

5 BEDRIJFSOVERZICHT

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de RUN inrichting en is als volgt opgebouwd:

- lokatie en voorzieningen;
- bestaande en voorgenomen activiteiten en de fasering;
- hoofdstructuur van RUN en plaats van de procesinstallaties daarbinnen;
- belangrijkste procesroutes;
- massa- en energiebalansen;
- invloed van variaties op emissies.

5.2 Lokatie en voorzieningen

NR is gelegen in de gemeente Delfzijl aan de Oosterwierum nr 25. De ligging van het bedrijfsterrein is weergegeven in afbeelding 2.2b en 2.2c in Hoofdstuk 2. In bijlage 5.1 zijn plattegronden opgenomen van de huidige en toekomstige situatie.

5.2.1 Terreinbeschrijving

Het huidige terrein heeft drie ingangspoorten, een aanlegsteiger, een tankpark met kleine tanks in het oosten en vier grote tanks in het westen, een kantoor, een onderhoudswerkplaatsen-complex, een loods voor de boorgruisrecycleplant, een oliebewerkingsinstallatie bestaande uit verschillende units en een gebouwencomplex bestaande uit een controle-kamer, een chemicaliënopslag en een laboratorium.

Het aangrenzende braakliggende terrein zal in de toekomst benut worden voor uitbreiding. Daarvoor zijn twee mogelijkheden uitgewerkt, een uitbreiding in overwegend zuidelijke en een in uitsluitend westelijke richting. De uitbreiding in overwegend zuidelijke richting heeft de voorkeur van North Refinery en behoort tot de voorgenomen activiteit, omdat daarmee de kortste verbinding met een toekomstige spoorweg wordt verkregen.

De uitbreiding in overwegend zuidelijke richting gaat samen met de ingebruikname van een extra strook ten westen van het in gebruik zijnde terrein. Op deze strook worden onder meer de voorgenomen Product en Energie Centrale (PEC), het manoeuvreerterrein voor vrachtwagens en de weegbrug gesitueerd. De containeropslag scheidt het reeds in gebruik zijnde terrein van dat van de PEC. De hydrofining komt ten oosten van het bestaande pomp plateau op het reeds in gebruik zijnde terrein te liggen.

5.2.2 Voorzieningen

De voorzieningen van Recycling en Utilities North bestaan uit:

- **kantoor:** er is een kantoor op het terrein aanwezig. Hier is de directie van het bedrijf gevestigd en worden het inkoop, het verkoopbeleid en het plantmanagement uitgezet. Er is thans geen kantine maar wellicht bij een grotere personeelsbestand wordt een dergelijke faciliteit gerealiseerd.
- **controlekamers:** er zijn controlekamers voor de bewerking van oliehoudende stromen en de bewerking van boorspoelinghoudend boorgruis en water. Tevens zal er een nieuwe controlekamer komen voor de verwerking van PEC stromen.

- **laboratorium:** er is een laboratorium waarin de oliehoudende oliestromen op acceptatiecriteria kunnen worden onderzocht en tevens monsters ten behoeve van de procesvoering en productcontrole kunnen worden geanalyseerd. Dit laboratorium zal qua voorzieningen worden uitgebreid om nieuw te accepteren stromen te kunnen analyseren. Tevens is er ook een laboratorium voor boorspoelinghoudend boorgruis en water. In de voorgenomen activiteit zal ook een nieuw laboratorium worden ingericht als onderdeel van de PEC.
- **opslag van hulpmiddelen en chemicaliën:** bij het laboratorium is chemicaliën opslag aanwezig waaronder ook een brandkast. Daarnaast is er een opslaghok voor gasflessen. Voor de procesvoering zijn een stikstof tank, een inhibitor, een emulsiebreker en een natronloog tank geplaatst. De opslagcapaciteiten zullen in de voorgenomen activiteit worden uitgebreid.
- **laad en los faciliteiten:** RUN heeft een laad en lossteiger voor binnen- en zeeschepen en beschikt over twee laad en losvloeren voor tankwagens met oliehoudende stromen en een "muds keeper" faciliteit voor de boorgruisunit. In de voorgenomen activiteit zullen nieuwe laad en losvloeren met een weegbrug voor de (steek)vaste PEC stromen worden gerealiseerd. Er zal tevens op- en overslag per spoor mogelijk zijn.
- **brandblusvoorzieningen:** op het terrein staat een blustank en is de nodige brandblusapparatuur aanwezig.
- **fakkel:** op het terrein staat een fakkel die in noodsituaties gebruikt wordt om vluchtige koolwaterstoffen op een veilige manier te verbranden. In de voorgenomen activiteit zal de fakkel worden aangepast. In de eindfase zal de fakkel ongeveer 20 m hoog worden geïnstalleerd om ongewenste stralingswarmte op leefniveau te voorkomen. De fakkel zal een diameter van ongeveer 12" krijgen, en met een waakvlam worden uitgerust.
- **parkeerplaatsen en bestrating:** RUN beschikt over twee parkeerplaatsen en het terrein is van verharde bestrating voorzien. Deze zal in de voorgenomen activiteit verder worden uitgebreid.
- **verlichting:** 's nachts wordt het terrein verlicht. Dit is nodig omdat de procesvoering vol continu is. De verlichting is niet verblindend voor derden.

5.3 Activiteiten en fasering

Bij de fasering van de activiteiten wordt onderscheid gemaakt tussen:

- het Nul Alternatief (NA): een bedrijfsvoering op grond van de vigerende Hinderwetvergunning;
- het Huidig Bedrijf (HB): de huidige bedrijfsvoering op grond van de vigerende gedoogbeschikking;
- het totaal aan Voorgenomen Activiteiten (VA2): een bedrijfsvoering op grond van de thans aangevraagde vergunningen en
- de eerste uitbreidingsfase (VA1): een subset van het totaal aan voorgenomen activiteiten, zoals deze waarschijnlijk om operationele en economische redenen als eerste wordt gerealiseerd.

5.3.1 Het Nul Alternatief

Het Nul Alternatief (NA) is de inrichting en bedrijfsvoering zoals vergund in de Hinderwetvergunning (Hw-vergunning) op 11 juni 1985, welke nog steeds van kracht is. De hinderwt vergunning kent de volgende aspecten:

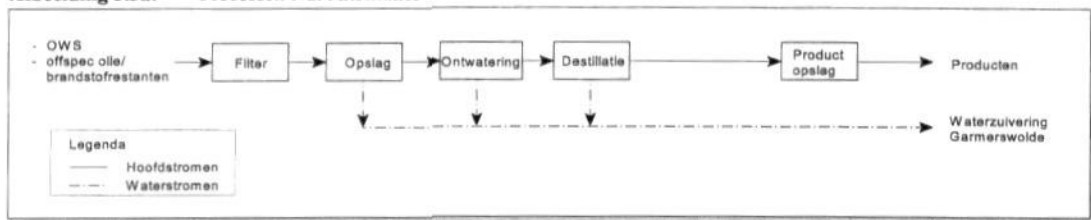
- **Stoffen die bewerkt mogen worden:** In de Hw-vergunning is de op- en overslag en de bewerking van oliehoudende stoffen vergund die voornamelijk ingedeeld kunnen worden in de klassen K1, K2 en K3. Gevaarlijke afvalstoffen (die destijds onder de toenmalige Wet chemische afvalstoffen vielen) mogen op grond van de Hw-vergunning niet bewerkt worden.
- **Verwerkingscapaciteit:** De Hw-vergunning bevat geen beperking t.a.v. de verwerkingscapaciteit. De feitelijke capaciteit wordt beperkt door de beschikbare installaties. Het meest bepalend daarvoor is de capaciteit van de centrifuges (max. ca. 50.000 ton/jaar, bij verwarmde invoer) en de destillatietoren (ca. 120.000 ton/jaar). Een andere beperkende factor is het maximaal vergund

thermisch vermogen van 5,25 MW (gerealiseerd door heater destillatietoren en thermische olieformuis).

- **Processen die bedreven mogen worden:** De belangrijkste processen die in de Hw-vergunning worden genoemd zijn het opslaan, filteren, centrifugeren, destilleren en het bedrijven van het hete oliesysteem.
- **Utilities:** De belangrijkste utilities die in de Hw-vergunning genoemd worden zijn het chemicaliënmagazijn, de stikstofopslag, de gasflessenopslag, de controlekamer, het laboratorium en het onderhoudsmagazijn.
- **Afval:** De uit de olie verwijderde verontreinigingen worden geconcentreerd in reststromen. Deze stromen worden in het NA afgevoerd voor verwerking door derden. Omdat de bij de Hw-vergunning behorende Wvo-vergunning wegens een vormfout door de Raad van State is vernietigd, is het zuiveren van afvalwater niet toegestaan. In de Hw-vergunning is weliswaar een eenvoudige DAF-zuiveringsinstallatie (Dissolved Air Flotation) beschreven, doch deze is nooit gerealiseerd. Er is een Wvo-vergunning nodig om deze te installeren en bedrijven. In het NA wordt het afvalwater daarom ongezuiverd naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) te Garmerwolde afgevoerd.

De eisen die destijds aan de kwaliteit van lozingen, emissies en brandstoffen werden gesteld zijn minder streng dan die thans zouden worden gesteld. Het is niet realistisch om thans nog uit te gaan van de toenmalige eisen. Voor de beschrijving van het NA wordt daarom uitgegaan van de huidige normen. In afbeelding 5.3a is het NA schematisch weergegeven.

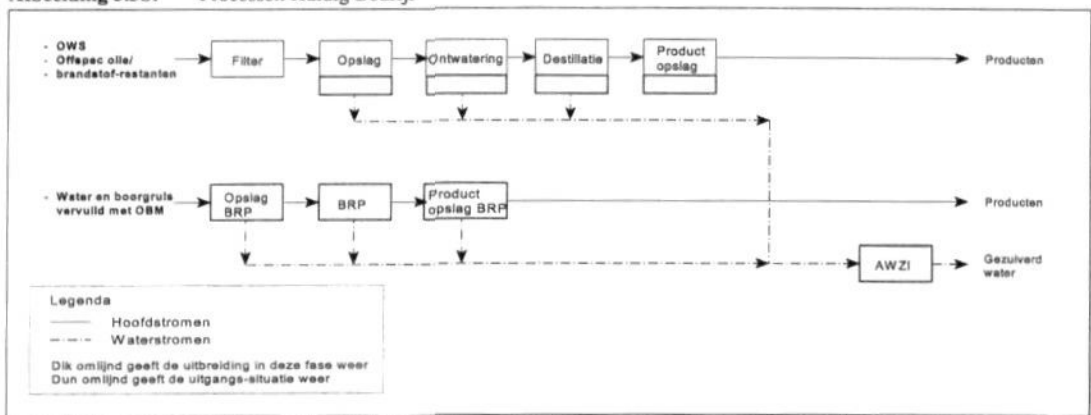
Afbeelding 5.3a: Processen Nul Alternatief



5.3.2 Het huidig bedrijf (HB)

In het HB is de verwerkingscapaciteit maximaal 150.000 ton per jaar, inclusief bepaalde categorieën gevaarlijk afval. Deze categorieën omvatten olie/water/slib mengsels, off-spec oliepartijen en olie houdend boorgruis (afkomstig uit zgn. oil based muds) en water.

Afbeelding 5.3b: Processen Huidig Bedrijf



De belangrijkste nieuwe activiteiten zijn tweetrapsverdamping, decaneren, zware fractie-ontwatering, boorgruisrecycling en de PACT (Powder Activated Carbon Treatment) afvalwaterzuivering (AWZ1). Waterige reststromen worden in de PACT behandeld, de overige reststromen worden ter verwerking door derden afgevoerd. De processtappen zijn schematisch weergegeven in afbeelding 5.3b.

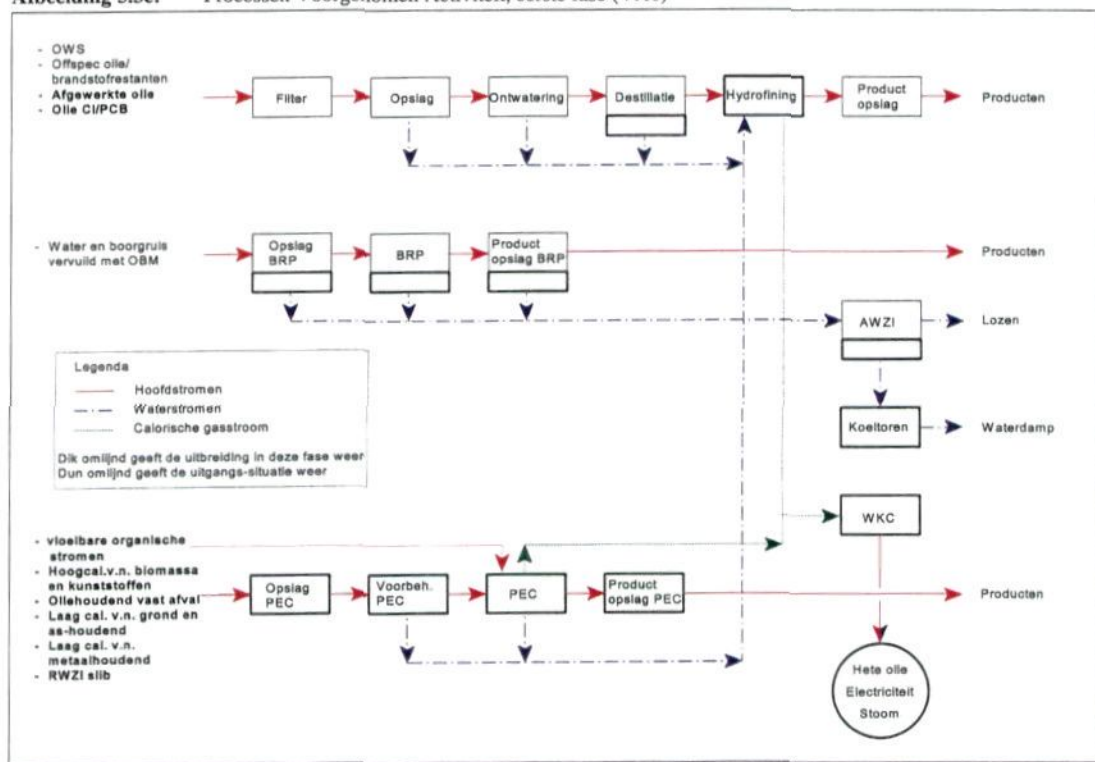
5.3.3 De voorgenumen activiteit, eerste uitbreidingsfase (VA1)

Met de eerste uitbreidingsfase wordt het HB uitgebreid tot een geïntegreerde verwerkingseenheid. Het gaat daarbij om de verwerking van zowel oliehoudende grondstoffen als gevaarlijk en ander afval van uiteenlopende herkomst en uiteenlopend karakter. Door de schaalvergroting en diversificatie worden de mogelijkheden voor proces-geïntegreerde maatregelen groter en worden de emissies en het energieverbruik per ton product kleiner.

De belangrijkste nieuwe activiteiten zijn:

- Het bewerken van een breder gamma oliehoudende reststromen (m.n. zwaardere fracties en zwaarder verontreinigde fracties) tot verhandelbare olieproducten van een hogere kwaliteit.
- Het verwerken van vaste, slibvormige en vloeibare afvalstoffen tot verhandelbare producten waaronder begrepen synthesegas, synthetisch basalt, metaalschroot en metaaloxide concentraten.

Afbeelding 5.3c: Processen Voorgenomen Activiteit, eerste fase (VA1)



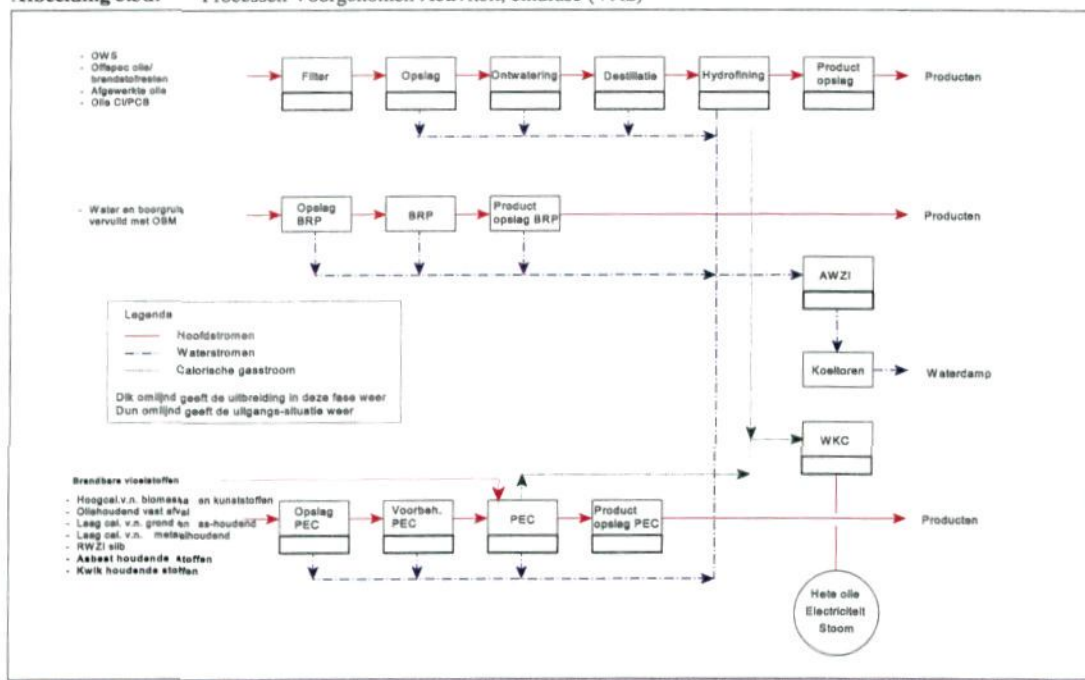
De belangrijkste nieuwe proces activiteiten zijn visbreaking (thermisch kraken), hydrofining (onder waterstofdruk kraken), vacuumdestillatie, shortpath destillatie (van vacuumresidu), waterstofproductie (door winning uit synthesegas), 'pressure swing absorbtie' (PSA), kunststofextractie (opwerken

gecompliceerd kunststofhoudend afval), rioolwaterzuivering (RWZI)-slibdrogen en de Product en Energie Centrale (PEC). De PEC bestaat uit shredderen, zeven, slibdrogen, pyrolyse, autotherme vergassing, pyrometallurgisch smelten en synthesesegasreiniging. Daarnaast worden een warmtekracht centrale (WKC) voor de energievoorziening en extra voorzieningen voor de ontvangst en opslag van afvalstromen gerealiseerd. Een overzicht van de processtappen is in afbeelding 5.3c weergegeven.

5.3.4 De voorgenomen activiteit, eindfase (VA2)

Ten opzichte van de eerste fase wordt in de eindfase de verwerkingscapaciteit uitgebreid tot 600.000 ton/jaar. In de eindfase wordt de capaciteit van de meeste activiteiten uitgebreid door bijplaatsing van dezelfde of vergelijkbare installaties. De PEC zal worden ingericht voor de verwerking van asbest en kwikhoudende stromen. De WKC wordt uitgebreid met het oog op het toegenomen energieverbruik en optimalisatie van de energiehuishouding. De processtappen zijn in afbeelding 5.3d gegeven.

Afbeelding 5.3d: Processen Voorgenomen Activiteit, eindfase (VA2)



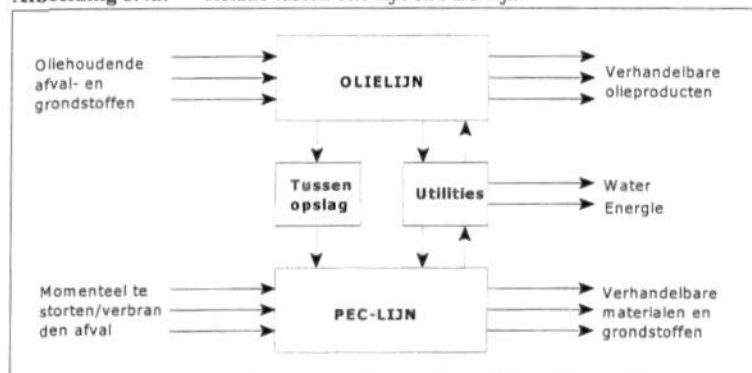
5.4 De hoofdstructuur van RUN

Het RUN-concept is opgebouwd uit twee parallel bedreven proceslijnen die (bij storingen en onderhoud e.d.) onafhankelijk kunnen worden bedreven, maar tijdens normaal bedrijf geïntegreerd werken om zoveel mogelijk milieutechnische en economische voordelen te behalen.

De eerste proceslijn (de 'olie-lijn') bewerkt oliehoudende reststromen tot handelbare producten zoals benzinecomponenten, oliesoorten. In de andere proceslijn (de 'PEC-lijn') worden uiteenlopende (momenteel nog te storten/te verbranden) afvalstoffen verwerkt tot handelbare producten zoals synthesesgas, synthetisch basalt, metaalschroot en -oxideconcentraat.

De twee lijnen zijn onderling verbonden door levering van energie en hulpstoffen, de behandeling van afvalwater en te bewerken residuen. Hierdoor kan worden bereikt dat enerzijds energieverbruik, emissies en reststoffen worden gereduceerd, en anderzijds de kosten voor energieopwekking, emissiereductie, waterzuivering en hulp- en grondstoffen afnemen. De relatie tussen de olie-lijn en de PEC-lijn is in afbeelding 5.4a op hoofdlijnen geschetst.

Afbeelding 5.4a: Relatie tussen olie-lijn en PEC-lijn



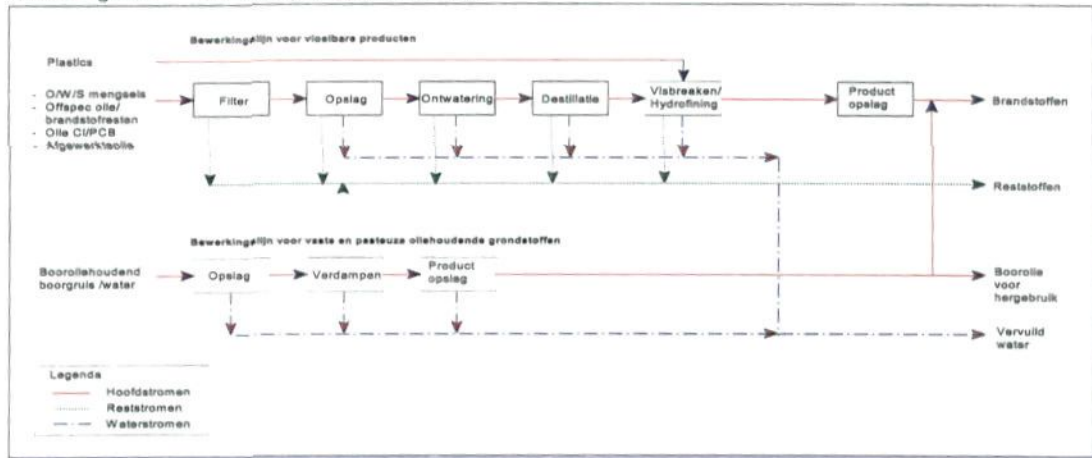
Belangrijke verbindingen tussen de beide productielijnen zijn:

- Levering van (met restwarmte verkregen) hete olie van de PEC-lijn aan olie-lijn, ter besparing van energie.
- Levering van (brandbare) bewerkingsresiduen en afgewerkte katalysator van de olie-lijn aan de PEC-lijn, in plaats van afvoer naar derden.
- Gebruik van afvalwater van de olie-lijn voor gebruik in de PEC-lijn, ter vervanging van drink- of grondwater.
- Levering van waterstofrijk synthesegas van de PEC-lijn aan de olie-lijn, voor het bereiden van waterstof voor hydrofiner, in plaats van inkoop van waterstof.
- Levering van wasvloeistof van de PEC-lijn aan de olie-lijn, voor het verwijderen van HCl en zwavelwaterstof uit het in de visbreaker/hydrofiner ontstane afgas,
- Levering van brandstoffen aan de WKC uit beide lijnen, voor opwekking van elektriciteit en warmte, in plaats van inkoop aardgas en electriciteit.
- Levering van niet verwerkbaar boorgruis van de olie-lijn aan de PEC-lijn, ter vervanging van hulpstoffen (kalk) voor het verkrijgen van een juiste slakkwaliteit.

5.4.1 De olie-lijn

De olie-lijn bestaat uit een bewerkingslijn voor vloeibare producten en een bewerkingslijn voor vaste en pasteuze oliehoudende grondstoffen (boorspoeling). De processtappen worden zo bedreven, dat in de invoer aanwezige verontreinigingen en water worden verwijderd, het vlampunt en kooktraject wordt ingesteld en verhandelbare olieproducten worden verkregen. De olie-lijn is in afbeelding 5.4b geschetst. Elke processtap heeft specifieke functies, en bestaat uit het doorlopen van één of meer installaties. De processtappen zijn hieronder toegelicht. Tevens is aangegeven in welke fase een bepaalde processtap of installatie beschikbaar is.

Afbeelding 5.4b: Overzicht processtappen olie-lijn



5.4.1.1 Vloeibare stromen

- Filter**
 - Functies: Verwijderen van vaste verontreinigingen uit ingangsstromen.
 - Apparatuur: Gaasfilter met bijbehorende pompen en opvangbakken.
 - Fasering: Beschikbaar vanaf het NA.
 - Relatie PEC-lijn: Verwerking van afgescheiden verontreinigingen en eventueel niet voor verwerking in de olie-lijn geaccepteerde reststromen.
- Opslag**
 - Functies: Opslag van ingenomen ingangsstromen. Afscheiding van daarin aanwezig vrij water, sediment en emulsies.
 - Apparatuur: Verschillende opslag tanks met verwarming, ter verlaging van de viscositeit en beperking van de bezinktijd.
 - Fasering: Beschikbaar vanaf het NA.
 - Relatie PEC-lijn: Verwerking van afgescheiden sedimenten in de PEC-lijn. Verwarming met restwarmte uit de PEC-lijn.
- Ontwatering**
 - Functies: Afscheiding van sediment en water uit ingenomen ingangsstromen.
 - Apparatuur: Diverse mechanische afscheidingapparaten (centrifuges en decaners) en verdamper (ontwatering zware fractie).
 - Fasering: 2 centrifuges in het NA. Uitbreiding met 1 centrifuge, 1 decanter, zware fractieontwatering in het HB. Uitbreiding met 1 centrifuge, 1 decanter en 1 zware fractie ontwatering in VA2.
 - Relatie PEC-lijn: Verwerking van afgescheiden sedimenten in de PEC-lijn. Verwarming met restwarmte uit de PEC-lijn.
- Destillatie**
 - Functies: Afscheiding van chloor houdende fracties. Productie van onder andere nafta, (vacuüm)gasoliefracties en fluxolie en het instellen van het vlampunt en het kooktraject.
 - Apparatuur: Installaties voor destillatie onder atmosferische druk, vacuüm en hoogvacuüm (short path destillatie) en een tweetrapsverdamper. De installatie voor atmosferische destillatie wordt verwarmd met een oliegestookt fornuis. De installatie voor vacuümdestillatie is onderdeel van de hieronder besproken visbreaking/hydrofining installatie. Voordat

onder vacuüm kan worden gedestilleerd, moet een olieproduct eerst onder atmosferische druk worden gedestilleerd. Alleen het residu van de vacuümdestillatie is geschikt voor short path destillatie.

Fasering: Atmosferische destillatie geschiedt vanaf het NA. De tweetrapsverdamper is aanwezig in het HB. In de eerste uitbreidingsfase worden een installatie voor vacuümdestillatie en een voor short path destillatie geplaatst. In de eindfase wordt de destillatiecapaciteit verdubbeld.

Relatie PEC-lijn: Verwerking van afgescheiden verontreinigingen en niet-verhandelbare destillatieresiduen in de PEC-lijn. Mogelijk gebruik van in de PEC geproduceerd productgas voor ondervuring. Verwarming van de short path destillatie met afvalwarmte van de PEC-lijn.

- **Visbreaken/Hydrofining**

Functies: Compressie en zuivering van waterstofrijk gas. Extractie van kunststof uit gecompliceerde mengsels. Conversie van zwavel- en chloorhoudende oliefracties en geëxtraheerde kunststofscurry tot hoogwaardige dieselolie en nafta door thermisch kraken, gevolgd door verwijdering van organische zwavel- en chloorverbindingen en verzadiging van onverzadigde koolwatersstofverbindingen door katalytische omzetting met waterstof. Op *vlampunt en kooktraject instellen van de geproduceerde oliefracties*, verwijdering van bij de katalytische omzetting gevormde H₂S en HCl uit het bij de conversie gevormde stookgas.

Apparatuur: Installaties voor het comprimeren en winnen van waterstof uit in de PEC geproduceerd synthesesgas. Een extractiereactor voor het oplossen van kunststof in oliefracties. Een heatsoaker drum met procesfornuis voor thermisch kraken, een glijdend bed reactor met (uit de olieindustrie afkomstige) afgewerkte katalysator voor katalytische hydrogenatie, separatoren, koelers en een destillatie eenheid. De destillatie eenheid kan ook onder vacuüm worden bedreven. Het hydrofininggedeelte wordt dan stilgelegd en afgesloten.

Fasering: Een visbreaking/hydrofining eenheid in VA1, verdubbeling van de capaciteit in VA2.

Relatie PEC-lijn: Verwerking van verbruikte katalysator en kraakresidu in de PEC-lijn. Productie van waterstof uit in de PEC-lijn geproduceerd synthesesgas. Gebruik van in de PEC-lijn geregenereerde wasvloeistof voor de verwijdering van H₂S.

- **Productopslag**

Functies: Opslag en nabehandeling van producten.

Apparatuur: Diverse opslagtanks.

Fasering: Beschikbaar vanaf NA. Uitbreidingen in HB en VA2.

Relatie PEC-lijn: Geen.

5.4.1.2 Boorgruis

- **Opslag**

Functies: Opslag van ingenomen boorgruis en water. Afscheiding van met boorgruis verontreinigd water. Aanmaak van nieuwe boorspoelingen.

Apparatuur: Tanks voor water en boorspoeling en containers voor boorgruis.

Fasering: Diverse opslagen in het HB, zonder aanmaakfaciliteiten voor boorspoeling. Uitbreiding in de eerste fase met faciliteiten voor de aanmaak van boorspoeling.

Relatie PEC-lijn: Boorspoeling kan worden afgevoerd naar de smelter.

- **Verdampen**

Functies: Afscheiden van boorolie en water.

Apparatuur: Installatie voor het verwarmen van boorspoeling en het afvangen van dampen van boorolie en water en het condenseren daarvan.

Fasering: Een unit in het HB, bijplaatsing van een tweede in de eerste uitbreidingsfase.

Relatie PEC-lijn: Geen.

- **Productopslag**

Functies: Opslag van boorolie en gereinigd boorgruis.

Apparatuur: Opslagtanks voor boorolie en containers voor gereinigd boorgruis.

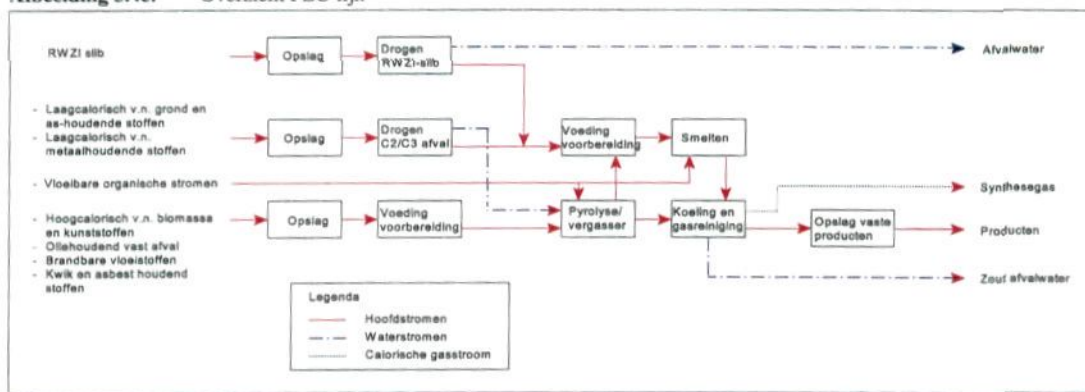
Fasering: Beschikbaar vanaf HB. Uitbreiding in VA1.

Relatie PEC-lijn: Toepassen van kalkrijk boorgruis als minerale flux voor de smelter.

5.4.2 De PEC-lijn

Installatie van de PEC lijn is onderdeel van de voorgenomen activiteit. De PEC-lijn is schematisch weergegeven in afbeelding 5.4c.

Afbeelding 5.4c: Overzicht PEC-lijn



- **Opslag**

Functie: Bufferen en mengen van te verwerken ingangsstromen.

Apparatuur: Slibbunkers, containers, tanks.

Fasering: De opslagen worden in de eerste- en eindfase gerealiseerd. De speciale opslagen voor asbest en kwik-houdende stromen worden in de eindfase gerealiseerd.

Relatie olie-lijn: Bufferen en mengen van te verwerken reststoffen uit de olie-lijn.

- **Drogen RWZI slib en C2/C3 slib**

Functies: Drogen van slibben, waardoor het volume beperkt wordt en de calorische waarde per gewichtseenheid toeneemt.

- | | |
|--------------------|--|
| Apparatuur: | Aparte drogers voor RWZI- en C2/C3 slib. Zuivering van condenswater in een biorotor. |
| Fasering: | In de eerste fase worden twee RWZI slibdrogers, een C2/C3 slibdroger en een biorotor gerealiseerd. In de eindfase worden een RWZI droger en drie C2/C3-slibdrogers bijgeplaatst. |
| Relatie olie-lijn: | Alleen indirect, via de WKC. Voor het drogen wordt stoom van de WKC gebruikt. |
- **Voeding voorbereiding**

Functies:	Mechanisch verkleinen van ingangsstromen tot een verwerkbare deeltjesgrootte en het mengen van ingangsstromen tot een verwerkbare samenstelling. Afscheiden van grove, niet mechanisch verkleinbare delen.
Apparatuur:	Installaties voor shredderen, zeven en mengen van deelstromen. Metaalaf-scheiding geschiedt met een magneet en een zgn. 'Eddie Current Scheider'. Mengen geschiedt door het samenbrengen van deelstromen in een hoofdvoedingsbunker.
Fasering:	Een shredder, een zeef, metaalafscheiders en opslag-/mengbunkers in VA1, vier shredders en extra bunkers in VA2, waarvan één geschikt is voor de verwerking van asbest houdende stromen.
Relatie olie-lijn:	<i>Voorbewerken van vast afval uit de olie-lijn (o.a. afgewerkte katalysator).</i>
 - **Smelten**

Functie:	Omzetting van reststoffen in synthesegas, bouwstoffen en metalen.
Apparatuur:	Een smelter met invoertrein, productgasbehandeling en reststoffen afvoer.
Fasering:	Eén smelter in de eerste fase en vier in de eindfase, waarvan één voor de verwerking van kwikhoudende stromen geschikt is en de invoersystemen zodanig worden aangepast, dat asbest toegevoerd kan worden aan alle smelters.
Relatie olie-lijn:	Reststromen uit de olie-lijn kunnen in de smelter worden verwerkt.
 - **Opslag vaste producten**

Functie:	Opslag van verhandelbare producten.
Apparatuur:	Depot, bunker.
Fasering:	De opslagen worden in de eerste en eindfase gerealiseerd.
Relatie olie-lijn:	Geen.
 - **Pyrolyse/ vergasser**

Functie:	Pyrolyse is omzetting door verhitting (zonder smelten of verbranden) van ingangsstromen in pyrolysegas en een vaste reststroom, die wordt verwerkt in de smelter. Het pyrolysegas wordt in de vergasser omgezet in synthesegas. Stoffen die geen vaste reststroom geven (lichte koolwaterstoffen) kunnen direct in de vergasser worden gebracht.
Apparatuur:	Een pyrolysetrommel en een vergasser.
Fasering:	Een unit (pyrolyse en vergassing) in de eerste fase en drie drie additionele in eindfase.
Relatie olie-lijn:	Producten uit de olie-lijn kunnen worden gepyrolyseerd en vergast. Voor de ondervuring van de pyrolysetrommel kunnen brandstoffen uit de olie-lijn worden gebruikt.

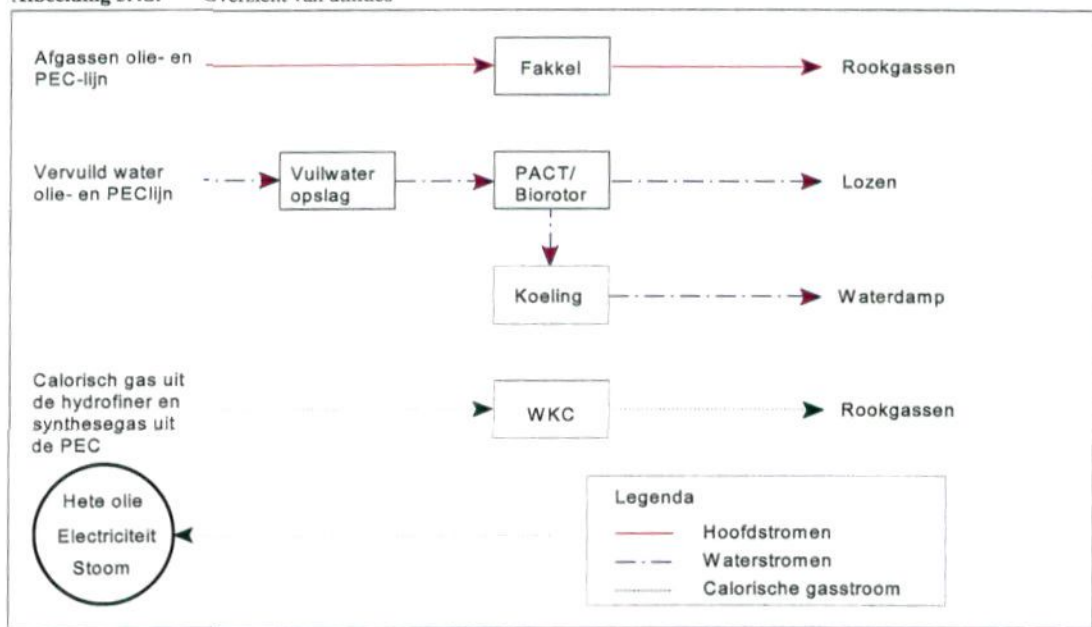
- **Koeling en gasreiniging**

- Functie: Koeling van synthesegas. Uitwassen van waterstofchloride met natronloog en zwavelwaterstof verwijdering tot elementair zwavel.
- Apparatuur: Gaswasser en condensor. Biologische waswaterzuivering. Nazuivering van het synthesegas met een koolstoffilter.
- Fasering: Eén reinigingsunit in de eerste uitbreidingsfase, uitbreiding van de capaciteit in de eind fase. In de eindfase is één unit uitgerust voor het winnen van vloeibaar kwik.
- Relaties olie-lijn: Levering van absorptievloeistof voor H₂S verwijdering en regeneratie van beladen absorptievloeistof aan de hydrofining unit.

5.4.3 Tussenopslag en Utilities

De olie-lijn en de PEC-lijn zijn onderling verbonden via inrichtingen voor tussenopslag en utilities (energieafname- en levering, koeling en waterzuivering, afgassysteem, algemene hulpstoffen). Tussenopslag wordt gebruikt om continue invoer naar de procesinstallaties te waarborgen. De utilities bestaan uit opwekking van energie, zuivering van afvalwater, koeling door middel van koelwater en luchtkoelers en verhitting van hete olie. In figuur 5.4 d is een overzicht van de utility systemen opgenomen. Deze systemen worden hieronder toegelicht.

Afbeelding 5.4d: Overzicht van utilities



- **PACT/Biorotor**

- functie: Biologische zuivering van zwaarbelast afvalwater uit de olie-lijn en lichtbelast afvalwater uit de PEC-lijn tot loosbaar of aan derden te leveren water.
- apparatuur: Biologische Powdered Activated Carbon Treatment (PACT) zuiveringsinstallatie voor zwaarbelast afvalwater, Biorotor voor licht belast afvalwater.

- | | |
|--------------------|--|
| Fasering: | Een PACT installatie en een biorotor in het HB, uitbreiding in VA1 en VA2. |
| Relaties PEC-lijn | Behandeling condensaat uit slibdrogers |
| Relaties Olie-lijn | Behandeling belast afvalwater uit olie-ontwatering en uit de boorgruisrecycling. |
- **WKC**

Functie:	Omzetten van restwarmte en brandstoffen in elektrische energie, stoom en hete olie.
Apparatuur:	Gasmotor die een generator aandrijft om elektrische energie op te wekken. Productie van stoom en hete olie uit de hete afgassen met een afgassen ketel.
Fasering:	Gasmotoren, afgassen ketel en stoomturbine in de eerste fase. In de eindfase wordt de capaciteit vergroot.
Relatie PEC-lijn:	Synthesegas kan als brandstof voor de gasmotor worden gebruikt. Stoom en hete olie uit de WKC kunnen voor het drogen van slib worden ingezet.
Relatie olie-lijn:	Waterstofrijk afgas uit de hydrofyning kan als stookgas voor de ondervuring van de pyrolyse of in de WKC worden ingezet. Stoom uit de WKC kan als stripstoom en voor de verwarming van tanks gebruikt worden. De <i>thermische olie functioneert als energiedrager bij verschillende processen</i> , te weten ontwatering van zware fractie, verdamping in de tweetrapsverdamer en short-path destillatie.
 - **Koeling**

Functie:	Verwijdering van waterdamp in "gewassen" synthesegas door condensatie en koeling van diverse procesapparatuur en condensatie van droogdampen.
Apparatuur:	Koeltoren en luchtkoelers.
Fasering:	Luchtkoelers in NA en HB, koeltoren en extra luchtkoelers in VA1, uitbreiding in VA2.
Relatie PEC-lijn:	Koeling van synthesegas van processtromen.
Relatie olie-lijn:	Koeling van diverse processtromen.
 - **Fakkel**

Functie:	Het doel van het fakkelsysteem is het op een gecontroleerde manier verbranden van gasvormige koolwaterstoffen wanneer deze uit de installaties verwijderd moeten worden. Dat is alleen in de volgende gevallen: » Bij een noodsituatie, om te hoge druk in het systeem te voorkomen. » Tijdens het stoppen van de fabriek, om gasresten uit het systeem te verwijderen. » Tijdens het zuurstofvrij maken van installaties, waarbij met <i>stikstof wordt gespoeld</i>.
Apparatuur:	Fakkel met ontsteking.
Fasering:	De fakkel is reeds in het NA aanwezig en op de destillatiekolom aangesloten. In het HB is ook de tweetrapsverdamer aangesloten. In de eerste uitbreidingsfase worden ook de <i>hydrofining, de PEC-unit en de WKC</i> aangesloten. De capaciteit van het fakkelsysteem zal hierop, en op de eindfase worden aangepast.

Relatie PEC-lijn: Afvoer en verbranding van KWS bevattend afgas.
Relatie olie-lijn: Idem.

5.5 Procesroutes

De volgorde waarin de hiervoor beschreven installaties worden gebruikt en hoe ze worden bedreven, hangt met name af van:

- de aard en hoeveelheid van de inkomende stromen;
- de gewenste producten;
- bedrijfseconomische en milieuhygiënische randvoorwaarden.

Hieronder worden per reststroom de belangrijkste procesroutes gemotiveerd en beschreven. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de olie- en PEC-lijn.

5.5.1 De olie-lijn

Voor de olie-lijn wordt onderscheid gemaakt tussen de behandeling van vloeibare stromen en boorgruis.

5.5.1.1 Vloeibare stromen

Naarmate hoogwaardiger producten gewenst zijn, c.q. moeilijker te behandelen verontreinigingen in de invoer aanwezig zijn, moet de behandeling intensiever zijn. Naar intensiteit gerangschikt zijn drie behandelingsstypen te onderscheiden:

I Fasescheiding door ontwatering en slibverwijdering

Hierbij worden water en sediment van koolwaterstoffen afgescheiden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen mechanische ontwatering, welke in hoofdzaak uit tankdrainage en centrifugeren/decanteren bestaat, en thermische ontwatering, waarvoor in principe tweetrapsverdamping wordt toegepast. De bij het centrifugeren/decanteren vrijgekomen natte zware fractie wordt thermisch ontwaterd in de zware fractie ontwatering. Tankdrainage en centrifugeren vinden reeds in het NA plaats. Decanteren, tweetrapsverdamping en zware fractie ontwatering zijn vanaf het HB beschikbaar.

II Fractiescheiding van koolwaterstofmengsels

Fractiescheiding van koolwaterstofmengsels, al dan niet met concentratie van verontreinigingen in restfracties. Voor fractiescheiding zijn specifieke behandelingen nodig, zoals atmosferische destillatie, tweetrapsverdamping, vacuüm destillatie en short path destillatie. Fractiescheiding door atmosferische destillatie vindt reeds plaats in het NA en HB. Tweetrapsverdamping is onderdeel van het HB. Vacuümdestillatie en short path destillatie zijn vanaf het VA1, onderdeel van de bedrijfsvoering.

III Visbreaking en hydrofining

Hierbij worden koolwaterstoffen gekraakt en verzadigd onder verwijdering van organische chloor- en zwavelverbindingen door chemische reactie met waterstof en uitwassen van de gevormde H_2S en HCl . De benodigde chemische behandelingsmethoden zijn het thermisch kraken van koolwaterstofverbindingen ('visbreaking') en katalytisch hydrogeneren ('hydrofining'). Deze bewerkingen kunnen alleen worden uitgevoerd op bepaalde deelstromen uit de fase- en fractiescheiding. De gereinigde en verzadigde uitgangsstromen kunnen verder op fractie worden gescheiden. Visbreaking en hydrofining zijn vanaf de eerste uitbreidingsfase onderdeel van de bedrijfsvoering.

De te kiezen behandelingsmethoden zijn dus afhankelijk van de samenstelling van de ingangsstroom en de gewenste producten.

Voor een bepaalde invoerstroom te doorlopen behandelingsstappen zijn samen te vatten tot een procesroute. Voor vloeibare stromen zijn in totaal 4 procesroutes mogelijk.

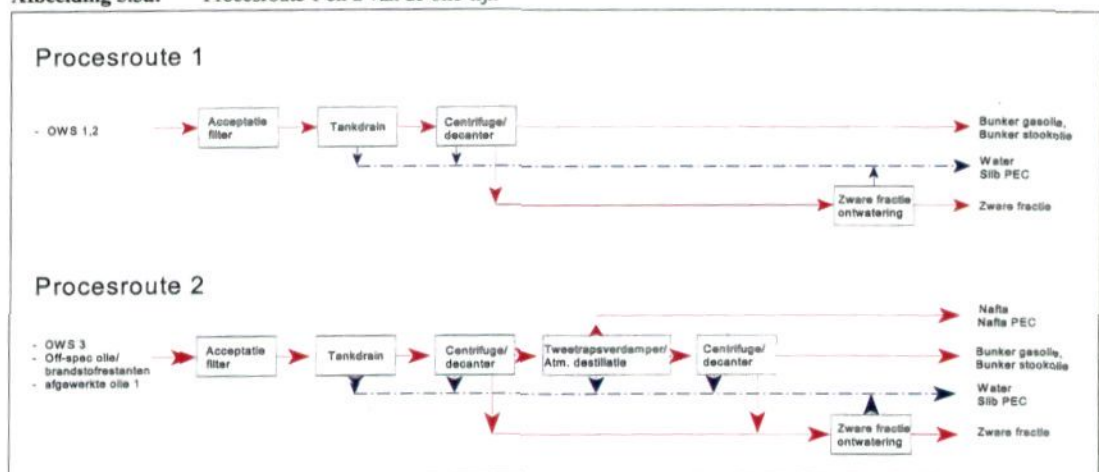
Om te bepalen of een ingangsstroom een of meerdere behandelingstypen moet ondergaan worden de volgende criteria aangehouden:

Ad I: Fasescheiding

Voor de fasescheiding (ontwatering/slibverwijdering) zijn de volgende aspecten van belang :

- Acceptatie-filtratie wordt altijd toegepast. Wanneer het aangeboden materiaal het gaasfilter doet verstopen, wordt de stroom geweigerd, omdat deze anders ook de installaties zou kunnen verstopen.
- De scheiding van O/W/S (olie/water/slib) wordt eerst op laboratoriumschaal uitgevoerd, de olie moet verhandelbaar zijn (toets op de Cl-concentratie). Het water moet in de PACT kunnen worden bewerkt (respiratieproef, inspec met betrekking tot metalen). Vanaf VA1 is het sturen van water naar de PEC-installatie mogelijk.
- Tankdrainage wordt toegepast bij waterrijke mengsels die eenvoudig te scheiden zijn. Door een eenvoudige laboratoriumtest wordt vastgesteld of in een stilstaand mengsel na verloop van tijd spontaan fasescheiding optreedt (uitzakken van zwaardere bestanddelen, opdrijven van lichtere bestanddelen).
- Indien het olie/water mengsel een emulsie vormt zal eerst getracht worden om de emulsie te breken door het verhogen van temperatuur en/of het toevoegen van emulsiebrekers. Indien dat lukt, wordt tankdrainage toegepast. Is de emulsie niet te breken, dan is thermisch ontwateren door middel van verdampen noodzakelijk. Hiervoor kan atmosferische destillatie of tweetrapsverdamping worden toegepast. Tweetrapsverdamping heeft de voorkeur aangezien dit energetisch efficiënter is. In de tweetrapsverdampers treedt ook fractiescheiding op.
- Met de centrifuge en decanter worden de ingangsstromen ontdaan van de laatste resten water (die niet door middel van tankdrainage kunnen worden afgescheiden). De centrifuge en de decanter worden afhankelijk van het sedimentgehalte van de te behandelen stroom toegepast. De centrifuge wordt gebruikt bij een sedimentgehalte van minder dan 0,5%. Bij hogere sedimentgehalten wordt de decanter ingezet. Hierbij worden water en sediment afgescheiden.
- Zware fractie ontwatering. De natte zware fractie (sediment/olie/water) uit de centrifuge/decanter wordt thermisch ontwaterd in de zware fractie ontwatering. De zware fractie krijgt daardoor een hogere verbrandingswaarde en de marktwaarde verbetert.
- De centrifuge/decanter wordt ook toegepast voor het verwijderen van sediment uit watervrije olie.

Afbeelding 5.5a: Procesroute 1 en 2 van de olie-lijn



Voor sommige ingangsstromen (O/W/S, off-spec olie/brandstofrestanten) is fasescheiding op zichzelf voldoende om marktconforme producten te maken. Hiertoe dient de ingangstroom zodanig van samenstelling te zijn dat de productspecificaties kunnen worden gehaald. Hiervoor zijn twee procesroutes beschikbaar, een voor uitsluitend mechanisch ontwateren (procesroute 1) en een waarin tevens thermisch ontwateren plaats vindt (procesroute 2). In afbeelding 5.5 a zijn procesroutes 1 en 2 schematisch weergegeven.

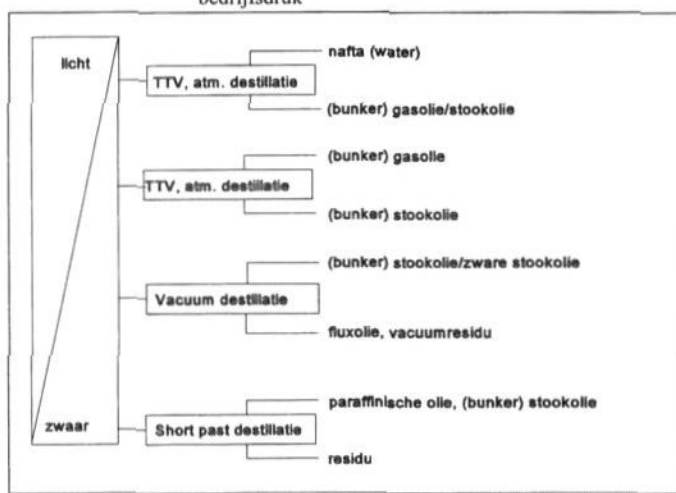
Ad II: Fractiescheiding

Fractiescheiding wordt uitgevoerd om uit ingangsstromen bepaalde marktconforme producten af te scheiden. Voor fractiescheiding worden destillatie technieken toegepast. Het principe van destillatie berust op de scheiding op basis van kookpuntverschillen.

Nafta, gasolie, zware stookolie en bunker gasolie, bunker stookolie, paraffinische olie en fluxolie hebben verschillende kooktrajecten. Voor het op specificatie brengen van het kooktraject moet worden gedestilleerd. Bij destillatie wordt de invoer gescheiden in een destillaat- en een residufractie. De scheiding wordt bepaald door de destillatie temperatuur en de werkdruk. Bij afnemende druk wordt een zwaardere fractie als destillaat gewonnen. Hoe lichter de invoer, des te meer destillaat kan worden gewonnen. In afbeelding 5.5b is de relatie tussen invoer, te winnen destillaten en bedrijfsdruk gegeven.

Door opeenvolgende destillatie kunnen dus meerdere fracties uit een specifieke invoerstroom worden gewonnen. Hierdoor kan een breed productenpallet worden gefabriceerd. Atmosferische destillatie kan worden uitgevoerd in de atmosferische destillatie eenheid en in de tweetrapsverdamper. Vacuümdestillatie wordt uitgevoerd in de vacuümdestillatieeenheid bij een druk van ca. 50 mbar en in de short path destillatie, die bij hoogvacuüm van ca. 0.5 tot 2 mbar werkt. De tweetrapsverdamper kan ook onder vacuüm worden bedreven.

Afbeelding 5.5b: Relatie tussen invoer, te winnen destillaten en bedrijfsdruk



De bedrijfstemperatuur van destillatie wordt begrensd door het punt, waarop de olie gaat ontleden. Voor minerale olieproducten ligt deze grens bij ca. 400°C. Bij atmosferische druk kunnen nafta en (bunker) gasolie worden afgescheiden.

Afgewerkte olie mag niet worden gedestilleerd boven ca. 320-350°C. Bij hogere temperatuur ontleden daarin aanwezige additieven zoals polymethylmethacrylaten. De ontledingsproducten vormen snelgroeiende afzettingen in de top van de destillatiekolom en veroorzaken verstoppingen.

Afscheiden van nafta uit afgewerkte olie kan bij atmosferische druk. Voor het afscheiden van zwaardere destillaten uit afgewerkte olie moet in verband met de maximale bedrijfstemperatuur onder vacuüm worden gedestilleerd. Dit is bijvoorbeeld noodzakelijk, als de residufractie moet voldoen aan de aan fluxolie gestelde eisen, te weten het uitlooggedrag voor bouwstoffen (asfaltverjonger). Voor het produceren van een nog zwaardere destillaatfractie moet gewerkt worden bij hoogvacuüm in de shortpath destillatie.

De volgende criteria worden aangehouden voor het bepalen welke destillatie techniek wordt toegepast:

- Atmosferische destillatie wordt toegepast om nafta van stookolie of gasolie te scheiden. Tweetrapsverdamping wordt naast thermische ontwatering (zie I fasescheiding) ook gebruikt voor de afscheiding van nafta van stookolie.
- Vacuüm destillatie wordt met name toegepast voor het produceren van (bunker) stookolie, zware stookolie, fluxolie en vacuüm residu.
- Short path destillatie wordt toegepast om paraffinische olie, bunker stookolie en zware fractie van een residu af te scheiden.

Destillatie kan ook worden toegepast om bepaalde verontreinigingen, zoals organochloorverbindingen of PCB's in specifieke fracties te concentreren. Destillatie is alleen zinvol, als de chloorverbindingen binnen een bepaald (zo nauw mogelijk) kooktraject kunnen worden geconcentreerd. Dit is bijvoorbeeld het geval als de invoer lichtkokende organochloorverbindingen zoals oplosmiddelen bevat. Afgewerkte olie bevat daarnaast veelal zware chloorparaffinen. Uit afgewerkte olie te winnen gasolie is relatief chloorarm. PCB's koken in hetzelfde traject als gasolie en kunnen daarom niet voldoende selectief door destillatie worden afgescheiden. Hiervoor dient hydrofining in combinatie met visbreaking te worden toegepast. De fractie waarin chloorverbindingen zijn geconcentreerd moet worden verwerkt in de PEC, gemengd met de invoer van de visbreaker/hydrofining of worden afgevoerd naar derden voor verdere verwerking.

Door middel van kooktrajectbepaling, welke in het laboratorium wordt uitgevoerd, wordt vastgesteld welke producten kunnen worden vervaardigd en kunnen acceptatievoorwaarden worden vastgesteld op basis van de beoordeling van de producten op hun kwaliteit. Op basis hiervan wordt(en) de toe te passen destillatietechniek(en) vastgesteld. Om zeker te stellen dat de vereiste productkwaliteit kan worden bereikt, kan tevens een proefdestillatie in het laboratorium worden uitgevoerd.

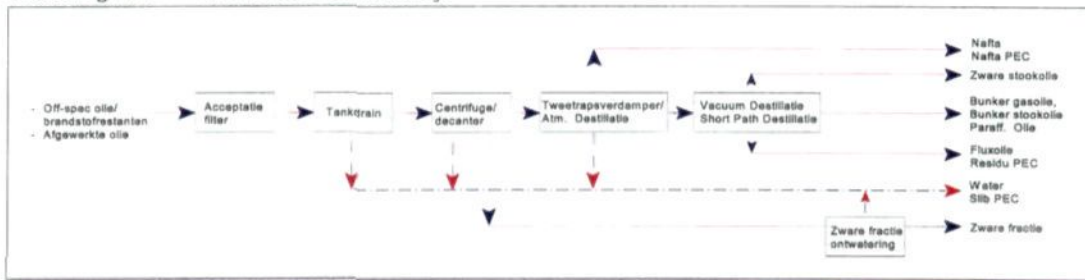
Destillatie wordt toegepast voor O/W/S, off-spec olie en afgewerkte olie voor zover het organochloor- en zwavelgehalte dat toelaten.

Hiertoe zijn twee procesroutes beschikbaar, te weten procesroute 2 en 3. Procesroute 2 betreft atmosferische destillatie en tweetrapsverdamping. Deze procesroute kan worden uitgevoerd in het HB. Opgemerkt wordt dat in geval alleen thermische ontwatering noodzakelijk is procesroute 2 ook als fasescheiding wordt toegepast (zie I fasescheiding).

Procesroute 3 betreft vacuümdestillatie en short path destillatie al dan niet in combinatie met atmosferische destillatie/tweetrapsverdamping.

In afbeelding 5.5a is procesroute 2 schematisch weergegeven. Procesroute 3 is in afbeelding 5.5c opgenomen.

Afbeelding 5.5c: Procesroute 3 van de olie-lijn



Ad III: Visbreaking en hydrofining

Als vooral gasolie en nafta gewenst worden uit relatief zware invoerstromen, moeten deze worden behandeld in de visbreaker. In de visbreaker worden zware oliecomponenten thermisch gekraakt in lichtere producten. Thermisch kraken wordt uitgevoerd bij een relatief milde kraak temperatuur van ca. 425- 450°C. De olie wordt gedurende langere tijd bij deze temperatuur gehouden zodat instabiele componenten meteen doorkraken en niet, zoals bij destillatie bij hoge temperatuur van afgewerkte olie verstoppingen in de apparatuur veroorzaken. Bij het thermisch kraken ontstaan naast lichtere oliefracties ook gassen en (uit het doorkraken van instabiele producten), een teerachtig kraakresidu. Nabehandeling van de in de visbreaker gevormde lichte oliefracties verdient de voorkeur om daarin nog aanwezige onverzadigde koolwaterstoffen te verzadigen. De visbreaker is daarom geïntegreerd met een eveneens onder milde condities bedreven katalytische hydrogenering met waterstof (hydrofining), waarin de vluchtige oliefracties (gasolie en nafta) worden behandeld. Na visbreken en hydrofining wordt het kooktraject van de gewonnen oliefracties door destillatie op specificatie worden gebracht. In hoofdstuk 7 is de installatie nader toegelicht.

Daarnaast worden in de hydrofining organochloor- en zwavelverbindingen omgezet in HCl en H₂S. Hierdoor kunnen ingangsstromen met hogere organochloor en zwavelgehalte omgezet worden in marktconforme producten. HCl en H₂S worden uit het gas afgevangen en uiteindelijk omgezet in zoutoplossing en elementaire zwavel.

Gezien het hoge conversierendement in de hydrofiner kan olie worden verwerkt met een chloorgehalte van 50.000 ppm (inclusief PCB). Het verwijderingsrendement van chloor en PCB's ligt tussen de 99 en 99,99%.

In principe kan het zwavelgehalte van de invoer maximaal ca. 2-3% bedragen om te kunnen voldoen aan de zwavelspecificatie van 0.2% voor gasolie.

Naarmate de invoer in de visbreaker/hydrofiner meer Cl bevat, wordt meer HCl gevormd. Dit komt terecht in de gasstroom uit de hydrofiner. De concentratie van HCl in dit gas mag niet hoger komen te liggen dan ca. 1%, anders treedt ongewenste corrosie van de apparatuur op.

In de praktijk wordt dan de maximale HCl concentratie in het gas binnen de hydrofiner limiterend. Het is dan ook gewenst, een voedingspakket voor de visbreaker/ hydrofiner samen te stellen, waarin het gemiddelde chloorgehalte voldoende laag is. Om steeds onder optimale condities te werken wordt laboratoriumonderzoek van de ingangsstroom uitgevoerd om zowel organochloor als zwavelgehalte te bepalen.

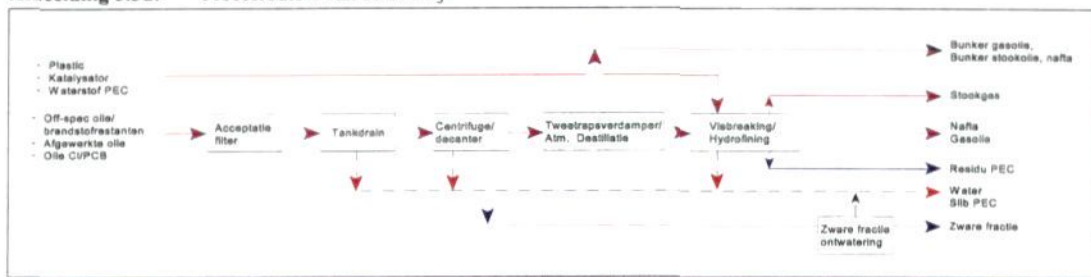
De volgende criteria werden aangehouden om visbraker /hydrofining toe te passen:

- verwijderen van organochloor, PCB en/of zwavel uit een ingangsstroom;
- vervaardigen van lichtere olieproducten uit zware olie.

Visbreaking en hydrofining wordt toegepast voor de verwerking van off-spec olie, afgewerkte olie, halogeenhoudend en PCB houdende olie alsmede voor de verwerking van in kunststoffen die in kerosine worden opgelost.

Hiervoor is procesroute 4 beschikbaar, welke in afbeelding 5.5d schematisch is weergegeven.

Afbeelding 5.5d: Procesroute 4 van de olie-lijn



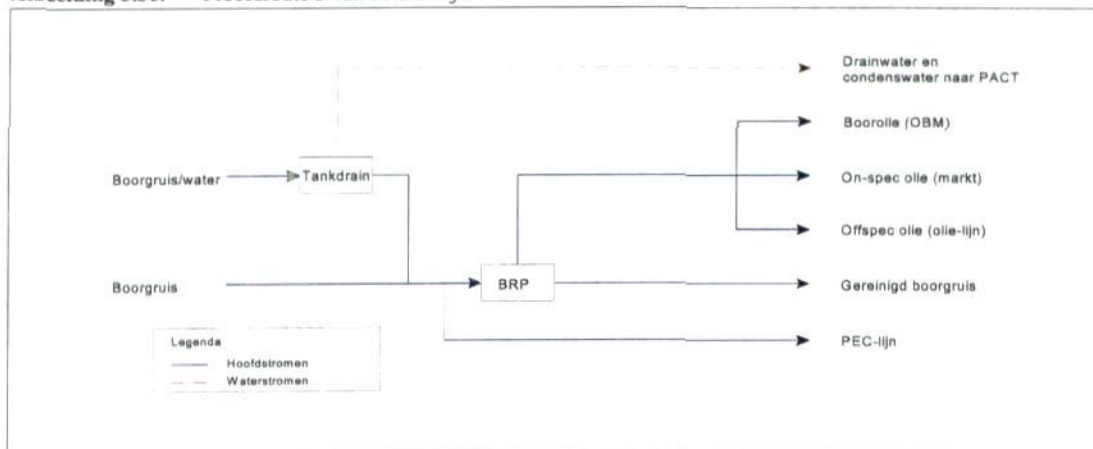
5.5.1.2 Boorgruis

In de boorgruis recycling plant (BRP) wordt boorgruis dat verontreinigd is met boorspoelingen ('oil based mud') gescheiden in boorgruis, water en olie. In de BRP wordt ook boorgruis, dat door tankdrainage is afgescheiden uit water dat is verontreinigd met oil based mud verwerkt. De afgescheiden olie kan, afhankelijk van de kwaliteit van de afgescheiden olie

- 1 als *boorolie* worden hergebruikt;
- 2 als *brandstof* (gas-, stookolie) worden hergebruikt, waarbij een onderscheid kan worden gemaakt in:
 - a) direct gebruik als brandstof;
 - b) hergebruik als brandstof na behandeling in de olie-lijn (destillatie)

Het afgescheiden water wordt naar de waterzuiveringsinstallatie geleid. Het afgescheiden boorgruis wordt afgevoerd voor verwerking door derden (b.v. afdek materiaal van stortplaatsen) of naar de PEC-lijn, waar het toeslagstoffen vervangt. In afbeelding 5.5e zijn de procesroutes van de boorgruisplant weergegeven.

Afbeelding 5.5e: Procesroute 5 van de olie-lijn



5.5.2 De PEC-lijn

In de PEC-lijn kunnen vrijwel alle denkbare reststromen worden verwerkt, mits de receptuur van de totale ingangsstroom (de mix van de samenstellende ingangsstromen en hulpstoffen) voldoet aan de daaraan gestelde criteria. Deze criteria worden bepaald door de gekozen procesroute en de gewenste producten. Er worden met name criteria gesteld aan het vochtgehalte en de deeltjesgrootte. Voor de smelter dient bovendien de totale ingangsstroom zodanig te worden samengesteld, dat een slak van goede kwaliteit wordt geproduceerd, die als bouwstof kan worden afgezet. De kwaliteit van secundaire bouwstoffen wordt hoofdzakelijk bepaald door twee factoren:

- De mate waarin voor het milieu schadelijke componenten uit de bouwstof kunnen uitloggen;
- De bouwfysische eigenschappen van het materiaal.

Het slakproduct van de smelter(s) dat aan derden zal worden geleverd zal voldoen aan de van toepassing zijnde eisen aan het uitlooggedrag. De bouwfysische eigenschappen worden met name bepaald door de mate van kristalliniteit en door de wijze van afkoeling van de slak. In het voorgenomen proces zal een kristallijne slak worden gemaakt die vele malen sterker is dan het alternatief, een amorfe, glasachtige slak. De meest aantrekkelijke slaksamenstelling is die waarbij een basaltachtig product optreedt bij afkoelen. Ruwweg is dit het geval als de samenstelling in het volgende gebied ligt zoals is aangegeven in tabel 5.5.a.

De voor de smelter geselecteerde afvalstromen, eventueel aangevuld met een kleine hoeveelheid minerale flux worden zodanig gekozen dat de mineralogische samenstelling binnen dit gebied wordt gebracht. Om een indruk te geven hoe een bepaald recept wordt samengesteld, is in tabel 5.5a de gewenste slaksamenstelling gegeven en vergeleken met de typische samenstelling van anorganische fractie van een aantal in de smelter te verwerken stromen en met typische fluxmaterialen.

Tabel 5.5a: Vergelijking samenstelling basaltlak en typische afvalstromen

samenstelling	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	(K+Na) ₂ O	TiO ₂	MnO, / P ₂ O ₅
basalt(%m)	44-48	5-12	8-18	9-13	10-20	2-7	0-2	<1
afvalstromen (%m) (typische samenstelling)								
pyrolyseresidu (RFD)	30	21	0,5	11	0,5	7	-	-
grondreinigingsresidu	57	9	7	4	1	2	1	0,5
RWZI-slib	38	13	9	9	-	2	-	12
asbest	30	-	-	-	70	-	-	-
baggerspecie	60	10	7	12	2	3	1	1
DTO-vliegias	20	5	10	8	2	15	6	3
AVI-vliegias	38	26	1	14	0,5	1	-	-
staalovenstof	3	0,5	33	6	1	11	-	2
typische flux (%m)								
zand	100	-	-	-	-	-	-	-
kalksteen	0,5	-	-	65	-	-	-	-
magnesiumoxide	-	-	0,5	0,5	98,5	-	-	-

Uit tabel 5.5a valt op te maken, dat geen enkele ingangsstroom op zichzelf in de smelter kan worden verwerkt. Er dient altijd een mengsel van ingangsstromen te worden gemaakt om een goede slakkwaliteit te verkrijgen. Met name het vereiste gehalte aan magnesium is vaak niet aanwezig in ingangsstromen. Dan zal een toeslagstof als flux moeten worden ingezet. In dit verband is het interessant om op te merken dat verwerking van asbest de behoefte aan MgO als toe te voegen flux kan verminderen.

De samenstelling van het synthesegas wordt beïnvloed door de elementaire samenstelling van de brandbare stof, en met name door de verhouding tussen koolstof, waterstof en zuurstof. Naarmate meer zuurstof in de brandbare stof aanwezig is, neemt het relatieve aandeel van kooldioxide in het synthesegas toe. Als de brandbare stof vooral uit kunststof bestaat, bevat het gas ca. 5% CO₂, als de brandbare stof vooral bestaat uit biomassa, loopt het CO₂ gehalte op tot ca. 15%. Door regeling van de hoeveelheid injectiewater in de vergasser kan de verhouding tussen CO en H₂ voor uiteenlopende invoersamenstellingen constant gehouden worden. CO₂ is op eenvoudige wijze uit synthesegas te verwijderen. De samenstelling van synthesegas kan daarom, ondanks variërend afvalaanbod constant gehouden worden.

Afhankelijk van de aard en samenstelling van ingangsstromen kunnen drie procesroutes worden doorlopen, die in afbeelding 5.5.f zijn weergegeven. Daarbij is met gestippelde pijlen aangeven op welke punten de verwerking gecombineerd kan worden met die van andere stromen.

De volgende afvalstofcategorieën kunnen in de PEC-lijn verwerkt worden. De stoffen die onder de categorieën vallen zijn in hoofdstuk 6 toegelicht:

- A: hoogcalorisch vaste afvalstromen
- B: oliehoudende vaste afvalstromen
- C: laagcalorisch metaalhoudend afval
- D: laagcalorisch grond- en ashoudend afval
- E: brandbare vloeistoffen en oplosmiddelen
- F: asbesthoudende afvalstoffen
- G: kwikhoudende afvalstoffen

De voorbereiding wordt bepaald door de samenstelling van de ingangsstromen en de te volgen procesroute. De voorbereiding kan bestaan uit geen, één, of meerdere van de volgende stappen:

- a) verkleinen (shredderen).
- b) zeven.
- c) thermisch drogen.

Procesroute I

Om een goede conversie van ingangsstromen in de pyrolyse te verkrijgen, worden eisen gesteld aan het vochtgehalte (max 15%) en de stukgrootte (< 150 mm) van de pyrolysevoeding. In de eerste fase is nog geen droger beschikbaar voor de stromen die procesroute I volgen (met name de stromen A en B). Natte materialen kunnen in die fase dus niet worden ingenomen. In de eindfase zal wel een droger beschikbaar zijn. De meeste stromen uit categorie A en B zullen deels een stukgrootte hebben die groter is dan 150 mm. De voorbereiding bestaat hier dan ook uit een 150 mm zeef en een shredder voor de bovenloop van de zeef.

Procesroute II

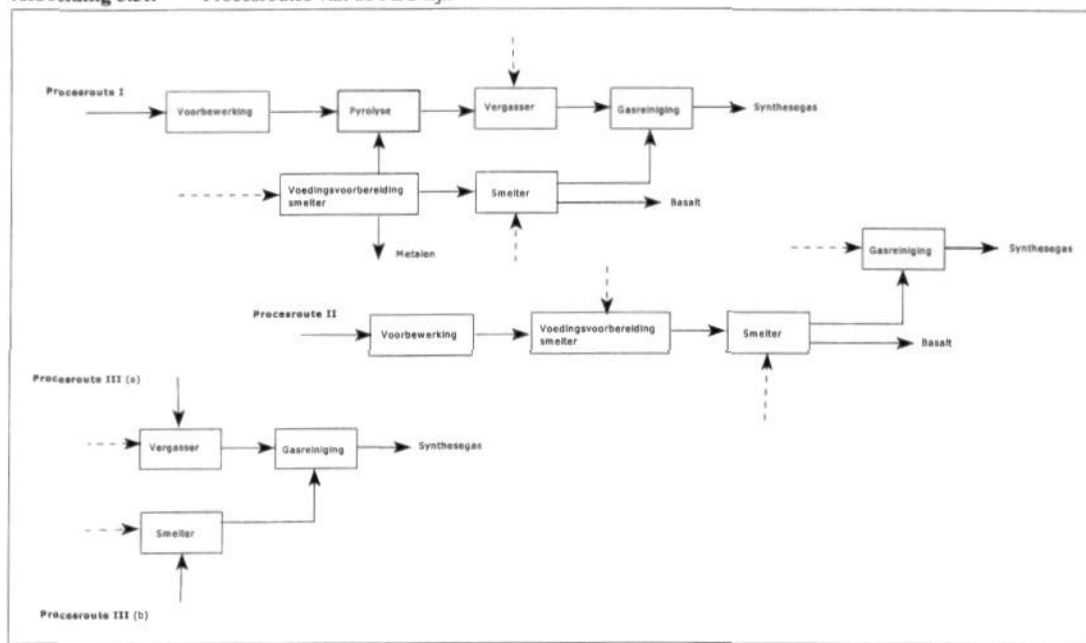
Voor de smelter wordt dezelfde eis gesteld aan het vochtgehalte (15%) als voor de pyrolyse en een scherpere eis aan de deeltjesgrootte (max 5 mm). Voor natte, slibachtige stromen (RWZI-slib, C2/C3-slibben, etc) worden paddledrogers als voorbereiding ingezet, die het vochtgehalte

terugbrengen In de eerste uitbreidingsfase is nog geen shredder beschikbaar en kunnen uitsluitend stromen worden ingenomen die voldoen aan de genoemde criteria.

Procesroute III

Stromen die deze route doorlopen zijn (per definitie) geschikt om direct in de vergasser of de smelter ingevoerd te worden en behoeven geen voorbewerking. Het gaat daarbij voornamelijk om sedimentloze brandbare vloeistoffen.

Afbeelding 5.5f: Procesroutes van de PEC lijn



De volgende criteria bepalen via welke procesroute een ingangsstroom verwerkt zal worden:

- Consistentie (steekvast, vloeibaar, etc).
- Calorische waarde, metaalgehalte en mineraalgehalte.
- Gelijktijdig te verwerken stromen en capaciteitsbezetting.
- Specifieke kenmerken (verontreinigingen)..

De ingangsstromen van de PEC-lijn zijn ingedeeld in zeven voedingscategorieën (At/mH), zoals vermeld in bijlage 5.2. Deze kunnen voor de procesroute keuze als volgt worden gebundeld:

Hoogcalorische steekvaste stromen (A + B)

Dit zijn hoogcalorische restfracties (shredderafval, RDF) en oliehoudende stromen zoals oliefilters. Afhankelijk van het metaalgehalte van de stromen wordt route I of II gekozen. Voor stromen met veel organische stof en/of ferro- en non-ferro metalen die na de pyrolysestap kunnen worden teruggewonnen heeft route I de voorkeur. In pyrolysetrommel treedt een aanzienlijke massareductie op, doordat 80 tot 90% van de organische stof naar de gasfase gaat. Alleen voor stromen die veel metalen bevatten die als metaalfase in de smelter gewonnen kunnen worden (bijvoorbeeld elektronica-schroot) kan procesroute II de voorkeur hebben.

Laagcalorische steekvaste stromen (C + D) en laagcalorische restfracties uit de olie-lijn

Het betreft hier stromen zoals RWZI-slib, (vlieg)assen en het gedroogde boorgruis uit de olie-lijn. Deze stromen bevatten over het algemeen een grote hoeveelheid minerale stof die de slak vormen in de smelter. Deze stromen zullen dus over het algemeen procesroute II volgen. Alleen voor stromen met een wat hoger gehalte organische stof zoals zuiveringsslib kan ook procesroute I gekozen worden waarbij de capaciteitsbezetting van de routes meegewogen wordt.

Brandbare vloeistoffen en oplosmiddelen (E) en afval olie uit de olie-lijn

Het betreft hier verpompbare stromen zoals oplosmiddelen, en verontreinigde restfracties uit de olie-lijn, zoals verontreinigde nafta. Verpompbare stromen worden altijd via procesroute III verwerkt. De keuze voor de smelter of de vergasser (procesroute III(a) of III(b)) wordt bepaald door het sedimentgehalte, de capaciteitsbezetting en de behoefte aan hoogcalorische stromen voor het leveren van de smeltwarmte. Sedimentrijke stromen gaan via de smelter, i.v.m. slakvorming. Indien gewenst kan het sedimentgehalte voorafgaand aan de verwerking in het lab worden bepaald.

Asbest- of kwikhoudende ingangsstromen (F + G)

Het specifieke karakter van deze stromen vereist dat de verwerkingsroute zo kort mogelijk is om zo min mogelijk apparatuur met deze stromen in contact te brengen. Met name voor asbest is het van belang om een thermische bewerkingsstap te doorlopen waarbij de kristallijne structuur van asbest wordt afgebroken. Kwikhoudende stromen kunnen het beste direct in een thermische bewerkingsstap worden gebracht waarbij kwik vrij komt uit zijn verbindingen. Om deze redenen zal voor deze stromen procesroute II worden doorlopen. Voor deze stoffen zijn speciale voorzieningen nodig, welke zijn opgenomen in VA2. In hoofdstuk 8 wordt daar in meer detail op ingegaan.

5.6 Massa en energiebalans en emissies

Op basis van historische gegevens, ervaring binnen North Refinery en verwachtingen ten aanzien van ingangsstromen zijn de massabalansen voor het nulalternatief, huidig bedrijf en de voorgenomen activiteit, eerste fase en eindfase berekend.

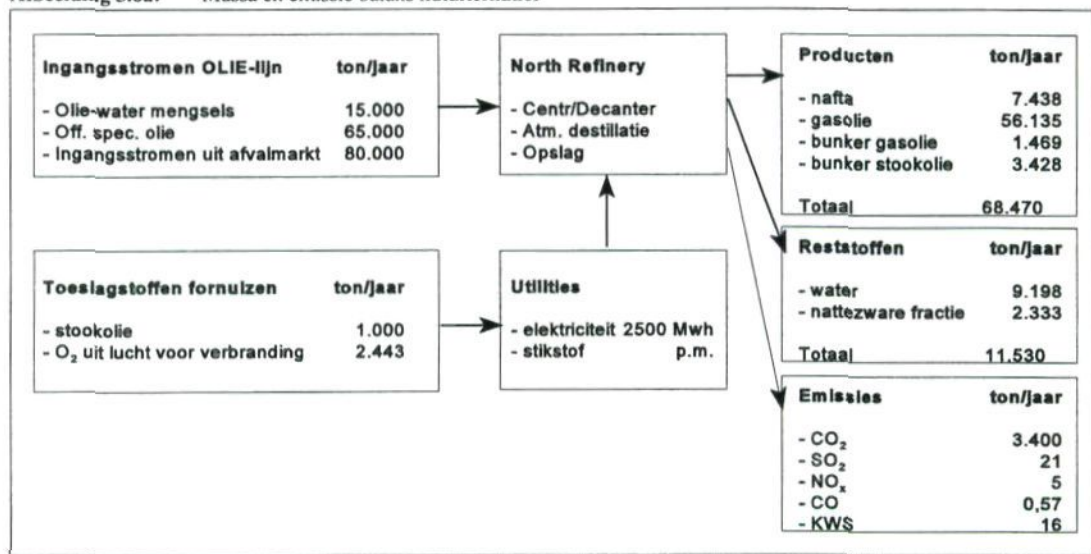
De massabalans van de installatie geeft inzicht in de massastromen die een installatie ingaan en na bewerking verlaten en in de belasting van de verschillende onderdelen. Tijdens de bewerkingen verandert de hoeveelheid massa niet. Bij uitsluitend fysische bewerkingen verandert de chemische samenstelling niet, bij chemische bewerkingen uiteraard wel. Voor RUN zijn voor alle bedrijfsfasen de massabalansen berekend voor alle ingangsstromen, rekening houdend met de karakteristieke samenstelling daarvan en de daaruit voortvloeiende verdeling van de ingangsstromen over de mogelijke procesroutes. In de massabalans zijn tevens de hulpstoffen opgenomen. Dit betekent dat de totale massa, die door de installatie wordt verwerkt hoger is dan de ingangsstromen, die vanuit de afvalmarkt worden ingenomen. De massabalans voor de voorgenomen activiteit, eindfase is gegeven in tabel 5.6a voor de olie-lijn en in tabel 5.6b voor de PEC-lijn. In bijlage 5.2a t/m f zijn alle massabalansen voor het nulalternatief, huidig bedrijf en de voorgenomen activiteit, eerste fase en eindfase opgenomen. In de ingangsstromen kunnen variaties optreden, die een effect kunnen hebben op de massabalans. In paragraaf 5.7 wordt hierop nader ingegaan.

Tabel 5.2a Massa balans olie-lijn		Voorgenomen activiteit, eind fase (YA2)													
ingangsstromen		producten/reststromen (ton/jaar)													
omschrijving	invoer (ton/jaar)	nafta	gasolie	zware stookolie	bunker gasolie	bunker stookolie	droge zware fractie	paraffinisc he olie	boorolie	fluxolie	PEC	mech. water	therm. water	gas	boorgruis
route 1, mechanisch ontwateren															
OWS waterrijk	22.500	1.125			2.768	6.458	135				203	11.813			
OWS waterarm	29.250	2.925			5.704	13.309	234				351	6.728			
subtotaal	51.750	4.050	0	0	8.471	19.766	369	0	0	0	554	18.540	0	0	0
route 2, thermisch ontwateren, atm. destilleren															
OWS emulsierijk	23.250	1.028			3.551	8.285	38				56	900	9.394		
offspec olie nat	52.000	5.200			12792	29848	780					2.600	780		
offspec olie verontr. lichte fractie	13000	0			3120	7280	65				1.300	520	715		
afgew. olie, chloorarm excl. benzine	1.200	0				1.074	6				24	84	12		
olie Cl/PCB	2000	0			480	1120	10				200	80	110		
subtotaal	91450	6228	0	0	19943	47607	899	0	0	0	1580	4184	11011	0	0
route 3, vacuümdistillatie															
offspec olie nat	40000	4.000		2793	8.647	20.176	600				384	2.000	1.400		
offspec olie droog	8000	0		1.746	1.804	4.210	0				240	0	0		
afgew. olie chloorarme stookoliefractie	12133			2.880			61	3.299		3.951	972	849	121		
olie Cl/PCB	2000	0		436	451	1.053	0				60	0	0		
subtotaal	62.133	4.000	0	7.855	10.902	25.439	661	3.299	0	3.951	1.656	2.849	1.521	0	0
route 4, visbreaken/hydrofining															
offspec olie droog	35.000	129	24.567								5.114	3.774	299	3.102	
afgew. olie, chloorrijke stookoliefractie	46666	160	30.583				233				6.366	7.094	839	3.862	
olie Cl/PCB	40000	97	18551		3.990	9.310	200				3.862	3.921	426	2.342	
hulpstoffen (plastic, katalysator, waswater)	7.153														
subtotaal	128819	386	73701	0	3990	9310	433	0	0	0	15342	14.789	1.563	9.306	0
route 5, boorolierecycling															
boorgruis	20000	6		248					1.820		4.006		800		13.120
boorwater	3000			9					39		84	2.560	20		288
subtotaal	23000	6	0	257	0	0	0	0	1.859	0	4.090	2.560	820	0	13408
TOTAAL excl hulpstoffen	350000	14.669	73.701	8.112	43.306	102.121	2.361	3.299	1.859	3.951	23.222	42.922	14.915	9.306	13408

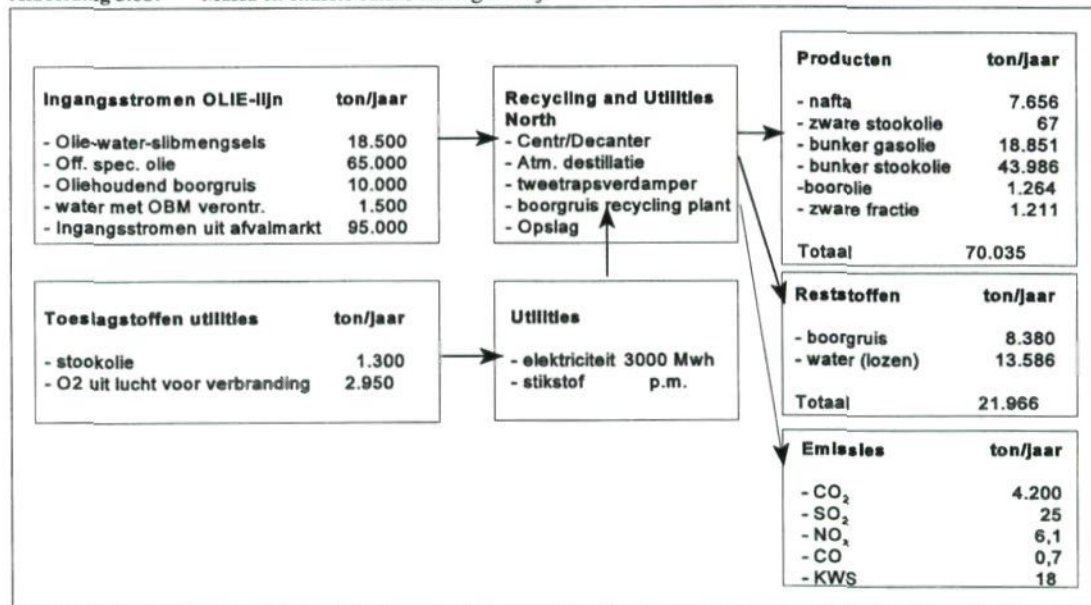
Tabel 5.2b Massa balans PEC-lijn Voorgenomen activiteit, eindfase (VA2)													
invoerstromen		producten/reststromen (ton/jaar)											
omschrijving	invoer (ton/jaar)	synthese gas (bruto)	basalt	ferro + non-ferro	metaal oxidestof	gedr. RWZI-slib	zwavel	kwik	beladen kool	zout water	INSPEC-water slibdrog (g)	SUP-water condensaat	totaal (ton/jaar)
procesroute I: (voorbewerking) - pyrolyse - vergasser - smelter - gasreiniging													
Hoogcalorische vaste afvalstoffen	88000	104.252	2.714	2.831	153		89		19	5.495		94.724	210.277
Oliehoudende vaste afvalstoffen	2.000												
zuurstof	51.167												
waswater HCl-wassers	67.199												
overige hulpstoffen	1.911												
procesroute II: (voorbewerking) - smelter - gasreiniging													
Laagcalorisch afvalstoffen, grond- en ashoudend	65.905	31.441	51.566		2.900	1.282	192	8	6	1.657	51.464	52.229	192.746
Laagcalorisch afval, metaal houdend	5.000												
RWZI-slib	75.200												
Brandbare vloeistoffen / oplosmiddelen	10.000												
Asbesthoudend afval	1000												
Kwikhoudend afval	400												
Laag calorisch (olie-lijn)	6.686												
zuurstof	4149												
waswater HCl-wassers	20.266												
overige hulpstoffen	4.141												
procesroute III, vergasser - gasreiniging													
Hoog calorisch (olie-lijn)	15.296	29786					15		5	1.570		18.912	50.289
Nafta stromen (olie-lijn)	1.645												
zuurstof	13.829												
waswater HCl-wassers	19.200												
overige hulpstoffen	319												
totaal													
totaal (exclusief hulpstoffen en stromen uit olielijn)	453.312	165.400	54.280	2.831	3.053	1.282	296	8	30	8.723	51.464	165.865	5e + 05

Op basis van een schatting van de te doorlopen procesroutes, zijn de massabalans, de energiebalans en de emissies naar lucht en oppervlaktewater berekend. In bijlage 5.2 en 5.3 zijn de uitgangspunten voor de massa- en energiebalans opgenomen. In afbeeldingen 5.6a t/m d zijn de overall balansen van respectievelijk het nulalternatief, van het huidige bedrijf en van de voorgenoemde activiteiten weergegeven.

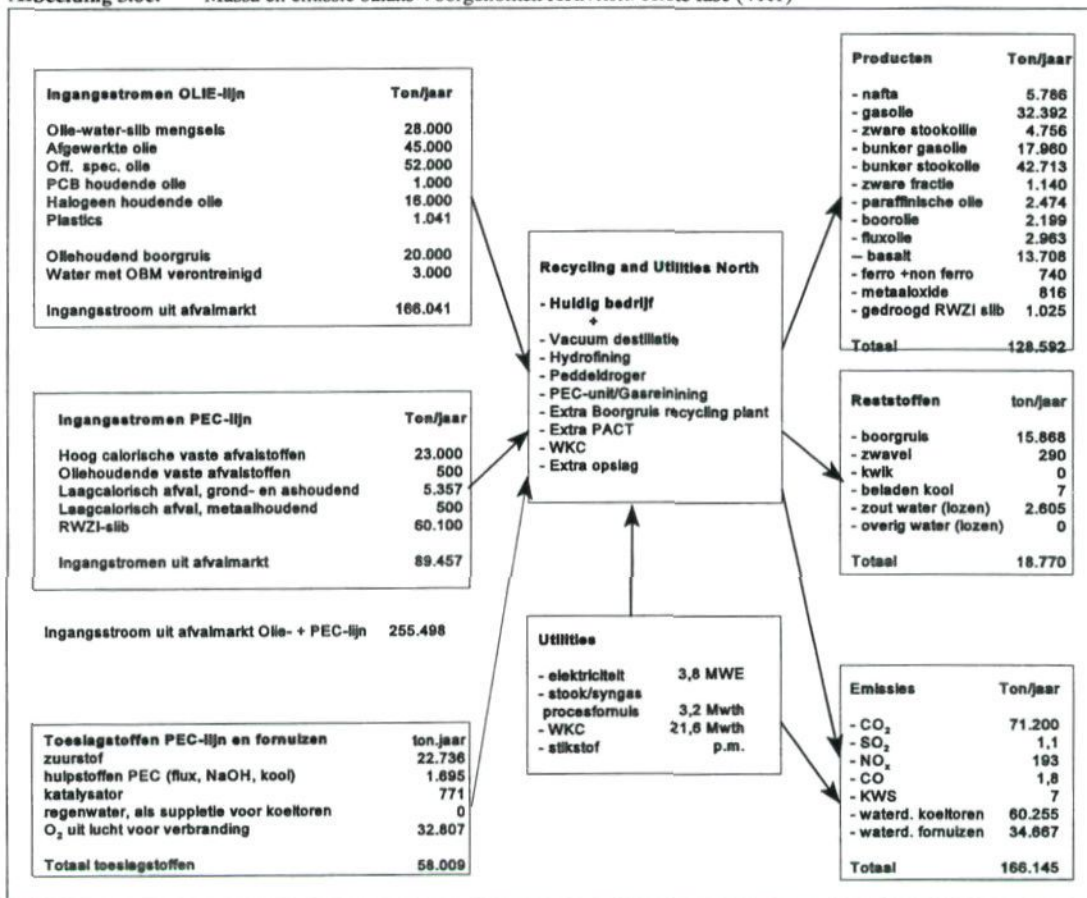
Afbeelding 5.6a: Massa en emissie balans nulalternatief



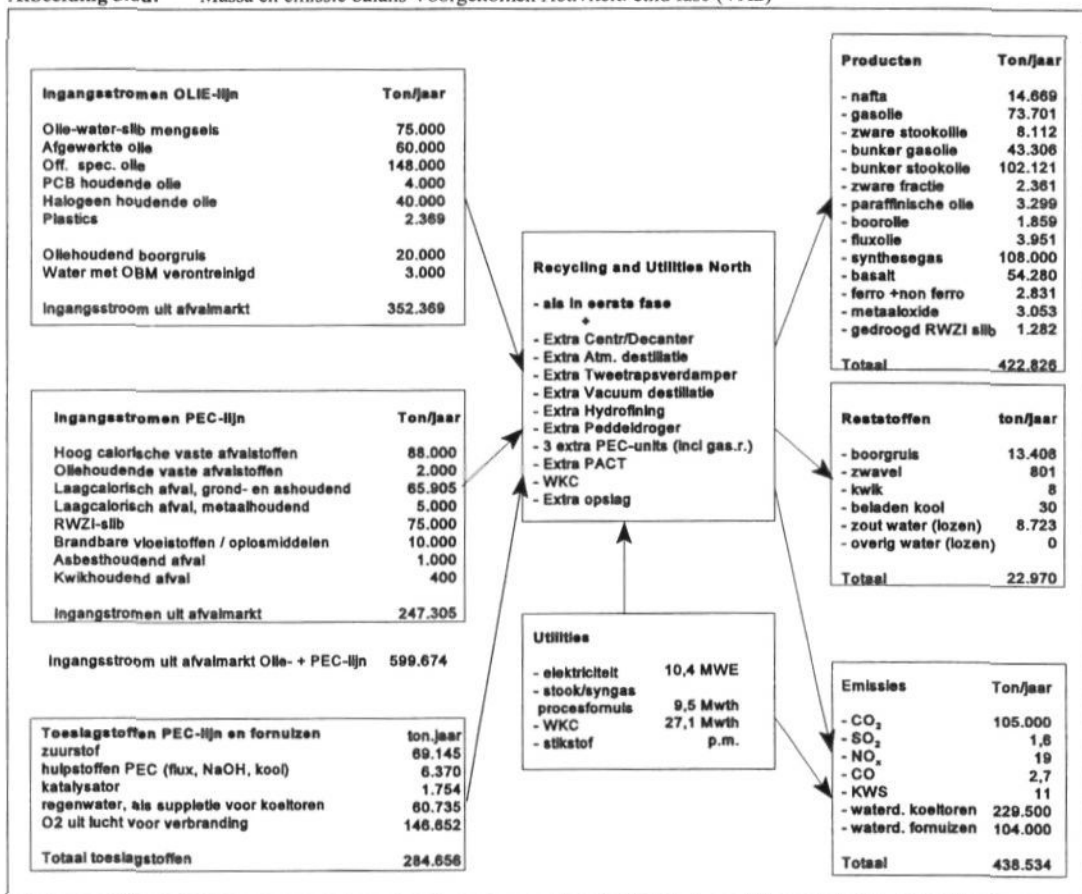
Afbeelding 5.6b: Massa en emissie balans Huidig Bedrijf



Afbeelding 5.6c: Massa en emissie balans Voorgenomen Activiteit: eerste fase (VA1)



Afbeelding 5.6d: Massa en emissie balans Voorgenomen Activiteit: eind fase (VA2)



5.7 Invloed van variaties op emissies

De in paragraaf 5.6 beschreven massa en energiebalansen zijn gebaseerd op de capaciteiten van de verschillende systemen en de te verwachten ingangsstromen. Hierbij is rekening gehouden met zowel de hoeveelheden als de kwaliteit van deze ingangsstromen. Uiteraard is de milieubelasting in termen van emissies naar lucht, hoeveelheden afvalwater en reststromen afhankelijk van de ingangsstromen en de systeemgrenzen. In de praktijk kan het voorkomen dat de te verwerken ingangsstromen niet precies overeenkomen met de voor de massa en energiebalans aangenomen gemiddelde hoeveelheden en kwaliteiten. Om een indruk te geven wat de maximale milieubelasting ten gevolge van mogelijke variaties in de bedrijfsvoering kan zijn, zijn in de onderstaande paragrafen de volgende variaties uitgewerkt voor het huidige bedrijf en de voorgenomen activiteit, eerste fase en eindfase.

Systeemgrenzen

De maximaal mogelijke milieubelasting wordt begrensd door de capaciteiten van de geïnstalleerde apparatuur. Deze systeemgrenzen zijn bepalend voor de mogelijke milieubelasting. Door in de olielijn die categorieën ingangsstromen waarvoor nog verwerkingscapaciteit is, proportioneel te verhogen tot een systeemgrens is bereikt, wordt inzicht verkregen in de maximaal mogelijke emissies.

Voor de PEC-lijn kan op dezelfde manier worden berekend wat de maximaal mogelijke emissies zijn.

Variaties in de kwaliteit van de ingangsstromen

Voor de verschillende categorieën ingangsstromen (bijvoorbeeld O/W/S, afgewerkte olie) is in de massa/energiebalans rekening gehouden met verschillende kwaliteiten. Afhankelijk van de kwaliteit is een bepaalde procesroute gekozen. De milieubelasting verschilt per procesroute. Door per categorie ingangsstroom de meest milieu belastende kwaliteit te kiezen kan een inschatting van de maximale milieubelasting worden gemaakt.

De kwaliteit van de ingangsstromen van de PEC wordt voornamelijk bepaald door variaties in watergehalte en calorische waarden.

Variaties in de kwantiteit van de ingangsstromen

In de olie-lijn kunnen verschillende categorieën ingangsstromen worden behandeld. De milieubelasting verschilt per categorie ingangsstroom. Door de meest milieu belastende categorie ingangsstroom te kiezen en aan te nemen dat alleen deze ingangsstroom wordt verwerkt wordt inzicht verkregen in de maximaal mogelijke milieubelasting van de olie-lijn.

In de PEC-lijn kunnen de verschillende ingangsstromen niet onafhankelijk van elkaar worden verwerkt. Variaties in de hoeveelheden ingangsstromen levert derhalve geen reële scenario's op.

In de volgende paragrafen worden de mogelijke gevolgen van variaties eerst kwalitatief beschouwd voor wat betreft milieubelasting. Hierbij zijn de bepalende aspecten:

1. Emissies naar lucht. Deze treden met name op wanneer thermische systemen zoals destillatie, tweetrapsverdamer en visbreaking/hydrofining worden toegepast.
2. Productie van afvalwater. Dit is met name van belang voor de olie-lijn en wordt bepaald door het water in de ingangsstroom en de wijze waarop ontwaterd wordt. Mechanisch ontwateren levert in het algemeen zwaarder belast water (hoger CZV) op dan thermische ontwatering.
3. Reststromen. Die stromen die achterblijven na behandeling en door derden of in de PEC moet worden verwerkt. Bij het HB is het innamebeleid erop gericht alleen ingangsstromen te accepteren, waarbij na behandeling nagenoeg geen reststromen overblijven. Alleen de natte zware fractie, die in de olielijn vrijkomt, dient als reststroom te worden gezien. Door de natte zware fractie te ontwateren is de daaruit resulterende droge zware fractie voor het merendeel als product afzetbaar.

Opgemerkt wordt, dat verontreinigingen (zoals zwavelhoudende of gechloreerde koolwaterstoffen) die in de ingangsstromen aanwezig zijn en door de behandeling worden verwijderd ofwel worden teruggewonnen (zwavel) ofwel in zout (chloride) worden omgezet. Dit betekent, dat dergelijke verontreinigingen niet bepalend zijn voor de milieubelasting.

Op basis van een kwalitatieve beschouwing worden de meest milieubelastende varianten (dus die scenario's die of de meeste emissies naar lucht, of het meeste afvalwater of de meeste reststromen of een combinatie oplevert) voor respectievelijk de olie-lijn en de PEC-lijn geïdentificeerd en gekwantificeerd.

5.7.1 Systeemgrenzen olie-lijn

De faciliteiten van RUN kunnen worden onderverdeeld in systemen. Deze systemen zijn:

- Opslag
- Centrifuge/decanter
- Zware fractie ontwatering
- Tweetrapsverdamer
- Atmosferische destillatie

- Vacuum destillatie/shortpath en visbreaker/hydrofining

In tabel 5.7.a is een overzicht gegeven van de belasting van de verschillende systemen volgens de massabalans die in paragraaf 5.6 is gepresenteerd en de maximale capaciteit van deze systemen.

Tabel 5.7a: Belasting en maximale capaciteiten

Systeem	Basis scenario [ton/jaar]	Maximale Capaciteit [ton/jaar]	Opmerking
Huidig bedrijf			
Centrifuge / decanter	41.500	90.000	capaciteit ten dele benut
Zware fractie ontwatering	2.500	3.500	capaciteit ten dele benut
Atmosferische destillatie	36.100	120.000	capaciteit ten dele benut
Tweetrapsverdamer	19.000	30.000	capaciteit ten dele benut
Boorgruis	10.200	10.250	capaciteit volledig benut
Voorgenomen activiteit, eerste fase			
Centrifuge / decanter	36.000	90.000	capaciteit ten dele benut
Zware fractie ontwatering	2.500	3.500	capaciteit ten dele benut
Atmosferische destillatie	56.200	120.000	capaciteit ten dele benut
Tweetrapsverdamer	25.000	30.000	capaciteit ten dele benut
Vacuum / short path destillatie / visbreaker / hydrofining	60.000	60.000	capaciteit volledig benut
Boorgruis	19.400	20.000	capaciteit volledig benut
Voorgenomen activiteit, eindfase (va2)			
Centrifuge / decanter	97.800	150.000	capaciteit ten dele benut
Zware fractie ontwatering	6.000	7.000	capaciteit ten dele benut
Atmosferische destillatie	122.300	180.000	capaciteit ten dele benut
Tweetrapsverdamer	60.000	60.000	capaciteit volledig benut
Vacuum / short path destillatie / visbreaker / hydrofining	120.000	120.000	capaciteit volledig benut
Boorgruis	20.000	20.000	capaciteit volledig benut

Uit tabel 5.7.a blijkt dat de capaciteit van de opslag in alle fasen ruim voldoende is om de gewenste hoeveelheden ingangsstromen te behandelen. De boorgruis recycle plant en de vacuum en short path destillatie / visbreaker en hydrofining zijn bij het opstellen van de massabalans reeds volledig benut. In procesroutes 3, 4 en 5 is derhalve geen extra capaciteit beschikbaar. In de centrifuge/decanter, atmosferische destillatie, tweetrapsverdamer en de zware fractie ontwatering is de maximale capaciteit niet volledig benut. Dit betekent, dat het mogelijk is een grotere hoeveelheid ingangsstromen volgens procesroutes 1 en 2 te behandelen dan in de massabalans is aangenomen. De maximaal mogelijke milieubelasting van de olielijn kan worden berekend door de capaciteit van procesroutes 1 en 2 volledig te benutten. Benutting van de maximale capaciteit voor het huidige bedrijf, voorgenomen activiteit, eerste en eindfase zijn als volgt:

5.7.1.1 Systeemgrenzen huidig bedrijf

Uit tabel 5.7.a blijkt, dat de boorgruis plant reeds volledig benut wordt. Verder is te zien, dat er nog behoorlijk wat ruimte is in de benuttingsgraad van de centrifuge/decanter en de atmosferische destillatie, terwijl de benuttingsgraad van de tweetrapsverdamer en de zware fractie ontwatering

beperkt is. Dit betekent, dat zowel in procesroute 1 als procesroute 2 grotere hoeveelheden ingangsstroom (i.e. O/W/S en off-spec olie) kunnen worden verwerkt. Het eerste scenario is de O/W/S en off-spec olie hoeveelheden zodanig te verhogen, dat zowel de zware fractie ontwatering als de tweetrapsverdampers volledig worden benut. Scenario 1 levert een maximum emissie naar water en lucht, terwijl er geen extra reststroom (in de vorm van natte zware fractie) wordt geproduceerd. In dit geval worden de centrifuge/decanter en de atmosferische destillatie nog niet volledig benut. Indien wordt geaccepteerd, dat meer natte zware fractie (die door derden moet worden verwerkt) wordt geproduceerd en de atmosferische destillatie ook wordt toegepast voor stromen, die normaal gesproken in de tweetrapsverdampers worden verwerkt, kunnen grotere hoeveelheden ingangsstroom worden ingenomen om ook de benuttingsgraad van de centrifuge/decanter en de atmosferische destillatie te maximaliseren (scenario 2).

In scenario 2 is het mogelijk om de ingangsstroom zodanig te verhogen dat de centrifuge/decanter volledig wordt benut. De atmosferische destillatie kan in geen enkel geval volledig worden benut. In tabel 5.7b zijn scenario's 1 en 2 samengevat.

Tabel 5.7b: Basis- en scenario 1 en 2 in Huidig Bedrijf

scenario	Massastroom in ton/jaar			waterproductie [m ³ /j]	Energieverbruik [GJ/j]	Reststroom [t/j]
	O/W-S-mengsels [t/j]	Off spec olie [t/j]	totaal [t/j]			
Basis scenario	18.500	65.000	83.500	13.536	50.243	0
scenario 1	33.000	87.000	120.000	20.900	72.525	0
scenario 2	53.000	100.000	153.000	29.930	101.107	852

Uit tabel 5.7.b blijkt dat in scenario 1, waar de zware fractie ontwatering en de tweetrapsverdampers maximaal zijn belast, de maximale emissie zonder de productie van een reststroom (natte zware fractie) ongeveer met 55 % naar water respectievelijk 45% naar lucht worden verhoogd. Scenario 2 leidt tot 120% meer afvalwater en 100% hoger energieverbruik. Tevens wordt een additionele reststroom van 852 ton/j geproduceerd.

5.7.1.2 Systeemgrenzen voorgenomen activiteit, eerste fase

Uit tabel 5.7.a blijkt, dat de boorgruis plant en de visbreaker/hydrofining, en vacuümdestillatie/shortpath destillatie reeds volledig zijn benut. Dit betekent, dat de systeemgrenzen voor procesroutes 3, 4 en 5 bereikt zijn. Verder is te zien, dat er nog behoorlijk wat ruimte is in de benuttingsgraad van de centrifuge/decanter en de atmosferische destillatie, terwijl de benuttingsgraad van de tweetrapsverdampers en de zware fractie ontwatering beperkt is. Dit betekent, dat alleen in procesroute 1 en 2 grotere hoeveelheden ingangsstroom (i.e. O/W/S en off-spec olie) kunnen worden verwerkt. Hiervoor kunnen dezelfde scenario's als bij de systeemgrenzen van het huidig bedrijf worden opgesteld, te weten:

- scenario 1: opvullen capaciteit tot tweetrapsverdampers volledig is benut (hierbij is de zware fractie ontwatering nog niet helemaal benut)
- scenario 2: opvullen capaciteit tweetrapsverdampers en gebrek capaciteit tweetrapsverdampers opvangen met atmosferische destillatie (atmosferische destillatie is energetisch onvoordeliger dan tweetraps verdampers)
- scenario 3: opvullen capaciteiten zware fractie ontwatering en tweetrapsverdampers (inclusief toepassen atmosferische destillatie als bij scenario 2). In dit scenario blijkt de centrifuge/decanter capaciteit de limiterende factor.

In tabel 5.7.c zijn scenario's 1,2 en 3 samengevat.

Tabel 5.7.c: Scenario's 1, 2 en 3 samengevat in voorgenomen activiteit, eerste fase

scenario	Massastroom in ton/jaar			Water productie [m3]	Energieverbruik [GJ]	Reststroom [ton/j]
	O/W-mengsels	Off spec olie	totaal			
Basis scenario	20.000	25.000	45.000	26.542	279.244	0
scenario 1	24.000	48.000	72.000	29.610	294.072	0
scenario 2	29.000	50.000	79.000	32.493	303.902	0
scenario 3	29.000	51.000	80.000	32.558	304.024	25

Uit tabel 5.7c blijkt dat de emissies naar water en lucht zonder productie van reststromen (natte zware fractie) respectievelijk met 22% en 9 % toenemen. Indien ook reststromen productie wordt geaccepteerd nemen de emissies naar water en lucht met respectievelijk 23% en 10% toe.

5.7.1.3 Systeemgrenzen voorgenomen activiteit, eindfase

Uit tabel 5.7a blijkt, dat de boorgruis plant en de visbreaker/hydrofining, en vacuumdestillatie/shortpath destillatie reeds volledig zijn benut. Dit betekent, dat procesroutes 3, 4 en 5 niet beschikbaar zijn. Verder is te zien, dat er nog behoorlijk wat ruimte is in de benuttingsgraad van de centrifuge/decanter en de atmosferische destillatie, terwijl de benuttingsgraad van de tweetrapsverdampers en de zware fractie ontwatering beperkt is. Dit betekent, dat alleen in procesroute 1 en 2 grotere hoeveelheden ingangsstroom (i.e. O/W/S en off-spec olie) kunnen worden verwerkt. Hiervoor kunnen op analoge wijze als bij de systeemgrenzen van het huidige bedrijf/voorgenomen activiteit, eerste fase scenario's worden opgesteld. Het blijkt, dat de centrifuge capaciteit bepalend is voor de maximale capaciteit. (p.m. check tabel 5.7.a) , waardoor de maximale capaciteit nauwelijks verschilt van het basis scenario. In tabel 5.7.d is scenario 1 opgenomen.

Tabel 5.7.d: Scenario 1 in voorgenomen activiteit, eindfase

	Massastroom in ton/jaar			waterproductie [m3]	energieverbruik [GJ]	Reststroom [ton/j]
	O/W-mengsels	Off spec olie	totaal			
basis scenario	30.000	52.000	82.000	57.752	490.826	0
scenario 1	32.000	52.000	84.000	58.521	492.647	0

Uit tabel 5.7.d blijkt dat de maximale emissies naar water en lucht in de voorgenomen activiteit, eindfase nauwelijks afwijken van het basisscenario. In tabel 5.7.e zijn maximale emissies in termen van emissies naar lucht, emissies naar water en de productie van reststromen samengevat.

Tabel 5.7.e: Toename emissies door maximale benutting systeemgrenzen voor de olie-lijn

Erasing	HB	VA1	VA2
Toename water [m ³ /j]	16.394	6.016	411
Toename CZV (ton/j)	254	93	10
Toename energie- verbruik [GJ/j]	50.864	24.780	1821
Toename CO ₂ emissies [ton/j]	4.305	2.672	196
Toename NO _x emissies [ton/j]	6,3	0,04	nihil
Toename SO _x emissies [ton/j]	26	0,41	nihil
Toename CO	0,71	0,07	nihil
Toename C ₂ H ₄	0,16	0,02	nihil
Toename stof	0,85	0,03	nihil

Uit tabel 5.7e kan worden opgemaakt, dat vanwege het niet optimaal benutten van de beschikbare capaciteit de maximaal mogelijke emissies in het huidig bedrijf significant kunnen afwijken van het basisscenario. In de voorgenomen activiteit, eerste fase is het verschil tussen de maximaal mogelijke emissies en het basisscenario beperkt en in de eindfase vrijwel gelijk. Verder dient te worden opgemerkt, dat de emissies naar lucht van schadelijke componenten als NO_x, SO₂, CO, C_xH_y en stof zullen afnemen in vergelijking tot het huidig bedrijf door het gebruik van syngas als brandstof in plaats van stookolie.

5.7.2 Variaties in de kwaliteit van de ingangsstromen in de olie-lijn

In de olielijn worden de volgende categorieën ingangsstromen be- of verwerkt:

- O/W/S;
- off spec olie/brandstofrestanten;
- afgewerkte olie;
- halogeen houdende olie;
- PCB houdende olie;
- Plastics;
- Boorgruis.

Deze ingangsstromen kunnen variëren in samenstelling. Hiermee is bij het opstellen van de massabalans reeds rekening gehouden door verschillende kwaliteiten te definiëren en deze in bepaalde hoeveelheden over de procesroutes te verdelen. Uit de massabalans volgt dat de emissies per kwaliteit verschillen.

Het is mogelijk, dat de verdeling van de verschillende kwaliteiten ingangsstromen varieert en daardoor meer emissies optreden.

Voor O/W/S mengsels blijkt O/W/S 1 kwaliteit de grootste hoeveelheid mechanisch water te bevatten. Mechanisch water zal in het algemeen meer CZV hebben dan thermisch water. Dit betekent dat O/W/S 1 de meeste milieubelasting zal opleveren ten aanzien van afvalwater. De emissies naar lucht zullen beperkt zijn, aangezien er geen thermisch water aanwezig is.

Ten aanzien van emissies naar lucht is het gehalte aan thermisch water bepalend, aangezien dit water door middel van verdamping moet worden afgescheiden. O/W/S 3 zal derhalve met de meeste emissies naar lucht gepaard gaan.

De andere categorieën ingangsstromen kenmerken zich door beperkte hoeveelheden water. Derhalve zullen variaties in de samenstelling van deze ingangsstromen nauwelijks invloed hebben op het afvalwater.

Bepalend voor de milieubelasting is de procesroute die moet worden doorlopen en de daarmee gepaard gaande emissies naar lucht. Er treden meer emissies naar lucht op naarmate er meer energie voor de behandeling van een ingangsstroom noodzakelijk is. Procesroute 4 vergt de meest energie en levert derhalve de meeste emissies naar lucht op. Deze route is reeds volledig benut en de energiebehoefte per categorie ingangsstroom is min of meer gelijk. Dit betekent dat variaties in de kwaliteiten van de categorieën anders dan O/W/S niet tot significant meer emissies zal leiden.

Samenvattend kan worden gesteld dat alleen meer emissies zijn te verwachten wanneer ofwel uitsluitend O/W/S 1 (veel mechanisch water) ofwel O/W/S 3 (emulsie) wordt ingenomen.

In tabel 5.7 f is weergegeven welke extra emissies zijn te verwachten, wanneer de kwaliteit van de ingangsstromen varieert.

Tabel 5.7.f: maximaal water- en energieverbruik bij kwaliteitsvariëaties

Fase	basis scenario		O/W/S 1 maximaal		O/W/S 2 maximaal	
	Water	energie	Water	energie	Water	energie
HB	13.536	50.243	15.678	39.342	15.261	62.558
VA1	26.542	279.244	30.321	260.370	27.770	299.103
VA2	57.882	491.762	61.520	480.715	59.109	521.651

Uit tabel 5.7f blijkt dat O/W/S 1 maximaal de meeste emissies naar water oplevert. In het huidige bedrijf is dat ongeveer 16%, in de voorgenomen activiteit, eerste fase is dat 15% en in de voorgenomen activiteit eindfase 6%. De PACT heeft voldoende capaciteit om deze maximale belastingen aan te kunnen. Ten aanzien van emissies naar de lucht blijken respectievelijk 25%, 7% en 6% meer emissies mogelijk te zijn.

5.7.3 Variaties in de hoeveelheden van de ingangsstromen in de olie-lijn

In de massabalans is gerekend met verschillende hoeveelheden per categorie ingangsstromen. De emissies zijn afhankelijk van de categorie ingangsstroom en de daarvoor van toepassing zijnde procesroute. Zoals bij variaties in de kwaliteit van de ingangsstromen reeds is gemeld, geeft voor alle categorieën ingangsstromen (met uitzondering van O/W/S mengsels) procesroute 4 met de meeste emissies. Aangezien procesroute 4 reeds volledig benut is leveren variaties in de ingangsstroom geen extra emissies op. Voor de categorie O/W/S zijn ofwel de waterrijke kwaliteit (O/W/S 1) ofwel de emulsierijke kwaliteit (O/W/S 3) bepalend voor de maximale emissies. Dit is reeds bij variaties in de kwaliteit van de ingangsstromen gekwantificeerd. Derhalve bestaan er geen extra scenario's in de variaties in de hoeveelheden van de ingangsstromen, die tot hogere emissies leiden.

Wanneer we de resultaten van de verschillende variaties bekijken is te zien dat het opvullen van de systeemgrenzen van het HB en de VA1 bepalend zijn voor de emissies. Dit is logisch, aangezien de capaciteit van de installatie niet volledig wordt benut. Bij VA2 is de variatie in kwaliteit bepalend voor de maximaal mogelijke emissies, aangezien de capaciteit van de installaties vrijwel geheel is benut. In tabel 5.7g is een overzicht van de maximale hoeveelheden geproduceerd afvalwater, de maximaal gebruikte energie en de productie van reststromen weergegeven. In tabel 5.7h zijn de corresponderende emissies opgenomen.

Tabel 5.7g: Maximaal water- en energieverbruik en reststoffen in de olie-lijn

Fase	Basis scenario		Maximaal mogelijke emissies		reststromen naar derden
	Water	Energie	Water	Energie	Rest
HB	13536	50243	29930	101107	852
VA1	26542	279244	32558	304024	25*
VA2	57882	491762	61520	521651	0

* deze reststroom kan in PEC worden verwerkt

Tabel 5.7h: Maximale mogelijke emissies van de olie-lijn

Fasering	eenheid	HB	VA 1	VA 2
Water	[m ³ /j]	29.930	32.558	61.520
CZV	[ton/j]	450	510	990
Energie	[GJ/j]	101.107	304.024	521.651
CO ₂	[ton/j]	8558	32.780	56.244
SO ₂	[ton/j]	51	0,51	0,87
NO _x	[ton/j]	12,5	5,08	8,69
CO	[ton/j]	1,41	0,85	1,45
C ₂ H ₄	[ton/j]	0,31	0,17	0,29
Stof	[ton/j]	1,68	0,26	0,43

Uit tabellen 5.7 g en h kan worden opgemaakt dat de in paragraaf 5.6 gepresenteerde balansen voor wat betreft het VA 2 gepaard gaat met vrijwel de maximale emissies. Bij het HB zijn weliswaar significant meer emissies mogelijk. Echter, de massabalans is gebaseerd op de feitelijke situatie en geeft dus een goed beeld van de actuele emissies. In de VA 1 kunnen meer emissies optreden dan aangenomen in het basisscenario. Het is te verwachten dat de VA 1 niet op zichzelf is geoptimaliseerd en slechts een tussenfase betreft. Derhalve vormen de balansen uit paragraaf 5.6 een goed uitgangspunt om de effecten op het milieu te bepalen.

5.7.4 Variaties in de PEC-lijn algemeen

Hieronder worden de variaties in de bedrijfsvoering (belasting equipment en aard ingangsstromen) van de PEC-lijn beschreven die zouden kunnen leiden tot meer emissies en energieverbruik dan de in paragraaf 5.6 beschreven massa- en energiebalans (basis scenario). De volgende milieu-effecten zijn relevant:

- emissies naar water (condensaat, zout water);
- emissies naar lucht (verstoken van synthesesgas);
- energieverbruik van de droging.

Voor de emissie-stromen wordt gesteld dat de kwaliteit van deze stromen (verontreinigingen in rookgassen en afvalwater) niet verslechtert ten opzichte van het basis-scenario. De emissies nemen alleen toe als de debieten van de emissie-stromen toenemen.

De emissie van condensaat bestaat uit (het te lozen deel van) het condensaat van de slibdrogers. Het condensaat van de koeling van het synthesesgas wordt grotendeels gebruikt als suppletiewater voor de koeltoren en leidt dus niet tot emissies naar het oppervlakte water. Van de relatief kleine fractie van dit condensaat die geloosd wordt, wordt gesteld dat deze onafhankelijk is van variaties in de bedrijfsvoering.

Voor synthesesgas is aangenomen dat een extra productie ten opzichte van het basis scenario in VA1 volledig wordt verstookt in de WKC (en dus leidt tot extra rookgas-emissie van de inrichting) en in VA2 leidt tot een toename van de gasexport (en dus niet tot meer emissies).

De hoeveelheid rookgas die ontstaat als gevolg van de ondervuring van de pyrolysetrommels (met synthesesgas) is afhankelijk van de warmte-behoefte van de trommel die hoofdzakelijk wordt bepaald

door de hoeveelheid vocht die in de trommel verdampt moet worden. Aangezien is het basis-scenario al is uitgegaan van een vochtgehalte van 15%, met maximale vochtgehalte van de pyrolysevoeding, is er van deze luchtmissie geen toename t.o.v het basisscenario.

5.7.5 Systeemgrenzen PEC-lijn

De installaties die de verwerkingscapaciteit van de PEC-lijn kunnen begrenzen zijn:

1. Drogers
2. Shredders
3. Pyrolysetrommels
4. Vergassers
5. Smelters
6. Gasreiniging

De opslagcapaciteit is vanzelfsprekend ook begrensd maar deze zal niet bepalend zijn voor de totale doorzet van de installaties en dus ook niet voor de emissies.

In tabel 5.7i is een overzicht gegeven van de belasting van de verschillende installaties volgens de massabalans (basis scenario) zoals deze in paragraaf 5.6 is gepresenteerd en de maximale capaciteit van deze installaties (voor VA1 en VA2).

Tabel 5.7i: Belasting en maximale capaciteiten PEC-lijn

Voorgenomen activiteit, eerste fase				
Systeem	eenheid	Belasting volgens basis-scenario	Maximale capaciteit	Opmerkingen
Drogers - rwzi slib	[t/jr]	60.000	60.000	capaciteit volledig benut
Drogers c2/c3 slib	[t/jr]	5.500	18.000	capaciteit ten dele benut
Shredder	[t/jr]	23.500	35.000	capaciteit ten dele benut
Pyrolysetrommels	[t/jr]	23.500	30.000	capaciteit ten dele benut
Vergassers	[t/jr]	35.000	35.000	capaciteit volledig benut
Asbest - shredder	[t/jr]	-	-	
Smelters	[t/jr]	35.000	35.000	capaciteit volledig benut
Gasreiniging	[t/jr]	105.000	105.000	capaciteit volledig benut
Voorgenomen activiteit, eindfase				
Systeem	eenheid	Belasting volgens basis-scenario	Maximale capaciteit	Opmerkingen
Drogers - rwzi slib	[t/jr]	75.000	75.000	capaciteit volledig benut
Drogers c2/c3 slib	[t/jr]	71.000	105.000	capaciteit ten dele benut
Shredder	[t/jr]	90.000	140.000	capaciteit ten dele benut
Pyrolysetrommels	[t/jr]	90.000	120.000	capaciteit ten dele benut
Vergassers	[t/jr]	120.000	140.000	capaciteit ten dele benut
Asbest - shredder	[t/jr]	1.000	10.000	capaciteit ten dele benut
Smelters	[t/jr]	106.000	140.000	capaciteit ten dele benut
Gasreiniging	[t/jr]	340.000	400.000	capaciteit ten dele benut

Uit de tabel valt op te maken dat in VA1 de vergasser, de smelter en de gasreiniging volledig worden benut in het basisscenario. Dit betekent dat de synthesesgas-productie, en dus de emissies als gevolg van het verstoken van synthesesgas, reeds maximaal zijn.

De pyrolysetrommels worden in het basis-scenario niet volledig benut omdat de grote doorzet van de procesroutes II en III dit verhinderen (in de vergasser is geen capaciteit vrij om een extra hoeveelheid pyrolysedamp te vergassen). Het verschil met de maximale doorzet is circa 25%. Dit betekent dat de hoeveelheid rookgas als gevolg van de ondervuring van de trommels met maximaal 25% kan toenemen.

De RWZI-drogers zijn volledig belast, de droger voor gevaarlijk afval-slibben (C2/C3) niet. Het volledig belasten van deze droger is mogelijk als er meer smeltcapaciteit vrij is voor de verwerking van het gedroogde slib. Dit is het geval indien er minder gedroogd RWZI-slib naar de smelter gaat. Dit scenario komt aan bod bij het onderdeel 'kwaliteit van de ingangsstromen' (hoogwaterscenario). Voor VA1 bestaat het 'hoog-emissie' scenario dus uit het volledig belasten van de pyrolysecapaciteit ten opzichte van het basis-scenario.

In VA2 zijn de vergassing en de gasbehandeling niet volledig benut in het basis-scenario. Het volledig belasten van de vergassing en gasreiniging zou (bij dezelfde samenstelling van de ingangsstromen) leiden tot een toename van de geproduceerde hoeveelheid synthesesgas van circa 15 %. Door het volledig belasten van de pyrolysetrommels zou de rookgasemissie als gevolg van de ondervuring met 30% toenemen.

De slibdroger wordt ook in het basis scenario VA2 volledig belast.

In tabel 5.7j is overzicht van de maximale emissies ten gevolge van maximale belasting opgenomen

Tabel 5.7j: Toename emissies door volledig gebruik systeem grenzen PEC-lijn

Toename in emissies in geval van benutten van maximale capaciteit			
Fasering	eenheid	VA1	VA2
Toename water	[m ³ /j]	460	1.650
Toename CZV	[ton/j]	0,1	0,3
Toename energie- verbruik	[Gj/j]	12.036	57.771
Toename CO ₂ emissies	[ton/j]	1298	6.229
Toename NO _x emissies	[ton/j]	0,2	0,97
Toename SO _x emissies	[ton/j]	0,02	0,1
Toename CO	[ton/j]	0,3	0,16
Toename C ₂ H ₄	[ton/j]	0,01	0,03
Toename stof	[ton/j]	0,01	0,05

5.7.6 Variaties in de kwaliteit van de ingangsstromen van de PEC-lijn

Ten opzichte van het basis-scenario kan de samenstelling van de ingangsstromen van de PEC-lijn variëren op diverse componenten. De belangrijkste zijn:

- calorische waarde;
- vochtgehalte;
- metaalgehalte;
- chloorgehalte;
- gehalte aan dioxines, PAK's e.d.

Dioxines en PAK's worden volledig afgebroken in de vergasser of de smelter. Een toename in de gehalten in de ingangsstromen heeft dus geen effect op de emissies. Een toename in het chloorgehalte van de ingangsstromen (tot maximaal 2,5% volgens de acceptatiecriteria) zou leiden tot een toename van de hoeveelheid te reinigen en vervolgens te lozen zout water. In het basisscenario is uitgegaan van een chloorgehalte van 1%. Op daggemiddelde basis wordt een toename van het zoutwater debiet mogelijk geacht. Op basis van analyses van de diverse stromen kunnen het jaargemiddelde gehalte van 1% en de daarop gebaseerde lozing (basis scenario) als maximaal beschouwd worden. Een hoger gehalte ferro- en nonferro metalen leidt tot een hogere product-afzet van schroot maar niet tot extra emissies. Meer zware metalen leiden tot een grotere productie van metaaloxidestof maar evenmin tot extra emissies.

Een hoger vochtgehalte van de te drogen slib-stromen leidt tot meer (te lozen) condensaat en een hoger energieverbruik van de drogers. Een hogere calorische waarde van de diverse stromen levert meer synthesesgas en (in VA1) meer rookgas uit de WKC. In VA2 wordt het synthesesgas geëxporteerd naar derden dan wel verstromd (in electriciteit omgezet). In het geval van export naar derden treden geen extra emissies op de locatie op. In het geval van verstromen wel.

Om de gevolgen van hogere vochtgehalten en hoogcalorische waarden van de ingangsstromen van de PEC-lijn, ten opzichte van het basisscenario, te inventariseren zijn vier extra massa- en energiebalansen doorgerekend.

1. **Hoogwater scenario:** Het RWZI-slib bevat slechts 20% droge stof i.p.v. 27%. Dit resulteert in een toename van het (na zuivering) te lozen condensaat tot maximaal 57.000 ton/jaar en in een toename in het energieverbruik van 8,5 tot 9,5 MW. Door het hoge vochtgehalte in het RWZI-slib neemt de hoeveelheid gedroogd slib voor de smelter af. Hierdoor kan er in de smelter meer gedroogd C2/C3 slib verwerkt worden en kan de gevaarlijk afval-droger volledig worden uitgelast. Bij een vochtgehalte van 60% voor deze slibben (ten opzicht van 50% in het basisscenario) neemt de hoeveelheid condensaat van deze droger(s) toe. Deze toename leidt er in VA1 niet toe dat er C2/C3 slib geloosd dient te worden (al het condensaat kan als injectiewater in de vergasser worden ingezet). In VA2 wel: 25.000 ton condensaat wordt na reiniging in de Biorotor of de PACT geloosd (of hergebruikt: zie integraal watermanagement). Het energieverbruik van de droger voor gevaarlijk afval slibben neemt toe van 0,3 tot 0,7 MW in VA1 en van 4,2 tot 6,2 MW in VA2.
2. **Laagwater scenario:** Er is minder te lozen condensaat en minder energieverbruik door de drogers. Er is dus geen toename van emissies.
3. **Hoogcalorisch scenario:** Hier wordt de maximale synthesesgasproductie bepaald als gevolg van de variatie in de calorische waarde van de ingangsstromen (bij gelijke hoeveelheden) van procesroute I. De resulterende toename van de synthesesgasproductie is vergelijkbaar met de toename van het volledig belasten van de installatie (10-15%). De gasbehandeling is dan ook gedimensioneerd op een hoogcalorisch scenario.
4. **Laagcalorisch scenario:** Dit levert geen additionele emissies.

Uit de diverse scenario's blijkt wel dat de variatie in de samenstelling gevolgen heeft voor de hoeveelheden van de diverse producten (meer laagcalorische - minerale voeding levert meer synthetisch basalt). De variaties hebben geen invloed op de productkwaliteit.

5.7.7 Variaties in de hoeveelheden van de ingangsstromen

De mate waarin de diverse ingangsstromen uitwisselbaar zijn en de mogelijke effecten daarvan op het milieu worden hieronder besproken voor dezelfde categorieën als bij de behandeling van de procesroutes voor de PEC-lijn. In het algemeen is uitwisseling binnen de categorieën mogelijk, tussen de categorieën vrijwel niet.

Hoogcalorische steekvaste ingangsstromen (A+B)

Alle stromen binnen deze categorie kunnen individueel voldoen aan de criteria voor procesroute I dus binnen deze categorie zijn stromen in principe voor 100% uitwisselbaar. Dit heeft geen gevolgen voor emissies

Laagcalorische steekvaste ingangsstromen (C+D) en RWZI-slib

De uitwisselbaarheid van stromen voor procesroute IIa wordt hoofdzakelijk bepaald door de eisen aan de minerale samenstelling (receptuur) van de slak en is dus beperkt. Uitwisseling van stromen met vergelijkbare minerale samenstelling levert geen additionele emissies.

Brandbare vloeistoffen en oplosmiddelen (E) en afval uit de olie-lijn

Het betreft hier organische stromen die volledig worden omgezet in synthesegas. Uitwisseling van verschillende stromen heeft dus geen effect op emissies.

Asbest- of kwikhoudende ingangsstromen (F+G)

De hoeveelheid asbesthoudende stromen kan toenemen ten opzichte van het basisscenario. De hoeveelheid is alleen beperkt door de capaciteit van de shredder. Ook het aanbod van kwikhoudende stromen kan hoger worden dan in het basis-scenario. Deze variaties hebben geen extra emissies tot gevolg.

5.7.8 Milieueffecten van variaties

De maximale extra emissies en energieverbruiken van de PEC-lijn zijn hieronder samengevat:

Tabel 5.7k: Toename in emissies van de PEC-lijn door variatie in ingangsstromen en uitlating equipment

Effect	eenheid	VA1		VA2	
		Basis scenario	Maximaal	Basis scenario	Maximaal
Te lozen RWZI -condensaat	[m ³ /jr]	41.000	46.000	51.000	57.000
Te lozen C2/C3 condensaat	[m ³ /jr]	0	0	0	25.000
Energieverbruik droging	[MW]	7	8,5	13	16
Extra gasverbruik ondervuring trommels	% van syngas productie	0%	2,5%	0%	3%
Toename in syngasaanbod	% van syngas productie	0%	15%	0%	15%

De beschreven scenario's geven maximale variaties weer, die door wisselingen in de samenstelling van het afvalaanbod kunnen optreden. Zoals blijkt uit tabel 5.7.k neemt de hoeveelheid te lozen condensaat aanzienlijk toe ten opzichte van het basisscenario. Dit condensaat bevat goed afreekbare organische verbindingen. De capaciteit van de daarvoor in te zetten reiniging (biorotor) is ruim voldoende. Toename van de condensaatstroom geeft dus een verwaarloosbare toename van de emissies.

Het energieverbruik voor de droging stijgt met ca. 20%. De beschikbare afvalwarmte is voldoende om deze stijging op te vangen. In feite betekent het verhogen van het energieverbruik voor de

droging dus, dat minder afvalwarmte moet worden weggekoeld en daardoor afvalwarmte beter benut wordt.

Naarmate de invoer van de pyrolyse een hogere verbrandingswaarde heeft, neemt de hoeveelheid synthesegas toe maar ook de voor verhitte van de pyrolysetrommel in te zetten hoeveelheid stookgas en daarmee de hoeveelheid rookgas toe. Uit tabel 5.7.k blijkt dat de toename van de ondervuring ten opzichte van de toename van de hoeveelheid synthesegas klein is. In het maximumscenario wordt dus een betere benutting van de energieinhoud bereikt.

Geconcludeerd kan worden dat het basisscenario een goed beeld geeft van de te verwachten emissies.

•

•

•

•

Milieueffectrapport
Recycling and Utilities North

6

Ingangsstoffen

MERlijn / OAG

Koninginnegracht 23, 2514 AB, Den Haag

tel. (070) 426 00 40, fax (070) 426 00 41

e-mail : merlijn@oag.nl

<http://www.oag.nl>

Den Haag : juli 1998

Document : G \OAG\Hoofdstuk 6

INHOUDSOPGAVE

6	INGANGSSTOFFEN	1
6.1	Inleiding	1
6.2	Ingangsstoffen	1
6.2.1	Nul Alternatief	1
6.2.2	Huidig bedrijf	1
6.2.3	Eerste uitbreidingsfase (VA1)	1
6.2.3.1	Olie-lijn	1
6.2.3.2	PEC-lijn	2
6.2.4	Eindfase (VA2)	2
6.3	Acceptatiecriteria	2
6.3.1	Nul Alternatief (NA) en Huidig Bedrijf (HB)	3
6.3.2	Voorgenomen activiteiten (VA1 en VA2)	4
6.3.2.1	Olie-lijn	5
6.3.2.2	PEC-lijn	6

6 INGANGSSTOFFEN

6.1 Inleiding

De RUN inrichting is ontworpen om een groot aantal verschillende stofstromen om te zetten in een groot aantal verschillende producten. Door deze flexibiliteit kan de bedrijfsvoering variëren. De mogelijke procesroutes zijn toegelicht in hoofdstuk 5. De flexibiliteit in de bedrijfsvoering neemt in de achtereenvolgende bedrijfsfasen (NA, HB, VA1 en VA2) steeds verder toe. In dit hoofdstuk worden per bedrijfsfase besproken:

- De ingangsstromen;
- De specificatie van de ingangsstromen;
- De acceptatiecriteria, m.n. voor componenten die milieuschadelijke emissies kunnen veroorzaken (zoals halogenen, zware metalen, PAK's, PCB's en zwavel).

In bijlage 6.1 is een overzicht gegeven van de kenmerkende samenstellingen van alle ingangsstromen. De eigenschappen van de ingangsstromen en de verwerkingsprocessen zijn samengevat in bijlage 6.2. In bijlage 6.3 is een overzicht gegeven van het gebruik van hulpstoffen.

Hierna wordt eerst kort ingegaan op de ingangstromen per bedrijfsfase. De acceptatiecriteria worden in par. 6.3 behandeld.

6.2 Ingangsstoffen

6.2.1 Nul Alternatief

In het nul-alternatief worden oliehoudende stoffen zoals off-spec olie, brandstofrestanten en olie-/watermengsels verwerkt.

6.2.2 Huidig bedrijf

Ten opzichte van het nul-alternatief zijn in het huidig bedrijf de ingangstromen uitgebreid met:

- Olie/water/slib-mengsels en organische drijflagen (saneringswater). Een deel van deze ingangsstromen valt onder de MJP-GA II, sector 6: 'oliehoudende afvalstoffen'.
- Oliehoudend boorspoeling/-gruis.

6.2.3 Eerste uitbreidingsfase (VA1)

Ten opzichte van de huidige fase zullen in de eerste uitbreidingsfase (VA1) de volgende nieuwe ingangsstromen worden verwerkt.

6.2.3.1 Olie-lijn

- Afgewerkte oliën, halogeen houdende oliën en PCB-houdende oliën en overige, voor opwerken tot brandstof(componenten) geschikte vloeibare stromen, die passen binnen de hierna te noemen acceptatiecriteria (par. 6.3).
- Overige stromen die aantoonbaar verwerkbaar zijn, waaronder kunststofhoudende afvalstoffen met een hoog gehalte aan extraheerbare kunststoffen.

Opgemerkt wordt dat het gebruik van afgewerkte katalysator voor de hydrofining wordt gerekend tot de hulpstoffen, en niet tot de te verwerken afvalstoffen.

6.2.3.2 PEC-lijn

- Vloeibare hoogcalorische afvalstoffen (calorische waarde tot ca 45 MJ/kg), voor zover ze niet passen binnen de acceptatiecriteria voor de olie-lijn.
- Vaste hoogcalorische afvalstoffen (calorische waarde 15 à 35 MJ/kg), waaronder:
 - » hoogcalorische restfractie van bouw- en sloopafval;
 - » shredderafval (auto- en welvaartsafval);
 - » papier rejets, hoogcalorisch slib;
 - » hoogcalorische restfracties na scheiding/sorteren van bijv. huishoudelijk afval (o.a. RDF);
 - » hoogcalorische residu uit vergistingsinstallatie;
 - » elektronicaschroot;
 - » kunststofafval/verpakkingsmateriaal;
 - » chemicaliënverpakkingen (gevaarlijk afval MJP-GA II, sector 13);
 - » oliefilters (MJP-GA II sector 12);
 - » oliehoudende slibben (gevaarlijk afval MJP-GA II, sector 6 'oliehoudende afvalstoffen');
 - » olierestanten van de bewerking van scheepsafvalstoffen;
- Laagcalorische vaste afvalstoffen (calorische waarde 0-15 MJ/kg), waaronder:
 - » C3-afvalstoffen (MJP-GA II sector 21), waaronder fysisch-chemisch zuiveringsslib, niet-reinigbare grond/grondreinigingsresidu, niet-reinigbaar straalgrit /straalgritreinigingsresidu, staalovenstof, ijzer(zink)fosfaatslib, assen/slakken van verbranding, drinkwaterslib, slib uit de leerindustrie, leerhoudend afval;
 - » C2-afvalstoffen (MJP-GA II sector 20), waaronder vlieggas/bodemas (AVI en DTO), rookgasreinigingsresidu, katalysatorrestanten, metaal houdende slibben (ONO-slibben, ONO-filterkoecken);
 - » RWZI-slib;
 - » baggerspecie (klasse IV);
 - » rayonslib;
 - » ferro en non-ferro afvalstoffen (MJP-GA II sector 14).
- Overige stromen die aantoonbaar verwerkbaar zijn.

Tot de bovengenoemde stromen behoren ook stromen, afkomstig van de inrichting zelf.

6.2.4 Eindfase (VA2)

In de eindfase worden dezelfde stromen in grotere hoeveelheden verwerkt. De enige nieuwe stromen zijn:

- asbesthoudende afvalstoffen (C3-afvalstoffen (MJP-GA II sector 21).
- kwikhoudende afvalstoffen (C1-afvalstoffen, MJP-GA II sector 19).

Hiervoor zal de PEC-lijn (invoerketen en productgasbehandeling) worden aangepast.

6.3 Acceptatiecriteria

Voor de acceptatie van ingangsstromen wordt gebruik gemaakt van de analyseformulieren "Inkomende producten en inkomende afvalstoffen" (bijlage 6.4). De precieze acceptatie- en procesroutecriteria en administratieve procedures zijn afhankelijk van de beschikbare installaties binnen de inrichting en de vraag naar producten, en verschillen daarom per bedrijfsfase.

6.3.1 Nul Alternatief (NA) en Huidig Bedrijf (HB)

Voor het NA en HB wordt onderscheid gemaakt tussen stromen die olie en/of water bevatten en tussen vloeibare en pasteuze stromen. Opgemerkt wordt dat de meeste ingangstromen zowel olie als water bevatten.

Vloeibare en pasteuze olie houdende stromen (voor de procesroutes 1, 2 en 5, zie hoofdstuk 5)

- Vaste stoffen in de ingangsstroom. Wanneer het acceptatiefilter verstopt, dan wordt de partij niet verwerkt.
- Voor vloeibare stromen geldt dat daaruit producten moeten kunnen worden gemaakt die aan het (vigerende) Besluit organisch halogeengehalte brandstoffen (Bohb):
 - » Het gehalte aan polychloorbifenylen mag maximaal 0,5 mg/kg per congeneer 28, 52, 101, 118, 138, 153 of 180 bedragen.
 - » Het gehalte aan organische chloorverbindingen mag in het NA en HB maximaal 500 mg/kg bedragen.
- Voor olie houden boorgruis (alleen HB) geen specifieke criteria.

Behandelbaarheid van de afgescheiden waterfractie

De waterfractie van de vloeibare en pasteuze stromen moet behandelbaar zijn in de biologische waterzuivering. De influentcriteria van de biologische waterzuivering van North Refinery leggen een aantal beperkingen op aan de te accepteren ingangsstromen.

- Op basis van het huidige zuurstofinbrengend vermogen van de waterzuivering is de richtwaarde voor het maximale BZV-influent 500 kg per etmaal en voor het maximale CZV-influent 750 kg per etmaal.
- De biologische afbreekbaarheid van het watergedeelte in de ingangsstroom wordt als eerste onderscheidend criterium gehanteerd. De afbreekbaarheid wordt vastgesteld met behulp van een slibrespiratieproef.

De ontdoener / leverancier van de ingangsstromen dient zich ervan te vergewissen dat aan de criteria wordt voldaan. Afwijkingen dienen aan North Refinery te worden gemeld en zijn onderwerp van overleg.

- In verband met het risico van vergiftiging van de biologische waterzuivering, is bijzonder aandacht te besteden aan de concentraties toxische stoffen die in de afgescheiden waterfractie terecht kunnen komen, waaronder:
 - » Organische tin- of fosforverbindingen.
 - » Bestrijdingsmiddelen.
 - » PCT's (polychloorterfenylen).
 - » PCDD's (dioxinen) of PCDF's (difuranen).
- Zware metalen zijn niet afbreekbaar, maar worden wel uit het afvalwater verwijderd door binding aan de in het water aanwezige sulfides, slib en het toegevoegd actief kool. Het verwijderingsrendement is afhankelijk van de verblijftijd, die weer samenhangt met de doorstromingsnelheid, c.q. de verwerkingscapaciteit. Op grond hiervan zijn de maximale concentraties voor zware metalen in de afgescheiden waterfractie:

» Cadmium (Cd)	1	mg/l
» Kwik (Hg)	0,01	mg/l
» Overige zware metalen	25,00	mg/l

De genoemde 'overige zware metalen' worden bepaald als de som van de gehalten aan: chroom (Cr), nikkel (Ni), koper (Cu), zink (Zn), vanadium (V), lood (Pb), kobalt (Co), molybdeen (Mo) en tin (Sn).

- Voor een aantal slecht afbreekbare stoffen zijn het slibgehalte van het water en de verblijftijd in de zuivering bepalend voor het verwijderingsrendement. De maximale influent concentraties voor de afgescheiden waterfractie zijn samengevat in de navolgende tabel 6.3a.

Tabel 6.3a: Specifieke maximale concentraties in het influent

Stof	Toelichting	Reinigingsfactor	Maximale concentratie	
			Influent [mg/l]	effluent [mg/l]
EOCI	a	200	20	0,1
PAK's	b	10	0,2	0,05
MAK's	c	10	50	5
Fenolen		10	10	1,0
Acrylaten	d	5	5	1,0
Cyaniden	e	1	1	1,0

Toelichting				
a	Gehalte aan gehalogeneerde verbindingen: extraheerbaar organisch gebonden chloor, bepaald na extractie met petroleum-ether (kooktraject 40° - 60°C).			
b	polycyclische aromatische koolwaterstoffen, bepaald als de som van de gehalten aan: (6 van Borneff) fluorantheen; benzo (b) fluorantheen; benzo (k) fluorantheen; benzo (a) pyreen; benzo (g,h,i) peryleen; indeno (1,2,3-c,d) pyreen.			
c	monocyclische aromatische koolwaterstoffen, bepaald als de som van de gehalten aan: benzeen; toluen; ethylbenzeen; o, m, p-xyleen, styreen.			
d	acrylaten, bepaald als de som van de gehalten aan:			
	- (ACMO); acrylonitril, methacrylaaat, ethylacrylaaat, tertiair butylacrylaaat, isobutylacrylaaat en butylacrylaaat.			
	- (MACMO); methacrylonitril, methylmethacrylaaat, ethylmethacrylaaat, butylmethacrylaaat.			
e	chloorafbreekbaar als CN. De concentratie is gelijk aan de effluent concentratie omdat geen reinigingsrendementen bekend zijn.			

- Stoffen die bepalend zijn voor het bacteriële milieu, kunnen door (te) grote schommelingen van de concentraties het zuiveringsrendement beïnvloeden. De acceptatie-criteria voor die stoffen zijn daarmee afhankelijk van de doorzet en de conditie van de biologische waterzuivering op dat moment. Voor de betrokken stoffen gelden als richtlijn de hieronder gegeven concentratiegrenzen. Hogere concentraties zijn mogelijk maar vereisen nader overleg en onderzoek:

» Chloride	:	CL ⁻	5.000	mg/l
» Sulfaat	:	SO ₄ ²⁻	1.500	mg/l
» Calcium	:	Ca	200	mg/l
» Magnesium	:	Mg	50	mg/l

Ontwikkelingen

Gezien de uitkomsten van een uitgevoerd onderzoek naar de waterbezwaarlijkheid [OAG, 1998] van de afvalwaterstromen die vrijkomen bij de bewerking van oliehoudende stromen, zullen de maximale influentconcentraties voor de PACT-waterzuivering mogelijk kunnen worden aangepast en daarmee de acceptatiecriteria van de oliehoudende ingangsstromen. Overigens worden de mogelijkheden voor de verwijdering van (te) verontreinigd water met de voorgenomen activiteiten aanzienlijk uitgebreid (zie hierna).

6.3.2 Voorgenomen activiteiten (VA1 en VA2)

In de eerste uitbreidingsfase en de eindfase zullen meer be-/verwerkingsprocessen mogelijk zijn. Afhankelijk van de samenstelling en eigenschappen van de ingangsstromen wordt gekozen voor een bepaalde be-/verwerkingstechniek. De mogelijke procesroutes zijn toegelicht in hoofdstuk 5.

Door de toegenomen mogelijkheden nemen de eisen die aan vloeibare ingangsstromen worden gesteld af. Anderzijds kunnen, i.t.t. bij het huidig bedrijf, ook vaste stromen worden verwerkt, waarvoor nieuwe criteria gelden. Omdat de eindfase (VA2) alleen in capaciteit verschilt van de eerste uitbreidingsfase (VA1), zijn de eisen die aan de kwaliteit van de ingangsstromen worden gesteld voor beide fasen gelijk.

Het enige principiële verschil tussen VA1 en VA2 is de mogelijkheid voor het verwerken van asbest of kwik houdende stromen in de PEC-lijn. De daarvoor benodigde aanpassingen aan het invoersysteem en de productgasreiniging zijn voorzien voor de eindfase. Zodra deze voorzieningen zijn aangebracht, kunnen alle typen asbest- en kwikhoudende stromen worden verwerkt. Het enige acceptatiecriterium is de luchtdichte verpakking van asbest houdende stromen. De overige acceptatiecriteria worden hieronder gegeven.

6.3.2.1 *Olie-lijn*

In de olie-lijn kunnen alleen vloeibare en pasteuze stromen worden verwerkt, voor zover ze aan de acceptatiecriteria voldoen. Niet in de olie-lijn verwerkbaar stromen kunnen meestal wel in de PEC-lijn verwerkt worden. De twee belangrijkste procesroutes in de olie-lijn zijn, op hoofdlijnen, ontwatering/fractiescheiding, vergelijkbaar met het huidige bedrijf, en ontwatering/fractiescheiding gevolgd door visbreaking/hydrofining. De acceptatiecriteria worden hieronder gegeven.

Ontwatering/fractiescheiding (procesroutes 1, 2 en 3, zie hoofdstuk 5)

- Vaste stoffen in de ingangsstroom. Wanneer het acceptatiefilter verstopt wordt de betrokken partij niet in de olie-lijn verwerkt.
- Voor oliehoudende ingangsstromen gelden op basis van het nieuwe Bohb de volgende acceptatiecriteria.
 - » Het gehalte aan polychloorbifenylen (PCB's) mag maximaal 0,5 mg/kg per congeener 28, 52, 101, 118, 138, 153 of 180 bedragen.
 - » Voor de productie van brandstoffen voor binnenlands gebruik mag het gehalte aan organische chloorverbindingen in de ingangsstromen maximaal 50 mg/kg bedragen.
 - » Voor de productie van brandstoffen voor buitenlands gebruik mag het gehalte aan organische chloorverbindingen in de ingangsstromen maximaal 500 mg/kg bedragen.

Het onderscheid tussen producten voor binnenlands en buitenlands gebruik is het gevolg van het nieuwe Besluit organisch halogeengehalte brandstoffen (Bohb), dat waarschijnlijk binnenkort van kracht wordt. De genoemde criteria gelden voor stromen waarbij het niet mogelijk is de chloorverontreinigingen door destillatie te concentreren in een restfractie. Indien dat wel mogelijk is, kan atmosferische destillatie onder omstandigheden een energiezuinig alternatief zijn voor visbreaking/hydrofining (zie hierna). Er zal door proefneming worden onderzocht in hoeverre dit mogelijk is.

Visbreaking/hydrofining (procesroute 4, zie hoofdstuk 5)

Voor deze route gelden andere acceptatiecriteria voor de chloorgehalten.

- Voor oliehoudende ingangsstromen voor de hydrofiner gelden de volgende acceptatiecriteria.
- Het zwavelgehalte mag maximaal 50.000 mg/kg zijn. Deze waarde wordt bepaald door het zwavelverwijderingsrendement van de hydrofiners.
- Het gehalte aan polychloorbifenylen (PCB's) mag maximaal 50 mg/kg per congeener 28, 52, 101, 118, 138, 153 of 180 bedragen.
- Voor de productie van brandstoffen voor binnenlands gebruik mag het gehalte aan organische chloorverbindingen in de ingangsstromen maximaal 5.000 mg/kg bedragen.
- Voor de productie van brandstoffen voor buitenlands gebruik mag het gehalte aan organische chloorverbindingen in de ingangsstromen maximaal 50.000 mg/kg bedragen.

Het uitgangspunt voor visbreaking/hydrofining is vooralsnog een selectiviteit van 1:100 in het productieproces en een productkwaliteit van max. 50 mg organische chloorverbindingen per kg product voor de binnenlandse markt. Voor de buitenlandse markt wordt, evenals in het HB, uitgegaan van een productkwaliteit van max. 500 mg organische chloorverbindingen per kg product. Deze laatste kwaliteit ligt in het algemeen ver beneden de concentratiegrenzen die in het buitenland

worden gesteld. Opgemerkt wordt dat de selectiviteit van het hydrofining proces nog nader zal worden onderzocht, hetgeen invloed kan hebben op de acceptatiecriteria. Hiertoe zal op laboratoriumschaal en in een testreactor nader onderzoek worden verricht.

Overige

De influentcriteria van de biologische waterzuivering van North Refinery leggen geen beperkingen meer op aan de te accepteren ingangstromen, omdat (te) sterk verontreinigd water in de vergassers van de PEC-lijn kan worden gebruikt bij de productie van synthesegas (zie hierna). Alleen indien het aanbod groter is dan de verwerkingscapaciteit kan, net als in het HB, tijdelijk een situatie ontstaan waarbij een ingangstroom op grond van de verontreinigingen in de waterfractie moet worden geweigerd.

6.3.2.2 *PEC-lijn*

De PEC-lijn kan vrijwel alle vaste en vloeibare ingangstromen verwerken. In praktijk komen vloeibare stromen alleen in aanmerking voor zover ze niet in de olie-lijn kunnen worden verwerkt. Vaste stromen worden voor zover nodig eerst geshredderd en, afhankelijk van de samenstelling, in de pyrolyse of de smelters gebracht. De vaste restfractie van de pyrolyse gaat alsnog naar de smelters. Vloeibare stromen worden in de smelters of de vergassers gebracht. Hierna worden de acceptatiecriteria van de genoemde installaties toegelicht.

Pyrolyse

Het gas uit de pyrolyse gaat naar de vergassers (zie hierna). De vaste reststroom gaat naar de smelters (zie eveneens hierna). De acceptatie van ingangstromen voor de pyrolyse wordt voornamelijk bepaald door de receptuur voor de smeltervoeding. De gewenste maximale deeltjesgrootte van de ingangstroom wordt bereikt door het materiaal zo nodig te shredderen. Het te shredderen materiaal moet daartoe wel geschikt zijn. Grote metalen of stenen voorwerpen kunnen b.v. niet worden verwerkt. Verder worden grenzen gesteld aan het chloorgehalte (i.v.m. de zoutproductie) en verontreinigingen die naderhand uit het synthesegas moeten worden verwijderd.

De acceptatiecriteria voor de ingangstromen voor shredder / pyrolyse zijn samengevat als volgt:

- | | |
|-----------------------|---|
| • morfologie: | shredderbaar |
| • deeltjesgrootte: | < 500 mm (shredder), <150 mm (pyrolyse) |
| • verbrandingswaarde: | 15 - 35 MJ/kg |
| • Verontreinigingen: | chloor: < 2,5% m/m Cl |
| | fluor: < 0,2 % m/m F |
| | kwik: < 10 mg Hg/kg |

Vergasser

In de vergasser kunnen vloeibare ingangstromen worden omgezet in synthesegas, samen met het afgas uit de pyrolyse en de smelter. Synthegas bestaat uit waterstof (H_2) en koolmonoxide (CO). De ingangstromen dienen dus bij voorkeur alleen uit deze componenten te bestaan. Eventuele verontreinigingen (chloor, zwavel, zware metalen e.d.) worden uitgewassen of verwijderd met een koolfilter. Praktisch betekent dit dat alleen (verontreinigd) water en koolwaterstof in de vergasser wordt gebracht. De precieze receptuur wordt bepaald door de kwaliteit van het afgas uit de pyrolyse en de smelter en de gewenste kwaliteit van het synthegas. De vergasser is autotherm, zodat de energie-inhoud van de ingangstromen voldoende moet zijn voor het vergassingsproces. Er kan meer zwavel worden geaccepteerd dan voor de pyrolyse.

De acceptatiecriteria voor de ingangsstromen voor de vergassers zijn samengevat als volgt:

- morfologie: verpompbaar
- verbrandingswaarde: 25 - 45 MJ/kg
- Verontreinigingen:

chloor:	< 2,5% m/m Cl
fluor:	< 0,2 % m/m F
kwik:	< 10 mg Hg/kg
as:	< 1%

Smelter

De acceptatie van ingangsstromen voor de smelter wordt voornamelijk gebaseerd op de benodigde receptuur van de smelervoeding. Deze wordt primair bepaald door de energie die nodig is voor het smeltproces en de gewenste basalt-/slakkwaliteit. De energie wordt onttrokken aan de energie-inhoud van de ingangsstromen, waarop de receptuur wordt afgestemd. Een tekort aan energie wordt aangevuld door toevoeging van reststromen uit de olie-lijn. De smelter verwerkt ook de vaste fractie uit de pyrolyse (zie hierboven).

De geproduceerde slak moet herbruikbaar zijn als klasse I bouwstof (voor wegfunderingen e.d.). In verband daarmee mogen de in de slak gebonden verontreinigingen niet uitlogen en moet de slak voldoen aan de benodigde vereiste mechanische eigenschappen. Voor een juiste receptuur wordt telkens een zodanige mix van ingangsstromen samengesteld, dat zo weinig mogelijk hulpstoffen (m.n. kalk en magnesium) nodig zijn. Met name vanwege de magnesiumbehoefte worden in de eindfase voorzieningen getroffen om asbest (kristallijn magnesiumoxide) houdend materiaal te kunnen verwerken. De receptuur van de smeltmassa wordt in meer detail toegelicht in hoofdstuk 8.

De acceptatiecriteria voor de ingangsstromen voor de smelters zijn samengevat als volgt:

- Morfologie: los korrelig
- Afmeting: < 5 mm
- Verbrandingswaarde: 0 - 45 MJ/kg
- Verontreinigingen op basis van de droge ingangsstroom:

chloor:	< 2,5% m/m Cl
fluor:	< 0,2 % m/m F
kwik:	< 10 mg Hg/kg (zonder speciale maatregelen).

Kwik houdende stromen kunnen in de eindfase worden verwerkt in een speciaal daarvoor toegeruste smelter. In dat geval is er geen limiet voor het kwikgehalte. Het kwik komt vrij voor hergebruik.



Milieueffectrapport
Recycling and Utilities North

7

Olie-lijn

MERlijn / OAG

Koninginnegracht 23, 2514 AB, Den Haag
tel. (070) 426 00 40, fax (070) 426 00 41
e-mail : merlijn@oag.nl
<http://www.oag.nl>

Den Haag : Juli 1998
Document : G:\OAG\Hoofdstuk 7

INHOUDSOPGAVE

7	OLIE-LIJN	1
7.1	Inleiding	1
7.2	Nulalternatief	2
7.2.1	Op- en overslag	2
7.2.2	Olie voorbehandeling	3
7.2.2.1	Tankdrainage	4
7.2.2.2	Filtreren	5
7.2.3	Olie ontwatering	6
7.2.3.1	Centrifugeren	6
7.2.4	Olie behandeling	9
7.2.4.1	Destillatie	9
7.2.5	Olie nabehandeling	12
7.2.5.1	Mengen bodemfracties destillatie	12
7.2.5.2	Wassen naftafractie	12
7.3	Huidig bedrijf	13
7.3.1	Op- en overslag	13
7.3.2	Olie voorbehandeling	13
7.3.2.1	Tankdrainage	13
7.3.2.2	Filtreren	13
7.3.3	Olie ontwatering	14
7.3.3.1	Centrifugeren	14
7.3.3.2	Decanteren	14
7.3.4	Olie behandeling	15
7.3.5	Olie nabehandeling	17
7.3.5.1	Ontwatering zware fractie	17
7.3.6	Boorgruis behandeling	19
7.3.7	Op- en overslag ten behoeve van de BRP	22
7.4	Voorgenomen activiteit eerste fase	23
7.4.1	Op- en overslag olie houdende stromen	23
7.4.2	Olie voorbehandeling	23
7.4.2.1	Tankdrainage	23
7.4.2.2	Filtreren	23
7.4.3	Olie ontwatering	23
7.4.4	Olie behandeling (destillatie + kraken en hydrogeneren)	23
7.4.4.1	Vacuümdestillatie	24
7.4.4.2	Short path destillatie	29
7.4.4.3	Kraken en hydrogeneren	31
7.4.4.4	Kraken en hydrogeneren van plastics	38
7.4.5	Olie nabehandeling	40
7.4.6	Boorgruis behandeling	40
7.4.7	Boorgruis-opslag	40
7.4.8.1	Het vacuümsysteem	41
7.4.8.2	De PSA unit	41
7.5	Voorgenomen activiteit eindfase	42
7.5.1	Op- en overslag	42
7.5.2	Olie voorbehandeling	43

	7.5.2.1	Tankdrainage	43
	7.5.2.2	Filtreren	43
7.5.3		Olie ontwatering	43
7.5.4		Olie behandeling	43
	7.5.4.1	Destillatie	43
	7.5.4.2	Tweetrapsverdamper	43
	7.5.4.3	Short path destillatie	43
	7.5.4.4	Kraken en hydrogeneren	43
7.5.5		Olie nabehandeling	43
7.5.6		Boorgruis inclusief met OBM verontreinigd water	43
7.5.7		Hulpsystemen	44
	7.5.7.1	Het vacuüm systeem	44
	7.5.7.2	PSA unit	44