



Samenvatting
Milieueffectrapport

Product- en EnergieCentrale (PEC®)
Milieuboulevard Groningen stad

(PEC Mileuboulevard)

Initiatiefnemer
PEC Groningen BV

Bevoegd gezag
Wm: Provincie Groningen
Wvo: Waterschap Hunze & Aa's

Samenvatting Milieueffectrapport PEC Milieuboulevard

Colofon

Opdrachtgever
PEC Groningen B.V., Midwolde
Kantoor :
Industriestraat 8, 3280 AC Numansdorp
tel. +31(0)186-650000. fax +31(0)186-654380

Engineering
Gibros PEC B.V., Numansdorp

Opsteller Milieueffectrapport
Gibros PEC B.V., Numansdorp
met bijdragen van

- OpdenKamp Adviesgroep, Den Haag
- Adromi B.V., Hendrik Ido Ambacht
- Project Research Amsterdam B.V.
- Safety Service Center, Amsterdam
- advisering, hoogwaardigheidstoets, samenvatting
- akoestisch onderzoek ;
- luchtverspreidingsonderzoek ;
- MCA studie

6.1.4	Bouwstoffen	27
6.1.5	Metaalproducten	28
6.1.6	Zwavel	28
6.2	Reststoffen en emissies	28
6.2.1	Vaste stoffen	28
6.2.2	Emissies	28
6.2.3	Geluid	29
6.2.4	Lozingen	30
6.2.5	Bodem	30

Hoofdstuk 7 Hoogwaardigheid

7.1	Minimum standaard	31
7.2	Hoogwaardigheid PEC	31

Hoofdstuk 8 Alternatieven en varianten

8.1	Nulalternatief	34
8.2	Inrichtingsvarianten	34
8.2.1	Logistiek	34
8.2.2	Bedrijfstijden	35
8.2.3	Brandstof	35
8.2.4	STEG	35
8.2.5	Gebruik restwarmte	36
8.2.6	Waterhuishouding	37
8.2.7	Samenvatting	38
8.3	Meest milieuvriendelijke alternatief	38

Hoofdstuk 9 Milieukwaliteit

9.1	Lucht	39
9.2	Oppervlaktewater	40
9.3	Geluid	41
9.4	Bodem	41
9.5	Veiligheid	41

Hoofdstuk 10 Milieugevolgen

10.1	Lucht	42
10.2	Geluid	42
10.3	Water	42
10.4	Externe veiligheid	42

Hoofdstuk 11 Vergelijking van alternatieven

11.1	Hoogwaardigheid en doelmatigheid	43
11.2	Locale milieuaspecten	43

INHOUDSOPGAVE**Hoofdstuk 1 Inleiding**

Inleiding	1
-----------------	---

Hoofdstuk 2 Doelstellingen

2.1 Inleiding	2
2.2 Positionering	2
2.3 De locatie	3
2.4 Stand der techniek	3

Hoofdstuk 3 Besluitvorming

3.1 Uitvoeringsbesluiten	5
3.2 Vergunningverlening	5

Hoofdstuk 4 Grond- en hulpstoffen

4.1 Inleiding	8
4.2 Samenstellings- en acceptatiecriteria	9
4.3 Marktanalyse	16
4.4 Acceptatieprocedure en goederenadministratie	16
4.4.1 Procedures	16
4.5 Registraties	17

Hoofdstuk 5 Voorgenomen activiteit bedrijfsproces

5.1 Technologie	17
5.1.1 Algemeen	17
5.1.2 Voorbewerking	18
5.1.3 Tweetrapsvergassing	18
5.1.4 Smelten	19
5.1.5 Gasreiniging	20
5.2 Massa- en energiebalans	20
5.2.1 Referentiesituatie	21
5.3 Verontreinigingen	22
5.4 Utiliteiten	23
5.5 Waterhuishouding	24
5.6 Bijzondere omstandigheden	25
5.7 Milieu- en kwaliteitszorg	26

Hoofdstuk 6 Producten en emissies

6.1 Producten	26
6.1.1 Algemeen	26
6.1.2 Synthesegas	26
6.1.3 Elektriciteit	27

Hoofdstuk 12 Leemten in kennis en informatie

12.1	Projectontwikkeling.....	44
12.2	Overheidsbeleid.....	44
12.3	Massabalansen	44
12.4	Bedrijfsproces.....	45
12.5	Milieueffecten	45

Hoofdstuk 13 Monitoring

13.1	Onderwerpen.....	45
------	------------------	----

Hoofdstuk 1 INLEIDING

PEC Groningen B.V. heeft het voornemen een Product- en EnergieCentrale (PEC®) te realiseren en exploiteren aan de Milieuboulevard te Groningen (stad). Daarmee zullen op economisch en milieutechnisch verantwoorde wijze energie, grondstoffen en materialen uit afval worden teruggewonnen. De belangrijkste grondstoffen zijn hoogcalorisch niet-gevaarlijk afval en laagcalorisch gevaarlijk afval. Afhankelijk van de samenstelling zal per jaar 60 tot 100 kiloton afval worden verwerkt.



Figuur 1.1 - PEC-locatie en directe omgeving

Het principe van de PEC berust op stofontleding door hoge temperaturen ('thermisch kraken'). De daarvoor benodigde energie wordt onttrokken aan de afvalstoffen zelf. De ontleding wordt gevolgd door synthese door afkoeling, waarbij de volgende producten ontstaan:

- Synthesegas
- Basalt
- Metalenschroot
- Metaalsmelt
- Zwavel

Deze producten zijn vrij van verontreinigingen. Het synthesegas wordt in principe gebruikt als stookgas voor PEC, maar kan ook worden verkocht aan derden, als brandstof of als grondstof voor de chemische industrie.

In het buitenland zijn vergelijkbare projecten gerealiseerd. Zo is in 1999 een op dezelfde technologie gebaseerde fabriek in Aalen (Duitsland) in gebruik genomen, voor de verwerking van huishoudelijk afval. Eveneens in 1999 is door de provincie Groningen vergunning

verleend voor een industrieel project te Delfzijl¹, waar o.a. gebruik wordt gemaakt van dezelfde technologie.

Voor de bouw en exploitatie zijn vergunningen nodig op grond van de 'Wet Milieubeheer' ('Wm') en de Wet verontreinigingen oppervlaktewateren ('Wvo'). Op grond van het Besluit milieueffectrapportage dient de m.e.r.-procedure te worden doorlopen. Omdat het initiatief voorziet in de verwerking van gevaarlijk afval, is ook een zogenaamde 'Verklaring van geen bedenkingen' van het ministerie van VROM nodig.

Het bevoegd gezag voor de Wvo-vergunning is het Waterschap Hunze en Aa's. Het bevoegd gezag voor de m.e.r.-procedure en de Wm-vergunning is het College van Gedeputeerde Staten ('GS') van de provincie Groningen. GS zijn tevens het coördinerend bevoegd gezag.

Hoofdstuk 2 DOELSTELLINGEN

2.1 Inleiding

Met de Product- en Energiecentrale (PEC®) aan de milieuboulevard te Groningen wordt beoogd op economisch en milieutechnisch verantwoorde wijze energie en grondstoffen terug te winnen uit reststoffen waarvoor geen betere toepassingsmogelijkheden beschikbaar zijn. Om op termijn andere vergelijkbare inrichtingen te kunnen realiseren, is het van strategisch belang een voorbeeldproject in eigen land te hebben. Voorts is het van belang te kunnen beschikken over alternatieven voor de huidige eindverwijdering (meestal storten) van de betrokken afvalstromen.

2.2 Positionering

Het overheidsbeleid is gericht op een zo hoogwaardig mogelijk hergebruik van reststoffen, teneinde de uitputting van grondstoffen en de milieubelasting te beperken. In afnemende mate van hoogwaardigheid wordt onderscheid gemaakt tussen hergebruik als (eind)product, materiaal of grondstof. Bij hergebruik als materiaal (tussenproduct) kan onderscheid worden gemaakt tussen toepassing voor oorspronkelijk en ander gebruik.

Het PEC-initiatief richt zich voornamelijk op materiaalhergebruik in een andere toepassing dan de oorspronkelijke. Materialen die geschikt zijn voor hergebruik in de oorspronkelijke toepassing zijn in principe geen instroom voor de PEC, omdat die toepassing hoogwaardiger is. Veel afval is niet geschikt voor hergebruik in de oorspronkelijke toepassing, omdat de daarin aanwezige producten en materialen te sterk verontreinigd of vermengd zijn. Een groot deel van deze reststromen wordt momenteel nog gestort. In een PEC kunnen ze op economisch en milieuhygiënisch verantwoorde wijze worden omgezet in energie, grondstoffen en materialen voor hergebruik.

Voor het belangrijkste product van de PEC, synthesesgas, bestaan twee toepassingsmogelijkheden:

¹ Recycling & Utilities North, 'RUN'

- Stookgas voor een fornuis of een (warmte)krachtcentrale.
- Grondstof voor chemische processen.

Het synthesesegas van PEC Groningen wordt in eerste instantie gebruikt als stookgas voor de eigen inrichting. Verkoop als stookgas of grondstof wordt echter ook overwogen. De ontwikkeling van een methaniseringsproject, waarin het synthesesegas kan worden omgezet in Substitute Natural Gas (SNG) is de meest ver gevorderde optie. De levering van restwarmte aan derden wordt ook overwogen.

2.3 De locatie

De initiatiefnemer heeft de locatie aan de Milieuboulevard gekozen om de volgende redenen:

- Bestemming voor milieu gerelateerde bedrijvigheid.
- Centrale ligging in de noordelijke provincies.
- Goede ontsluiting en een centrale waterzuiveringsinstallatie.
- Nabijheid van AVG in Midwolde, waar per jaar 20.000 ton restfractie van bouw- en sloopafval vrijkomt, geschikt als grondstof voor de PEC.
- Bestaande en toekomstige recyclingactiviteiten op de Milieuboulevard, met restfracties die eveneens een geschikte grondstof zijn.

Beperkte nadelen:

- Beperkte omvang van de locatie. PEC Groningen is daarom in overleg voor het verwerven van aangrenzend terrein.
- Relatief beperkte geluidsruimte, die echter op grond van akoestisch onderzoek voldoende is voor de PEC.

De initiatiefnemer heeft op afzienbare termijn geen reële vergelijkbare of betere vestigingsmogelijkheden.

2.4 Stand der techniek

De feitelijke verwerkingstechnieken zijn meestal niet hoogwaardig, het merendeel van de betrokken reststromen wordt gestort. Een deel van het hoogcalorisch afval wordt verbrandt. Dat geschiedt voor niet-gevaarlijk afval in afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en voor gevaarlijk afval in draaitrommelovens (DTO's). In de meeste gevallen wordt een deel van energie teruggewonnen. In Tabel 2.1 is een samenvatting gegeven van de be-/verwerkingsmethoden voor gevaarlijk afval, volgens tweede Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen (MJP-GA II).

Tabel 2.1 Be-/verwerkingsmethoden volgens MJP-GA II

Stroom	Categorie	Stand der techniek
Gebruikte chemicaliënverpakkingen a) Metaalhoudend b) Kunststofhoudend	13	a) Spoelen en nuttige toepassing metaalfractie en verbranden van verffractie in DTO b) Verbranding in DTO of spoeling en verbranding van kunststoffractie in AVI
Oliefilters	12	Shredderen en verbranding
C ₃ -afvalstoffen	21	Storten en nuttige toepassing
Niet reinigbaar straalgrit	17	Storten
C ₂ -afvalstoffen a) Rookgasreinigingsresidu, bodem-/vliegashoudende b) Metaalhoudende slibben, filtermateriaal, katalysatorrestanten	20	a) Storten en nuttige toepassing b) Storten en nuttige toepassing
Ferro- en non-ferro afvalstoffen	14	Knippen, persen, snijden (minimalisatie vrijkomende reststromen) en metaalterugwinning
Niet-reinigbare verontreinigde grond	16	Storten of verbranden
Oplosmiddelen a) Halogeenhoudende koolwaterstoffen	4	a) Verbranding, destillatie
Oliehoudende afvalstoffen a) Boorspoeling en boorgruis (ongeschikt voor olieterugwinning) b) Olierestanten (voor zover deze niet geraffineerd kunnen worden)	6	a) Verbranding b) Verbranding

De beschikbare technieken zijn op te delen in twee hoofdgroepen:

- Mechanisch/fysische technieken
- Chemische technieken

Met mechanisch/fysische technieken kunnen de vorm en het karakter van afvalstoffen worden aangepast en verontreinigingen worden afgescheiden. De chemische samenstelling verandert niet. Met chemische technieken kan de chemische samenstelling wel worden veranderd.

Voor hergebruik in de oorspronkelijke toepassing volstaan doorgaans mechanisch/fysische technieken. Een voorbeeld is schroot, dat voorafgaand aan de thermische conversie uit de ingangstromen van de PEC wordt afgescheiden. Alle overige producten van de PEC ontstaan door chemische omzetting. De belangrijkste opties voor chemische omzetting zijn:

- (Fluide bed) verbranding.
- Autotherme stofwolkvergassing.
- Fluide bed vergassing.
- Pyrolyse en autotherme gasfase vergassing (tweetrapsvergassing).
- Pyrometallurgisch smelten.

Van deze technieken zijn alleen tweetrapsvergassing en pyrometallurgisch smelten geschikt om heterogene en in samenstelling variërende grondstoffen om te zetten in hoogwaardige producten. Al in 1996 is door het Centrum voor Energiebesparing en schone technologie (CE) in opdracht van PROAV, het voormalige Provinciale Afvalverwerkingsbedrijf van de provincie

Zuid Holland, een milieukundige en economische analyse gemaakt van de verwerkingsopties voor hoogcalorisch afval, waarin ook de PEC is betrokken. In 1997 is door het CE onderzoek gedaan naar de verwerking van hoogcalorisch afval in de PEC. Bij deze studies is gebleken dat verwerking in de PEC voor het milieu significant beter is dan verbranden in een AVI. In 2000 is deze studie geactualiseerd, waarbij de conclusies onveranderd bleven.

Hoofdstuk 3 **BESLUITVORMING**

3.1 **Uitvoeringsbesluiten**

De initiatiefnemer heeft een optie op het betrokken terrein en besloten tot realisatie van het project. Uiteraard zullen de benodigde vergunningen moeten worden verkregen, voordat dit besluit kan worden uitgevoerd. Het is niet zeker welk deel van het synthesegas als stookgas voor de eigen inrichting zal worden gebruikt en welk deel zal worden geleverd aan derden. De besluitvorming over de o.a. voor de PEC benodigde capaciteitsuitbreiding van de transportleiding naar de afvalwaterzuivering aan de Roodehaansterweg wordt op korte termijn verwacht.

3.2 **Vergunningverlening**

Het bevoegd gezag voor de vergunningverlening is de provincie Groningen. Het provinciale beleidskader is het Provinciaal Milieubeleidsplan ('MBP'), waarvan de looptijd is verlengd tot 2001. Het Omgevingsplan Regio Groningen ('ORG') omvat o.a. een partiële herziening van het MBP. In april 2000 is door de provincie het Provinciale Omgevingsplan (POP) voltooid, dat na vaststelling de wettelijke status van Streekplan, Milieubeleidsplan, Waterhuishoudingsplan en Mobiliteitsplan krijgt. De provincie hanteert in het MBP en POP voor haar verwijderingsbeleid de (inter)nationale kaders, waarop hierna kort wordt ingegaan.

Europese richtlijn 75/442

In de Europese richtlijn 75/442 is vastgesteld welke handelingen moeten worden aangemerkt als 'nuttige toepassing' of 'verwijdering'. De PEC is bedoeld voor de vervaardiging van producten (bouwstoffen, schone energiedragers, metalen) uit afvalstoffen. De hoeveelheid te storten reststoffen is nihil. Het winnen van schone, gasvormige energiedragers zoals synthesegas uit afval wordt (nog) niet genoemd in de lijst met 'Recovery handelingen' van de kaderrichtlijn. Het terugwinnen van metalen wordt wel genoemd (R4), evenals van synthetisch basalt, dat kan worden beschouwd als 'Recycling/terugwinning van andere anorganische stoffen' (R5).

Tienjarenprogramma Afval

In het Tienjarenprogramma Afval (TJP-A) van het Afval Overleg Orgaan ('AOO') is de planning voor de eindverwerkingscapaciteit voor de acht zogenaamde AOO-stromen² opgenomen. De PEC richt zich voor een deel op deze stromen. Het TJP-A mede gebaseerd op het Nationaal Milieubeleidsplan III (NMP-III), waarin staat dat het kabinet er naar streeft "...dat zoveel

mogelijk energie wordt gewonnen uit afvalstoffen die niet geschikt zijn voor product- of materiaalhergebruik. Daartoe zal de toepassing van het aanbod te verbranden afvalstoffen in andersoortige installaties dan AVI's, om daarmee een hoog energetisch rendement te behalen, worden gestimuleerd."

Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen

In het Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II ('MJP-GA II') is het beleid ten aanzien van de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen vastgelegd. Gevaarlijke afvalstoffen zijn als zodanig aangewezen in het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen ('BAGA'). De belangrijkste uitgangspunten van het MJP-GA II zijn:

- De algemene beleidsmatige voorkeursvolgorde voor afvalverwijdering, zoals vastgelegd in de wet ('ladder van Lansink').
- Het zelfvoorzieningsbeginsel voor definitieve verwijdering.

Een aanvraag voor vergunning voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen wordt getoetst op doelmatigheid. De doelmatigheidsaspecten³ van artikel 1.1 van de Wet Milieubeheer zijn in het MJP-GA nader uitgewerkt. Voor een aantal afvalstromen is dat gedaan met een zgn. 'minimumstandaard'. Dat is de minimale hoogwaardigheid van verwijdering van afval uit de betrokken categorie Verwijdering op een laagwaardiger wijze wordt in beginsel niet vergund. Voor het vaststellen van het MJP-GA II is een MER opgesteld. Van een techniek die niet dat MER is beschreven, zal de hoogwaardigheid moeten worden aangetoond. Uit het in Hoofdstuk 7 van dit MER gepresenteerd onderzoek is gebleken dat de PEC aan de betrokken minimumstandaarden voldoet.

Ladder van Lansink

Het kernpunt van het nationaal beleid voor afvalverwijdering is de doelmatigheid, zoals verwoord in artikel 1.1 van de Wet milieubeheer. Dat artikel ziet met name toe op de organisatie daarvan. De voorkeursvolgorde voor verwijdering wordt ook wel aangeduid als de 'Ladder van Lansink'. In Tabel 3.1 wordt verwerking in de PEC vergeleken met deze voorkeursvolgorde. Daarin is een trede '*hoofdgebruik als brandstof*' opgenomen. Die toevoeging is een beleidsvoornemen dat nog niet in de wet is verwerkt.

² Huishoudelijk afval, grof huishoudelijk afval, industrieel (container) afval, bouw- en sloopafval, KWD-afval, reinigingsdienstenafval, shredderafval en niet-specifiek ziekenhuisafval.

³ Continuïteit, effectiviteit, efficiency, spreiding, toezicht en nazorg van de verwijdering.

Tabel 3.1 Toetsing aan de Wet milieubeheer en de Europese richtlijn

Wet Milieubeheer		Verwerking in de PEC	Richtlijn 74/442/EEG	
Treden in voorkeursvolgorde	10.1			
Kwantitatieve Preventie	A	-		
Kwalitatieve Preventie	B	-		
Producthergebruik	C	-		
Be-/verwerking voor gebruik voor hetzelfde doel	D1	Terugwinning van schroot	R4	Handelingen waardoor nuttige toepassing mogelijk wordt (Recovery)
Be-/verwerking met het oog op gebruik voor een ander doel	D2	Synthesegasproductie		
		Synthetisch basalt productie	R5	
		Terugwinning van metaaloxidedstof	R4	
		Terugwinning van zwavel		
Hoofdgebruik als brandstof	P.m.	-	R1	Verwijderings-handelingen (Disposal)
Verbranding met omzetting in energie	E	-	D10	
Verbranding zonder omzetting in energie	F	-	D10	
Storten	G	-	D1	

Voorts zijn nog een aantal andere besluiten en richtlijnen van belang. Met de PEC wordt voldaan aan alle daarin gestelde randvoorwaarden:

- Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewateren, voor de toepassing van synthetisch basalt.
- Brandstoffenbesluiten, voor de toepassing van synthesegas als stookgas.
- Besluit emissie-eisen stookinstallaties BEES B), voor de fornuizen en de gasmotoren.
- Nederlandse Emissierichtlijnen (NeR), voor emissies die niet in het BEES geregeld zijn.
- Vierde Nota Waterhuishouding en Provinciaal Waterhuishoudingsplan.
- Nederlandse Richtlijn Bodembescherming en het Provinciaal Milieubeleidsplan.
- Wet Geluidhinder en het geluidsconvenant.
- Besluit risico's zware ongevallen de Commissie Preventie van Rampen.
- Circulaire Energie in de milieuvergunning.
- Regeling scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen.

Op de laatste regeling wordt hier kort ingegaan: In een PEC worden een groot aantal soorten afval, zonodig in combinatie met minerale toeslagmaterialen in een volcontinue proces verwerkt. De procesmassa wordt samengesteld door het samenvoegen van deze stromen en hun tussenproducten. Bij verwerking van gevaarlijke afvalstoffen is hiervoor een ontheffing nodig op grond van de regeling 'Scheiden en gescheiden houden van gevaarlijke afvalstoffen'. Deze kan worden verleend, omdat het scheidingsprincipe voor een PEC milieutechnisch niet relevant is. Alle ingangstromen worden thermisch tot op atomair niveau afgebroken ('gekraakt') en vervolgens gesynthetiseerd tot nagenoeg zuivere producten. De emissies en reststoffen zijn verwaarloosbaar en onafhankelijk van het scheidingsprincipe. Het functioneren van de PEC is bovendien technisch niet mogelijk voor homogene ingangstromen, omdat geen

enkele ingangstroom precies die eigenschappen heeft die nodig zijn voor de bedrijfsvoering. Die kwaliteit kan alleen worden bereikt door het mengen van ingangstromen.

Voorts is indirect het Besluit stortverbod afvalstoffen van belang. Over diverse categorieën van (niet meer te storten) afvalstoffen wordt door de minister afzonderlijk beslist. Op grond daarvan mogen op termijn steeds minder afvalstoffen worden gestort. De PEC past binnen dit streven, het stortbeleid is niet uitvoerbaar zonder initiatieven zoals de PEC.

Tot slot wordt opgemerkt dat een "Wetsvoorstel tot wijziging van de Wet milieubeheer in verband met de toekomstige afvalverwijderingsstructuur" bij de tweede kamer in behandeling is. Een onderdeel daarvan is het toekomstige Landelijk Afvalbeheersplan (LAP), waarin o.a. het TJPA wordt geïntegreerd. In het voorstel ligt de nadruk op (het voorkomen van) definitieve verwijdering (verbranden en storten) van afvalstoffen. Voor bepaalde afvalstoffen zou het LAP relevant kunnen zijn voor PEC Groningen. Daarover is echter thans nog niets met zekerheid te zeggen. Het LAP zal op zijn vroegst in 2001 worden vastgesteld.

Conclusies

- Verwerking van afvalstoffen in de PEC kan worden beschouwd als nuttige toepassing en draagt bij aan de uitvoering van het overheidsbeleid inzake afvalverwijdering.
- Het PEC-initiatief past binnen de vigerende en verwachte regelgeving en beleid.

Hoofdstuk 4 GROND- EN HULPSTOFFEN

4.1 Inleiding

De verwerkingscapaciteit van de PEC bedraagt, afhankelijk van de samenstelling van de ingaande stromen, 60.000 tot 100.000 ton per jaar, exclusief hulpstoffen. De PEC verwerkt hoogcalorisch vast afval, laagcalorisch gevaarlijk afval, vloeibaar afval en hulpstoffen. De benodigde hulpstoffen zijn:

- Natronloog (NaOH, 50% oplossing), voor de gasreiniging.
- Mineralen, voor het sturen van de basiskwaliteit.
- Stikstof (N₂, vloeibaar), als purgegas.
- Actief kool, voor de gasreiniging.
- Zuurstof (O₂), voor de processturing.
- Dieselolie, als back-up brandstof.

Hierna wordt verder alleen ingegaan op de ingaande afvalstromen. Door de aard van de processen heeft de samenstelling daarvan weinig invloed op de kwaliteit van de uitgaande stromen. Er zijn vrijwel geen reststoffen en emissies, ongeacht de samenstelling van de ingaande stromen. De samenstelling van de ingaande stromen is wel van invloed op de verwerkingscapaciteit en de hoeveelheden producten. Vanuit regelgeving, vergunningsbepalingen, techniek en economie gelden voor de ingaande afvalstromen een aantal randvoorwaarden, waarop hierna wordt ingegaan.

4.2 Samenstellings- en acceptatiecriteria

Criteria voor ingangstromen aan de poort zijn acceptatiecriteria. Criteria voor de invoer van voorbereide voeding in de hoofdprocessen heten samenstellingcriteria.

Tabel 4.1 Samenstelling- en acceptatiecriteria

Eigenschap	Samenstellingcriteria		Acceptatiecriteria		
	Tweetraps Vergassing	Smelten	Hoogcalorisch afval	Laagcalorisch Afval	Vloeibaar Afval
Morfologie	Steekvast	Niet plakkend laagcalorisch, of vloeibaar	Steekvast	-	Verpompbaar
Afmeting	< 150 mm	< 10 mm	-	< 10 mm ¹⁾	-
Vochtgehalte	< 15%	< 15%	< 15% ²⁾	< 60%	-
Asgehalte (droog)	< 35%	-	< 40%	-	< 10%
Stookwaarde (droog asvrij)	> 15 MJ/kg	-	> 15 MJ/kg ²⁾	-	> 20 MJ/kg ³⁾
1) Als grotere delen verwijderbaar zijn kan de stroom toch worden geaccepteerd.					
2) Maandgemiddelde criteria.					
3) Behalve voor organisch verontreinigd afvalwater, als suppletie voor proceswater.					

Naast de samenstelling- en acceptatiecriteria gelden een aantal criteria voor bepaalde componenten, onafhankelijk van de procesroute.

Tabel 4.2 Samenstellingscriteria op componentenniveau

Componenten	Componentgehalte (op basis van droge stof)
Chloor (Cl)	< 2,5%
Fluor (F)	< 0,2%
Zwavel (S)	< 0,5%
Kwik (Hg)	< 10 ppm

In aanvulling op Tabel 4-1 en 4-2 worden de volgende ingangstromen niet geaccepteerd, ongeacht hun feitelijke samenstelling:

- Radioactieve stoffen.
- Deconstructiemateriaal.
- Specifiek ziekenhuisafval.
- Explosieve stoffen.
- Brandende of smeulende stoffen.
- Asbesthoudende afvalstoffen.

Tot slot geldt dat homogene afvalstoffen, die doorgaans beleidsmatig een doelmatigere toepassing kennen (bijvoorbeeld productthergebruik) en ongescheiden huishoudelijk afval niet zullen worden verwerkt. Dit in verband met de in Hoofdstuk 2 en 3 toegelichte positionering van het PEC-initiatief in de afvalmarkt.

Op basis hiervan is in Tabel 4-3 is een opsomming gegeven van de voor PEC Groningen geschikte ingangstromen. De opsomming van niet-gevaarlijke afvalstoffen is niet limitatief, de hierboven genoemde beperkingen zijn bepalend. De opsomming van gevaarlijke afvalstoffen is wel limitatief. Uitbreiding van deze lijst is alleen mogelijk via de dan vigerende wettelijke procedures.

Tabel 4.3 Voor PEC Groningen geschikte ingangstromen

Hoogcalorisch afval	Laagcalorisch afval	Vloeibaar afval
Niet gevaarlijk afval (voorbeelden)		
• Restfractie van scheidingsinstallaties voor bouw- en sloopafval. • Restfracties van huisvuilscheidingsinstallaties (RDF, o.n.f., etc.) • Diverse kunststofafvallen • Shredderafval • Rejectafval (oud) papierindustrie • Elektronicaschroot / Residu wit- en bruingoedscheiding • Zeefoverloop van composteringen • Houtafval (C-catagorie) • KWD • Kantoor- en kantineafval • Residu glasrecycling	• Restfractie van vergistinginstallaties • Baggerspecie	• Organisch verontreinigd afvalwater
Gevaarlijk afval (limitatief)		
• Oliefilters • Oliehoudende slibben • Metaal- en kunststofhoudende gebruikte chemicalienverpakking (GCV)	• Baggerspecie • Rayonslib • RWZI-slib • Niet reinigbaar straalgrit • C₂-afvalstoffen • C₃-afvalstoffen • Oliehoudende slibben • Afgewerkte katalysator • Ferro- en non-ferro • Niet reinigbare verontreinigde grond • Boorgruis	• Olierestanten • Oplosmiddelen • Oliehoudende boorspoeling

Voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen geldt op grond van het Tweede Meerjarenplan Gevaarlijk afval, MJP-GA II een zogenaamde 'minimumstandaard'. In hoofdstuk 7 van het MER is de hoogwaardigheid van de PEC-technologie aangetoond. De resultaten zijn samengevat in tabel 4-4.

Tabel 4.4 Samenvatting hoogwaardigheidsstoets

Afval	MJP-GA II		Hoogwaardigheid PEC
	Cat.	Minimumstandaard	
Oplosmiddelen: Niet regeneerbare oplosmiddelen.	4	Verbranding.	Middels LCA conform MJP-GA II aangetoond dat verwerking in de smelter over het algemeen beter of gelijkwaardig is. De gewogen totaalscore is voor de PEC beter dan voor de minimumstandaard (DTO).
Oliehoudende afvalstoffen: Niet-regeneerbare boorspoeling en boorgruis. Olierestanten.	6	Verbranding. Opwerking tot brandstof of energieopwekking in installaties die voldoen aan de NER en/of Richtlijn 94/67/EG.	Niet regeneerbare oliehoudende boorspoeling/-gruisl wordt verwerkt in de smelter. Minerale fractie wordt omgezet tot Categorie I Bouwstof. Dat is nuttige toepassing en daarmee hoogwaardiger dan verbranden. Olierestanten (afvalolie) worden verwerkt in de smelter tot synthesegas. Middels LCA conform MJP-GA II aangetoond dat verwerking in de smelter op alle milieuthema's beter dan of gelijkwaardig aan de minimumstandaard (DTO) is.
Oliefilters.	12	Shredderen, gevolgd door verbranding in roosteroven.	Oliefilters worden na voorbereiding (shredderen) in de tweetrapsvergassing verwerkt, waarbij het ijzer wordt teruggewonnen. Pyrolyseresidu wordt verwerkt in de smelter. Met een LCA is aangetoond dat de PEC op alle thema's, behalve ecotoxiciteit beter scoort dan de minimumstandaard. De gewogen totaalscore is voor de PEC beter dan voor de minimumstandaard.
Gebruikte chemicaliënverpakking: Metaalhoudend. Kunststofhoudend.	13	Spoelen, gevolg door verbranding van de verfractie in DTO. Verwerking in DTO, of spoelen en verbranding van de kunststoffractie in een AVI.	Gebruikte chemicaliënverpakking worden verwerkt middels pyrolyse, metaalterugwinning en vergassen van de verfractie. Voor zowel metaalhoudende als kunststofhoudende GCV is een LCA uitgevoerd. In beide gevallen resulteert voor alle milieuthema's in een lagere of vrijwel gelijke milieubelasting in vergelijking met de minimumstandaard. De gewogen totaalscores zijn voor de PEC beter.
Ferro- en non-ferro afval.	14	Metaalterugwinning en minimalisatie van de daarbij vrijkomende reststoffen.	In de PEC vindt metaalterugwinning plaats, organische fractie wordt omgezet in synthesegas en minerale fractie in bouwstof. De reststoffen worden geminimaliseerd, conform minimumstandaard.

Afval	MJP-GA II		Hoogwaardigheid PEC
	Cat.	Minimumstandaard	
Verontreinigde grond: Niet reinigbaar.	16	Storten toegestaan.	Storten van niet-reinigbare grond is toegestaan, waardoor deze afvalstof te beschouwen is als een C ₃ -afvalstof. Bij verwerking van niet-reinigbare verontreinigde grond vindt omzetting van de minerale fractie tot bouwstof plaats. Er blijft geen reststroom over, vrijwel alle verontreinigingen worden en omgezet in afzetbare producten. Daarmee is deze techniek minstens even hoogwaardig als het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde, conform minimumstandaard voor C ₃ -afvalstoffen.
Verontreinigd straalgrit: Niet reinigbaar Reinigingsresidu.	17	Storten toegestaan.	Storten van niet-reinigbaar straalgrit is toegestaan waardoor deze afvalstof te beschouwen is als een C ₃ -afvalstof. Bij de voorgenomen verwerking vindt omzetting van de minerale fractie tot bouwstof plaats. Er blijft geen verontreinigde reststroom over, vrijwel alle verontreinigingen worden omgezet in afzetbare producten. Daarmee is deze techniek minstens even hoogwaardig als het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde, conform minimumstandaard voor C ₃ -afvalstoffen.
C ₂ -afvalstoffen, zoals: Rookgasreinigingsresidu. Bodem-/vliegashoudende. Metaalhoudende slibben. Filtermateriaal. Katalysatorrestanten.	20	Voorkeursvolgorde, gekoppeld aan criteria: Terugwinning van (afzetbare) grondstoffen Nuttige toepassing, als vervanger van primaire grondstoffen. Tijdelijke onbehandelde stort, in afwachting van meer prioritaire verwerkingsmogelijkheid. Immobilisatie, tot nuttig toepasbaar product. Immobilisatie, tot C ₃ -afvalstof. Immobilisatie, waardoor storten of in-situ mobilisatie in een separaat compartiment van de C ₃ -deponie mogelijk is. Storten in C ₂ -deponie.	Bij verwerking in de PEC worden de metalen teruggewonnen en de minerale bestanddelen omgezet in een bouwstof. Deze verwerking voldoet aan het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde en is minstens even hoogwaardig als immobiliseren t.b.v. een nuttige toepassing.

Afval	MJP-GA II		Hoogwaardigheid PEC
	Cat.	Minimumstandaard	
C ₃ -afvalstoffen, zoals: Fysisch-chemisch zuiveringsslib. Baggerspecie klasse IV. Assen/slakken verbranding. Staalovenstof. Ijzerfosfaatslib. Grondreinigingsresidu.	21	Voorkeursvolgorde anorganische C₃-afvalstoffen: DST t.b.v. nuttige toepassing indien technisch en financieel haalbaar. Koude of thermische immobilisatie t.b.v. nuttige toepassing indien technisch en financieel haalbaar. Voorkeursvolgorde voorbehandeling organisch stofgehalte > 10%: DST ten behoeve van nuttige toepassing. Thermische reiniging t.b.v. nuttige toepassing; Thermische immobilisatie t.b.v. nuttige toepassing. Verbranden mits voldoende volumereductie optreedt. Storten C3-stortplaats.	Bij verwerking in de PEC worden deze afvalstoffen omgezet in synthetische basalt, dat nuttig kan worden toegepast. Daarbij blijft geen verontreinigde reststroom over, vrijwel alle verontreinigingen worden afgescheiden en omgezet in afzetbare producten. Daarmee is deze verwerkingstechniek minstens even hoogwaardig als het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde en voldoet deze aan de minimumstandaard.

Afval	MJP-GA II		Hoogwaardigheid PEC
	Cat.	Minimumstandaard	
C ₃ -afvalstoffen, zoals: Fysisch-chemisch zuiveringsslib. Baggerspecie klasse IV. Assen/slakken verbranding. Staalovenstof. Ijzerfosfaatslib. Grondreinigingsresidu.	21	Voorkeursvolgorde anorganische C₃-afvalstoffen: DST t.b.v. nuttige toepassing indien technisch en financieel haalbaar. Koude of thermische immobilisatie t.b.v. nuttige toepassing indien technisch en financieel haalbaar. Voorkeursvolgorde voorbehandeling organisch stofgehalte > 10%: DST ten behoeve van nuttige toepassing. Thermische reiniging t.b.v. nuttige toepassing; Thermische immobilisatie t.b.v. nuttige toepassing. Verbranden mits voldoende volumereductie optreedt. Storten C3-stortplaats.	Bij verwerking in de PEC worden deze afvalstoffen omgezet in synthetische basalt, dat nuttig kan worden toegepast. Daarbij blijft geen verontreinigde reststroom over, vrijwel alle verontreinigingen worden afgescheiden en omgezet in afzetbare producten. Daarmee is deze verwerkingstechniek minstens even hoogwaardig als het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde en voldoet deze aan de minimumstandaard.

4.3 Marktanalyse

Uit marktonderzoek volgt dat jaarlijks ruim 3 miljoen ton hoogcalorisch en minimaal 450 kton laagcalorisch afval op de Nederlandse markt beschikbaar is. De voorgenomen verwerkingscapaciteit bedraagt maximaal 100.000 ton/jaar, waarvan maximaal 40.000 ton hoogcalorisch afval, maximaal 60.000 ton laagcalorisch en maximaal 5.000 ton vloeibaar afval. Voor de massabalansen van de processen is gebruik gemaakt van het volgende basisscenario.

Tabel 4.5 Basisscenario samenstelling ingangsstromen

Parameter	Hoogcalorisch afval		Laagcalorisch afval		Vloeibaar afval	
	Basis Scenario	Range	Basis scenario	Range	Aanbod scenario	Range
Gehalte droge stof	85%	75 - 95%	50%	10 - 60%	85%	70 - 90%
Samenstelling (basis droge stof)						
Ferro	2,0%	1 - 5%	0%	-	0%	-
Non-ferro	2,0%	1 - 5%	0%	-	0%	-
Brandbare stof (b.s.)	85%	60 - 90%	1%	0 - 10%	97%	90 - 100%
Samenstelling (basis brandbare stof)						
Koolstof (C)	51,7%	45 - 60%	50%	-	82,6%	70 - 90%
Waterstof (H)	6,7%	6 - 8%	3,3%	-	14,4%	10 - 18%
Stikstof (N)	0,8%	0,5 - 1,5%	0,4%	-	0,4%	0,2 - 0,8%
Chloor (Cl)	0,9%	0,5 - 2,4%	0,0%	-	0,1%	0 - 2%
Zwavel (S)	1,7	0,1 - 2,0%	0,3%	-	1,0%	0,5 - 2%
Zuurstof (O)	38,2%	20 - 45%	46,0%	-	1,5%	1 - 5%

4.4 Acceptatieprocedure en goederenadministratie

4.4.1 Procedures.

De acceptatieprocedure bestaat uit:

- Vooraanmelding, incl. beoordeling geleverde gegevens (administratieve acceptatie).
- Fysieke acceptatie (administratieve beoordeling, visuele beoordeling, monsternamen).
- Afhandeling afwijkingen (geweerde vrachten).

De ontdoener levert bij de vooraanmelding informatie over de aard en de samenstelling van de aangeboden afvalstof, door het invullen een aantal formulieren. Voor gevaarlijk afval moet worden aangetoond dat deze niet elders hoogwaardiger kan worden verwerkt. Voor verontreinigde grond moet een 'niet reinigbaarheidsverklaring' worden overlegd. Als gebleken is dat de betreffende stroom voldoet krijgt deze een afvalstroomnummer en kan het afval worden aangeleverd voor fysieke acceptatie, die kan worden onderscheiden in een administratieve en visuele controle en monsternamen & analyse. Bij het constateren van afwijkingen wordt beoordeeld of de betrokken componenten handmatig kunnen worden verwijderd, zodat de

betreffende partij alsnog kan worden verwerkt. Als dat niet mogelijk is wordt de gehele vracht geweigerd en geretourneerd aan de aanbieder. Van geweigerde partijen wordt een administratie bijgehouden.

4.5 Registraties

Van alle in- en uitgaande stromen worden geregistreerd, voor zover van toepassing:

- Aanbieder / afnemer.
- Transportwijze en transporteur / inzamelaar.
- Datum ontvangst.
- Herkomst / bestemming.
- Aard: hulpstof of afvalstof,
- Afvalgroep/-code, samenstelling en bijzondere kenmerken, eventuele analysegegevens.
- Hoeveelheid (gewicht).
- Wijze van be-/verwerking van de afvalstoffen.

De gegevens worden minimaal 3 jaar bewaard. De voorraadadministratie wordt maandelijks geactualiseerd en heeft betrekking op:

- Afvalstoffen in de ontvangsthal.
- Voorbewerkte afvalstoffen voor invoer in de processen.
- Pyrolyseresidu.
- Producten.
- Reststoffen.

Maandelijks wordt gerapporteerd over de ontvangen hoeveelheden afvalstoffen en hulpstoffen en de uitgaande hoeveelheden producten en reststoffen. Tevens worden de hoeveelheden afgevoerd procesafvalwater geregistreerd en gerapporteerd. De uitgegeven afvalstroomnummers en de aangeleverde tonnages worden per kwartaal gerapporteerd aan de Provincie Groningen. De aangeboden hoeveelheden gevaarlijke afvalstoffen worden iedere maand gerapporteerd aan het LMA (Landelijk Meldpunt Afvalstoffen).

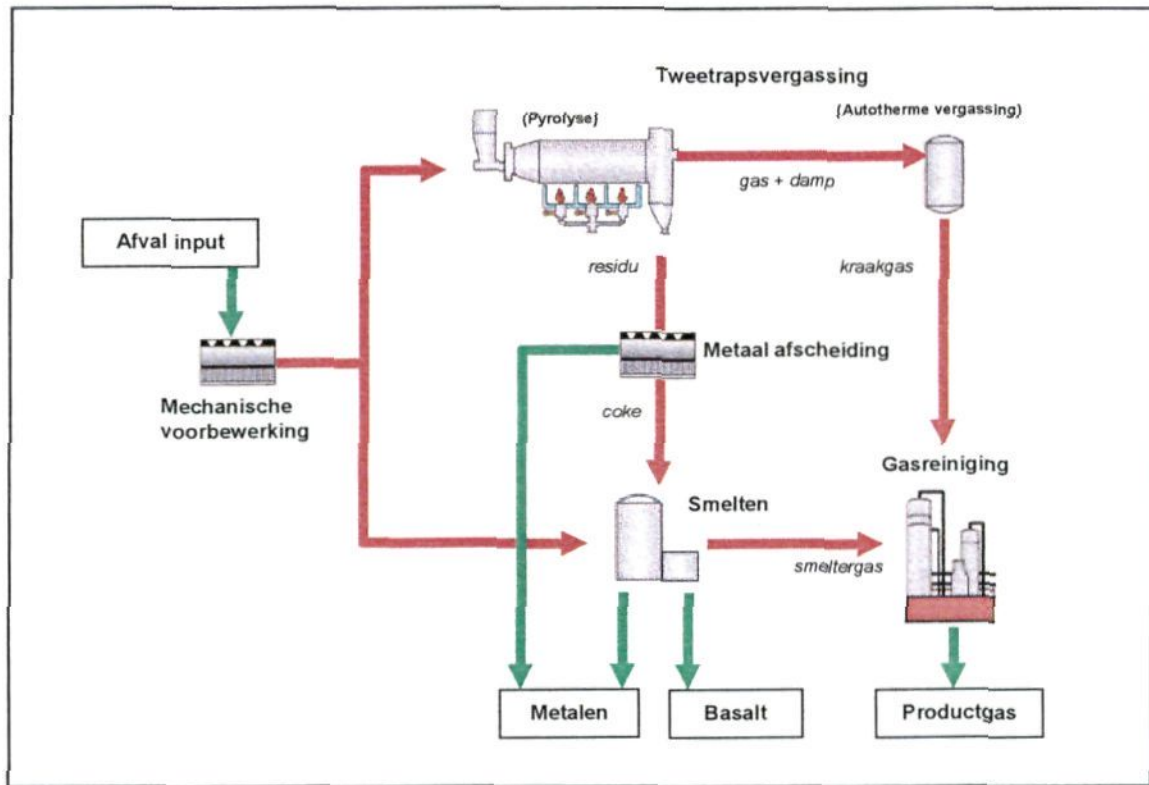
Hoofdstuk 5 **BEDRIJFSVOERING**

5.1 **Technologie**

5.1.1 **Algemeen**

De hoofdprocessen van de PEC bestaan uit een combinatie van pyrolyse en autotherme vergassing ('tweetrapsvergasning') en pyrometallurgisch smelten. In beide proceslijnen komen synthesegas, zwavel en metalen vrij. Uit de smelter komt tevens basalt vrij. In de voorbereiding worden vocht en schroot (metalen) gedeeltelijk verwijderd.

Figuur 5.1 Processchema PEC



De pyrolyse- en vergassingsunits hebben een capaciteit van ca. 4 ton per uur, voor de smelters is dat ca. 3 ton per uur. De bedrijfsvoering is volcontinue. De verschillende modules kunnen afzonderlijk van elkaar worden opgestart, afgeschakeld en in bedrijf zijn.

5.1.2 Voorbewerking

In voorbereiding wordt het vochtgehalte terug gebracht tot maximaal 15% en de stukgrootte tot maximaal 150 mm voor de pyrolyse en maximaal 5 - 50 mm voor de smelters. Ferrometaal wordt magnetisch afgescheiden, non-ferro metaal met een wervelstromscheider. De drogers worden verwarmd met rookgassen van de fornuizen. Het vocht wordt gecondenseerd en naar de waterzuivering afgevoerd. De processen vinden plaats in gesloten gebouwen met waterdichte vloeren en luchtafzuiging via filters. Alle apparatuur voldoet aan een geluidsnorm van 85 dB(A), op 1 meter afstand.

5.1.3 Tweetrapsvergassing

Bij de pyrolyse wordt organisch materiaal door verhitting bij ca. 550 °C in een zuurstofloze atmosfeer omgezet in gas en kool. De kool vormt met de minerale fractie het pyrolyseresidu. Het residu wordt afgekoeld, gestabiliseerd met water en vervolgens verkleind, ontdaan van metalen, gezeefd en opgeslagen voor verwerking in de smelter.

Tabel 5.1 Typische samenstelling pyrolyseresidu

Pyrolyseresidu		Minerale fractie	
Bestanddelen	[%m]	Bestanddelen	[%m]
Brandbaar (kool)	20 – 65	Silica (SiO ₂)	42
Ferro	3 – 8	Alumina (Al ₂ O ₃)	28
Non-ferro	3 – 8	Magnesia (MgO)	0,5
Mineraal	25 – 75	Natriumoxide (Na ₂ O)	9
Water	0	IJzeroxide (Fe _x O _y)	0,5
		Calciumoxide (CaO)	15
		Zware metalen	4

Het pyrolysegas bestaat uit organische verbindingen die in de autotherme vergasser bij een temperatuur van 1.250 - 1.400 °C onder atmosferische druk gedeeltelijk wordt geoxideerd, onder toevoeging van lucht, zuurstof en stoom of water. Hierbij komt warmte vrij, i.t.t. bij de pyrolyse is geen ondervuring nodig. Na de vergasser wordt water in het gas geïnjecteerd, ter afkoeling en het voorkomen van roetvorming. Tevens wordt hiermee de samenstelling van het productgas geregeld. Het water is afkomstig uit de drogers of gasreiniging, of het is organisch verontreinigd afvalwater van derden. De ontstane stoom wordt gebruikt voor de opwekking van elektriciteit. Het productgas (synthesegas) bestaat hoofdzakelijk uit koolmonoxide (CO), kooldioxide (CO₂) en waterstof (H₂) en waterdamp (H₂O). Het is vrij van verontreinigingen zoals fenolen en aromaten. De in het gas resterende warmte wordt grotendeels teruggewonnen met een warmtewisselaar.

De belangrijkste milieumaatregelen zijn de procesvoering onder lichte onderdruk, beveiligingen tegen te hoge gasdruk, de beschikbaarheid van een noodfakkel, de circulatie van inert gas door de productbunkers en het gebruik van gesloten procesruimten met vloestofdichte vloeren en onderdruk door luchtafzuiging. Voor het fornuis van de pyrolyse worden 'Low NO_x branders' toegepast.

5.1.4 Smelten

In de smelters wordt de brandstof samen met de te smelten stoffen gevoerd, waarbij de brandstof met zuurstof vergast tot synthesegas. Het kool uit het pyrolyseresidu en de brandbare componenten van de kleine zeeffractie dienen als brandstof. Ook wordt continu een kleine hoeveelheid aardgas gebruikt. De kwaliteit en temperatuur van het synthesegas worden geregeld met zuurstof- en waterinjectie.

Het smeltproces is, evenals de autotherme vergassing, exotherm. De temperatuur stijgt tot ca. 1.450 °C, waarbij alle in de procesmassa aanwezige mineralen en metalen smelten of verdampen⁴. Zware metalen zoals zink, cadmium en lood verdampen en worden met het synthesegas uit de reactor afgevoerd. Andere metalen zoals ijzer en koper smelten en worden afgetapt. De minerale slak wordt ook afgetapt en stolt tot basalt, waarvan de samenstelling wordt gestuurd door toevoeging van mineralen tijdens het smelten.

De reactor wordt onder onderdruk bedreven, zodat er geen emissies kunnen uittreden naar de omgeving. Ook de proceshal wordt door afzuiging onder lichte onderdruk gehouden.

⁴ De smelterwand bestaat uit een vuurvaste bekleding, omgeven door een koelmantel met koelwater.

5.1.5 Gasreiniging

De smelters en vergassers hebben een eigen gaswasser. Na het wassen worden de gasstromen samengevoegd en vindt aanvullende reiniging plaats. Deze bestaat uit:

- Condenstatie.
- Ontzwaveling.
- Koolfilter en doekenfilter.

Het doel is stoffen zoals zwavel en metaaloxides uit het synthesegas terug te winnen en het gas te zuiveren tot een schone gasvormige energiedrager.

5.2 Massa- en energiebalans

De massa- en energiebalans van het proces is weergegeven in Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Massabalans (ton per jaar)

Ingaande stromen (ingangstoffen / hulpstoffen), tonnen per jaar		
Stroom	Basisscenario	Marge
Grond-/hulpstoffen		
Hoogcalorisch afval	39.000	
Laagcalorisch afval	39.000	60.000 – 100.000
Vloeibaar afval (olie)	5.000	
Zuurstof	27.884	20.000 – 40.000
Minerale smelttoeslag (flux)	2.124	1.000 – 3.500
Extra brandstof smelter	74	50 – 100
NaOH	1.016	500 – 2.500
Actieve kool	23	10 – 50
Totaal in	114.121	
Producten		
Synthesegas	54.580	40.000 – 60.000
Ferro schroot	610	300 – 1.000
Non-ferro schroot	597	300 – 1.000
Metaaloxideconcentraat	1.839	1.000 – 2.500
Metaalsmelt	0	0 – 2.000
Zwavel	1.018	700 – 1.200
Synthetisch basalt	21.526	15.000 – 25.000
Reststoffen en emissies		
Beladen kool, gasreiniging	8	0 – 20
Schoon (zout) water	13.462	5.000 – 15.000
Vuil drogercondensaat	20.481	13.000 – 26.000
Totaal uit	114.121	

Voor de noodzakelijke controle van het proces wordt gebruik gemaakt van injectiewater. Voor dit doel wordt condensaat uit de gasreiniging gebruikt. In geval er een tekort is aan water, bijvoorbeeld door de inname van drogere ingangstromen, kan van buiten de inrichting afvalwater worden ingenomen als injectiewater.

Het hoogcalorisch afval heeft een onderste verbrandingswaarde van 14,3 MJ/kg. Voor het vloeibaar afval is dat 39,4 MJ/kg. Deze energie wordt grotendeels teruggewonnen in de stookwaarde van het synthesegas (72%). Een deel van dit gas wordt gebruikt voor ondervuring van de pyrolysetrommel en het drogen van vochtig laagcalorisch afval. Circa 78% van het synthesegas wordt ingezet voor de productie van elektriciteit met behulp van gasmotoren.

Een deel van de energie wordt in de smelter gebruikt en gaat verloren bij het afkoelen van het synthetisch basalt. Een ander deel van de energie wordt gebruikt om de gasfase in de vergasser en in de smelter op een constant hoge temperatuur te houden. De thermische energie gaat deels verloren door stralingsverliezen en wordt deels teruggewonnen.

Samengevat wordt de energie uit het hoogcalorisch afval deels benut voor de verwerking van laagcalorisch (gevaarlijk) afval. Voor de thermisch verwerking van 39.000 ton gevaarlijk afvalslib is ca. 5,4 MW energie uit hoogcalorisch afval en ca. 0,7 MW elektriciteit benodigd. Hiervoor wordt gemiddeld 16,1% van de energie uit hoogcalorisch vast afval en 27,8% van de energie uit hoogcalorisch vloeibaar afval gebruikt ('waste to waste').

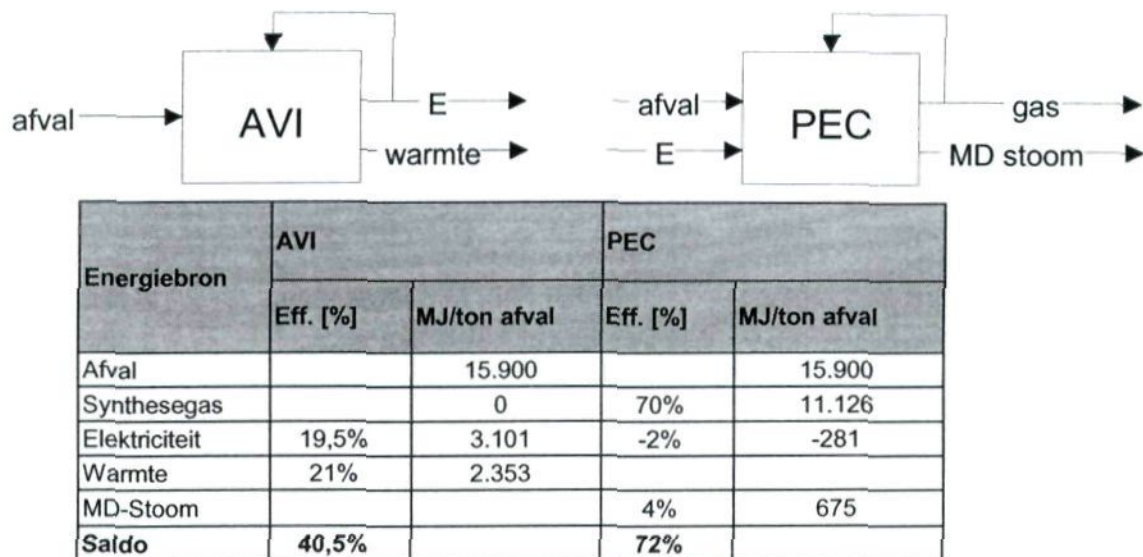
Tabel 5.3 Energiebalans

Procesroute	Balans per ingangstroom						Totaal	
	Hoogcalorisch (vast)		Laagcalorisch (o.a. C ₂ - C ₃ -slib)		Hoogcalorisch (vloeibaar)			
	Pyrolyse vergassen smelten vergassen		Smelten vergassen		Smelten vergassen			
	MW	% van input	MW	% van input	MW	% van input		
Input	20,7	-	- 1,2	-	7,3	-	26,3	-
Synthesegas:								
Productie	14,9	72,2%	0	-	4,0	54,4%	18,9	71,8%
Fornuis pyrolyse	1,9	9,3%	0	-	0		1,9	
Fornuis droger	1,7	8,1%	0	-	0,5	7,1%	17,0	64,5%
Gasmotoren	11,3	54,7%	0	-	3,5	47,4%	14,8	56,1%
'Waste-to-waste'	3,3	16,1%	- 5,4	-	2,0	27,8%	0	-
Elektriciteit:								
Productie	4,7	22,9%	0	-	1,3	18,0%	6,0	22,8%
Verbruik PEC	0,4		0,4	-	0,04		0,8	
Verbruik O ₂	0,7		0,3	-	0,2		1,3	
Netto productie	3,6	17,4%	- 0,7	-	1,1	14,5%	4,0	15,2%

5.2.1 Referentiesituatie

De referentie voor de thermisch verwerking van hoogcalorisch niet-gevaarlijk afval is verbranden in een afvalverbrandingsinstallatie, met gedeeltelijke terugwinning van energie.

Figuur 5.2 Systeemvergelijking



Vrijwel elke toepassing van synthesegas zal resulteren in een besparing op het gebruik van een primaire energiedrager, meestal aardgas. De feitelijke besparing hangt af van de toepassing. Met behulp van Levens Cyclus Analyses (LCA's) zijn voor een AVI en een PEC de toepassingsmogelijkheden vergeleken. Daaruit blijkt dat een PEC in alle gevallen beter scoort. De referentie voor de vergelijking van hoogcalorisch vloeibaar gevaarlijk afval is verbranding in een Draaitrommeloven ('DTO'), met gedeeltelijke energierterugwinning, volgens de minimumstandaard. Hiervoor geldt dezelfde conclusie.

5.3 Verontreinigingen

Niet alle componenten kunnen worden beschouwd als verontreinigingen, sommige zijn onderdeel van de beoogde productsamenstelling. De in tabel 5.4 gearceerde waarden zijn onderdeel van de gewenste productsamenstelling. In de niet-gearceerde cellen staan de verontreinigingen.

Tabel 5.4 Verdeling van componenten over ingang- en uitgaande stromen

Verwachte invoer			Procentuele verdeling over product / reststromen						
Element	Gram / ton afval	Vorm	Vorm	Basalt	Metaal-oxide-concentraat	Zwavel-product	Kool	Synthese-gas	Water
Zwavel (S)	2400	(C _x H _y)-S, SO ₄	S	0	< 5	> 95	< 1	< 1	0
Chloor (Cl)	11500	(C _x H _y)-Cl	NaCl	< 0,2	< 1	< 0,1	0	< 0,05	> 99
Broom (Br)	44	(C _x H _y)-Br	NaBr	< 1	< 5	< 1	0	< 0,05	> 95
Fluor (F)	26	(C _x H _y)-F	NaF	< 1	< 5	< 1	0	< 0,05	> 95
Kwik (Hg)	0,4	Hg	Hg, HgCl	0	70-90	< 0,05	10-30	< 4	< 1
Cadmium (Cd)	38	Cd	Oxide	0-2	98-100	< 0,005	0	< 0,3	< 0,03
Vanadium (V)	3	V	Oxide	98-100	0-2	Σ < 0,01	0	Σ < 0,01	Σ < 0,005
Arseen (As)	8,1	As	Oxide	0-2	98-100		0		
Zilver (Ag)	3,5	Ag	Oxide	5-10	90-95		0		
Antmoon (Sb)	72	Sb	Oxide	10-20	80-90		0		
Cobalt (Co)	9	Co	Oxide	98-100	0-2		0		
Thallium (Tl)	<< 50	Tl	Oxide	0-2	98-100		0		

5.4 Utiliteiten

De belangrijkste utiliteiten zijn elektriciteitsopwekking, restwarmteterugwinning, koeling en zuurstofproductie.

Elektriciteit

De gasmotoren van de elektriciteitsopwekking hebben een individuele capaciteit van circa 500 kW_e. Synthesegas is circa 85% van de tijd beschikbaar als brandstof. Voor het overige zal aardgas worden ingezet. Het energetisch rendement van de opwekking is 35 tot 38%. De gasmotoren zullen bedreven worden met een overmaat verbrandingslucht. Daardoor zijn de emissies minimaal en is het rendement hoger. Dit vergt echter een hogere investeringsprijs.

Restwarmte

Een deel van de proceswarmte wordt met een stoomcircuit en Stirlingmotor omgezet in elektriciteit, met een gemiddelde efficiency van 25%. Van de overige warmte wordt een klein deel gebruikt voor gebouwverwarming. Indien mogelijk zal restwarmte aan derden worden geleverd. Afhankelijk van de geïnstalleerde droogtechniek en droogcapaciteit kan restwarmte benut worden in de afvaldrogers. Overtollige warmte wordt gekoeld aan de buitenlucht.

Koeling

Een aantal processtromen wordt gekoeld aan de lucht. De belangrijkste stromen zijn weergegeven in Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Koelvermogen

Te koelen stroom	Koelvermogen (MW)
Koelmantel smelters	1,7
Synthesegas (110 → 30 °C)	6,0
Drooglucht	1,0
Motorwater gasmotoren	4,0

Zuurstofproductie

Voor het bedrijven van de vergasser en smelter is (minimaal 90% zuivere) zuurstof nodig. De jaarlijkse zuurstofbehoefte is ongeveer 28.000 ton, waaraan wordt voldaan door productie binnen de eigen inrichting.

5.5 Waterhuishouding

In Tabel 5.6 is een kwalitatief overzicht opgenomen van de waterhuishouding.

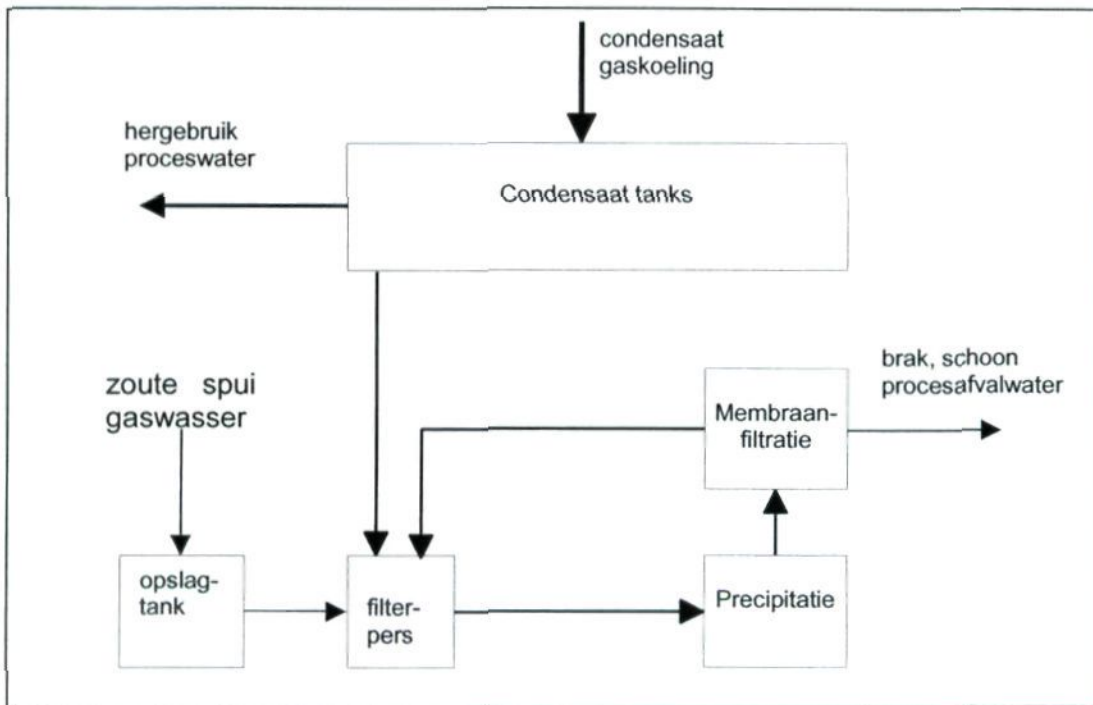
Tabel 5.6 Waterhuishouding

Oorsprong	Intern gebruik	Verwijdering
Leidingwater	- Huishoudelijke en laboratorium toepassingen,. - Vullen van gaswassers en gesloten stoom/water systemen voorafgaand aan het opstarten	- Lozing van huishoudelijk afvalwater (zonder zuivering) op het gemeentelijk riool. - Laboratoriumwater wordt verwerkt in de PEC
Hemelwater	Naar waterbuffer, zonodig via bezinkput met olieafscheider, voor gebruik als - Proceswater - Verdunning zoutlozingen - Brandblusmiddel.	Overtollig water wordt afgevoerd naar het Oude Winschoterdiep
Meegevoerd met de ingangsstoffen	Gebruik als proceswater dat - chemisch wordt omgezet in producten of - condenseert en al dan niet na zuivering, in het proces wordt hergebruikt	Condensaat wordt afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie aan de Roodehaansterweg
Uit partiële oxidatie van koolwaterstoffen		Overtollig proceswater bevat veel zout en wordt na zuivering en zonodig verdunning via een diffusor geloosd op het Winschoterdiep

Leidingwater en regenwater zijn gescheiden van het proceswater. De natte gaswassers creëren de grootste waterstromen, gezamenlijk meer dan 800 m³/uur. Dat water wordt gerecirculeerd. Bij de gaskoeling komt per uur ruim 7 m³ condensaat vrij. Deze stroom wordt hergebruikt voor suppletie in de gaswassers en injectiewater in de tweetrapsvergassing. De spuistroom uit de

gaswassers bevat opgelost zout en geoxideerde zware metalen. Bij het drogen van de ingangstromen komt ook een condensaatstroom vrij (maximaal 3 m³/uur). Het vrijkomende water wordt aan zowel een biologische als een mechanisch / fysische zuivering onderworpen.

Figuur 5.7 Blokkenschema waterzuiveringsinstallaties



De uiteindelijk te lozen stroom is maximaal 2,5 m³/uur.

5.6 Bijzondere omstandigheden

De meest ingrijpende storing is de uitval van elektriciteit voor de gehele installatie. De gevolgen van een uitval van de stroomvoorziening zijn ingrijpend. De installaties en apparaten vallen stil. Omdat de proceskoeling wegvalt kan in de processen overdruk ontstaan. De mechanische veiligheidskleppen zullen afblazen naar de fakkel of de atmosfeer. Giftige of anderszins gevaarlijke afgassen en grotere hoeveelheden koolwaterstoffen worden altijd afgeblazen naar de fakkel, waar ze worden omgezet in verbrandingsproducten.

Kleppen en veiligheden vallen bij elektriciteitsuitval terug in een veilige stand, waardoor de processen van elkaar worden gescheiden ('ingeblakt') en drukvrij worden gemaakt. De ondervuring van de pyrolyse valt uit en de gasmotoren worden automatisch afgeschakeld. Indien de spanningsuitval schade aan de installaties kan veroorzaken en/of veiligheidsrisico's met zich meebrengt, is een automatische noodstroomvoorziening gereed voor gebruik. De meet- en regelcircuits en de controlekamer hebben uiteraard ook een noodstroomvoorziening.

In noodsituaties kan productgas veilig de installaties verlaten, via een fakkel met waakvlam. Het productgas wordt altijd via de gasreiniging gevoerd, ook al kan het niet worden gebruikt. Alleen in acute noodsituaties kan ongereinigd gas naar de fakkel worden gevoerd.

5.7 Milieu- en kwaliteitszorg

PEC Groningen is voornemens een geïntegreerd managementsysteem te ontwikkelen en te implementeren, en te laten certificeren. Sommige onderdelen kunnen pas worden ontwikkeld tijdens de exploitatie, omdat pas dan de benodigde detailinformatie beschikbaar is. Voor de aanvang van de exploitatie van de PEC zullen echter een aantal onderdelen beschikbaar zijn, opdat op een verantwoorde wijze begonnen kan worden met de exploitatie. Alle procedures, werkinstructies en systeemdOCUMENTEN over het bedrijfsproces en de procesbeheersing zullen gereed zijn bij de ingebruikname van de PEC. De overige onderdelen zullen gedurende de eerste maanden van de exploitatie worden ontwikkeld. Aansluitend zal een aanvang worden gemaakt met het uitvoeren van de interne audits. Op basis van de resultaten daarvan zal de planning worden vastgesteld voor het traject van certificering van het zorgsysteem.

Hoofdstuk 6 PRODUCTEN EN EMISSIES

6.1 Producten

6.1.1 Algemeen

In Tabel 6.1 is de verwachte gemiddelde uurproductie van de PEC weergegeven, met de variaties.

Tabel 6.1 Producthoeveelheden

Product	Eenheid	Basisscenario	Variatie
Synthesegas	kg/h	7.277	6.500 – 8.000
	MJ/h	68.113	60.000 – 80.000
Eigen gebruik	MJ/h	14.836	10.000 – 20.000
Elektriciteit	kWh/h	6.000	5.500 – 6.500
Eigen gebruik	kWh/h	800	500 – 1000
Synthetisch basalt	kg/h	2.870	1.500 – 4.000
Ferro	Kg/h	81	50 – 200
Non-ferro	kg/h	80	50 – 200
Metaaloxidestof	kg/h	245	150 – 400
Metaalsmelt	kg/h	0	0 – 400
Zwavel	kg/h	136	30 – 200

6.1.2 Synthesegas

Synthesegas is bestemd voor eigen gebruik als stookgas en mogelijk ook voor verkoop aan derden, als stookgas of chemische grondstof. De samenstelling van het productgas is

weergegeven in de Tabel 6.2, incl. de range waarbinnen deze varieert. Het gas heeft typische onderste verbrandingswaarde van 9 MJ/Nm³, met een range van 7 tot 11 MJ/Nm³.

Tabel 6.2 Samenstelling synthesesegas

Component	Gehalte [vol %]	
	Typisch	Range
Stikstof (N ₂)	3,2	2,0 – 5,0
Koolmonoxide (CO)	42,5	40 – 52
Kooldioxide (CO ₂)	18,2	2 – 20
Waterstof (H ₂)	34,3	25 – 42
Methaan (CH ₄)	0,1	0,1 – 0,4
Water (H ₂ O)	1,7	1,0 – 3,5

Voor industriële toepassingen zijn ook de eventuele verontreinigingen relevant. De verwachte gemiddelde en maximale concentraties zijn weergegeven in Tabel 6.3, tezamen met de wettelijke kwaliteitseisen voor brandstoffen.

Tabel 6.3 Mogelijke verontreinigingen synthesesegas

Component	eenheid	Productgas PEC		Brandstofkwaliteitseisen		
		Verwacht	Maximaal	wettelijk eisen (bohb of bzb)	afgeleid van emissienorm	
					NeR	BLA
inert stof	mg/Nm ³	5	10	-	62	23
Zwavel (als H ₂ S, COS, CS ₂)	ppm	5	30	12.000	104	63
Kwik (Hg)	mg/Nm ³	<< 0,01	0,01	-	0,5	0,2
Cadmium (Cd)	mg/Nm ³	<< 0,1	0,1	-	0,5	0,2
Σ zw. Metalen	mg/Nm ³	0,1	1	-	12	5
PAK's	µg / Nm ³	-	1	-	-	-
organisch-halogeen	µg/Nm ³	0,01	0,1	50.000	-	-
Zoutzuur (HCl)	mg/Nm ³	0,5	10	-	74	40
Waterstoffluoride (HF)	mg/Nm ³	0,1	1	-	12	4
- = Geen waarde / norm beschikbaar						

6.1.3 Elektriciteit

De geproduceerde elektriciteit heeft een spanning van 400 Volt. Dat spanningsniveau is geschikt voor eigen gebruik. Het niet voor eigen gebruik bestemde deel wordt getransformeerd naar een netspanning van 10 of 20 kV, voor transport via het openbare net.

6.1.4 Bouwstoffen

Het basalt uit de smelter voldoet aan Klasse 1 van het Bouwstoffenbesluit en is daarom vrij toepasbaar als bouw- of hulpstof. Er wordt kristallijn basalt gemaakt. Dit materiaal is vele malen sterker dan amorf, glasachtig materiaal. De samenstelling is weergegeven in Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Samenstelling synthetisch basalt (massa%)

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe _x O _y	CaO	MgO	(K + Na) ₂ O	TiO ₂	MnO, P ₂ O ₅
44-48	5-12	8-18	9-13	10-20	2-7	0-2	< 1

6.1.5 Metaalproducten

Uit de PEC komen de volgende metaalproducten vrij:

- Ferrometaal (ijzer) uit de voorscheiding.
- Non-ferro metaal uit de voorscheiding (aluminium en koper en kleinere hoeveelheden nikkel, lood en zink).
- Koper, nikkel en ijzer uit de smelter.
- Metaaloxideconcentraat uit de gas- waterzuivering (zink en lood).

Deze producten worden afgezet in de schroothandel of als grondstof in de metallurgische industrie

6.1.6 Zwavel

Zwavel wordt afgezet als grondstof in de chemische industrie. Afhankelijk van de afnemer worden eisen gesteld aan de maximale gehalten van zware metalen in het zwavel. Voor de meeste toepassingen zal het gehalte onder 10 ppm moeten liggen. Hieraan kan worden voldaan.

6.2 Reststoffen en emissies

6.2.1 Vaste stoffen

Met kwik beladen actief kool uit de gasreiniging (maximaal 20 ton per jaar) wordt geregenereerd door de leverancier of verwerkt door een erkende (eind)verwijderaar. Tijdens het in bedrijf nemen van de fabriek kan het ook voorkomen dat enkele onbruikbare partijen tussenproducten (hoofdzakelijk pyrolysekool) als reststof verwijderd moeten worden.

6.2.2 Emissies

Uit de ontvangsthal afgezogen lucht wordt deels gebruikt als verbrandingslucht in de stookinstallaties en deels afgeblazen naar de buitenlucht. De emissies van stof en geur zijn hierdoor minimaal. In de stookinstallaties worden alleen schone brandstoffen toegepast. Het gezamenlijk thermisch vermogen bedraagt 38 MW_{th}. In Tabel 6.5 zijn de maximale rookgasemissies vermeld.

Tabel 6.5 Maximale rookgasemissies

Parameter	Eenheid	Stookinstallatie en brandstofsoort			Totaal
		Fornuizen	Gasmotoren (verdeling in aandeel tijd)		
		Synthesegas	Synthesegas (85%)	Aardgas (15%)	
Thermisch vermogen	MW _{th}	4,1	14,8		18,9
	GJ/jaar	110.700	400.000	57.500	568.200
Volume droog rookgas	10 ⁶ Nm ³ / jaar	30	130	22	182
NO _x -emissie	g / GJ	(40)	140	140	-
	kg / jaar	4.200	56.000	8.050	68.250
SO ₂ -emissie	mg / Nm ³	30	30	-	-
	kg / jaar	900	3900	0	4.800
Stof-emissie	mg / Nm ³	5	5	-	-
	kg / jaar	150	650	0	800

Door de lage verbrandingstemperaturen wordt voldaan aan de normen voor de emissie van stikstofoxiden (NO_x), zonder dat daarvoor speciale voorzieningen noodzakelijk zijn. Hoewel synthesegas veel koolmonoxide (CO) bevat, is de concentratie van deze component na verbranding zeer laag. Ze is wel afhankelijk van het type stookinstallatie. Bij continue verbranding in de fornuizen van de PEC ligt de emissie lager (ca. 10 mg/Nm³) dan bij de discontinue verbranding in de gasmotoren (ca. 200 mg/Nm³).

De verwachte en de maximaal verwachte verontreinigingen in het synthesegas zijn reeds genoemd in tabel 6.3. De hoeveelheid schadelijke organische verbindingen in het gereinigde gas is verwaarloosbaar. De maximaal verwachte rookgasconcentratie dioxines en furanen bij het stoken van synthesegas is ook verwaarloosbaar: 0,1 ng TEQ / Nm³. Van aardgas is bekend dat het maximaal enkele µg/Nm³ kwik bevat, vergelijkbaar met gereinigd synthesegas.

Bij een noodstop kan het noodzakelijk zijn ongereinigd productgas af te fakkelen. Daarbij gaat het echter om een incidentele situatie.

6.2.3 Geluid

Voor het rijden met volle en lege wagens van zowel ingangstoffen als producten en hulpstoffen zijn in het kader van het akoestisch onderzoek in totaal 31 bronnen gedefinieerd. Van de ontvangthal, de proceshal, het gebouw voor de elektriciteitsopwekking en de zuurstofunit zijn alle gevels en de daken als separate geluidsbronnen geïdentificeerd. De geluidsvermogens zijn bepaald op basis van de voorgenomen activiteiten binnen deze ruimtes, in combinatie met de geluidsisolatiewaarde van het gevelmateriaal. Activiteiten met relatief hoge bronvermogens, zoals de verbrandingsmotoren voor elektriciteitsopwekking en de compressoren en kleppen van de zuurstofunit worden geplaatst in gebouwen met een zeer hoge isolatiewaarde van de gevel. Voorts zijn de deuren van de ontvangthal en de luchtkoelers en rookgaskanalen op het dak van de proceshal als geluidsbronnen in de berekeningen opgenomen. Ook de geluidsemisatie door de buitenopslag van de basaltblokken meegenomen (rijden met een shovel). Het vullen van containers met basaltblokken is ook doorgerekend. Voor de resultaten wordt verwezen naar de beschrijvingen van de milieueffecten, in Hoofdstuk 10.

6.2.4 Lozingen

Voor de volgende lozingen wordt vergunning aangevraagd:

- Zout procesafvalwater, via de eigen waterzuiveringsinstallatie. Om het ontstaan van een zoute onderlaag in het kanaal te voorkomen wordt het zoute water zonodig eerst verdund met hemelwater of kanaalwater en vervolgens geloosd via een diffusor in het Winschoterdiep.
- Condensaat van de slibdroger en de gasreiniging, via de waterzuiveringsinstallatie aan de Roodehaansterweg, van waaruit dit water wordt afgevoerd naar de afvalwaterzuivering in Gamerwolde.
- Hemelwater dat valt op terreindelen waar afvalcontainers worden verplaatst, zoals rond de weegbrug wordt via een bezinkput met olie-afscheider naar de bluswatervijver geleid. Ander hemelwater wordt rechtstreeks naar de bluswatervijver geleid. Overtollig hemelwater wordt geloosd op het Oude Winschoterdiep. Aangenomen is dat hemelwater dat op onverharde terreindelen valt in de bodem zakt en niet geloosd behoeft te worden. Anderzijds is aangenomen dat hemelwater dat op verharde terreindelen valt volledig tot afstroming komt en geloosd moet worden.
- Huishoudelijk afvalwater wordt geloosd het gemeentelijk riool, naar de afvalwaterzuivering in Gamerwolde. Water uit het laboratorium wordt verwerkt in de PEC.

Tabel 6.6 Voorgenomen lozingen

Component	Eenheid	EUnorm	Condensaat		Zout procesafvalwater		Hemelwater		Huishoudelijk afvalwater	
			verwacht	Maximaal	verwacht	maximaal	verwacht	maximaal	verwacht	maximaal
Debiet	M ³ /uur		2,5		1,7		2,1 (jaargemiddeld)		0,1	
Kwik (Hg)	µg/l	20	100	200	1	5	-	-	Verontreinigingen zullen worden vastgesteld als v.e.	
Cadmium (Cd)	µg/l	50	-	-	10	50	-	-		
Olie	mg/l	-	200	500	4	200	-	-		
COD	mg/l	-	1.000	2.000	20	10	-	-		
Zout (NaCl)	g/l	-	-	-	71	115	0,01	-		
Stof	mg/l	20	100	200	1	20	-	-		

6.2.5 Bodem

De kans op lekkage van verontreinigingen naar de bodem is door de getroffen voorzieningen nihil. De maatregelen zorgen voor een beschermingsniveau met risicocategorie A (categorie met het minste risico) volgens de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB).

Hoofdstuk 7 HOOGWAARDIGHEID

7.1 Minimum standaard

In het MER van het Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II (MER MJP-GA II) zijn met behulp van levenscyclusanalyses (LCA's) van een aantal technieken voor de verwijdering van gevaarlijk afval de volgende milieueffecten beoordeeld:

- Broeikaseffect.
- Ozonlaagaantasting.
- Smogvorming
- Verzuring.
- Vermesting.
- Verspreiding (gesplitst in humane en ecotoxiciteit).
- Energieverbruik.
- Volume finaal afval.

Op basis hiervan is in het MJP-GA II voor de verwerking van bepaalde afvalstromen een zgn. 'minimumstandaard' vastgesteld. De minimumstandaard is omschreven als een techniek, maar bepaalt primair de acceptabel geachte milieubelasting voor de verwijdering van de betrokken afvalstroom. Technieken met een gelijke of betere milieubelasting zijn ook toegelaten. Dat moet dan wel worden aangetoond, zonodig met een LCA.

7.2 Hoogwaardigheid PEC

Voor de gevaarlijke afvalstoffen is aangetoond dat de verwerking in de PEC minstens even hoogwaardig is als de minimum standaard.

Tabel 7.1 Verwerkingmethoden gevaarlijk afval

Afvalstroom	MJP- GA II sector	Minimum standaard	Procesroutes PEC	LCA uitgevoerd	Opmerking
Olie houdende afvalstoffen	6	Ontwateren en sedimentverwijdering tot vrij toepasbare brandstof. Anders destillatie met hetzelfde doel, of terugwinning van energie (conform NER en Richtlijn 94/67/EG ⁵).	Smelter	Ja	Geen
Idem, chloorhoudend		Extractie of destillatie, met chemische nabewerking, tot een vrij toepasbaar product. Anders verbranding in een AVI of DTO ⁶ , of bij gespecialiseerde bedrijven (conform NER en Richtlijn 94/67/EG).			
Idem, PCB houdend					
Olie houdende boorspoeling/-gruis	6, 18	Destillatie tot minerale stof en herbruikbare olie. Anders verbranding (als eindverwijdering)	Smelter	Nee	Minerale fractie wordt opgenomen in het synthetisch basalt
Niet regenererbare vloeibare koolwaterstoffen	4,18	Verbranden		Ja	
Oliefilters	12	Shredderen, gevolgd door verbranding in een roosteroven			
Kunststofhoudende gebruikte chemicaliënverpakking	13	Verwerking in een DTO of spoelen, gevolgd door verbranding van de kunststoffractie in een AVI	Voorbewerking, gevolgd door pyrolyse, vergassen en smelten van het residu	Ja	
Metaalhoudende gebruikte chemicaliënverpakking		Spoelen, gevolgd door verbranding van de verffractie			

⁵ Betreffende de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen.⁶ Draaitrommeloven

Afvalstroom	MJP- GA II sector	Minimum standaard	Procesroutes PEC	LCA uitgevoerd	Opmerking
Ferro en non-ferro metalen	14	Metaalterugwinning met minimalisatie van reststoffen	Voorafschieding ('eddy current') van ferrometaal. Smelten van overige metalen. Zonodig eerst pyrolyse/vergassing	Nee	
Niet reinigbare verontreinigde grond	16	Storten	Smelter	Nee	Vergelijkbaar met C ₃ -afval
Niet reinigbaar staalgrit	17	Storten		Nee	
C ₂ -afval	20	Geen minimum standaard, maar voorkeursvolgorde	Alle procesroutes	Nee	
C ₃ -afval	21			Nee	

Hoofdstuk 8 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

8.1 Nulalternatief

In het nulalternatief wordt een groot deel van de niet-gevaarlijke hoogcalorische afvalstromen gestort. Een deel van de afvalstromen is geschikt voor verbranding in een afvalverbrandingsinstallatie (AVI). De capaciteit van de Nederlandse AVI's is echter beperkt en beleidsmatig met name gereserveerd voor de verbranding van huisvuil. Voor het nulalternatief is daarom aangenomen dat 50% van het niet-gevaarlijk hoogcalorisch afval wordt verbrand en 50% wordt gestort. Voor de bepaling van de milieugevolgen wordt voor gevaarlijke afvalstoffen uitgegaan van de minimumstandaard. Voor C₂- en C₃-afvalstoffen is dat storten op een deponie. Voor vloeibaar hoogcalorisch (gevaarlijk) afval dat verbranding in een DTO. De milieugevolgen zijn gekwantificeerd in LCA-studies. De resultaten zijn samengevat in Tabel 8.1.

Tabel 8.1 Milieuscores nulalternatief, op basis van LCA's

Activiteit	Hoeveelheden (ton/jaar)	Netto bijdrage per Milieuthema (som directe- en indirecte bijdragen)			
		Consumptie van primaire energie ⁷		Te storten vast afval	
		GJ / ton afval	GJ / jaar	kg / ton afval	T / jaar
Verbranding van hoogcalorisch afval in een AVI	19.500	- 12,70	- 248.000	38	740
Storten van hoogcalorisch afval	19.500	- 0,48	- 9.000	1.000	19.500
Storten op een C ₂ -deponie.	39.000	0,00	0	1.000	39.000
Verbranding van vloeibaar afval in een DTO	5.000	- 25,0	- 125.000	16	80
Totaalscore	83.000	-	- 382.000	-	59.320

De conclusie is dat in het nulalternatief jaarlijks 382.000 GJ bespaard wordt op primaire energiedragers dat uit de jaarlijkse verwijdering van 83.000 ton afval 59.320 ton te storten materiaal resteert.

8.2 Inrichtingsvarianten

De volgende, in principe zinvolle varianten van de PEC worden onderkend:

8.2.1 Logistiek

Met een alternatieve route voor lege wagens op de locatie kan een bescheiden vermindering (ca. 0,5 dB(A)) van de geluidbelasting op de zuidelijke zonegrens worden bereikt. Een nadeel van deze variant is wel dat volle en lege wagens elkaar bij en in de ontvangsthal zullen tegenkomen. Dit is nadelig voor de arbeidsomstandigheden en veiligheid.

8.2.2 Bedrijfstijden

In het Voorkeursalternatief is de PEC 24 uur per dag in bedrijf, onder andere vanwege de lange tijd die nodig is om de thermische installaties op te starten en af te koelen. Hiervoor bestaat geen haalbare variant. Wel kan worden overwogen om het aantal transportbewegingen in de nachtelijke uren te beperken, waardoor de geluidsbelasting 's-nachts met ca. 3 dB(A) afneemt. Dat betekent echter een beperking van de flexibiliteit in de bedrijfsvoering en het vergt extra tijdelijke opslag. Bovendien wordt een deel van het zware wegtransport verplaatst naar de ochtendspits.

8.2.3 Brandstof

Een alternatief voor de beoogde gasmotoren zijn 'dual fuel' dieselmotoren, die geschikt zijn voor het verstoken van zowel diesel als synthesesgas of aardgas. Hierbij wordt continu een kleine hoeveelheid diesel bijgestookt op het gas en dient de diesel tevens als 'back-up' brandstof. Het energetisch rendement is wat hoger dan bij standaard gasmotoren. Het is hiervoor wel noodzakelijk dieselolie in opslag te hebben en de rookgasemissies van zwaveldioxide (SO₂) zijn hoger. Een onderdeel van deze variant is katalytische verwijdering van stikstofoxiden (NO_x) uit het rookgas.

Tabel 8.2 Maximaal verwachte rookgasemissies

Parameter	Eenheid	Stookinstallatie en brandstof			Totaal
		Fornuizen	Gasmotoren (verdeling in tijd)		
Brandstof		Synthesegas	Synthesegas (85%)	Diesel (15%)	
Thermisch vermogen	MW _{th}	4,1	14,1		18,9
	GJ/jaar	110.700	400.000	57.500	568.200
Volume droog rookgas	10 ⁶ Nm ³ / jaar	30	130	22	182
NO _x -emissie	g / GJ	(40)	140	140	-
	Kg / jaar	4.200	56.000	8.050	68.250
SO ₂ -emissie	Mg / Nm ³	30	30	500	-
	Kg / jaar	900	3.900	11.000	15.800
Stofemissie	Mg / Nm ³	5	5	-	-
	Kg / jaar	150	650	0	800

De initiatiefnemer vraagt vergunning voor zowel het gebruik van gasmotoren als 'dual fuel' dieselmotoren.

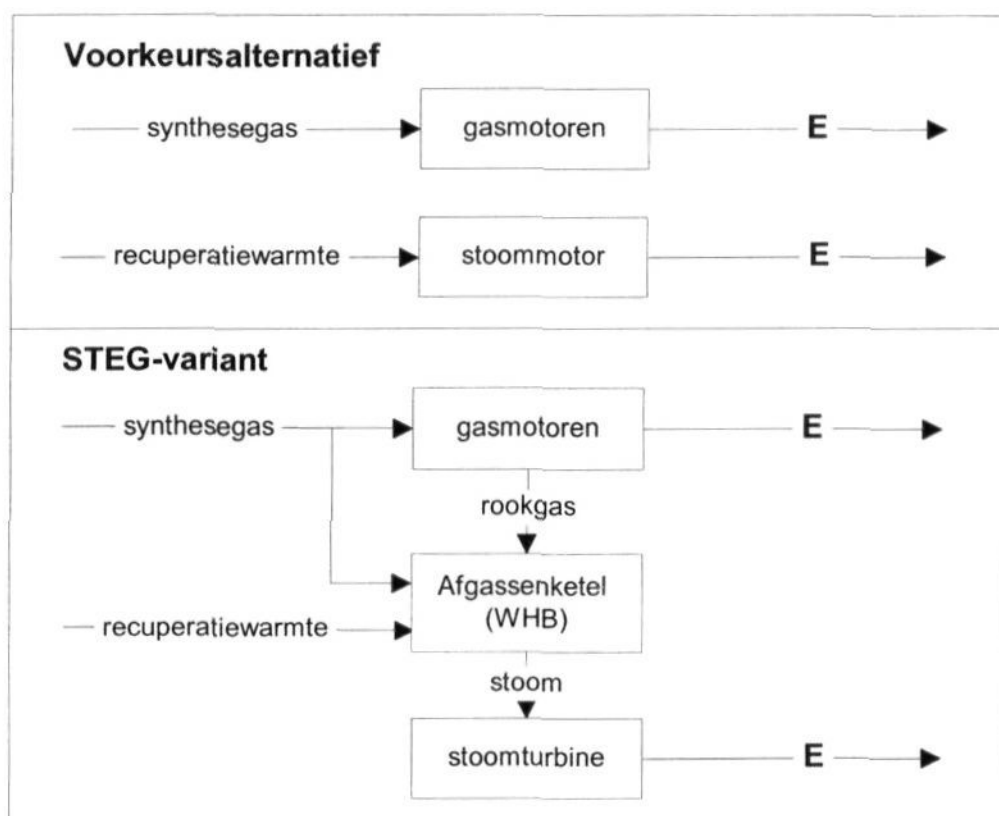
8.2.4 STEG

Door warmte van de rookgassen van de verbrandingsmotoren in een afgassenketel (Waste Heat Boiler) om te zetten in stoom, kan met een stoomgenerator elektriciteit worden opgewekt. Een deel van het synthesesgas wordt daarbij gebruikt om het temperatuurniveau voldoende hoog te houden. De warmte van het hete kraakgas wordt bij deze variant niet in een

⁷ Een negatieve score betekent een negatief energieverbruik of te wel een netto terugwinning van energie uit afval. Hoe lager het getal hoe beter voor het milieu.

stoommotor ingezet, maar ook in de stoomturbine (de stoommotor vervalt). De extra elektriciteitsproductiecapaciteit is ca. 1,1 MW. De rookgasemissies blijven ongeveer gelijk, maar het omzettingsrendement neemt toe. Bovendien komt extra restwarmte beschikbaar. De terugverdientijd is minimaal 20 jaar en past daarmee niet binnen de door de initiatiefnemer geformuleerde bedrijfseconomische doelstellingen. De terugverdientijd is ook veel hoger dan de daarvoor door de overheid gegeven algemene indicatie van vijf jaar.

Figuur 8.1 Schematische vergelijking varianten E-opwekking



8.2.5 Gebruik restwarmte

Voor het drogen van ingaande stromen wordt gebruik gemaakt van de hete rookgassen van de ondervuring van de pyrolyse ($0,7 \text{ MW}_{\text{th}}$) en van synthesegas, als brandstof ($2,3 \text{ MW}_{\text{th}}$). Daarvoor kan in de STEG-variant ook rookgaswarmte uit de gasmotoren worden gebruikt, deze gassen bevatten daarvoor voldoende energie (5 MW_{th}). Bij deze 'WKK⁸-variant' blijft meer synthesegas over voor de opwekking van elektriciteit of als grondstof chemische processen. Een nadeel is dat de koppeling van de drooginstallaties aan de beschikbaarheid van restwarmte uit elektriciteitsopwekking de complexiteit van de inrichting vergroot, wat een negatief effect kan hebben op de totale bedrijfstijd.

⁸ Warmte-kracht koppeling.

8.2.6 Waterhuishouding

Voor deze lozing van zout procesafvalwater op het Winschoterdiep kunnen de volgende alternatieven overwogen:

- Verlaging van het chloridgehalte, met behulp van omgekeerde osmose.
- Indampen en afvoer van het zout, over de weg.
- Lozing op het riool.
- Afvoer per tankauto, voor lozing elders.

Verlaging van het chloridgehalte

Met omgekeerde osmose kan het afvalwater worden gesplitst in een verder geconcentreerde stroom en een stroom met een lager zoutgehalte. In principe lost dit niets op, de noodzaak tot lozing van het water en verwijdering van het zout blijven bestaan. Omgekeerde osmose zou wel kunnen worden overwogen als voor geschakelde techniek, voor één van de volgende varianten.

Indampen

De waterdamp kan worden verwarmd en afgeblazen naar de atmosfeer, waarbij het zout kristallen vormt. Het droge zout wordt in big-bags opgevangen en per container afgevoerd. Veranderingen ten opzichte van de voorgenomen activiteit zijn:

- Afname van de met het procesafvalwater te lozen zoutvracht tot een verwaarloosbaar niveau.
- Het vrijkomen van ca. 470 ton (vast) zout per jaar. De kans dat een dergelijke kleine hoeveelheid op de markt kan worden afgezet is klein. Er moet rekening mee worden gehouden dat wordt gestort. In dat geval kan worden overwogen om de voorgeschakelde waterzuivering te laten vervallen.
- De elektriciteitsproductie neemt door het warmteverbruik af met ca. 1,0 MW.

Lozing op het riool

In plaats van lozing op het Winschoterdiep kan ook worden geloosd op het riool, naar de waterzuiveringsinstallatie van de Milieuboulevard en vandaar naar de waterzuivering in Garmerwolde, of rechtstreeks naar de waterzuivering in Garmerwolde, die loost op het Eemskanaal. In geen van beide gevallen wordt het zout verwijderd. Omdat alle andere componenten al in de waterzuivering van de PEC verregaand verwijderd zijn hebben deze varianten geen ander effect dan:

- Verplaatsing van het emissiepunt naar het Eemskanaal;
- Verdunning, door combinatie met andere lozingen op dezelfde waterzuiveringsinstallaties.
- Een hoger (pomp)energieverbruik en bezetting van de capaciteit van de betrokken installaties.

Afvoer per tankwagen

In plaats van lozing op het Winschoterdiep kan het water ook worden opgeslagen en per tankauto worden afgevoerd naar derden. Mogelijke bestemmingen kunnen zijn:

- Industriële processen, waarbij gebruik wordt gemaakt van zout (water).
- Een andere waterzuiveringsinstallatie, waarvan het effluent bij voorkeur op brak oppervlaktewater wordt geloosd.

Voor de eerste optie worden geen praktische mogelijkheden voorzien. Voor tweede optie geldt feitelijk hetzelfde als voor lozing via het riool naar Garmerwolde, met als belangrijkste verschillen het transport over de weg en de mogelijkheid een lozingspunt op brak of zout water te selecteren.

8.2.7 Samenvatting

Tabel 8.3 Relevante inrichtingsvarianten

Activiteit	Variant	Milieueffect	Kosten effectiviteit
Rijtijden	24 uur per dag	• Geluidbelasting in de nacht	Goed
	Alleen dag en avond	• Minder Geluidbelasting in de nacht	Matig
Logistiek	Lege wagens vanaf zuidoosten ontvangsthal	• Geluidbelasting zuidelijke zone	Goed
	Lege wagens vanaf noorden ontvangsthal	• Minder geluidbelasting zuidelijke zone • Arbo-technisch minder goed	Matig
Elektrisch rendement	Voorgenomen activiteit (gasmotoren)	• Goed rendement • Lage emissies	Redelijk
	Variant dieselmotoren	• Beter rendement. • Meer emissies	Onzeker
	STEG-variant	• Optimaal rendement	Slecht
Energie rendement (WKK)	Koeling aan de buitenlucht	• Goed rendement	Goed
	Warmte voor drogen	• Beter rendement	Onzeker
Zoutlast	Lozing op het Winschoterdiep, na reiniging en verdunning	• Laag energieverbruik • Zoutlozing op Winschoterdiep	Goed
	Indampen, zonodig na reiniging	• Geen lozing • Hoog energieverbruik • Vaste reststof (zout), mogelijk te storten.	Onzeker
	Lozing op het riool, na reiniging	• Hoger energieverbruik • Bezetting hydraulische capaciteit • Verplaatsing lozingspunt	Slecht
	Afvoer per tankauto	• Geen lozing of verplaatsing lozingspunt • Wegtransport • Hoger energieverbruik	Slecht

8.3 Meest milieuvriendelijke alternatief

Samenvattend bestaat het Meest Milieuvriendelijk Alternatief ('MMA') uit:

- Verlaging van de geluidbelasting op de omgeving, door het aanpassen van rijtijden en het nemen van logistieke maatregelen;
- Optimalisatie van het energetisch rendement van de installatie door rookgaswarmte te gebruiken voor additionele elektriciteitsproductie (STEG-variant) en als warmtebron voor het drogen (WKK-variant);
- Verlaging van de belasting van het oppervlaktewater door het (gereinigde) zouthoudende procesafvalwater niet te lozen maar in te dampen waarbij kristallijn zout wordt gevormd. Afhankelijk van de bestemming (hergebruik of storten) kan het zoute water eerst worden gereinigd.

Hoofdstuk 9 MILIEUKWALITEIT

9.1 Lucht

De emissies naar de buitenlucht zijn vermeld in Tabel 9.1

Tabel 9.1 Emissies naar de buitenlucht

Component	Eenheid	Industrie		Totaal	
		Groningen	Nederland	Groningen	Nederland
I. Verzurende componenten					
Stikstofoxiden (NO _x)	Ton/jaar	7.000	138.000	19.000	514.000
Zwavelsoxide (SO ₂)		2.130	110.000	3.210	147.000
II. Metalen					
Kwik (Hg)	Kg/jaar	0,39	966	3	1.040
III. Organische verbindingen					
PAK (10 van VROM)	Kg/jaar	5.340	355.000	33.800	1.130.000
Totaal organisch halogeen		268.000	9.920.000	445.000	14.700.000
Dioxines [TEQ]	Gram/jaar	0,001	35,9	1,8	74,6
IV. Overige stoffen					
Chloriden (Cl)	Kg/jaar	43.400	995.000	43.400	995.000
Fluoriden (F)	Ton/jaar	148.000	935.000	148.000	937.000
Fijn stof (PM ₁₀)		1.190	20.400	2.210	48.000
Koolmonoxide (CO)		25.000	240.000	50.700	919.000

De achtergrondconcentraties in de buitenlucht zijn vermeld in Tabel 9.2.

Tabel 9.2 Buitenluchtkwaliteit

Component	Eenheid	Regionale metingen		Landelijk gemiddelde	Norm
		Sappermeer ⁹	Kollumerwaard		
I. Verzurende componenten					
Stikstofoxiden (NO _x)	Ppb	5 – 23	3 - 20	19 ¹⁰	70
Zwavedioxide (SO ₂)	µg/m ³	0 – 4	0 - 3	7 ¹⁰	250 ¹¹
II. Metalen					
Lood (Pb)	µg/m ³	(-)	(-)	(-)	2 ¹¹
Cadmium (Cd)	ng/m ³	(-)	(-)	(-)	(-)
III. Organische verbindingen					
PAK (BAP)	ng/m ³	(-)	(-)	(-)	1 ¹²
Totaal organisch halogeen	µg/m ³	(-)	(-)	2 ¹³	(-)
Dioxines	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
IV. Overige stoffen					
Chloriden (Cl)	µg/m ³	(-)	(-)	(-)	(-)
Fluoriden (F)		(-)	(-)	(-)	0,8 ¹⁴
Fijn stof (PM ₁₀)		(-)	(-)	38 ¹⁰	40 ¹⁵
Koolmonoxide (CO)		(-)	20 - 36	380 ¹⁰	6000 ¹¹
(-) = Niet beschikbaar					

Er zijn geen regelmatig terugkerende geurklachten. Er wordt verwacht dat de meeste emissies op langere termijn zullen afnemen als gevolg van emissiebeperkende maatregelen, ondanks de toenemende productiviteit. De emissies van stikstofoxiden (NO_x) en kooldioxide (CO₂) zullen echter naar verwachting stijgen, zij het minder snel dan de productiviteit.

9.2 Oppervlaktewater

De PEC loost op het Winschoterdiep en op het riool. Er is geen informatie beschikbaar over lozingen op het Winschoterdiep. Enkele bestaande bedrijven lozen eveneens op het riool. Er loopt een riool naar de zuiveringsinstallatie aan de Roodehaansterweg, die weer afvoert naar zuiveringsinstallatie in Garmerwolde. Er loopt ook een riool rechtstreeks naar Garmerwolde. Van daaruit wordt geloosd op het Eemskanaal.

⁹ Maandgemiddelden 1998. RIVM, 1999a.

¹⁰ Gewogen jaargemiddelde. RIVM, 1994.

¹¹ 98-percentiel grenswaarde van 24-uursgemiddelden. RIVM, 1999b.

¹² Jaargemiddelde grenswaarde. RIVM, 1999b.

¹³ Jaargemiddelde concentratie van gechlloreerde alkanen, regionale stations 1997. RIVM, 1999b.

¹⁴ Maandgemiddelde grenswaarde. RIVM, 1999b.

¹⁵ Jaargemiddelde grenswaarde, RIVM.

Tabel 9.3 Lozingen op oppervlaktewater

Component	Eenheid	Lozingen op oppervlaktewater in beheer bij Provinciale Waterstaat	Lozingen op oppervlaktewater. alle
Metalen			
Kwik (Hg)	Ton/jaar	0,00739	0,0278
Cadmium (Cd)		0,0401	0,0477
Σ Sb, As, Cr, Cu, Pb, Ni, Se, Zn		7,48	19,0
Organische verbindingen			
Totaal, niet gehalogeneerd	Ton/jaar	160	460
Totaal, gehalogeneerd		0,618	2,54
PCB's		0,000179	0,001
Overig			
Chloriden (Cl)	Ton/jaar	12.900	164.000

Tabel 9.4 Kwaliteit oppervlaktewater

Component	Eenheid	Winschoterdiep		
		Gemiddeld	Minimaal	Maximaal
Metalen				
Kwik (Hg)	µg/l	0,04	0,03	0,07
Cadmium (Cd)		0,1	0,1	0,1
Σ Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, Mo, Mn		190	(-)	(-)
Organische verbindingen				
COD	mg/l	56	51	62
Overig verbindingen				
Chloride (Cl)	mg/l	47	27	89

9.3 Geluid

De geluidzone van het industrieterrein wordt niet overschreden. Er zijn geen regelmatig terugkerende klachten. Verwacht wordt dat de nog beschikbare geluidsruimte de komende jaren zal worden opgevuld, deels als gevolg van de voorgenomen activiteit.

9.4 Bodem

Op basis van bodemonderzoek kan het betrokken terrein zonder bezwaar worden uitgegeven als industrieterrein.

9.5 Veiligheid

Op het betrokken industrieterrein zijn geen bedrijven gevestigd met een rapportageplicht op grond van het Besluit risico's zware ongevallen.

Hoofdstuk 10 MILIEUGEVOLGEN

10.1 Lucht

Uit de resultaten van verspreidingsberekeningen kan worden geconcludeerd dat de emissies van de PEC geen relevante invloed op de luchtkwaliteit hebben.

10.2 Geluid

In Tabel 10.1 is de berekende geluidbelasting van zowel de Voorgenomen Activiteit (VA) als het MMA weergegeven. In het MMA is de geluidbelasting in de nacht lager, omdat in dat alternatief in de nacht geen aanvoertransport plaatsvindt.

Tabel 10.1 Geluidbelasting

Referentiepunt		Equivalente geluidbelasting VA			Equivalente geluidbelasting MMA		
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
1	Zuidelijke zonegrens	32,7	32,6	32,6	31,4	31,4	31,3
2	Noordoostelijke zonegrens	31,4	30,8	30,8	31,4	30,7	29,4
3	Zuidoostelijke zonegrens	25,7	25,5	25,5	25,6	25,3	25,2
4	Dichtstbijzijnde woning	26,8	25,8	25,8	26,2	25,4	22,7
De maximale geluidsbelasting van de dichtstbijzijnde woning is 48 dB(A) in alle perioden.							

10.3 Water

Het enige relevante effect op de waterkwaliteit is een bijdrage aan de chlorideconcentratie. Het vigerende toetsingskader laat lozingen van chloride toe, als het gehalte binnen de 'natuurlijke' schommeling blijft. De geschatte maximale toename daarvan in het Winschoterdiep is 2,3 g/m³, wat neerkomt op een toename van circa 5%. Dat is klein in vergelijking met de standaarddeviatie van ca. 20 g/m³ in de autonome concentraties. Afhankelijk van de stromingssituatie is het effect direct rondom het lozingspunt uiteraard groter. Om een goede menging met het kanaalwater te waarborgen wordt het zoute water geloosd via een diffusor, zonodig na voorverdunding.

10.4 Externe veiligheid

De inrichting is niet rapportageplichtig op grond van het BRZO. Er zijn 'Maximum Credible Accident' analyses' (MCA's) uitgevoerd door Safety Service Center (SSC) te Apeldoorn. Op grond van deze analyses is geconcludeerd dat de externe veiligheidsrisico's verwaarloosbaar zijn.

Hoofdstuk 11 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN

11.1 Hoogwaardigheid en doelmatigheid

De alternatieven verschillen met name van elkaar op het punt van efficiency en effectiviteit waarmee afvalstoffen verwijderd worden. Het gaat daarbij met name om de terugwinning van materialen en energie. Dit is onderzocht met behulp van Levens Cyclus Anayses (LCA's).

Tabel 11.1 LCA-scores

Activiteit	Hoeveelheid [ton/jaar]	Alternatief	Netto bijdragen			
			Consumptie van primaire energie ¹⁶		Te storten vast afval ¹⁷	
			GJ / ton	GJ / jaar	Kg / ton	Ton/jaar
Verwerking van hoogcalorisch vast afval in de PEC	39.000	VA	-13,8	- 538.200	-0,33	-13
Pyrometallurgisch smelten van C ₂ - en C ₃ -afval in de PEC	39.000	VA	6,6	257.400	0,20	8
Verwerking van hoogcalorisch vloeibaar afval in de PEC	5.000	VA	- 27,0	- 135.000	- 0,80	- 4
Totaalscore	83.000	VA		- 415.800		- 9
		NA		- 382.000		59.300
		MMA		- 519.800		456

De hoeveelheid te storten afval neemt af in het VA af met naar schatting bijna 60.000 ton/jaar. De consumptie van primaire energiedragers neemt af met bijna 34.000 GJ per jaar. In het MMA is de hoeveelheid te storten vast afval iets groter, omdat er rekening mee moet worden gehouden dat het ingedampte zout moet worden gestort (ca. 456 ton). Hierbij moet worden opgemerkt dat daar een beperking van de zoutlozingen tegenover staat. De besparing op primaire energie is in het MMA aanmerkelijk groter dan in het VA. Daar staan echter ook aanmerkelijk hogere kosten tegenover. De belangrijkste drager van deze verbetering is de toepassing van een STEG, welke op deze beperkte schaal economisch niet haalbaar is.

11.2 Locale milieuaspecten

Het NA heeft geen bepaalde gevolgen voor het lokale milieu en blijft daarom hier buiten beschouwing. Het MMA verschilt voor wat betreft lokale milieugevolgen met name op de volgende aspecten van het VA:

- De geluidbelasting wordt wat lager, met name in de nacht.
- De zoutlast van het Winschoterdiep neemt af.
- Door het indampen van zout water zal een stoompluim zichtbaar zijn.
- Bij gebruik van diesel zullen de emissies naar de lucht toenemen.

¹⁶ Een negatieve score betekent een negatief energieverbruik of te wel een netto terugwinning van energie uit afval.

Hoofdstuk 12 LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

12.1 Projectontwikkeling

Een onzekerheid in de projectontwikkeling is het vinden van een afnemer voor het synthesesgas. Daarvan is afhankelijk hoeveel synthesesgas binnen de eigen inrichting wordt gebruikt voor stroomopwekking. Omdat de milieugevolgen van het eigen gebruik zijn beschreven, vormt deze onzekerheid geen belemmering voor besluitvorming over de vergunningen. Voor het eventuele gebruik van diesel voor de elektriciteitsopwekking geldt hetzelfde. Voor beide aspecten zijn de alternatieven en hun milieugevolgen beschreven, voor beide opties wordt vergunning gevraagd.

Indien een industriële afnemer voor synthesesgas wordt gevonden, zal het overschot per pijpleiding worden afgevoerd. De daarvoor benodigde transportpomp zal binnen de inrichting worden geplaatst. De leidingdiameter en het transportvermogen zijn afhankelijk van het *gevraagde debiet en de transportafstand. Deze zijn thans nog niet bekend, evenals het leidingtracé.* Afhankelijk van de door de afnemer gevraagde kwaliteitseisen kan het nodig zijn dat het gas een extra reinigingstap ondergaat. Ook hierover is op voorhand niets bekend.

12.2 Overheidsbeleid

De overheid is voornemens het beleid voor afvalverwijdering te wijzigen. Een onderdeel daarvan is de invoering van een Landelijk Afvalbeheersplan (LAP). Vooralsnog wordt daarvan geen invloed verwacht op de besluitvorming

Een eenduidig toetsingskader voor de kwaliteit van synthesesgas als (secundaire) brandstof ontbreekt. De te verwachten ontwikkelingen daarin zijn niet duidelijk. De kwaliteitsnorm die de initiatiefnemer zelf hanteert geeft echter goede garanties voor de bescherming van het milieu, ook bij toepassing als stookgas.

Secundaire bouwstoffen zullen mogelijk op termijn op grond van het Bouwstoffenbesluit gecertificeerd moeten worden. Door de hoge constante kwaliteit van het door de PEC geproduceerde basalt, zelfs in vergelijking met natuurlijk basalt, zal dit geen probleem zijn.

Voor sommige emissiecomponenten bestaan geen emissienormen. De te verwachten ontwikkelingen daarin zijn onduidelijk. De emissies van de PEC zijn echter verwaarloosbaar gebleken, evenals de effecten op de luchtkwaliteit. Het ontbreken van normen is daarom geen beletsel voor de besluitvorming.

Het overleg met de Gemeente Groningen over de exacte terreingrens van de locatie is nog niet volledig afgerond. De uitkomst van dit overleg kan van invloed zijn op de definitieve indeling van het terrein.

12.3 Massabalansen

De ingangsstromen die feitelijk in de PEC verwerkt zullen worden, zijn mede afhankelijk van ontwikkelingen in de afvalmarkt en deze zijn niet volledig bekend. Voor de relevante milieu-

¹⁷ Een negatieve score betekent dat indirect bespaard wordt op de hoeveelheid te storten vast afval.

effecten is echter gerekend met een "worst-case" benadering. De maximaal verwachte emissies niet worden overschreden, ongeacht de variatie in het aanbod. De producthoeveelheden zijn deels wel afhankelijk van de feitelijke samenstelling van de ingaande stromen. De marges daarvan zijn beschreven, zodat ook dit geen beletsel voor de besluitvorming behoeft te zijn.

12.4 Bedrijfsproces

Het voorgenomen bedrijfsproces is gebaseerd op de best beschikbare technieken waarmee voldaan kan worden aan de doelstellingen van de initiatiefnemers. Procescondities en reactoreigenschappen zijn bekend en liggen vast.

12.5 Milieueffecten

De verwachte milieuhygiënische effecten zijn voor alle inrichtingsvarianten verwaarloosbaar. Voor sommige componenten in de emissies en lozingen is weinig of geen informatie over de achtergrondconcentraties beschikbaar. Gezien de in absolute zin verwaarloosbare grootte van de bijdragen, is deze onzekerheid echter niet relevant voor de besluitvorming.

De voorspellingen van de geluidsbelasting zijn gebaseerd op de best beschikbare informatie over de bronvermogens en (gevel)isolatie en op de uitkomsten van het voorgeschreven rekenmode. De nauwkeurigheid van deze voorspelling zal na ingebruikname van de installatie door meting moeten worden vastgesteld.

Het zoute proceswater zal in het Winschoterdiep worden geloosd via een diffusor. Afhankelijk van de actuele zoutlast en de effectiviteit van de diffusor, zal het effluent voorafgaand aan de lozing zodanig worden verdund met hemelwater of kanaalwater, dat geen zoute onderlaag in het kanaalwater ontstaat. De precieze dimensies van deze voorzieningen worden bij de detailengineering bepaald.

Hoofdstuk 13 MONITORING EN EVALUATIE

13.1 Onderwerpen

De geïdentificeerde onderwerpen voor evaluatie zijn weergegeven in Tabel 13.1, als mede de reden daarvoor en de frequenties van de registraties door de exploitant van de PEC.

Tabel 13.1 Onderwerpen voor evaluatie

Milieuthema	Evaluatieonderwerp	Reden	Meetfrequentie
Verwijdering	Aanbod grondstoffen	Bedrijfsvoering Beleidsontwikkeling	- Continu
	Samenstelling grondstoffen	Bedrijfsvoering	(1)
	Hoeveelheid geproduceerde producten	Bedrijfsvoering Beleidsontwikkeling	- Continu
	Samenstellingen producten	Bedrijfsvoering	(1)
	Wijze van afzet / toepassing producten	Beleidsontwikkeling	Continu
	Hoeveelheid reststoffen	Bedrijfsvoering Beleidsontwikkeling	- Continu
	Samenstelling reststoffen	Bedrijfsvoering	(1)
	Verwijdering reststoffen	Bedrijfsvoering Beleidsontwikkeling	- Continu
Verstoring	Geluidemissie	Controle milieubelasting	(2)
	Geuremissies	Controle milieubelasting	(1)
Verspilling	Energiebalans	Bedrijfsvoering	Continu
	Verbruik toeslagstoffen	Bedrijfsvoering	Continu
Verspreiding	Emissie stof	Controle milieubelasting	(2)
	Emissie van rookgassen (hoofdcomponenten)	Controle milieubelasting	(2)
	Emissies via afvoer proceswater	Controle milieubelasting	(2)
(1) Conform kwaliteitsborgingsysteem			
(2) Conform vergunningvoorschriften			

AANTEKENINGEN