e. Bij een installatie van 200 MW_e (rookgasdebiet circa 450,000 Nm^3/h) bedraagt de investering 200 x 1000 x 60 = € 12 miljoen. Hierbij is op pagina 197 aangegeven, dat de operationele kosten voornamelijk bestaan uit de kosten van elektriciteit voor deze installatie.

In paragraaf 4.23.5.4 (pagina 347 tot en met 350) zijn de kosten vermeld van een kalkmelk scrubber. De investeringskosten variëren van € 10 tot 20 miljoen. De operationele kosten variëren van € 1.6 tot 4 miljoen per jaar met name als gevolg van het gebruik van hulpstoffen voor de wasser.

StAB heeft de ons bekende leveranciers Alstom te Noorwegen en Fisia Babcock te Duitsland benaderd met het verzoek om een indicatie prijsopgave van een zeewaterscrubber (rookgasdebiet 650,000 Nm^3/h). Door Fisia Babcock is hierbij het volgende aangegeven:

1. Ter voorkoming van de emissie van stof en zware metalen via het scrubberwater is de toepassing van een elektrofilter of doekfilter noodzakelijk.
2. Additionele behandeling van het waswater is niet noodzakelijk.
3. De geschatte kosten van een zeewaterscrubber, inclusief electrofilter of doekfilter bedragen € 20 miljoen. De kosten voor het bouwkundige deel zijn hierbij niet inbegrepen.
4. De operationele kosten bestaan uit de elektriciteitskosten voor de pompen en de oxidatiecompressor (1500 kW)[4]. Dit is exclusief de kosten voor een eventuele rookgasventilator.

Door Alstom Noorwegen is aangegeven, dat een zeewaterscrubber dient te worden uitgevoerd met een electrofilter. Additionele behandeling van het waswater is niet noodzakelijk Verder is aangegeven, dat een zeewaterscrubber in de meeste gevallen goedkoper is dan een natte rookgasreiniging.

Resumerend kan worden gesteld, dat de investeringskosten van een zeewater scrubber, inclusief stoffilter € 20 miljoen zullen gaan bedragen. De operationele kosten circa € 1 miljoen per jaar. De operationele kosten zijn duidelijk lager dan de opgave van Isla
De investeringskosten van een zeewaterscrubber of een kalkmelkscrubber zijn vergelijkbaar. De operationele kosten van een kalkmelkscrubber zijn duidelijk hoger en komen overeen met het door Isla vermelde bedrag.
De investeringskosten van uitsluitend een elektrofilter bedragen € 3 tot 5 miljoen afhankelijk van het debiet. De jaarlijkse gebruikskosten hiervoor bedragen circa € 0.25 miljoen.

C. De haalbaarheid van de zeewater reinigingstechnologie

StAB-verslag:
In het verslag wordt op pagina 13 vermeld dat "PDVSA, de moedermaatschappij van Isla al een zeewater scrubber in gebruik heeft in Venezuela. "

Isla Commentaar:
Graag verzoeken we om deze opmerking te verifiëren. Volgens de fabrikant van zeewater scrubbers Alstom Noorwegen en de PDVSA is het plan voor de installatie van een zeewater scrubber op de PDVSA raffinaderij Amuay nooit uitgevoerd. Van een geïnstalleerde en werkende scrubber op genoemde raffinaderij, noch op één van de andere raffinaderijen van PDVSA is, voor zover Isla kan nagaan, dan ook geen sprake.

Reactie StAB:
Bij dit verslag zijn de referentielijsten van zeewaterscrubbers van Alstom gevoegd als StAB-09 (de versie van het Noorse kantoor en de versie van het hoofdkantoor uit Frankrijk. Op beide versies is PDVSA raffinaderij Amuay vermeld. Er is alleen geen jaartal van in gebruikname vermeld. Naar

[4] Bij de stroomprijs van € 0.08/kWh bedragen de operationele kosten circa € 1 miljoen per jaar.

aanleiding van het commentaar van Isla hebben wij op 4 juni 2008 Alstom Noorwegen ook benaderd met de vraag waarom PDVSA Amuay op de referentielijst is vermeld. Deze vraag is door Alstom niet beantwoord.

IV Emissie van andere bronnen

a. Relatieve kosten

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 17 dat, met het oog op het voldoen aan de AAQS luchtkwaliteitswaarden, andere bronnen dan Isla zouden moeten komen tot een 60% vermindering van de SO_2-uitstoot, en dat "*Indien ook de andere bronnen bij een totale sanering zouden worden betrokken, zou heel goed kunnen blijken dat er maatregelen zijn die kosteneffectiever zijn dan nu naar voren zijn gekomen.”*

Isla Commentaar:
Geef een lijst van dergelijke maatregelen en de kosten per ton vermeden SO_2, ten opzichte van de emissiebeperkende maatregelen die zijn aanbevolen voor Isla, rekening houdend met de opmerkingen van Isla in III.B.

Reactie StAB:
Door ons is slechts aangegeven dat we niet uitsluiten dat een onderzoek naar de emissiebeperkende maatregelen bij de installaties anders dan van Isla uit kan wijzen dat hier kosteneffectievere maatregelen mogelijk zijn. Een voorbeeld hiervan zijn de scrubbers die Isla bij CU(O)C wil gaan plaatsen in de toekomst. Een lijst van dergelijke maatregelen en de kosten per ton vermeden SO_2 is eerst te geven indien onderzoek naar de andere bronnen (CU(O)C, Aqualectra) en de mogelijke emissiereductie daarvan heeft plaatsgevonden. Dat valt buiten de reikwijdte van de onderzoeksopdracht in deze civiele zaak.

V. Feitelijke onjuistheden

a. Hydraulisch minimum van de Isla raffinaderij

StAB-verslag:
In het verslag staat in voetnoot 4 op pagina 5 “Gelet op de productiecapaciteit in 1986 is het opmerkelijk dat in de van Isla ontvangen stukken is aangegeven dat het hydraulische minimum verwerkingsniveau 195,000 olievaten per dag bedraagt”.

Isla commentaar:
De hydraulische doorstroom van een raffinaderij wordt primair bepaald door de capaciteit van de in werking zijnde installaties, zoals pompen, centrifuges, en de compressor, en door onderdelen in kolommen, zoals zeven, destillatieschotels of door pakkingen en pompen. Het hydraulisch

minimum van een voorziening bepaalt de minimale capaciteit van de desbetreffende voorzieningen/installaties.

De gemiddelde doorzet van een installatie wordt bepaald door de totale hoeveelheid van een medium (vloeistof, gas of verpompbare vaste stoffen) die de apparatuur of een installatie passeert in een bepaalde periode waarover het gemiddelde is berekend. De gemiddelde jaarlijkse raffinaderij doorzet wordt bepaald door de totale hoeveelheid medium door de raffinage-installaties te delen door 365 dagen, ongeacht de vraag of de productie is onderbroken of niet.

PDVSA, via haar dochteronderneming Refineria Isla Curazao SA, begon met de exploitatie van de raffinaderij in oktober 1985 op grond van een huurovereenkomst van 2 jaar. Het jaar 1986 was het eerste volledige jaar waarin de exploitatie van de faciliteiten door Isla werd uitgevoerd. Tijdens dit eerste jaar werden bij 26 installaties en 45 opslagtanks groot onderhoud en reparaties uitgevoerd om een stabiele en veilige werking van de voorzieningen te garanderen. In februari 1987 heeft Refineria Isla aan PDVSA een verslag overgelegd getiteld "Resultados financieros / Operacionales Año 1986". Het verslag verwijst naar het relatief lage gemiddelde jaarlijkse raffinaderij verwerkingsniveau in dat jaar, dat werd toegeschreven aan de uitval van de belangrijkste proceseenheden. De crude-distillers, eenheden CD-2A en CD-2B waren buiten werking gesteld in februari 1986 en de CD-3 eenheid was bijna twee maanden buiten werking. De crude-distillers CD-2 en 3 bepalen het verwerkingsniveau van de raffinaderij. Bovendien waren de FP-2 in juni, de HV-6 in september/oktober, de Platformer in november//december en de HF-Alkylatieeenheid in oktober/november 1986. Door deze uitval was de gemiddelde doorzet over het gehele jaar relatief laag.

Ondanks deze belangrijke stops, bleven alle eenheden van de raffinaderij te allen tijde boven hun hydraulische minimum opereren om de betrouwbaarheid van de proces-installaties te garanderen..

Reactie StAB:
Gelet op deze toelichting kan de tekst bij voetnoot 4 vervallen. Om praktische redenen is het echter wenselijk dat de voetnootnummering als zodanig gehandhaafd blijft. Het verwijderen van de voetnoot zal immers gevolgen hebben op de nummering van de overige voetnoten en eventuele verwijzingen hiernaar in het verslag.

b. <u>Emissieramingen door Environ</u>

StAB-verslag:
Op pagina 29 van het verslag staat dat “Uit de diverse rapporten over de emissiesituatie bij Isla viel ons op dat er voor de hoogte van de SO_2-emissie van uiteenlopende emissiehoeveelheden werd uitgegaan omdat de omvang veelal is gebaseerd op aannames en schattingen"

Isla commentaar:
Isla rapporteert haar emissie aan de regering van Curaçao in overeenstemming met de voorschriften van de vergunning en Attachment F. De bepaling in artikel 9.5 C ("Registratie en rapportage") van Attachment F heeft betrekking op de berekeningsmethode die wordt gebruikt door Refineria Isla, waarin expliciet is toegestaan dat gebruik gemaakt mag worden van gepubliceerde emissiefactoren, verkoopgegevens en monitoring gegevens. De rapporten die Refineria Isla naar de autoriteiten stuurt, bevatten de SO_2-emissie die is berekend op basis van het werkelijke brandstofverbruik en laboratorium analyses van de brandstof en voldoen hiermee aan de rapportage-eisen op grond van haar hindervergunning.

Reactie StAB:
Met deze zin is niet beoogd een oordeel over de rapportages van Isla of van derden over Isla uit te spreken. Deze zin dient in de context van de gehele inleiding gezien te worden, waarin de keus gemotiveerd is om zwavelbalansen op te (laten) stellen. Vastgesteld is slechts dat er veel verschillende cijfers in omloop zijn over de emissies dan wel immissies, die tot verwarring kunnen leiden indien de cijfers niet in de juiste context geplaatst worden. Met diverse rapporten is hier vooral gedoeld op rapporten van derden over Isla bijvoorbeeld de rapporten van Environ, Ecorys, DCMR, TNO, Tebodin/Tauw.

StAB-verslag
Op bladzijde 29 staat in voetnoot 20: "zo wordt bijvoorbeeld, in het Environ rapport, aangenomen dat de IRUP verbeteringen volledig worden geïmplementeerd (casus 2), terwijl dit in werkelijkheid niet gebeurde."

Isla reactie
Het Environ rapport stelt op bladzijde 2: "casus 2, representatief voor de verwachte reductie van emissie niveaus als gevolg van verschillende doorgaande Isla-raffinaderij projecten die volgens plan volledig geïmplementeerd zullen worden in de komende periode (2007) en huidige emissie niveaus van de CUC en Aquaelectra ondernemingen." Het Environ rapport (en Isla) erkennen dus dat de IRUP projecten nog niet volledig geïmplementeerd zijn en dat casus 2 de effecten van de verwachte emissiereducties representeert en niet was bedoeld om de feitelijke emissiereducties in het 2007 of 2005 weer te geven.

De StAB had daarom een vergelijking moeten maken tussen haar eigen emissieschattingen voor 2005 en Environ's 'Base Case' om te kunnen bepalen of die met elkaar in overeenstemming waren.

Reactie StAB:
Door Environ is gerekend voor twee situaties: de base case, wat overeenkomt met de actuele emissiesituatie in 2005 voor Isla, CUC en Aqualectra, en ten tweede met case 2. In case 2 is rekening gehouden met de verbeteringen aan de raffinaderij zoals deze zijn voorzien per 2007 en voor CUC/Aqualectra zijn dezelfde emissies aangehouden als in Base Case. Vergelijkingen tussen de SO_2-emissie die is bepaald door StAB aan de hand

van de zwavelbalans over 2005 zou inderdaad het best gemaakt kunnen worden ten opzichte van de Environ Base Case.
Dat hebben wij echter niet gedaan. De voetnoot 20 is alleen toegevoegd om aan te geven dat er uiteenlopende emissievrachten door diverse onderzoekers gehanteerd worden, met in dit geval Environ's case 2 als voorbeeld. Onder § 8.5 is gebruik gemaakt van de gegevens van Environ's base case om een indicatie te geven van het aandeel in de immissie door derden.

StAB-verslag
Op bladzijde 17 wordt gesteld dat 'de emissie-waarden gebruikt door Environ een onderschatting van de feitelijke emissies door Isla betreffen'. Op bladzijde 31 stelt het verslag 'dat het Environ-rapport, dat tijdens de hoorzitting in september 2007 werd gebruikt om m.b.v. van verspreidingsmodellen te demonstreren dat Isla slechts ten dele verantwoordelijk was voor het overschrijden van de standaard, aangeeft dat in geval van casus 2 de SO2 emssie 57,2 tons/day bedroeg. Dat is 17.223 ton per jaar.'

Isla reactie
Zoals hierboven al werd verklaard is casus 2 niet bedoeld om de werkelijke situatie te representeren, maar om verwachte emissies te representeren wanneer het IRUP programma eenmaal was geïmplementeerd, het is daarom niet gepast om feitelijke emissies te vergelijken met deze Environ prognoses.
De StAB- en Environ-schattingen voor 2005 kunnen worden vergeleken. Bij vergelijking zijn de resultaten consistent wanneer aan twee voorwaarden wordt voldaan:

1) De StAB-schattingen gaan uit van meer zwavel in de cat kraker regen. coke zoals die worden gebruikt door Isla en als gevolg daarvan grotere emissies zwavel door de cat kraker dan Environ had voorspeld.
2) De StAB-schattingen nemen aan dat de zuur water stripper gedurende het hele jaar naar behoren werkt waardoor 3,48 kton wordt toegevoegd aan de emissies naar de lucht. Environ gaat uit van feitelijke en actuele data omtrent emissies, en neemt aan dat de zuur water stripper maar een gedeelte van het jaar in bedrijf is waardoor minder SO_2 emissie wordt gegenereerd. Op het moment dat de zuur water stripper niet in bedrijf is, wordt het zuur water verwijderd via het afvalwater systeem en wordt het in het zuur water opgenomen hydrogen sulfide niet omgezet naar SO_2. Deze gegevens zijn samengevat in de hiernavolgende tabel:

	Environ (note 1)	StAB (note 2)	Verschil tussen StAB en Environ	
	SO_2 (kton/jaar)	SO_2 (kton/jaar)	SO_2 (kton/jaar)	
Brandstoffen	13,50	12,92	-0,58	
Cokes	2,96	9,08	6,12	Verschil van 6,1 kton SO_2 is een gevolg van het verschil in percentage zwavel in cokes zoals die in de twee berekeningen zijn gebruikt
SRU & SWS	3,72	7,60	3,48	Verschil van 3,4 kton SO_2 kan worden toegeschreven aan het feit dat in de Environ casus werd aangenomen dat als gevolg van de tekortkomingen van de SWS unit niet al het proceswater behandeld werd, maar werd afgevoerd naar het kanaal.
Fakkels	0,76	1,20	0,41	
Totaal	20,97	30,80	9,83	

(note 1) Zie het databestand naar StAB: ACT-PNT 08 input data voor 2005 SO_2 modellering door Isla Environ B.V. "Base Case"

(note 2) Zie de zwavel balans "uit 2005" in appendix 5

(*) Het verschil in zwavelpercentage als het gaat om de Cat kraker Regen coke zoals gebruikt in beide berekeningen komt ongeveer neer op 6,1 kton SO_2.
* Environ data: S-gehalte in coke = 1,4 wt%
* StAB data: S-gehalte in coke = 4,3 wt%

Door de StAB wordt een hoog aandeel zwavel gebruikt op basis van nieuwe input van de catalyst vendor Albermarle. Zie ook de documenten StAB: 1) ACT-PNT 02 1 Basis voor zwavel balansen (rev – 01) (punt 5), 2) ACT-PNT 02 B Feitelijke (200&0 zwavel balans (rev – 02) en c) Zwavel balans 2005, Rev-02 04 maart 2008 die aangeven dat het aandeel zwavel in cokes wordt berekend op basis van het criterium van meer dan 10% zwavel.

Uiteindelijk is de zwavel-balans van de StAB correct. Desalniettemin wordt een deel van de zwavel die volgens de StAB als SO_2 wordt geëmitteerd via fakkels, via het afvalwatersysteem als H_2S geloosd.

Reactie StAB:
Wij stellen vast dat de zwavelbalans in orde is bevonden en goed kan dienen om de omvang van de SO_2 emissies over de diverse jaren te kwantificeren.

VI. Affakkelen

a. Aangroei van flowmeters

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 13 dat "als gevolg van problemen vanwege herhaaldelijke vervuiling van het dampafvoersysteem en beschadiging van een regelafsluiter", de damp afkomstig van de Sour Water Stripper sinds de ingebruikname in 2002 min of meer structureel afgefakkeld wordt via de SRU-fakkel."

Isla Commentaar:
De grootste problemen worden veroorzaakt door herhaaldelijke vervuiling en dichtslibben van de "Pitot" en "Venturi" flowmeter (zie paragraaf 15.A.1-1.2 van het door Isla opgestelde fakkeldocument, rev. 0.0) in de zuur gas leiding vanaf de SWS-eenheid naar de SRU-eenheden 4 en 5 als gevolg van zoutvorming door condensatie in de leidingen en niet in de afsluiters zelf.

Reactie StAB:
De tekst zoals deze in het StAB-verslag bij de beantwoording van de vragen ten aanzien van het fakkelen is opgenomen (pagina 13 t/m 16 van het StAB-verslag) is een summiere samenvatting van paragraaf 8.7 van het StAB-verslag.

De tekst *"beschadiging van een regelafsluiter"* kan hier voor de volledigheid vervangen worden in *"herhaaldelijke vervuiling en dichtslibben van de flowmeters"*.

b. Compressor in bruikleen

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 15 dat "Indien het niet lukt om de levering van de compressor te versnellen wellicht het in bruikleen verkrijgen van een dergelijke compressor via een andere vestiging overwogen zou kunnen worden".

Isla Commentaar:
De levertijd van de compressor is grotendeels afhankelijk van de grote vraag naar apparatuur in de metallurgische sector wereldwijd. In de meeste gevallen zijn compressoren en andere apparatuur echter uniek voor een individuele raffinaderij en is er bijna geen andere identieke apparatuur

voorhanden. In het geval van Refineria Isla, zijn de compressoren ontworpen voor de specifieke compressievoorwaarden, gebaseerd op de gas karakteristieken, de samenstelling en de heersende procesomstandigheden bij Isla waardoor andere compressoren ter vervanging, niet beschikbaar zijn.

Reactie StAB:
Door Isla is al diverse malen aangegeven dat de levertijd erg lang is. Telefonische informatieverstrekking door compressorleveranciers wijst ook uit dat een gascompressor anders dan een luchtcompressor veelal een uniek ontwerp vereist waardoor afhankelijk van de specifieke omstandigheden en de vraag naar compressoren een levertijd van 1 á 2 jaar aangehouden dient te worden. Momenteel is dan ook aannemelijk dat de levertijd circa 2 jaar zal bedragen.

Dit neemt niet weg dat maximale inspanningen en adequate besluitvorming er voor kunnen zorgen dat de levertijd zo kort mogelijk gehouden wordt. Zo zou bij de keuze voor een bepaalde leverancier een belangrijk gewicht aan de levertijd kunnen worden toegekend.

Door Isla is niet inzichtelijk gemaakt welke inspanningen zijn verricht om de levertijd zo beperkt mogelijk te houden. In het verslag is geconstateerd dat het besluitvormingsproces bij Isla ten aanzien van het vervangen c.q. renovatie van apparatuur erg traag verloopt. Zo is de reserve tail gas compressor ruim 4 jaar buiten gebruik geweest vanwege reparaties en renovatie. De bedrijfsvoering vindt al sedert november 2003 plaats met één tail gas compressor. Eerst eind 2010 is voorzien dat Isla weer zal beschikken over twee operationele (één reguliere en één reserve) tail gas compressoren. Verder is de zuigcompressor van de CD-2 eerst na 13 maanden voor reparatie naar Venezuela verzonden.
Indien deze lijn van niet adequaat handelen doorgetrokken wordt in het vervolgproces (accorderen van een offerte, besluitvorming over een ontwerp, enzovoorts) dan zal dit al snel tot enige maanden vertraging leiden.

De optie van bruikleen van een compressor is door StAB als suggestie voor een mogelijke tijdelijke oplossing gedaan. De tekst ziet dan ook op het woord “wellicht”. Hiermee is niet gezegd dat deze optie eenvoudig is te realiseren. Indien binnen Isla hiertoe geen mogelijkheden voorhanden zijn zal contact gezocht dienen te worden met andere olieraffinaderijen en/of leveranciers. Niet inzichtelijk gemaakt is welke inspanningen hier tot de conclusie hebben geleid dat deze optie niet mogelijk is.

<u>c. Isla de afhankelijkheden van CUOC voor het nutsaanbod</u>

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 15 "Verder zou de afhankelijkheid van Isla van CUC beperkt dienen te worden met name voor wat stoom en elektriciteit betreft."

Isla Commentaar:
Isla heeft een contractuele take-or-pay verplichting tot CUC voor de aankoop van nutsvoorzieningen, met inbegrip van stoom en elektriciteit. Hoe werkt het bovengenoemde voorstel in de praktijk? Zijn er soortgelijke ervaringen in de olie-industrie bekend waarbij de raffinaderij een back-up stoomgenerator voor het falen van de hoofd stoom voorziening en een take-or-pay verplichting heeft met een enkele bron voor hun primaire nutsvoorziening? Wat zijn de gevolgen voor de investeringen en operationele kosten en de technische implicaties?

Reactie StAB:
De hier gekozen constructie om de nutsvoorzieningen in een apart bedrijf (los van Isla) onder te brengen is hoogst ongebruikelijk en zeer ongewenst. Juist vanwege de grote afhankelijkheid is het essentieel dat Isla danwel PDVSA enige zeggenschap inzake de bedrijfsvoering heeft.

De BOO-centrale van CUC beschikt over een eigen hindervergunning. Door de technische en functionele bindingen die er bestaan tussen Isla en de BOO-centrale had het meer voor de hand gelegen om alles in één vergunning onder te brengen met één eindverantwoordelijke. Hierdoor had Isla een zekere verantwoording gekregen om zich richting CUC in te spannen om de storingen in de nutsvoorzieningen zoveel mogelijk te beperken.

Het realiseren van een back-up voor met name stoom en elektriciteit is een optie die verder uitgewerkt zal dienen te worden. Hierbij zal aandacht besteed dienen te worden aan de gevolgen voor de investeringen en operationele kosten en de technische implicaties. Een optie voor de korte termijn zou er uit kunnen bestaan dat in geval van uitval van de BOO-centrale via ventilatoren extra verbrandingslucht ingevoerd wordt in de vlam van de fakkel ter vervanging van de stoominjectie. De elektriciteit voor deze voorziening zou afgenomen kunnen worden van Aqualectra of via een eigen back-up.
Wij achten het in het kader van deze procedure niet opportuun om dit nader uit te werken. Om te garanderen dat deze mogelijkheid op korte termijn onderzocht wordt zou Isla opgedragen kunnen worden een dergelijk onderzoek binnen een vastgestelde termijn te initiëren en daarover te rapporteren.

Overigens hoeft beperking van de afhankelijkheid niet noodzakelijkerwijs gezocht te worden in het realiseren van een back-up. Een treffend voorbeeld van de afhankelijkheid van Isla van CUC is het contract dat tussen beiden is gesloten voor enerzijds de levering van de nutsvoorzieningen door CUC aan Isla en anderzijds de levering van brandstoffen door Isla aan CUC. Dit contract werkt belemmerend op het realiseren van eigen nutsvoorzieningen en noopt CUC niet tot inspanningen om de installaties optimaal te opereren. Anderzijds noopt dit contract Isla ook niet tot het leveren van schone brandstof. Om die reden lijkt vooral het eilandgebied Curaçao er belang bij te hebben dat dit contract opengebroken wordt.

d. Roetvorming

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 16 "De stoominjectie is bij alle fakkels afgestemd op een doorzet die rond de 10% van de ontwerpbelasting ligt. Zo blijkt uit de beschrijving van de FCCU flare dat de stoominjectie gebaseerd is op een doorzet van 50 ton/uur terwijl in de praktijk de doorzet van deze flare veelal boven deze waarde ligt. Hierdoor zal het affakkelen bijna altijd gepaard gaan met roetvorming."

Isla Commentaar:
De stoom injectie bij de FCCU flare is ontworpen voor een roetloze bedrijfsvoering bij een fakkelbelasting van 50 ton per uur. Bij een fakkeldoorzet beneden de 50 ton/uur kan een roetloze bedrijfsvoering worden gegarandeerd. Voor de HL flare is een roetloze bedrijfsvoering gegarandeerd bij een doorzet van minder dan 50 ton/uur en voor de Asiento flare bij een doorzet van minder dan 10% van de ontwerpbelasting. Roetvorming zal alleen optreden als de hierboven vermelde doorzetten worden overschreden.

Reactie StAB:
Zoals eerder gezegd is de tekst in het StAB-verslag bij de beantwoording van de vragen (pagina 13 t/m 16 van het StAB-verslag) een summiere samenvatting van paragraaf 8.7 van het StAB-verslag.

De in de samenvatting genoemde waarde van 10% van de ontwerpbelasting dient als een grove indicatie gezien te worden. Om deze reden wordt ook gesproken van rond 10%. Meer exact gelden de waarden zoals door Isla genoemd en ook in paragraaf 8.7.1 van het StAB-verslag. Deze komen procentueel gezien overeen met de volgende waarden:
voor de Asiento flare: < 10%
voor de HL flare: < 15 – 25%
voor de FCCU flare: < 7 – 8.4%.

De tekst *"De stoominjectie is bij alle fakkels afgestemd op een doorzet die rond de 10% van de ontwerpbelasting ligt"* kan hier voor de volledigheid vervangen worden in *"De stoominjectie is voor de Asiento flare afgestemd op een doorzet van minder dan 10% van de ontwerpbelasting. Voor de HL flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet die ligt in de orde van grootte van minder dan 15 – 25% van de ontwerpbelasting. Voor de FCCU flare is de stoominjectie afgestemd op een doorzet die ligt in de orde van grootte van minder dan 7 – 8.4%. De precieze waarde is afhankelijk van de aard van de storing."*

e. Aanpassing van de stoominjectie in de schoorstenen of het affakkelen van gas via andere flares

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 16 "Uitbreiding van de stoominjectie of wellicht het verdelen van de afgassen over verschillende fakkels waardoor

de belasting per fakkel omlaag gaat zou hier tot een betere verbranding kunnen leiden."

Isla Commentaar:
1). Elke flare is ontworpen voor een specifieke hoeveelheid en warmte flux. Veranderen van de ontwerpcondities kan leiden tot nieuwe schoorstenen en headers. Bovendien, in geval van onvoldoende levering van stoom door CUC, zal ondanks hun contractuele verplichting het affakkelen verstoord worden en zal roetvorming optreden.

2). De raffinage-installaties zijn verspreid over het omvangrijke raffinaderij terrein (bijna 490 hectare) en zo ook de flare-systemen. Het onderling verbinden van alle installaties vergt lange leidingen, en aanpassing van de ontwerpcriteria van de nood flare-systemen en de leidingen.

Wat zijn de kosten voor het veranderen van het stoom injectie systeem? Wat zouden de (onderhouds- en operationele) kosten bedragen om het nood-flare-systeem aan te passen voor het bereiken van de voorgestelde flexibiliteit door de koppeling van de raffinaderij fakkels?

Reactie StAB:
Zoals eerder gezegd is de tekst in het StAB-verslag bij de beantwoording van de vragen (pagina 13 t/m 16 van het StAB-verslag) een summiere samenvatting van paragraaf 8.7 van het StAB-verslag.

Het is uiteraard niet de bedoeling van StAB om logistieke ingrepen te bagatelliseren. Ten aanzien van de herverdeling van de afgassen over de verschillende fakkels is dan ook het woord “wellicht” gebruikt. StAB meent dat dit een optie is die het onderzoeken waard is. Hierbij zal aandacht besteedt dienen te worden aan de gevolgen voor de investeringen, onderhoudskosten en de technische implicaties. Hierbij zou per stroom onderzocht kunnen worden wat de opties zijn. Het is zeker niet de intentie van StAB dat <u>alle</u> leidingen onderling verbonden worden. Wij pleiten slechts voor een kritische beschouwing van de mogelijkheden, waarin ook de door Isla aangevoerde bedenkingen, betrokken worden. Hierbij zouden dan ook andere opties betrokken kunnen worden Zo is ten aanzien van fakkels in het Europese referentiedocument voor de raffinaderijen (Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries; BREF) uit 2003 al opgenomen dat toepassing van Beste Beschikbare Technieken (BBT; best available techniques) is dat fakkels alleen gebruikt worden als veiligheidsvoorziening tijdens het opstarten en stoppen (start-up en shut-down) van de installaties en in noodsituaties. Het gebruik van de fakkels dient minimaal te zijn en zodanig dat de verbranding roetloos is.
Om het affakkelen tot een minimum te beperken wordt een combinatie van de volgende maatregelen genoemd:

- toepassing van een “Fuel Gas Balancing System”,
- de installatie van een gasterugwinsysteem,
- het gebruik van ontluchtingskleppen met een hoge betrouwbaarheid,
- de toepassing van geavanceerde procescontrole, en

- het verminderen van de hoeveelheid af te fakkelen ontluchtingsgas door toepassing van een beleid dat gericht is op good housekeeping.

Verder is vanuit de publiciteit bekend dat bij Shell ontwikkelingen gaande zijn om de in het affakkelsysteem vrijkomende deeltjes over filters te gaan leiden.

In het kader van deze civiele procedure achten wij het niet opportuun om alle opties met bijbehorende investeringen, onderhoudskosten en de technische implicaties, nader uit te werken. Om te garanderen dat de mogelijkheden op korte termijn onderzocht wordt zou Isla opgedragen kunnen worden een dergelijk onderzoek binnen een vastgestelde termijn te initiëren en daarover te rapporteren.

Zoals Isla in haar commentaar aangeeft biedt een herverdeling van de afgassen over de verschillende flares geen oplossing in geval van onvoldoende levering van stoom door CUC.

Volledigheidshalve merken wij over de uitbreiding van de stoominjectie nog op dat normaliter in de industrie voor een roetloze verbranding de volgende vuistregels gehanteerd worden:

- doorzet < 10% van de ontwerpbelasting: geen stoominjectie nodig voor roetloze verbranding;
- doorzet > 10% en < 30% van de ontwerpbelasting: stoominjectie nodig voor roetloze verbranding;
- doorzet > 30% van de ontwerpbelasting: roetloze verbranding is (nagenoeg) onmogelijk.

In die zin is het opmerkelijk dat bij Isla slechts bij een doorzet < 10% van de ontwerpbelasting met stoominjectie een roetloze verbranding gegarandeerd wordt.

Op grond van voorschrift 21.3 van de Hindervergunning van Isla dient de goede werking van de fakkelsystemen echter ook gewaarborgd te zijn bij de maximaal uit de procesapparatuur te verwachten hoeveelheid brandbare dampen of gassen.

Ten aanzien van het fakkelen achten wij verder het volgende van belang.
Roetfakkelen zal in de perceptie van de burgers al snel als bedreigend ervaren worden. Beperking van het fakkelen zal daarom niet alleen tot enige mate van milieuwinst leiden maar ook een positief effect hebben op de perceptie en beeldvorming van de bevolking betreffende Isla.

VII. Lease-overeenkomst

a. Aangroei van flowmeters

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 21 "In het huurcontract en de Hindervergunning is vastgelegd dat de investeringen gefinancierd worden uit de huuropbrengst."

Isla Commentaar:
Er zijn geen specifieke eisen in de huurovereenkomst tussen PDVSA en Refineria di Korsou (RdK), noch in de Hindervergunning voor het gebruik van de lease-vergoeding, anders dan een verdeelsleutel voor de beide partijen voor de verantwoordelijkheid en het verkrijgen van financiële middelen ter dekking van de werkelijke kosten van de IRUP projecten in een verhouding van respectievelijk 2/3 en 1/3.

Reactie StAB:
Deze passage in het StAB-verslag heeft betrekking op de feitelijke weergave van de informatie zoals deze is opgenomen in het door ons geraadpleegde rapport van de fact-finding missie. Het betreft hier dus geen bevindingen van de StAB.

Dit neemt overigens niet weg dat de voorschriften in de Hindervergunning aanleiding geven om aan te nemen dat tussen partijen regelingen zijn getroffen voor toekomstige maatregelen en onderzoeken. Zo is in voorschrift 2.11 van de Hindervergunning het volgende gesteld:
"Eén jaar na uitvoering van het IRUP programma wordt de luchtkwaliteit op SO_2 gehalte door de vergunninghouder geevalueerd ten opzichte de luchtkwaliteitsnormen, binnen en buiten de raffinaderij. … Indien van toepassing zullen nadere maatregelen worden genomen in de toekomst, konform de overeenkomsten tussen de partijen."

Voor toekomstige onderzoeken en/of maatregelen wordt in de voorschriften 2.18 (TSP) en 2.23 (geur) verwezen naar de overeenkomsten tussen de partijen. Analoog hieraan wordt in voorschrift 2.20 (fakkels) verwezen naar het tussen de partijen overeengekomen.

In de Nota van Argumentatie van de Hindervergunning is onder punt 10 "Overleg overheid en raffinaderij over financiële en operationele consequenties" het volgende gesteld.
"Voor de verschillende maatregelen worden, in nauw overleg tussen het Bestuurscollege, de Milieudienst, Refineria di Kòrsou, Isla en betrokken diensten, de fasering vastgesteld. Factoren als bedrijfsstops en de zwaarwegendheid van de maatregelen of de problemen worden……
Behalve op de huidige voorschriften is dit van toepassing op nadere eisen die, naar aanleiding van de resultaten van de in de vergunning voorgeschreven studies, op grond van artikel 20, lid 4 van de Hinderverordening Curaçao, kunnen worden gesteld. Voor de uitvoering van verschillende voorschriften is ook een fasering qua middelen nodig. Het is niet mogelijk om in een tijdbestek van vijf jaren de raffinaderij volledig aan de internationaal geldende milieunormen te laten voldoen. In het overleg tussen het Bestuurscollege, de Milieudienst, Refineria di Kòrsou en Refineria Isla wordt bepaald op welke wijze en in welk tijdsbestek de voorzieningen en maatregelen worden gerealiseerd."

VIII. Rapportage inzet

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 13 "Daarnaast dienen de emissies van TSP en SO_2 op grond van de Hindervergunning gemeten te worden en dient jaarlijks gerapporteerd te worden in welke gebieden overschrijdingen van de luchtkwaliteitsstandaarden hebben plaatsgevonden."

Isla Commentaar:
Artikel 7.8A van Attachment F, stelt: "ESC brengt jaarlijks een samenvattend rapport uit van de luchtkwaliteit monitoringgegevens van alle meetstations. Het verslag met de verzamelde gegevens van 1 januari tot 31 december van het voorgaande jaar moet voor 1 juli van elk jaar worden uitgebracht. In overeenstemming met artikel 9.5C en D, archivering en rapportage van Attachment F, Isla is verplicht, voor 1 april van elk jaar te rapporteren aan ESC, de activiteiten van het voorgaande jaar, met inbegrip van de jaarlijkse emissies, brandstofgebruik, brandstof samenstelling en de berekeningsmethode die wordt gebruikt voor het bepalen van de jaarlijkse emissies. Isla is niet verplicht om enige rapportage uit te brengen betreffende de actuele luchtkwaliteit. Dit is een verplichting van de ESC. Het jaarlijkse verslag zoals bedoeld in Attachment F moet worden opgesteld door de ESC.

Reactie StAB:
Zowel in Attachment F als in de Hindervergunning van Isla van 10 juli 1997 zijn voorschriften opgenomen betreffende de rapportages over de luchtkwaliteit. Attachment F ziet op de rapportages door de milieudienst (ESC = Environmental Service of Curaçao) en de Hindervergunning ziet op de rapportages door Isla. De betreffende passage in het StAB-verslag heeft betrekking op het gestelde in voorschrift 1.5 van de Hindervergunning van Isla. Dit voorschrift, dat van toepassing is op Isla, luidt als volgt:

"Jaarlijks moet een verslag worden opgesteld en ingediend bij de Milieudienst Curaçao, inhoudende:

- ….
- ….
- …..
- ….
- ….
- *de luchtkwaliteit in de benedenwinds gelegen gebieden met een overzicht van de gebiedsdelen waar de gestelde normen worden overschreden (zg "non-attainment areas");*
- ……."

IX. Luchtverspreidingsmodellen

StAB-verslag:
In het StAB verslag staat op pagina 13 "Voor een dergelijke rapportage zullen jaarlijks verspreidingsberekeningen gemaakt dienen te worden"

Isla Commentaar:
Isla merkt op dat ESC om nauwkeurig te kunnen rapporteren over de luchtkwaliteit op Curaçao en de bronnen van dergelijke concentraties, dergelijke emissies van alle belangrijke bronnen nodig zijn en niet alleen de gegevens van Isla.

Reactie StAB:
Voor de rapportage over de luchtkwaliteit op Curaçao door ESC is de emissie van alle relevante bronnen van belang. De betreffende passage in het StAB-verslag heeft echter betrekking op voornoemd voorschrift 1.5 van de Hindervergunning van Isla van 10 juli 1997. Dit voorschrift is van toepassing op Isla.

X. Voorgestelde normen

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 24 "Recent zijn door de Werkgroep Milieunormering Nederlandse Antillen de volgende immissienormen opgesteld."

Component	**Norm in 2010 (µg/m^3)**	**Norm in 2020 (µg/m^3)**	**Periode**	**Uitzonderingen**
SO_2	80	50	jaargemiddelde	-
SO_2	365	20	daggemiddelde	3 x per jaar

"In de tabel is het voorgesteld 24-uurgemiddelde voor SO_2 vastgesteld op 20 µg/m^3 terwijl de jaarlijkse norm is vastgesteld op 50.

Isla Commentaar:
De 24-uur gemiddelde van 20 µg/m3 voor SO_2 kan niet juist zijn, de korte termijn norm (zoals de 24-uurs norm) moet hoger zijn dan de lange termijn (jaarlijkse) milieunorm.

Reactie StAB:
De waarden zijn afkomstig uit tabel I (pagina 18) van het rapport "Lucht & Geluid, Water & Afvalwater, Afval; Eindrapport Milieunormen Nederlandse Antillen" van 11 juni 2007. Het betreft hier een weergave van feitelijke informatie. In het kader van deze civiele procedure achten wij het niet opportuun om deze normen ter discussie te stellen.

XI. Schoorstenen CUC

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 26 *"De centrale emitteert via een 200 meter hoge schoorsteen"*.

Isla Commentaar:
De elektriciteitscentrale van CUC emitteert via 5 schoorstenen: een 200 meter hoge schoorsteen, een 100 meter hoge schoorsteen (voor de boilers 74 en 75), en drie 30 meter hoge schoorstenen voor hun gasturbines.

Reactie StAB:
Het commentaar van Isla is juist. Voor zover onze beschouwing betrekking hebben gehad op de emissie door de CUC centrale (zie § 8.5) is wel van bovenstaande situatie uitgegaan. Wij hebben het verslag hierop aangepast.

XII. De productnormen

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 27: "Op Curaçao gelden overigens geen brandstofkwaliteitseisen, evenals in het Caraïbisch Gebied en Zuid-Amerika".

Isla Commentaar:
Er zijn een groot aantal landen en jurisdicties in de Caraïben en Zuid-Amerika die beperkingen aan het zwavelgehalte in brandstof stellen, met inbegrip van Puerto Rico, de Maagdeneilanden van de V.S., en de meeste Zuid-Amerikaanse landen.

Reactie StAB:
De opmerking door Isla is juist. Er had moeten staan *",evenals in delen van de Caraïben en Zuid-Amerika"*. Het verslag zal hiertoe aangepast worden.

XIII. Commerciële brandstoffen

StAB-verslag:
In het verslag staat op pagina 27 "Vóór IRUP werd slechts 33% van de ruwe aardolie omgezet in commerciële brandstoffen. Dit moet worden verhoogd."

Isla Commentaar:
De verwijzing van StAB naar commerciële brandstoffen op deze pagina is onduidelijk. Gelieve te verduidelijken wat wordt bedoeld met "commerciële brandstoffen".

Reactie StAB:
Hiermee is bedoeld de producten met de hoogste marktwaarde als benzine en diesel. Deze zin was bedoeld om aan te geven dat Isla een commercieel belang heeft om lichte aardolieproducten te produceren van een kwaliteit die de afzetmarkt verlangt.

BIJLAGE 21

Commentaar Stichting Humanitaire Zorg Curaçao c.s. (hierna: SHZC) op het concept-verslag en de reactie hierop van StAB

Re 4.1 De kwestie

Eisers wensen dat Isla haar onrechtmatig handelen staakt. Eisers hebben aan hun vordering tot naleving van de immissienormen ten grondslag gelegd dat Isla onrechtmatig handelt door gezondheidsschade toe te brengen aan de bewoners benedenwinds van de raffinaderij (zie HAR 65/07 onder 3.2) Het betreft hier dus nadrukkelijk niet een vordering die betrekking heeft op handhaving van de vergunningsvoorwaarden zoals abusievelijk gesteld op pagina 24, 1e alinea.

Reactie StAB:
Op pagina 24, 1e alinea is abusievelijk het woord "handhaving" vermeld. Dit dient vervangen te worden door "naleving".

Re 4.3 De situering (Pagina 6)

De Nota van Argumentatie bij de Hindervergunning waarnaar verwezen wordt dateert uit 1997. De daarin genoemde getallen voor wat betreft bevolkingsaantallen etc zijn verouderd.
Uit de census 2001 blijkt volgens de opgave van het CBS het navolgende:

Population by Zone, Curacao
(Census 2001)

	Total	Male	Female
St. Michiel	4.928	2.281	2.647
Piscadera Baai	918	411	507
Groot Piscadera	2.471	1.165	1.306
Paradijs	1.584	743	841
Buena Vista	4.005	1.847	2.158
Rosendaal	1.666	751	915
Wishi	1.899	890	1.009
Habaai	1.047	431	616
Mundo Nobo	2.608	1.180	1.428
	21.126	**9.699**	**11.427**

Hierbij dient aangetekend te worden dat sinds 2001 de bevolking van deze wijken aanzienlijk is toegenomen (onder andere nieuw Claridon Hotel, nieuwbouw Curasol, Blauwbaai, Piscadera etc) en dat vele nog niet gebruikte bouwvergunningen zijn afgegeven, voor particuliere huizen, maar ook voor de uitbreiding van het Hilton Hotel zodat een aanzienlijke toename op korte termijn voorzien kan worden. Ook is het algemeen bekend dat met name in deze wijken veel mensen zonder verblijfsvergunning wonen, die niet in de overheidsstatistieken voorkomen.
De scholen in de desbetreffende wijken (waaronder meerdere peuterspeelscholen) worden tevens bezocht door kinderen die woonachtig zijn in wijken elders.

Reactie StAB:
De weergave van de bevolkingsaantallen zoals opgenomen in het concept StAB-verslag heeft niet de pretentie van een exacte weergave. Voor de casus is slechts een grove indicatie van de indeling van het gebied van belang. Relevant daarbij is het onderscheid bewoond versus onbewoond en de functie van verblijfsgebied voor een groot aantal personen. In dit kader hebben wij het niet relevant gevonden om veel kostbare tijd te investeren in het vaststellen van de exacte gegevens en besloten onder verwijzing te volstaan met de gegevens uit de Nota van Argumentatie bij de Hindervergunning. Om discussie over exacte aantallen te voorkomen – ook voor de getallen van het CBS geldt immers dat deze gedateerd zijn en door SHZC bestreden worden - zouden de getallen in deze passage weggelaten kunnen worden. De passage "In voornoemde gebieden ….Nota van Argumentatie bij de Hindervergunning." zou dan vervangen kunnen worden door de volgende passage. "In voornoemde gebieden wonen een groot aantal personen (volwassenen en kinderen). Verder zijn in dit gebied de nodige bedrijven, onderwijsinstellingen, zorginstellingen en hotels gevestigd."

Re 6.Bijzonderheden

Het geschil in de administratieve zaak LAR nr 2006-196 betreft het besluit van het Bestuurscollege van 31.10.2006 tot afwijzing van het handhavingsverzoek van 21 maart 2005 betreffende Isla en/of CUC, en betreft derhalve niet alleen Isla maar eveneens CUC. Tegen de afwijzing van het verzoek d.d. 31.10 2006 is beroep ingesteld. Daarin wordt onmiddellijke handhaving van de Hinderverordening Curaçao 1994 jegens Refineria Isla Curazao S.A en/of Curaçao Utilities Company N.V., en de voorschriften van de op grond van de Hinderverordening Curaçao 1994 aan Refineria Isla Curazao S.A op 10 juli 1997 en Curaçao Utilities Company N.V. op 20 mei 1998 verleende hindervergunningen gevorderd.

Reactie StAB:
De civiele procedure heeft betrekking op Isla en de emissies en immissies van SO_2 en TSP. Bij bijzonderheden is alleen de voor de civiele procedure relevante informatie vermeld. Om dit meer te benadrukken zou de zinsnede "*om handhaving van de normen*" gewijzigd kunnen worden in "*om handhaving van onder meer de normen*".

Re 7. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Re Vraag I.1 t/m 3 (Pagina 9, 1e alinea)

In de onderhavige procedure gaat het om onrechtmatig handelen, aan personen of zaken schade toebrengend handelen. Er zijn geen redenen om de immissies op het Isla terrein, daar waar de hoogste immissies optreden, buiten beschouwing te laten. Het handelen aldaar is evenzeer onrechtmatig.(zie ook 8.4.1, pagina 3, laatste alinea)

Reactie StAB:
De vraag of de procedure rechtvaardigt dat ook de immissies op het Isla terrein bij de beoordeling betrokken worden beschouwen wij als een juridische. Om deze reden beperken we ons hieronder tot het geven van de relevante feiten en omstandigheden die van belang kunnen zijn voor de beantwoording van deze vraag.

In Attachment F zijn normen voor de luchtkwaliteit opgenomen aangeduid als "Ambient

air quality standards". Daarbij is "ambient air" gedefinieerd als "dat deel van de atmosfeer, buiten de gebouwen, waartoe het grote publiek toegang heeft." Aangezien het terrein van Isla niet voor het grote publiek toegankelijk is, gelden de normen van Attachment F niet op dit terrein.

Re Vraag I.5

De opmerking over vervroegde afschrijving dient te worden verduidelijkt nu Isla vrijgesteld is van enige fiscale heffing in de Antillen.

Reactie StAB:
Vraag I.5 ziet op de gebruikelijke termijn voor afschrijving; deze bedraagt 20 jaar. Dit is de termijn die Concawe (CONservation of Clean Air and Water in Europe) hanteert. Een vervroegde afschrijving is mogelijk indien het belastingstelsel hiertoe de mogelijkheid biedt. In Nederland geldt hiervoor de Vamil-regeling. Vamil staat voor willekeurige afschrijving milieu-investering. De Vamil-regeling biedt ondernemers een liquiditeits- en rentevoordeel. Ze kunnen de betaling van inkomsten- of vennootschapsbelasting uitstellen door het fiscaal vrij (willekeurig) afschrijven van bepaalde milieu-investeringen. De Vamil-regeling heet officieel de Aanwijzingsregeling willekeurige afschrijving milieu-investeringen.

Vraag I.1 t/m 3 (Pagina 10, 3e en 4e alinea)

StAB bevestigt dat de milieuprojecten in het IRUP nog steeds niet 100% klaar zijn. Het stabiel bedrijven van de SWS en het verbeteren van de SRU's is volgens StAB te zien als een inhaalslag van het IRUP. IRUP was bedoeld om in 1997 operationeel te zijn. Dit dus in tegenstelling tot eerdere rapportages van Isla en Overheid en het door Isla gestelde in de Hoger Beroep procedure als zou het IRUP zijn afgerond.

In de 4e alinea spreekt StAB over een doelemissie van 15,6 kiloton SO_2 per jaar. Dit komt niet overeen met de eerder genoemde 11,3 en 10,6 kton/jaar (op basis van balans- of invoergegevens) en behoeft dus toelichting.

Reactie StAB:
De tekst zoals deze in het StAB-verslag bij de beantwoording van de vragen ten aanzien van het verminderen van de immissies is opgenomen (pagina 9 t/m 13 van het StAB-verslag) is een samenvatting van hoofdstuk 8 (paragraaf 8.1 t/m 8.6) en met name de paragrafen 8.3.2.3, 8.5 en 8.6.1 van het StAB-verslag.

IRUP
Of IRUP als voltooid of als niet voltooid wordt beschouwd is een kwestie van interpretatie. In paragraaf 8.3.1 van dit verslag is dan ook vermeld dat IRUP is voltooid. Vervolgens is dit met een voetnoot (voetnoot 19) genuanceerd. IRUP is afgerond in die zin dat de noodzakelijke aanpassingen en voorzieningen zijn getroffen. Deze functioneren nog steeds niet volledig en naar wens waardoor de beoogde resultaten nog niet gerealiseerd worden. In die zin is het project nog steeds niet voltooid.

Emissie van SO_2
SHZC spreekt van 11.3 en 10.6 kton/jaar, in het StAB-verslag worden waarden genoemd van 11.5 kton/jaar (invoergegevens) en 10.8 kton/jaar (balansgegevens). De doelemissie

van 15.6 kiloton SO_2 per jaar op blz. 10, moet zijn: 11.5 kiloton SO_2 per jaar. Het eindrapport zal hierop worden aangepast.

Re Vraag I.1 t/m 3 (Pagina 11, 2e alinea)

Gesteld wordt dat ook door andere emittenten een emissiereductie van 60% gerealiseerd dient te worden om aan de luchtkwaliteitsstandaard voor SO_2 van 80 $\mu g/m^3$ als jaargemiddelde te voldoen. Vraag is of reductie van Isla-emissie, door middel van brandstofaanpassing, een zodanig effect heeft op de andere emittent CUC (die immers de brandstof van Isla af moet nemen en dan dus ook schonere brandstof zal gebruiken) dat voldoende reductie van emissie door CUC daardoor bereikt wordt.

Reactie StAB:
Brandstofaanpassing zal zonder meer een positief effect hebben op de emissiereductie door CUC. Ook de toekomstplannen van Isla om scrubbers bij CUC te installeren zullen bijdragen aan een reductie van de emissie. Of deze maatregelen voldoende zijn om bij CUC een emissiereductie van 60% te realiseren valt zonder een uitgebreid onderzoek naar de emissies van CUC niet te beoordelen. Voor het opstellen van de hiertoe benodigde SO_2-balansen is een bijdrage van CUC relevant. Aangezien CUC geen partij (meer) is in het geschil valt dit buiten het kader van dit onderzoek.

Re Vraag I.4 (Pagina 11, 3e alinea)

De powerpoint presentatie die als StAB-02 is toegevoegd geeft weinig concrete maatregelen die moeten leiden tot een beter milieu. Termen als “to be analyzed” geven aan dat er geen enkel tijdspad aan verbonden wordt. De dia’s zijn niet genummerd en de verwijzing naar dia 22 is onduidelijk.

Reactie StAB:
Vraag 1.4 gaat er om of de door StAB voorgestelde mogelijkheden om de emissie te reduceren, passen in enig toekomstplan van Isla. Van belang hierbij is vooral dat nu geen investeringen gedaan worden die mogelijke verdergaande (meer wenselijke) ontwikkelingen voor de toekomst frustreren.
Bij de beantwoording van deze vraag is door ons aangegeven dat het toekomstplan betreffende de opschaling nog niet concreet is omdat dit afhankelijk is van de investeringsbeslissing door PDVSA die op zijn beurt weer afhangt van de onderhandelingen over het mede eigenaar kunnen worden van de raffinaderij.
Eén van de aspecten van het plan voor opschaling is dat bij CUC scrubbers geplaatst worden. Dit is uitgewerkt op dia 22 van StAB-02. Wij stellen voor, om deze scrubbers nu al aan te schaffen en deze in de tussenliggende tijd totdat de opschaling is gerealiseerd toe te passen bij Isla zelf. Deze verplaatsing van Isla naar CUC zal extra kosten met zich meebrengen, boven de in het toekomstplan voorziene investeringskosten.

Over de nummering van de dia’s merken wij volledigheidshalve op dat de dianummering voortkomt uit de powerpoint presentatie. Deze nummering komt echter niet tot uiting in de papieren uitdraai van de presentatie. Door StAB is de volgende nummering aangehouden. Dia 1 is het voorblad en dia 41 is het laatste blad. Dia 22 is de dia met de tekst “*Overview Environment Schematic – Air*”. In dit overzicht zijn bij CU(O)C twee scrubbers opgenomen.

Re Vraag I.7 (Pagina 13, 2e alinea)
"Emissies" moet zijn "immissies".

Reactie StAB:
Wij spreken hier van emissies en bedoelen ook emissies. De emissies moeten gemeten worden en hierover moet op grond van voorschrift 2.8 van de Hindervergunning van Isla gerapporteerd worden. Vervolgens kunnen de immissies berekend worden met een verspreidingsberekening. Voor deze berekening zijn echter de emissiegegevens relevant.

Re Vraag II.2 (Pagina 15, 3e alinea)

Wat is/zijn de praktische consequentie(s) van een verbod op het fakkelen van "zuur gas"?

Reactie StAB:
Zoals eerder gezegd is de tekst in het StAB-verslag bij de beantwoording van de vragen (pagina 13 t/m 16 van het StAB-verslag) een samenvatting van paragraaf 8.7 van het StAB-verslag.

Een verbod op het fakkelen van zuur gas leidt er toe dat het gas voor zo ver dat niet ontzwaveld wordt in de SRU, verbrand zal dienen te worden in de incinerator van de SRU waarin het vollediger verbrandt dan in een fakkelinstallatie. Deze incinerator (naverbrander) is juist bedoeld voor het verbranden van de restemissie H_2S.

Re Vraag II.2 (Pagina 15, 4e alinea)

Is een eigen stoomgenerator in combinatie met noodstroomaggregaten gebruikelijk bij raffinaderijen (bv in Pernis)? Zo ja, is het effect daarvan bewezen?

Reactie StAB:
Kortheidshalve verwijzen we hiervoor naar de reactie op het commentaar van Isla bij punt VI (affakkelen) onder c.

Aanvullend merken wij nog op dat het gebruikelijk is dat industriële bedrijven over eigen nutsvoorzieningen beschikken dan wel over eigen noodvoorzieningen. Vanwege de omvangrijke hoeveelheden die raffinaderijen nodig hebben beschikken raffinaderijen doorgaans over hun eigen nutsvoorzieningen. Zo komen bij Shell Pernis de raffinaderij en de fabrieken voor een groot deel aan hun energie door twee warmtekrachtcentrales. Ook de raffinaderij van ExxonMobil in het Rotterdamse havengebied beschikt over een eigen warmtekrachtcentrale. Het hart van deze eenheid is een gasturbine, die door de raffinaderij gemaakt gas gebruikt om elektriciteit en stoom te produceren. Met deze installatie voorziet de raffinaderij voor het grootste deel in haar eigen elektriciteitsbehoefte. Bij de BP raffinaderij Europoort wordt daarentegen wordt voor de productie van stoom gebruik gemaakt van een stoomketel.
Van belang is vooral dat met eigen voorzieningen de afhankelijkheid van derden wordt beperkt. Of het gebruik van eigen voorzieningen tot minder uitval leidt hangt van verschillende factoren af. Het betekent echter dat Isla dan zelf de mogelijkheden heeft om de uitval zoveel mogelijk te beperken.

Re Vraag II.3 (Pagina 15, 6e alinea)

Is corrosie een (bekend) probleem bij SRU-flares en zo ja, is dat gevaarlijk? Kan StAB een schatting geven van de kosten gemoeid met het aanbrengen van een coating of vervanging van de fakkels door minder corrosiegevoelige fakkels.

Reactie StAB:
Corrosie is hier niet zozeer het probleem van de SRU-flare maar van het in dit specifieke fakkelsysteem toegepaste (onvoldoende corrosiebestendige) materiaal. Bij elke fakkel kan onder specifieke omstandigheden in meer of mindere mate corrosie optreden. Dit neemt echter niet weg dat de aanwezigheid van zwavelverbindingen in het afgas wel een verhoogd risico op corrosie met zich meebrengt.

Zoals voor alle industriële installaties geldt is het ook voor fakkelsystemen van belang dat met een zekere regelmaat inspectie van het materiaal plaatsvindt, waarbij onder meer gecontroleerd wordt op de mogelijke vorming van corrosie. Door dergelijke inspecties en het adequaat inspringen op de resultaten van deze (onderhouds)inspecties kan worden voorkomen dat gevaarlijke situaties ontstaan.

Bij de keuze voor het materiaal spelen verschillende factoren een rol, waaronder de corrosiebestendigheid. Daarbij is bijvoorbeeld ook de thermische blootstelling van het materiaal van belang maar ook de samenstelling van de gassen. Door de aanwezigheid van zwavelverbindingen is een kritische beschouwing van het toe te passen materiaal noodzakelijk. Hierbij zou bijvoorbeeld de mogelijkheid voor het toepassen van een chroomlegering bezien kunnen worden. Omdat het hier om een inpassing van de mogelijkheden binnen de bestaande raffinaderij gaat zal nader onderzoek nodig zijn om te beoordelen welke mogelijkheden er hier zijn en wat de organisatorische, economische en technische consequenties zijn.

Re Vraag II.3 (Pagina 16, 4e, 5e en 6e alinea)

Geldt de vaststelling dat fakkelemissies slechts een beperkte bijdrage leveren aan de totale emissies van de raffinaderij zowel voor zwaveldioxide als fijn stof? Welke (andere) schadelijke stoffen kunnen vrijkomen bij fakkelemissies en welk gevaar levert dat op voor de volksgezondheid.
De stelling dat de perceptie van de bevolking alleen al reden is om de verbranding in de fakkels te verbeteren suggereert dat er verband is tussen perceptie en gezondheidsschade. Wij wijzen erop dat de meest schadelijke stoffen niet zichtbaar of ruikbaar behoeven te zijn en vinden dat deze alinea genuanceerd dient te worden.

Reactie StAB:
De fakkelemissies vormen een geringe bijdrage aan de totale SO_2-emissie door Isla. Maatregelen om de fakkelemissies te reduceren zullen dan ook maar een gering effect hebben op de totale emissie en de hieruit voortvloeiende immissies. Voor de emissie van SO_2 (anders dan via de SRU flare) geldt dat alles wat niet via de fakkel geëmitteerd wordt als procesemissie geëmitteerd wordt.

Zoals ook in het verslag bij de beantwoording van vraag II.3 is aangegeven maakt het voor de TSP emissie wel uit of er wel of geen volledige verbranding plaatsvindt. Bij de

min of meer structurele fakkelemissie is in het algemeen sprake van een volledige verbranding. Deze heeft dan ook nagenoeg geen effect op de TSP emissie.
De fakkelemissie bij incidenten/storingen gaat veelal gepaard met excessieve roetvorming en derhalve de emissie van TSP. Aannemelijk is dat ook de stofgebonden emissie van vanadium dan aan de orde zal zijn. Ook hier geldt echter dat emissiereductie door aanpak van de reguliere TSP emissie meer milieu- en gezondheidswinst zal opleveren dan aanpak van de fakkelemissies. Desondanks zijn wij van mening dat ook de fakkelemissies verder gereduceerd dienen te worden. Uit de diverse gesprekken met eisers is gebleken dat de emotionele beleving van de fakkelemissies groot is en dat de frequentie van de fakkelemissies hier mede debet aan is. Hiermee is niet gezegd dat er een link bestaat tussen de gezondheidsaspecten en de perceptie. Door het affakkelen tot een minimum te beperken – dus alleen fakkelen bij die omstandigheden waarvoor fakkels bedoeld zijn (start-up, shut-down en onvoorziene calamiteiten) - en de verbranding van de fakkels voor deze noodsituaties te optimaliseren toont Isla in ieder geval de bereidheid en goede wil om haar imago te verbeteren. Het beperken van de fakkelemissies ontslaat Isla vanzelfsprekend niet van de verplichting om de emissies verder te verminderen zoals aangegeven is bij de beantwoording van de vragen onder I.

Re Vraag III.1 (Pagina 16, 8e alinea)

Het advies stelt dat de benodigde emissiegegevens niet voorhanden zijn. Deze kunnen worden opgevraagd, zie in dit verband KG 402/06, 5.4: “Ten overvloede overweegt het Gerecht dat in redelijkheid van CUC en CUOC verwacht mag worden dat zij hun medewerking verlenen aan de totstandkoming aan het onder 4.12 bedoelde deskundigenbericht, voorzover die medewerking noodzakelijk mocht blijken.”

Reactie StAB:
Voor CU(O)C had deze overweging, die overigens onder 5.4 in KG 403/2006 is opgenomen, wellicht gebruikt kunnen worden om de benodigde emissiegegevens te verkrijgen. Uit de exercitie die we doorlopen hebben met Isla blijkt dat het van zowel de desbetreffende inrichting als van StAB een grote inspanning vraagt om alle gegevens inzichtelijk en kloppend te krijgen. Of een dergelijke inspanning opportuun is nu CU(O)C geen partij in het geschil (meer) is, is de vraag. Voor het verkrijgen van de emissiegegevens van Aqualectra biedt het vonnis geen enkel aanknopingspunt. Vanuit dat oogpunt bezien ligt het hier meer op de weg van de Milieudienst om conform het gestelde in Attachment F voor CU(O)C vast te stellen welke bijdrage aan de immissieconcentratie door CU(O)C geleverd mag worden en welke emissiereductie hiertoe benodigd is. Voor Aqualectra is (nog) geen Hindervergunning verleend. Hiervoor zal de vergunningprocedure gebruikt dienen te worden om conform het gestelde in Attachment F, vast te stellen welke bijdrage aan de immissieconcentratie is toegestaan.

Re Vraag III.1 (Pagina 17, 3e alinea)

Vastgesteld wordt dat de normen voor fijn stof op Curaçao geen bescherming biedt voor de volksgezondheid.

Reactie StAB:
Door StAB is vastgesteld dat de luchtkwaliteitsstandaarden voor TSP, zoals opgenomen in Attachment F, ruim boven de richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie liggen.

Daarmee is niet gezegd dat de normen geen bescherming bieden, alleen dat deze bescherming ontoereikend is voor wat betreft de volksgezondheid.

Re Vraag III.2 (Pagina 17, 5e alinea)

In antwoord op vraag III.1 wordt gesteld dat de bijdrage van andere emittenten niet kan worden berekend bij gebrek aan de benodigde emissiegegevens. Hoe heeft StAB bij de beantwoording van vraag III.2 berekend dat ook "deze" bronnen een emissiereductie van 60% moeten bijdragen om aan de jaargemiddelde norm van 80 $\mu g/m^3$ SO_2 te kunnen voldoen? Zie ook eerder onder Vraag III.1 (Pagina 16, 8e alinea) en Vraag I.1 t/m 3 (Pagina 11, 2e alinea).

Reactie StAB:
Door StAB is bij de beantwoording van deze vraag aangegeven dat door de andere bronnen een emissiereductie van circa 60% gerealiseerd dient te worden. Dit is dus geen hard getal maar een grove indicatie. Bij de beantwoording van vraag III.1 is aangegeven dat door Environ een bijdrage is berekend van 66 $\mu g/m^3$ door CU(O)C en Aqualectra. StAB meent dat de maximale inspanning die van Isla verwacht kan worden een emissiereductie betekent die leidt tot een immissieconcentratie veroorzaakt door Isla van 80 $\mu g/m^3$ ter hoogte van de Joodse begraafplaats en 59 $\mu g/m^3$ ter hoogte van Gasparito. Vanuit gezondheidkundig oogpunt achten wij het van belang dat in bewoond gebied de norm van 80 $\mu g/m^3$ niet wordt overschreden. Dit betekent dat voor CU(O)C en Aqualectra ter plaatse van Gasparito nog een immissieruimte van 21 $\mu g/m^3$ resteert. Dit komt voor hen neer op een reductie van (66 – 21) / 66 x 100% = 68%.

Re 8. ACHTERGRONDINFORMATIE

Re 8.2.1 Attachment F (Pagina 19, 4e alinea)

StAB stelt: "De luchtkwaliteitsnormen zoals opgenomen in Attachment F geven het niveau van de luchtkwaliteit aan dat minimaal nodig is ter bescherming van de volksgezondheid (zie artikel 6.1 van Attachment F)". Opgemerkt dient te worden dat dit ten tijde van de opstelling van Attachment F, in 1994, zo was. De inzichten geven anno 2008 aan dat een aantal van de opgenomen normen niet meer wordt geacht bescherming van de volksgezondheid te garanderen. Onder "8.2.5 De normstelling in internationaal perspectief" wordt dit bevestigd door StAB. In Attachment F is hier rekening mee gehouden in artikel 6.1 (b): "Ambient air quality standards define levels of air quality which are judged necessary, with an adequate margin of safety, to protect the public health. Such standards are subject to revision, and additional standards may be promulgated as deemed necessary to protect the public health and welfare."

Reactie StAB:
Attachment F biedt, zoals door SHZC is opgemerkt, de mogelijkheid tot herziening. Zolang deze herziening niet heeft plaatsgevonden beschouwen wij de normen zoals opgenomen in Attachment F als maatgevend.

Re 8.2.2 Vergunningsvoorschriften (Pagina 20, 4e alinea)

De zin dient gecorrigeerd te worden in "Op grond van voorschrift 1.2 van de Hindervergunning dient de vergunning elke 5 jaar te worden geëvalueerd". Vastgesteld

dient te worden dat dit niet gebeurt.

Reactie StAB:
De letterlijke tekst van voorschrift 1.2 onder a. van de Hindervergunning luidt: *"Om de vijf (5) jaar worden de voorschriften aan een evaluatie onderworpen."* Gelet hierop zien wij geen aanleiding om de door ons in het verslag gehanteerde tekst *"Op grond van voorschrift 1.2 van de Hindervergunning wordt de vergunning elke 5 jaar geëvalueerd"* op de door SHZC verlangde wijze aan te passen.

Of een dergelijke evaluatie plaatsvindt, hebben wij in het kader van de vraagstelling niet onderzocht. De vaststelling dat dit niet gebeurt komt dan ook voor rekening van SHZC.

Re 8.2.5 De normstelling in internationaal perspectief (Pagina 24, 1e alinea)

Zie ook eerder onder 8.2.1 Attachment F (Pagina 19, 4e alinea)

Reactie StAB:
Zie onder 8.2.1.

Re 8.3.2 Emissies door Isla (Pagina 26, 3e alinea)

Deze redenering vereist een toelichting. Strengere producteisen betekent dat meer ontzwaveld moet worden. Op pg. 28 1e alinea wordt vermeld dat Isla streeft naar een zwavelgehalte van 150 ppm voor benzine (nu 500 ppm) en van 350 ppm voor diesel (nu 4800 ppm!).Valt er dan niet juist een toename van de SO_2-emissie te verwachten?

Reactie StAB:
Om het zwavelgehalte in de brandstof te verlagen dienen de producten ontzwaveld te worden. Hierbij komt gasvormig diwaterstofsulfide (H_2S) vrij. Indien dit verbrand of afgefakkeld zou worden, zou de SO_2 emissie inderdaad toenemen als gevolg van de verschuiving van zwavel in product naar emissie. Het H_2S wordt echter naar de zwavelterugwininstallaties (SRU's) geleid, waar omzetting in elementair zwavel (is zwavel in vaste vorm) plaatsvindt. Dit elementaire zwavel wordt verkocht voor gebruik als grondstof in de chemische industrie. Voor het verder ontzwavelen van de motorbrandstoffen heeft Isla de ontzwavelingscapaciteit uitgebreid.

Re 8.3.2.1 Produceren van commerciële brandstoffen (Pagina 27, 3e alinea)

Het IRUP was bedoeld in 1997 afgerond te zijn, niet in 2002, zoals in voetnoot 19 abusievelijk wordt vermeld.
De geplande IRUP milieu-investeringen zijn toegevoegd omdat de beoogde upgrading van de raffinaderij gepaard zou gaan met een verdubbeling van de zwaveluitstoot. Vastgesteld wordt dat het milieudeel dus een noodzakelijk gevolg is van het IRUP en niet een zelfstandig gewenst onderdeel.

Ad 1) Wat is nu het percentage van de ruwe olie dat wordt omgezet in commerciële brandstoffen?

Reactie StAB:
Dit punt is bij de bespreking met de Isla gesprekspartners over het IRUP zijdelings aan

de orde geweest. Daarbij is geen percentage genoemd; wel is door hen aangegeven dat het de bedoeling is om meer producten met een hogere marktwaarde te vervaardigen.

Re 8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla (Pagina 29, laatste zin)

Onjuist is dat StAB "het meest recente jaar 2007" als "na IRUP" omschrijft, immers eerder in het rapport is al vastgesteld dat IRUP nog steeds niet is afgerond. In het LAR-Advies wordt daarover onder noot 11 gesteld, dat de milieu projecten van het IRUP, waarvan de oorspronkelijke oplevering in 1997 was gepland, anno 2008 nog steeds niet geheel operationeel zijn.

Reactie StAB:
Of IRUP als voltooid of als niet voltooid wordt beschouwd is, zoals eerder gezegd, een kwestie van interpretatie. De aanduiding "na IRUP" is meer als een herkenbare werktitel bedoeld. Deze had bijvoorbeeld ook "actueel" kunnen luiden.

Re 8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla (Pagina 30, laatste alinea)

StAB stelt dat 15-16% van de in de crude aangeleverde zwavel geëmitteerd wordt door "de installaties in het Schottegat". Isla bronnen dragen voor 7-8% bij. De 15-16% wordt niet onderbouwd, een toelichting is gewenst.
Ook verdient de omschrijving "reguliere fakkelemissies" toelichting. Wat wordt hiermee bedoeld?

Reactie StAB:
De genoemde percentages geven aan dat de andere verbruikers van asphalt en stookolie, te weten CUC en Aqualectra, ongeveer net zoveel uitstoten als Isla.

Met reguliere fakkelemissies is bedoeld de waakvlammen die continu aanstaan op de fakkelinstallaties en het in de praktijk structurele fakkelgebruik van o.a. de Asiento flare. Dit ter onderscheid van de incidentele, sterk roetende fakkelemissies die sterk milieuverontreinigend zijn.

Re 8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla (Pagina 31, laatste alinea)

Waaraan is het eerste begin van een verbetering van het rendement van de SRU's te zien? Wat is het huidige rendement van de SRU's?

Reactie StAB:
In bijlage 6 is aangegeven dat SuperClaus reactoren een hoger ontzwavelingsrendement hebben dan gewone Clausrectoren. In deze bijlage is ook aangegeven dat in het laatste kwartaal van 2007 een ontzwavelingsrendement is bereikt van 96%. Over geheel 2007 was dat 94.5%. Het huidige rendement is ons niet bekend.

Re 8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla (Pagina 32, 1 alinea, laatste zin)

Hoe is nu de situatie met de SWS? Zijn de problemen verholpen?

Reactie StAB:
De laatste stand van zaken (juni 2008) is ons niet bekend.

Re 8.3.2.3 Omvang SO_2-emissie bij Isla (Pagina 34, 2e alinea)

De graad van ontzwaveling lag en ligt vanaf 2001 op 94%, 4% onder de hindervergunningseis. Dit staat haaks op de verklaringen van de deskundigen van de Isla, de heer Rhuggenaat en heer Colastica, die tijdens het getuige-deskundigenverhoor in de Lar-procedure 2005/146 in april 2006 (Bijlage 2). Ook in de hoger beroep procedure tegen het kortgeding vonnis dd 2 maart 2007 heeft Isla gesteld dat aan de 98% eis wordt voldaan (KG403/06-HAR 65/07 zie onder 8.6).

Reactie StAB:
In het desbetreffende getuigenverslag van de heer Rhuggenaat van april 2006 is over het rendement de volgende tekst opgenomen: *"Het rendement daarvan is 98%. …. In elk geval halen wij dat nu wel, als de units operationeel zijn."* In het getuigenverslag van de heer Colastica is over het rendement de volgende tekst opgenomen: *"SRU 4 en 5 zijn voltooid. SRU 4 is opgestart en de gegevens geven aan dat een rendement van 98% behaald wordt. SRU 5 wordt opgestart."*
De getuigen noemen hier de condities die nodig zijn om een rendement van 98% te behalen. Eind 2007 bleek het rendement van SRU 4 en SRU 5 nog steeds niet optimaal. Dit is te wijten aan 'kinderziektes' en ontwerpfouten in de Super Claus reactoren, aldus Isla. Over het laatste kwartaal van 2007 is door Isla voor SRU 4 een rendement van 96% gerapporteerd. SRU 5 is in de laatste week van 2007 (weer) opgestart, met de kanttekening dat een aantal aanpassingen aan de Super Claus reactor nog uitgetest moeten worden.

Re 8.3.2.4 Omvang TSP-emissie bij Isla (Pagina 35, sub 1)

Hoeveel draagt het continu fakkelen bij aan de TSP-emissie, die hier vrijwel volledig wordt toegeschreven aan de brandstof waarmee gestookt wordt.

Reactie StAB:
Zoals ook in onze reactie bij vraag II.3 is aangegeven is de TSP emissie slechts van belang indien er geen volledige verbranding plaatsvindt. Bij het continu fakkelen (structurele emissies) is in het algemeen sprake van een volledige verbranding, omdat de fakkels niet worden overbelast. Deze heeft dan ook nagenoeg geen effect op de TSP emissie.

Re 8.4.1 Berekende immissies SO_2 en TSP (Pagina 37, 3e en 4^{e} alinea)

Geconstateerd wordt dat Isla foutieve informatie verstrekt, waarop onbetrouwbare resultaten voor emissies en immissies kunnen worden berekend. Heeft de Milieudienst dat ook geconstateerd?
Eisers stellen dat Isla ook onrechtmatig handelt door (gezondheids)schade toe te brengen aan de werknemers en overige personen op het terrein van de Isla raffinaderij, zie re 4.1 hierboven, en dat derhalve het Isla terrein geen uitzondering geniet.

Opgemerkt wordt dat de, door de Milieudienst vastgestelde, receptorpunten niet de locaties zijn waar de hoogste immissiewaardes worden berekend. Uit de SO_2 contouren weergegeven in bijlage 7, figuur 2, blijkt dat bij de woningen aan de Nijlweg de hoogste immissies worden berekend. Hiermee voldoen deze receptorpunten niet aan de eisen

zoals in de Hindervergunning vastgelegd.
Wat wordt verstaan onder "normaliter" in de constatering dat "door de milieudienst normaliter de luchtkwaliteit berekend wordt op een aantal verder weg van het Isla terrein gelegen, door hen vastgestelde receptorpunten",.

Reactie StAB:
De oordelen over Isla komen voor rekening van SHZC en kunnen wij niet onderschrijven. Zoals in onze reactie op vraag III.1 is aangegeven vergt de exercitie die doorlopen moet worden van zowel de desbetreffende inrichting (in dit geval Isla) als van StAB een grote inspanning om alle gegevens inzichtelijk en kloppend te krijgen. Hierdoor kan het gebeuren dat er vergissingen gemaakt worden. Deze zijn door zowel StAB als door Isla tijdens deze exercitie ook gemaakt. Door van beide kanten de aangeleverde en gecontroleerde gegevens kritisch te beschouwen is er uiteindelijk een balans tot stand gekomen die de toets der kritiek van een ieder kon doorstaan.

De vraag of de procedure rechtvaardigt dat ook de immissies op het Isla terrein bij de beoordeling betrokken worden beschouwen wij, zoals aangegeven in onze reactie op "Re Vraag I.1 t/m 3 (Pagina 9, 1^{e} alinea)" als een juridische.

De Hindervergunning van Isla is niet van toepassing op de Milieudienst. Niet inzichtelijk is waarom de Milieudienst bij het vaststellen van de receptorpunten zich aan de Hindervergunning van Isla zou moeten houden. Voor de Milieudienst kunnen bij de vaststelling van het doel van de berekeningen immers weer andere factoren een rol spelen, die uiteindelijk leiden tot de keuze voor bepaalde receptorpunten.

Er zijn door de Milieudienst verspreidingberekeningen gemaakt op basis van emissies vanuit alle bronnen (dus niet beperkt tot alleen de Isla-bronnen). Bij deze berekeningen met behulp van het Aermod rekenprogramma zijn een aantal vaste receptorpunten vastgelegd, te weten:
Veeris Berg (Galvanistraat), Kas Chikitu (Public Medical Center), Heintje Kool (Duracon Company, Habaai (Retirement Home, elderly citizens), Habaai (Ancila Domini BVO school), Welgelegen (Maria Immaculate Lyceum), Rio Canario (Refineria Isla Medical Center), Wishi (Primary school / Roman Cath. Church), Blauw (Landhuis Blauw, Golf Course), Piscadera (Caribbean Hotel), St michiel Dorp, Gasparito (Pomp Station), Morgenster (Landhuis Morgenster), Corasol Blauw, Buena Vista (Juan pablo Duarte School), Roosendaal (Atvent School), Welatina, Mina Scharbaai, Su Casa, Juliana Dorp (Goilo School), Seru di Domi, Seru Pretu, KOOP (La Plateweg), Jack Evertsz Berg en Roosendaal (Cola Debrot School).
Dit betreft locaties waar mensen verblijven. In de uitvoer van het Aermod rekenprogramma kan zodoende snel worden bepaald welke concentraties zijn opgetreden op de betreffende locaties. Dat betekent overigens niet dat andere delen niet berekend worden; ze zijn alleen minder goed herkenbaar omdat van de overige receptorpunten alleen de coördinaten in het rekengrid (het benedenwindse gebied) zijn gegeven in het journaal met de rekenuitkomsten.

<u>Re 8.4.1 Berekende immissies SO_2 en TSP (Pagina 41, 3e alinea)</u>

Heeft StAB een verklaring voor het feit dat door Environ gerekend is met een actuele emissie in 2005 van 19,7 kton SO_2 per jaar, terwijl de daadwerkelijke emissie in dat jaar

31,1 kton bedroeg, resulterend in een immissiewaarde van 96 µg/m3 ipv 165 µg/m3? Een optimale schatting voor de SRU's (98%) lijkt niet voldoende voor een verklaring.
In 2004 bedroeg het SO_2-jaargemiddelde op de locatie Koop/Marchena 106 µg/m3, in 2005 bedroeg deze 85 µg/m3, in 2006 bedroeg het jaargemiddelde 139 µg/m3 en in 2007 bedroeg deze 156 µg/m3. Hiermee werd dus in geen van deze vier jaren voldaan aan de norm van 80 µg/m3 (LAR-Advies, pagina 25). Heeft StAB een verklaring voor deze grote verschillen in gemeten immissiewaardes, in relatie tot de berekende emissies in die jaren?

Reactie StAB:
Voor wat betreft het verschil in emissieomvang in het jaar 2005 verwijzen wij naar de uitleg hierover door Isla (Bijlage 20).
Van de genoemde jaren hebben wij de emissies bepaald over de jaren 2005 en 2007.
Op grond van de vaststellingen door StAB bedroeg de SO_2-emissie van Isla in het jaar 2005 31.1 kiloton en in 2007 was dat 28.3 kiloton. Dat strookt niet met de variatie in de meetwaarden in 2005 en 2007 (respectievelijk 85 en 157 $\mu g/m^3$) of het moet zo zijn dat de andere bronnen in 2005 veel minder hebben uitgestoten. Uit de zwavelbalansen blijkt echter dat het brandstofverbruik en het zwavelgehalte over beide jaren door CUC/Aqualectra in dezelfde orde van grootte lag (2005: 19.2 kiloton S/jaar en 2007: 17.3 kiloton S/jaar). Dat houdt in dat de SO_2 emissie door Isla en de CUC/Aqualectra-centrales in 2005 hoger was dan in 2007, terwijl in 2005 veel lagere SO_2-waarden zijn gemeten.
De lage meetwaarde over het jaar 2005 kunnen wij dan ook niet verklaren zonder uitgebreid onderzoek te plegen. Omdat de vraagstelling door het Gerecht hierop niet is gericht, hebben wij dit aspect niet onderzocht.

<u>Re 8.4.3 Betrouwbaarheid van de berekeningen (Pagina 42, 4e alinea)</u>

Ad 1) De windrichting en –kracht zijn volgens StAB stabiel en daardoor goed voorspelbaar. Opgemerkt wordt dat dit gemiddeld waar zal zijn, maar dat er vele periodes zijn waarin de wind verkeerd staat. Welke gevolgen heeft dit voor de betrouwbaarheid van de berekeningen? Aanvullend dient opgemerkt te worden dat bv wijken als Julianadorp de laatste jaren meer last van de vervuiling hebben dan de jaren daarvoor.

Reactie StAB:
Er zijn altijd afwijkingen van de gemiddelde omstandigheden. Perioden met afwijkende windrichtingen leiden tot tijdelijke verschuiving van de belaste gebieden. Indien de periode kort is, vindt veel compensatie plaats door langere perioden met lage belasting. Door contouren te berekenen met de jaargemiddelde concentraties op basis van een jaarlijkse windverdeling, kan afgeleid worden welke gebieden hoog en laag belast worden gezien over het gehele jaar.
Julianadorp ligt ten noordwesten van de raffinaderij en wordt dus belast bij zuidoostenwind. Er zijn perioden waarin dit optreedt, zo blijkt uit de meteorologische gegevens van Curaçao.

Re 8.5 Beoordeling immissies

Re TSP (Pagina 45, tabel)

Hoe verklaart StAB het grote verschil in gemeten concentraties fijn stof ten opzichte van de berekende bijdrage fijn stof door de Isla? Het is bekend dat bewoners onder de rook steen en been klagen over het zwarte roet dat in en om woning neerdaalt, in ernstiger mate bij problemen bij de Isla en/of CUC. Hoe verklaart StAB dit?

Reactie StAB:
De berekende waarden van alleen Isla kunnen niet worden vergeleken met meetwaarden die op meerdere bronnen betrekking hebben. Voor zover vergelijking mogelijk is, kan dit alleen betrekking hebben op de som van het totaal aan bijdragen. Bij metingen is dit per definitie het geval en bij berekeningen kan dat pas nadat alle bronbijdragen bekend zijn, inclusief de achtergrondconcentratie. Op blz. 45 van het concept verslag is door StAB een schatting gedaan van de hoogste jaargemiddelde TSP concentratie door alle bronnen, inclusief achtergrond. Deze schatting bedraagt 38.5 µg TSP/m^3 als jaargemiddelde. Dat komt overeen met 38.5 x 0.822 = 31.6 µg PM_{10} per m^3 als jaargemiddelde.
Ook op blz. 45 van het verslag zijn twee TNO meetwaarden vermeld. Deze hebben betrekking op PM_{10} en Vanadium. Het doel daarvan was aan te geven dat het fijne stof sterk gecontamineerd is met zware metalen. Bovenstaande reactie richt zich meer op het verschil tussen meet- en rekenwaarden van fijn stof. Door TNO zijn in november 2007 ter plaatse van Marchena Hardware de volgende meetwaarden bepaald.

Tabel 4.4 Overzicht van fijnstofconcentraties (µg/m3)

Periode		Golfterrein Emmastad		Marchena Hardware	
tot	tot	$PM_{2.5}$	PM_{10}	$PM_{2.5}$	PM_{10}
21-11-06	23-11-06	10,9	24,6	42,1	94,2
23-11-06	25-11-06	7,3	18,1	27,0	29,5
25-11-06	27-11-06	6,5	16,8	34,0	34,8
27-11-06	29-11-06	n/a	n/a	29,4	36,5

Bij de hoogbelaste locatie Marchena Hardware is de hoogste PM_{10}-waarde 94.2 en de laagste 29.5 µg/m^3. Het gemiddelde van de meetwaarden is 48.75 µg/m^3.

Vergelijkende meetwaarden zijn er van de zijde van Isla. Op 17 februari 2008 is gerapporteerd over de meetwaarden KOOP-Marchena over de maanden juni – december 2007. Derhalve in de zelfde periode en op ongeveer dezelfde locatie als waar TNO gemeten heeft.
In november 2007 is door Isla een hoogste waarde van 58.90 µg TSP/m^3 gevonden, terwijl het gemiddelde over de maand november 48.90 bedroeg. In termen van PM_{10} (om te kunnen vergelijken met TNO) is dat 58.90 x 0.822 = 48.4 µg PM_{10}/m^3 als hoogste waarde en 48.90 x 0.822 = 40.2 µg PM_{10}/m^3 als maandgemiddelde.
Dit is een lagere waarde dan het gemiddelde van de TNO metingen over 4 dagen in november. Door Isla is gedurende 7 maanden, wekelijks gemeten met als gemiddelde

over deze periode 48.57 µg TSP/m^3 ofwel 0.822 x 48.57 = 39.9 µg PM_{10}/m^3. Als dit gelijkgesteld wordt aan een jaarperiode, is het mogelijk een vergelijking te maken op basis van afgeleide jaargemiddelden:

Onderzoeker	Afgeleide totale jaargemiddelde PM_{10}-concentratie
Isla (7 maanden)	40.2 µg/m^3
TNO (4 dagen)	48.7 µg/m^3
StAB (Schatting o.b.v. rekenwaarden)	31.6 µg/m^3 (exclusief incidenten)

Gelet op de zeer uiteenlopende methoden en het feit dat korte met lange meetperioden zijn vergeleken, valt de spreiding nog mee en is de door Isla gevonden jaargemiddelde waarde ons inziens geloofwaardig. De lage schatting door StAB kan veroorzaakt worden door het niet meerekenen van de incidentele roetemissies door de fakkels.

Re 8.6 Emmissiereductie (Pagina 46, 1e alinea)

Isla heeft plannen om in de toekomst (6 á 7 jaar) een vergaande modernisering door te voeren. Op welke termijn zou dat, indien uitgevoerd, kunnen leiden tot een realisatie van die plannen? In de bijlage StAB-02, die zeer vaag genoemd kan worden, worden termen aangetroffen als “to be analyzed” waar het “Environmental options” betreft. Verduidelijking is gewenst, met name ook omdat de overheid in onderhandeling is met de PDVSA, kennelijk over dit soort plannen.

Reactie StAB:
Zoals in onze reactie naar aanleiding van het commentaar op vraag I.4 al is aangegeven is het toekomstplan betreffende de opschaling nog niet concreet omdat dit afhankelijk is van de investeringsbeslissing door PDVSA die op zijn beurt weer afhangt van de onderhandelingen omtrent het mede eigenaar kunnen worden van de raffinaderij. Meer is hier van de zijde van de StAB niet over te vertellen. Zoals SHZC zelf al aangeeft gaat dit om plannen voor over 6 à 7 jaar. Dit betekent dat een en ander in 2015 gerealiseerd zou kunnen zijn.

Re 8.6.1 SO2 reductie voor de korte termijn (Pagina 46)

Uit deze alinea kan de conclusie getrokken worden dat met het IRUP in 7 jaar tijd een marginale reductie van de uitstoot is bereikt, die geen wezenlijke bijdrage heeft geleverd aan het verbeteren van de luchtkwaliteit onder de rook. Vastgesteld kan worden dat evaluatie van het IRUP, zoals op grond van de Hindervergunning vereist, hiermee overbodig is geworden. Deelt StAB deze mening?

Reactie StAB:
In paragraaf 8.6.1 is geconstateerd dat het verminderen van de procesemissies slechts tot een marginale emissiereductie heeft geleid. In deze paragraaf is echter ook aangegeven dat het verlagen van de brandstofemissies wel tot een emissiereductie heeft geleid. In paragraaf 8.3.2.3 is dienaangaande aangegeven dat de brandstofemissie in de periode 2001 – 2007 is afgenomen van 34.8 naar 20.6 kiloton per jaar. Dit heeft wel geleid tot het verbeteren van de luchtkwaliteit onder de rook van Isla.

De beslissing of met het StAB-verslag een evaluatie van IRUP overbodig is geworden is niet aan ons maar aan de Milieudienst.

Re 8.6.1 SO_2 reductie voor de korte termijn (Pagina 47)

Onduidelijkheden over het minimumverwerkingsniveau dienen te worden opgehelderd. Wat is het effect als Isla de productie kan verlagen tot 160.000 vaten per dag op de emissies en immissies (1e alinea)?
Wat is de "beoogde reductie van de procesemissies" en wat is volgens StAB de reden dat die reductie nog niet bereikt is (2e alinea)?
Welke additionele maatregelen (dus naast de inhaalslag van het IRUP) zijn door Isla voorgenomen (3e alinea)?

Reactie StAB:
Door Isla is naar aanleiding van voetnoot 4 uitgebreid gereageerd op de door StAB genoemde productiecapaciteit van 160,000 vaten per dag in 1986. Uit deze reactie blijkt dat deze geringe productie voortkwam uit opstartperikelen in het eerste jaar dat Isla de exploitatie voerde over de raffinaderij. Door StAB is dit commentaar van Isla erkend (zie commentaar Isla bij "*V. Feitelijke onjuistheden onder a. Hydraulisch minimum van de Isla raffinaderij*". Een verlaging van de productie naar 160,000 vaten per dag wordt door ons dan ook niet zonder meer reëel geacht. Hiertoe dient eerst inzichtelijk te zijn wat het hydraulische minimum verwerkingsniveau is. Zoals aangegeven in paragraaf 8.6.1 is dit voor ons niet te traceren. Om deze reden achten wij het op dit moment niet opportuun om de effecten van een verwerkingsniveau beneden het door Isla genoemde hydraulische minimum in beeld te brengen.

Met de beoogde reductie van de procesemissies is bedoeld dat de SRU's met een voldoende hoog ontzwavelingsrendement ($\geq$ 98%) functioneren en dat de SWS stabiel bedreven kan worden. De redenen waarom dat nog niet het geval is, zijn uitgebreid in het verslag aan de orde gekomen.

Naast de inhaalslag van het IRUP (SRU's en SWS) is als additionele maatregel door Isla genoemd "$DeSO_x$ katalysatorgebruik bij de cat cracker" (zie tabel op blz. 47). Hiervan verwacht men een reductie met 6 kiloton SO_2 per jaar.

Re 8.7.1 Inleiding fakkelsystemen, (Pagina 51, 52)

Re Ad 1 SRU flares: Kan StAB aangeven wat de voornaamste bronnen van (benzine/olie/VOC) stank zijn, wat de oorzaak is en welke oplossingen daarvoor kunnen worden aangedragen? In de Fakt Finding Missie van 2004 werd vastgesteld dat Aan de verplichting ("Attachment F, Article 9.5 E ") die aan de raffinaderij is opgelegd om jaarlijks over de hoogte van deze [VOC]emissies te rapporteren wordt nog steeds niet voldaan, en een genoegzaam meet- en berekeningssysteem ter bepaling van deze emissies is nog niet geïntroduceerd. Wordt daar nu wel aan voldaan?

Re Ad 3 Asiento flare: Wat zijn de gevolgen (welke en hoeveel gassen/produkten worden geëmitteerd per tijdseenheid) van de vaststelling dat de Asiento flare volstrekt niet in staat kan zijn het aanbod aan procesgassen te verwerken?

Reactie StAB:
Geur en de emissie van vluchtige organische componenten (VOC) worden bij de inleiding van de SRU flare genoemd in relatie tot het proceswater. De SWS is in dat kader - bij goed functioneren - de oplossing om geuroverlast in het proceswater te voorkomen. De SWS vormt immers het alternatief voor de lozing van hoog zwavelig proceswater op het Schottegat.
Een nadere beschouwing van de mogelijke overlast op zich achten wij hier niet opportuun. Het betreft hier immers aspecten (afvalwaterlozing, geur en VOC) die buiten het kader van de onderzoeksopdracht vallen. Zoals bekend moge zijn richt deze zich op de luchtemissies van SO_2 en TSP.

De Asiento flare heeft een tekort aan capaciteit indien door een calamiteit de gasstroom van de CD-3 afgefakkeld dient te worden. Zoals in het verslag bij de inleiding op de Asiento flare is opgemerkt bedraagt de totale gashoeveelheid afkomstig van de CD-3: 746 ton/uur. De Asiento flare heeft een totale capaciteit van 530 ton/uur.

Re 8.7.2 Incidenten/calamiteiten

Re HL alky flare (Pagina 56 en 57)
Is er ook nu sprake, net als sedert november 2003, van het ontbreken van een reserve compressor, en zo ja, acht StAB deze situatie verantwoord?
Hoe verklaart StAB de waarneming dat meer roetemissie geen verhoogde maar zelfs verlaagde immissiemetingen TSP heeft opgeleverd (Pagina 57, 1e alinea)? Kunnen de, enkele, metingen volgens StAB een verkeerd/onbetrouwbaar beeld geven van de werkelijke immissie fijn stof? Zie ook Re TSP (Pagina 45, tabel).

Reactie StAB:
Er ontbreekt nog steeds een reserve compressor bij de HL alky flare. De gerenoveerde compressor K-1105 heeft immers de plaats ingenomen van de hoofdcompressor K-1104. Het is niet aan StAB om te beoordelen of dit verantwoord is. In dit kader merken wij slechts op dat er in beginsel, zoals ook in het verslag is aangegeven, twee compressoren aanwezig waren waarbij de K-1105 als back-up diende in het geval van een storing van de K-1104. Door het ontbreken van deze back-up zal elke uitval van de compressor er toe leiden dat het gas niet naar de fornuizen geleid kan worden en daarom afgefakkeld dient te worden.

Door StAB is niet geprobeerd de lagere gemeten TSP-immissies in de tweede helft van oktober 2007 te verklaren. Hiertoe zou een uitgebreid onderzoek nodig zijn naar alle activiteiten ten tijde van de metingen. Het gaat dan niet alleen om de activiteiten bij Isla maar ook bij de andere emittenten. Daarnaast kunnen bijvoorbeeld de heersende meteorologische omstandigheden een rol spelen. Eerst indien een volledig beeld voor handen is van alle relevante factoren kan een lagere immissie dan gebruikelijk worden verklaard. Omdat dit buiten het onderzoekskader valt is slechts door ons aangegeven dat het opmerkelijk is, zonder dit nader te proberen te verklaren. Hiermee is niet gezegd dat het meetresultaat onbetrouwbaar of niet representatief voor de immissie op dat moment is. Dit is door ons niet onderzocht en daarover doen we dan ook geen uitspraak.

Re 8.7.3 Maatregelen om het fakkelen (in de) toekomst te beperken

StAB stelt vast dat de laatste jaren slechts in zeer geringe mate onderhoud aan en

vervanging van de apparatuur verricht is. Dit komt overeen met de constatering in de Strategische Oriëntatie Studie van 2005, waarin wordt vastgesteld dat onderhoud door Isla onder de gangbare niveaus liggen.

Re SRU flare (Pagina 59)
Is de verwachting dat de wijziging in de plant voor de problemen met de knock-out drums gerealiseerd is eind 2008 een reële verwachting?

Re Asiento flare (Pagina 60)
Is de lange levertijd van drie nieuwe knock-out drums voor CUC die door Isla verwacht wordt gebruikelijk, of zijn er snellere/andere mogelijkheden?

ALGEMEEN
Wat is de verwachting van StAB indien niet(s) meer geïnvesteerd wordt in deze raffinaderij. Op welke termijn kan dan verwacht worden dat zich problemen voordoen die:
1. Doorproduceren onmogelijk maken
2. Gevaar opleveren voor de omwonenden door bv explosies of ontsnappen van grote hoeveelheden schadelijke stoffen

Reactie StAB:
De verwachting dat de wijziging in de plant eind 2008 gerealiseerd is, is door Isla uitgesproken. Of deze verwachting reëel is zou door Isla aangegeven moeten worden. Bindende afspraken over de termijn zouden er wellicht toe kunnen bijdragen dat de verwachte datum ook gehaald wordt.

Voor wat betreft de nieuwe knock-out drums bij CUC is het voor ons niet inzichtelijk welke levertijd door Isla aangehouden wordt. Aannemelijk is dat dit eerst inzichtelijk is indien de kostenraming is afgerond. Eerst dan is ook aan te geven of de beoogde levertijd reëel is of buitenproportioneel lang.

De gestelde vragen betreffende het niet meer investeren in deze raffinaderij door Isla hebben een reikwijdte die veel verder gaat dan de, in deze casus aan de orde zijnde - emissiereductie voor SO_2 en TSP. Een goede en volledige beantwoording van deze vragen is zonder uitgebreid onderzoek niet mogelijk. Om deze reden gaan wij niet op deze vragen in.

BIJLAGEN

Re Bijlage 5

Isla heeft in haar "Isla Year 2001 Annual Emission Report" berekend dat de emissie SO_2 in dat jaar totaal 43.7 kiloton bedraagt. StAB berekent een emissie voor Isla van 64.8 kiloton (2 x (27.2 + 5.2)), een verschil van 49%. Hoe verklaart StAB dit verschil?

Voor het jaar 2005 berekent Isla een SO2 emissie van 19.5 kiloton, StAB berekent voor 2005 een SO2 emissie van 30.8 kiloton, een verschil van 58%. Hoe verklaart StAB dit verschil?

Het zwavelgehalte in de fakkels is volgens de tabellen voor de jaren 2001, 2005 en 2007 respectievelijk 89%, 9.20 en 4,2%. Gaarne een toelichting op deze getallen.

Reactie StAB:
De jaaremissierapporten van Isla zijn door StAB niet bij het onderzoek betrokken. Zonder uitgebreid onderzoek naar de wijze waarop de emissies in de jaarrapporten tot stond zijn gekomen kunnen wij hier geen uitspraak over doen.

Zoals door ons is aangegeven vergt de exercitie die doorlopen moet worden van zowel de desbetreffende inrichting (in dit geval Isla) als van StAB een immense inspanning om alle gegevens inzichtelijk en kloppend te krijgen. Hierdoor kan het gebeuren dat er vergissingen gemaakt worden. Deze zijn door zowel StAB als door Isla tijdens deze exercitie ook gemaakt. Door van beide kanten kritisch de aangeleverde en gecontroleerde gegevens kritisch te beschouwen is er uiteindelijk een balans tot stand gekomen die de toets der kritiek van zowel StAB als Isla kon doorstaan.

Indien een verklaring voor deze verschillen is gewenst ligt het dan ook voor de hand om deze aan Isla te vragen.
Ad 1 en 2) Als onder Re 9.9 aangegeven zijn de door StAB vastgestelde SO_2 vrachten na uitvoerige controle en communicatie met Isla tot stand gekomen en derhalve goed onderbouwd. Onderzoek naar de Anual Emission Reports hebben wij niet verricht omdat de vraagstelling van het Gerecht zich daar niet op heeft gericht.

Ad 3) In 2001 betrof het 1 ton gas/dag dat voor 89% uit S bestaat, in 2005 was dat 17.9 ton gas/dag dat voor 9.2% uit S bestaat en in 2007 was dat 49 ton gas/dag dat voor 4.2% uit S bestaat. Dat betekent dat in 2001 een kleine hoeveelheid gas is afgefakkeld dat grotendeels uit H_2S (een brandbaar gas) heeft bestaan. In de jaren 2005 en 2007 is er meer gas afgefakkeld met een groter aandeel niet-zwavelhoudende brandbare gassen (bijvoorbeeld ethaan en propaan).

<u>Re Bijlage 9</u>

Isla heeft in haar “Isla Year 2001 Annual Emission Report” berekend dat de emissie TSP in dat jaar totaal 2155 ton bedraagt. StAB berekent een TSP emissie voor Isla van 2585 ton, een verschil van 20%. Hoe verklaart StAB dit verschil?

Voor het jaar 2005 berekent Isla een TSP emissie van 627 ton, StAB berekent voor 2005 een TSP emissie van 1159 ton, een verschil van 86%. Hoe verklaart StAB dit verschil?

Reactie StAB:
De jaaremissierapporten van Isla zijn zoals gezegd door StAB niet bij het onderzoek betrokken. Zonder uitgebreid onderzoek naar de wijze waarop de emissies in de jaarrapporten tot stond zijn gekomen kunnen wij hier geen uitspraak over doen.

Indien een verklaring voor deze verschillen is gewenst ligt het dan ook voor de hand om deze aan Isla te vragen.

<u>Re Bijlage 12 Figuur 4</u>

Uit de SO_2 contouren blijkt de hoogste immissie buiten het terrein op te treden in het

gebied langs de Nijlweg, waar woningen gelegen zijn. Vastgesteld kan worden dat dit betekent dat het meetstation dat door Isla gebruikt wordt, gelegen bij KOOP, niet de hoogste impact weergeeft, zoals vereist in de Hindervergunning en dus niet op de juiste locatie staat. Dit geldt eveneens voor de immissie TSP (Bijlage 13, figuur 4)

Reactie StAB:
Op grond van voorschrift 2.12 van de Hindervergunning moeten meetstations zijn geïnstalleerd in overeenstemming met het gestelde in Regulation 1 van Attachment F. Op grond van artikel 7.6 van Regulation 1, dienen de meetstations representatief te zijn voor de maximale blootstelling. Verder dient de Milieudienst de locaties van de meetstations te beoordelen. Ook dient het monitoren op grond van voorschrift 2.9 te geschieden volgens het monitoringplan.

Bij de keuze van een of meerdere meetlocatie(s) is het primair van belang wat het doel van de metingen is. Zo is de huidige locatie van het meetstation van Isla – Koop – te beschouwen als het hoogst belaste (vaste) receptorpunt voor wat betreft de totale immissie, dus inclusief de bijdragen van CU(O)C en Aqualectra.
Indien alleen naar de bijdrage van Isla gekeken wordt blijkt KOOP voor wat betreft de 24-uursgemiddelde waarde voor SO_2 veelal het (vaste) receptorpunt te zijn met de hoogste belasting. Indien naar het jaargemiddelde wordt gekeken blijkt Gasparito echter het (vaste) receptorpunt met de hoogste belasting te zijn. Hiermee is niet gezegd dat dit het punt is waarop de hoogste belasting in bewoond gebied op treedt.
Indien het doel is om de hoogste belasting buiten het Isla terrein vast te stellen dan zou gemeten dienen te worden bij de Joodse begraafplaats.

Bij bestudering van de bijlagen 12 en 13, waarin de jaargemiddelde SO_2-contouren respectievelijk TSP-contouren zijn weergegeven blijkt inderdaad dat Marchena (aan de Nijlweg) de hoogst belaste locatie is in de bebouwde omgeving. In de output file van de Aermod berekening is voor de locatie met X = 48750 en Y = 52750 (Marchena aan de Nijlweg) als uitkomst een SO_2-immissie berekend van 159.8 $\mu g/m^3$. In het StAB-verslag zijn de hoogste berekende waarden ex Isla gegeven (deze blijken nabij de begraafplaats Beth Chaim op te treden) en voorts de hoogste berekende waarden op de (vaste) receptorpunten. Dit zijn receptorpunten die door de Milieudienst als vaste punten in het rekenprogramma zijn ingevoerd (zie voor deze punten ook: Re 8.4.1 Berekende immissies SO_2 en TSP (Pagina 37, 3e en 4^e alinea). Marchena bevindt zich hier niet onder. Gasparito is het hoogst belaste receptorpunt. Daarmee is niet gezegd dat andere locaties in bewoond gebied niet hoger belast kunnen zijn. Voor de beoordeling hebben wij primair het hoogst belaste punt overall (ex Isla) aangehouden als immissiemaximum, zonder onderscheid te maken tussen bewoond en onbewoond gebied. Dat is zoals gezegd Beth Chaim.

Re Bijlage 14 (6^e vel)

2009C/D moet zijn 2008C/D

Reactie StAB:
Dat is juist. Abusievelijk is hier onder de tabel vermeld *"Ad 2009C"* en *"Ad 2009D"*. *"Ad 2009C"* dient vervangen te worden door *"Ad 2008C"*. *"Ad 2009D"* dient vervangen te worden door *"Ad 2008D"*.

Re Bijlage 19, foto 6

Kan StAB een berekening geven hoeveel fijn stof en zwaveldioxide tijdens deze 13 dagen durende affakkeling geëmitteerd is?

Reactie StAB:
Volgens het overzicht van Isla is 870 ton gas afgefakkeld waarvan 219.2 ton SO_2 (zie StAB-04). De hoeveelheid TSP die hierbij vrijgekomen is, is niet bekend.

BIJLAGE 22: Vergelijking meteo files als gebruikt door StAB en door Isla

Het gaat in deze vergelijking om twee files: de profile file en de surface file. Voor wat betreft de profile file zijn hieronder de eerste 10 uren van het jaar (dat uit 365 x 24 = 8760 uren bestaat) weegegeven van de twee versies. Alleen de waarden van de 5^{e} kolom (E) wijken af. In die kolom is de meethoogte weergegeven waarop de temperatuur gemeten wordt (kolom I). In de aermod.pfl is de meethoogte op 10 meter genomen, wat ook de standaardhoogte is. In de Hato03.pfl staat een meethoogte van 67 meter. De invloed daarvan is echter marginaal omdat per 100 meter hoogte een temperatuurdaling van ca 0.6 ^{o}C wordt aangehouden.

Hato03.pfl

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3	1	1	1	67.0	1	101.	7.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	2	67.0	1	98.	5.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	3	67.0	1	104.	6.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	4	67.0	1	103.	6.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	5	67.0	1	93.	7.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	6	67.0	1	92.	8.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	7	67.0	1	105.	7.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	8	67.0	1	93.	7.70	27.8	99.0	99.00
3	1	1	9	67.0	1	87.	8.20	27.8	99.0	99.00
3	1	1	10	67.0	1	91.	8.20	28.9	99.0	99.00

Aermod.pfl

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
3	1	1	1	10.0	1	101.	7.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	2	10.0	1	98.	5.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	3	10.0	1	104.	6.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	4	10.0	1	103.	6.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	5	10.0	1	93.	7.70	26.1	99.0	99.00
3	1	1	6	10.0	1	92.	8.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	7	10.0	1	105.	7.20	26.1	99.0	99.00
3	1	1	8	10.0	1	93.	7.70	27.8	99.0	99.00
3	1	1	9	10.0	1	87.	8.20	27.8	99.0	99.00
3	1	1	10	10.0	1	91.	8.20	28.9	99.0	99.00

Bij bovenstaande vergelijking is volstaan met het vermelden van 10 uren omdat ook uit een uitgebreidere vergelijking bleek dat het verschil beperkt blijft tot de meethoogte.

Voor wat betreft de surface file zijn hieronder de eerste 24 uren van het jaar weergegeven van de twee versies. Een verklaring van de parameters staat na de tweede file.

Hato 03 .sfc
12.2N 68.97W UA_ID: 00011641 SF_ID: 78988 OS_ID: 0 VERSION: 03273

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
3	1	1	1	1	-41.6	0.574	-9.000	-9.000	-999.	999.	410.0	1.000	4.00	1.00	7.20	101.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	77.	1013.	8
3	1	1	1	2	-23.7	0.271	-9.000	-9.000	-999.	420.	75.3	1.000	4.00	1.00	5.70	98.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	5
3	1	1	1	3	-42.3	0.458	-9.000	-9.000	-999.	712.	202.9	1.000	4.00	1.00	6.70	104.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	5
3	1	1	1	4	-34.4	0.394	-9.000	-9.000	-999.	572.	160.8	1.000	4.00	1.00	6.20	103.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	77.	1012.	6
3	1	1	1	5	-55.0	0.594	-9.000	-9.000	-999.	1053.	341.9	1.000	4.00	1.00	7.70	93.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1006.	5
3	1	1	1	6	-64.0	0.642	-9.000	-9.000	-999.	1182.	371.2	1.000	4.00	1.00	8.20	92.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1006.	3
3	1	1	1	7	-50.8	0.518	-9.000	-9.000	-999.	871.	247.2	1.000	4.00	1.00	7.20	105.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1014.	4
3	1	1	1	8	-17.8	0.700	-9.000	-9.000	-999.	1347.	1736.8	1.000	4.00	0.47	7.70	93.	67.0	300.9	2.0	0	-9.00	70.	1008.	3
3	1	1	1	9	110.1	0.849	1.164	0.006	514.	1795.	-499.9	1.000	4.00	0.24	8.20	87.	67.0	300.9	2.0	0	-9.00	70.	1008.	3
3	1	1	1	10	220.4	0.885	1.799	0.006	951.	1911.	-282.5	1.000	4.00	0.18	8.20	91.	67.0	302.0	2.0	0	-9.00	65.	1008.	3
3	1	1	1	11	291.0	0.997	2.130	0.007	1195.	2282.	-305.9	1.000	4.00	0.17	9.30	104.	67.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1007.	5
3	1	1	1	12	340.5	0.965	2.412	0.007	1482.	2186.	-236.9	1.000	4.00	0.16	8.80	86.	67.0	302.0	2.0	0	-9.00	66.	1006.	5
3	1	1	1	13	372.4	1.014	2.672	0.007	1857.	2343.	-252.9	1.000	4.00	0.16	9.30	93.	67.0	302.5	2.0	0	-9.00	65.	1013.	4
3	1	1	1	14	365.6	0.970	2.719	0.007	1976.	2206.	-223.9	1.000	4.00	0.16	8.80	89.	67.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1005.	3
3	1	1	1	15	322.8	0.962	2.653	0.007	2079.	2171.	-246.9	1.000	4.00	0.17	8.80	92.	67.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1005.	3
3	1	1	1	16	248.4	0.850	2.461	0.007	2156.	1824.	-221.5	1.000	4.00	0.18	7.70	104.	67.0	301.4	2.0	0	-9.00	66.	1005.	3
3	1	1	1	17	145.5	0.690	2.073	0.007	2200.	1352.	-202.6	1.000	4.00	0.22	6.20	101.	67.0	300.4	2.0	0	-9.00	74.	1005.	3
3	1	1	1	18	25.7	0.804	1.164	0.007	2205.	1653.	-1812.4	1.000	4.00	0.36	8.20	87.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	3
3	1	1	1	19	-58.7	0.577	-9.000	-9.000	-999.	1060.	295.4	1.000	4.00	1.00	7.70	94.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1012.	3
3	1	1	1	20	-43.2	0.427	-9.000	-9.000	-999.	665.	162.1	1.000	4.00	1.00	6.70	97.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1006.	3
3	1	1	1	21	-43.1	0.416	-9.000	-9.000	-999.	617.	149.6	1.000	4.00	1.00	6.70	100.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1006.	2
3	1	1	1	22	-30.0	0.295	-9.000	-9.000	-999.	376.	76.6	1.000	4.00	1.00	6.20	102.	67.0	298.8	2.0	0	-9.00	75.	1006.	0
3	1	1	1	23	-29.7	0.295	-9.000	-9.000	-999.	368.	77.4	1.000	4.00	1.00	6.20	100.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1006.	2
3	1	1	1	24	-43.1	0.427	-9.000	-9.000	-999.	642.	162.1	1.000	4.00	1.00	6.70	100.	67.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1005.	3

Aermod.sfc

12.2N 68.97W UA_ID: 00011641 SF_ID: 78988 OS_ID: 0 VERSION: 06341

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
3	1	1	1	1	-64.0	1.241	-9.000	-9.000	-999.	3179.	2695.7	1.000	4.00	1.00	7.20	101.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	77.	1013.	8
3	1	1	1	2	-64.0	0.974	-9.000	-9.000	-999.	2317.	1292.8	1.000	4.00	1.00	5.70	98.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	5
3	1	1	1	3	-64.0	1.152	-9.000	-9.000	-999.	2830.	2141.3	1.000	4.00	1.00	6.70	104.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	5
3	1	1	1	4	-64.0	1.063	-9.000	-9.000	-999.	2543.	1696.6	1.000	4.00	1.00	6.20	103.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	77.	1012.	6
3	1	1	1	5	-64.0	1.329	-9.000	-9.000	-999.	3500.	3288.3	1.000	4.00	1.00	7.70	93.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1006.	5
3	1	1	1	6	-64.0	1.417	-9.000	-9.000	-999.	3858.	3985.1	1.000	4.00	1.00	8.20	92.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1006.	3
3	1	1	1	7	-64.0	1.241	-9.000	-9.000	-999.	3246.	2698.5	1.000	4.00	1.00	7.20	105.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1014.	4
3	1	1	1	8	-33.8	1.333	-9.000	-9.000	-999.	3525.	6291.5	1.000	4.00	0.47	7.70	93.	10.0	300.9	2.0	0	-9.00	70.	1008.	3
3	1	1	1	9	110.1	1.434	1.164	0.005	514.	3925.	-2404.1	1.000	4.00	0.24	8.20	87.	10.0	300.9	2.0	0	-9.00	70.	1008.	3
3	1	1	1	10	220.4	1.442	1.799	0.005	951.	3979.	-1222.9	1.000	4.00	0.18	8.20	91.	10.0	302.0	2.0	0	-9.00	65.	1008.	3
3	1	1	1	11	291.0	1.634	2.130	0.005	1195.	3999.	-1345.3	1.000	4.00	0.17	9.30	104.	10.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1007.	5
3	1	1	1	12	340.5	1.552	2.412	0.005	1482.	4000.	-984.8	1.000	4.00	0.16	8.80	86.	10.0	302.0	2.0	0	-9.00	66.	1006.	5
3	1	1	1	13	372.4	1.638	2.672	0.005	1857.	4000.	-1066.5	1.000	4.00	0.16	9.30	93.	10.0	302.5	2.0	0	-9.00	65.	1013.	4
3	1	1	1	14	365.6	1.554	2.719	0.005	1976.	4000.	-918.9	1.000	4.00	0.16	8.80	89.	10.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1005.	3
3	1	1	1	15	322.8	1.551	2.653	0.005	2079.	4000.	-1035.4	1.000	4.00	0.17	8.80	92.	10.0	302.0	2.0	0	-9.00	62.	1005.	3
3	1	1	1	16	248.4	1.360	2.461	0.005	2156.	3677.	-906.7	1.000	4.00	0.18	7.70	104.	10.0	301.4	2.0	0	-9.00	66.	1005.	3
3	1	1	1	17	145.5	1.097	2.073	0.006	2200.	2763.	-812.5	1.000	4.00	0.22	6.20	101.	10.0	300.4	2.0	0	-9.00	74.	1005.	3
3	1	1	1	18	25.7	1.427	1.164	0.005	2205.	3891.	-8888.0	1.000	4.00	0.36	8.20	87.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	79.	1005.	3
3	1	1	1	19	-64.0	1.329	-9.000	-9.000	-999.	3555.	3309.7	1.000	4.00	1.00	7.70	94.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1012.	3
3	1	1	1	20	-64.0	1.152	-9.000	-9.000	-999.	2914.	2143.7	1.000	4.00	1.00	6.70	97.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1006.	3
3	1	1	1	21	-64.0	1.152	-9.000	-9.000	-999.	2849.	2143.7	1.000	4.00	1.00	6.70	100.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	75.	1006.	2
3	1	1	1	22	-64.0	1.063	-9.000	-9.000	-999.	2544.	1684.9	1.000	4.00	1.00	6.20	102.	10.0	298.8	2.0	0	-9.00	75.	1006.	0
3	1	1	1	23	-64.0	1.063	-9.000	-9.000	-999.	2523.	1684.9	1.000	4.00	1.00	6.20	100.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1006.	2
3	1	1	1	24	-64.0	1.152	-9.000	-9.000	-999.	2833.	2141.3	1.000	4.00	1.00	6.70	100.	10.0	299.2	2.0	0	-9.00	74.	1005.	3

Gebruikte parameters:
A = laatste cijfer van het jaar (hier: 2003)
B = maand (1 t/m 12)
C = dag van de maand (1 t/m 31)
D = dag van het jaar (1 t/m 365)
E = uur van de betreffende dag (1 t/m 24)
F = sensible heat flux H in watts/m^2
G = surface friction velocity (m s-1)
H = Convective velocity scale, w* (meters/second)
I = Vertical potential temperature gradient in the 500 m layer above the planetary boundary layer (K/meter)
J = Convective mixing height, zic (meters)
K = Mechanical mixing height, zim (meters)
L = Monin-Obukhov length, L (meters)
M = Surface roughness length, z0 (meters)
N = Bowen ratio, (month and wind direction dependent) (non-dimensional)
O = Albedo (month and wind direction dependent; 1.0 for hours before sunrise or after sunset) (non-dimensional)
P = Wind speed (meters/second) used in estimating the boundary layer parameters
Q = Direction (degrees) the wind is blowing from, corresponding to the wind speed
R = Height at which the wind above was measured (meters)
S = Temperature (degrees kelvin) used in estimating the boundary layer parameters
T = Height at which the temperature above was measured (meter)

U – Y = extra uitvoer die door aermet is gegenereerd maar waarmee het rekenprogramma Aermod geen bewerking uitvoert, althans de Handleiding brengt deze resterende 5 parameters niet in verband met de verspreidingsberekening door het Aermod programma.

Met Isla constateren wij dat van de te beschouwen parameters A t/m T er vier parameters zijn die afwijkend zijn in de gebruikte sfc files. Dat betreft:

1. De mechanische menghoogte (Mechanical mixing height)
2. Monin-Obukhov lengte
3. Wrijvingssnelheid (Friction velocity) en
4. Voelbare hitteflux (Sensible Heat Flux).

Met betrekking deze 4 afwijkende parameters stellen wij vast dat parameter F, de sensible heatflux, niet van belang is omdat in de Aermod-Handleiding[1] zie pagina 3-55, hierover het volgende is opgenomen: *"The sensible heat flux, Bowen ratio and albedo are not used by the AERMOD model, but are passed through by AERMET for information purposes only."*

Daardoor resteren 3 parameters: de mechanische menghoogte (de menglaag), de Monin-Obukhov lengte en de wrijvingssnelheid. Van deze 3 parameters zijn alleen plaatselijke gegevens bekend over de mechanische menghoogte omdat deze dagelijks door de Meteologische dienst wordt gemeten ter plaatse van het vliegveld Hato. Met het oog op de beantwoording van de vraag welke sfc meteofile nu het best aansluit op de praktijk en daardoor dus het best bruikbaar is voor de verspreidingsberekeningen, kan derhalve alleen deze enkelvoudige vergelijking gemaakt worden.

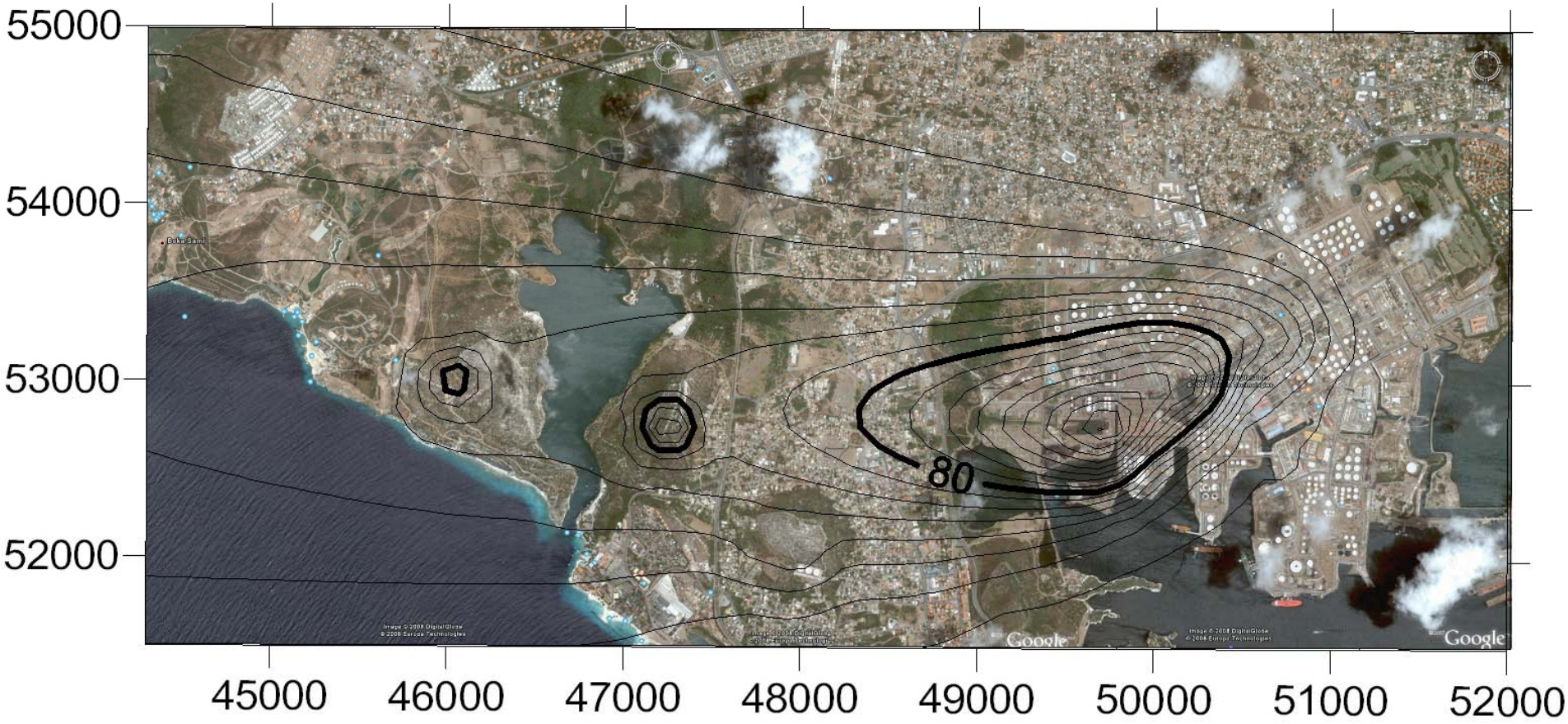
Ten aanzien van de Monin-Obukhov lengte en de Friction Velocity merken wij op dat dit waarden zijn die het Aermet programma (het meteorologische rekenprogramma) berekent op basis van wiskundige formules. De uitkomsten hiervan zijn niet te vergelijken met meetwaarden. Voor de vergelijking resteren derhalve de Mechanical mixing height (kolom K). Daarvan hebben wij de meetwaarden uit 2003 opgevraagd bij de Meteorologische Dienst (zie StAB-08). De waarden bleken voor beide versies niet overeen te komen. Van de Meteorologische Dienst ontvingen wij tevens de windsnelheden en windrichting. Het is niet zo dat deze gegevens sterk afwijken, maar op zich zouden deze gegevens één op één

[1] User's guide for the AMS/EPA regulatory model Aermod. (EPA-454/B-03-001, September 2004)

moeten overeenkomen, en dat is niet het geval voor beide surface files. Zie bijvoorbeeld kolom Q (in beide gevallen gelijk) in vergelijking met de data van de Meteorologische Dienst die hiervan afwijken. Aangezien de gegevens van de Meteorologische Dienst uit 2003 hebben gediend als invoergegevens, zouden deze gelijk moeten zijn met de overeenkomende parameters in de surface files.

Wij hebben geen verklaring voor deze afwijkingen. Wij achten het derhalve noodzakelijk om een onafhankelijk deskundige op dit gebied een dataset samen te laten stellen die de onzekerheid hierover weg kan nemen.

BIJLAGE 23: SO_2-CONTOUR VOOR HET JAAR 2007 OP BASIS VAN SURFACE FILE HATO03



Figuur 2: SO_2-contouren in 2007 (op basis van emissie van 28.6 kiloton per jaar) met gebruik van de surface file "Hato03.sfc"