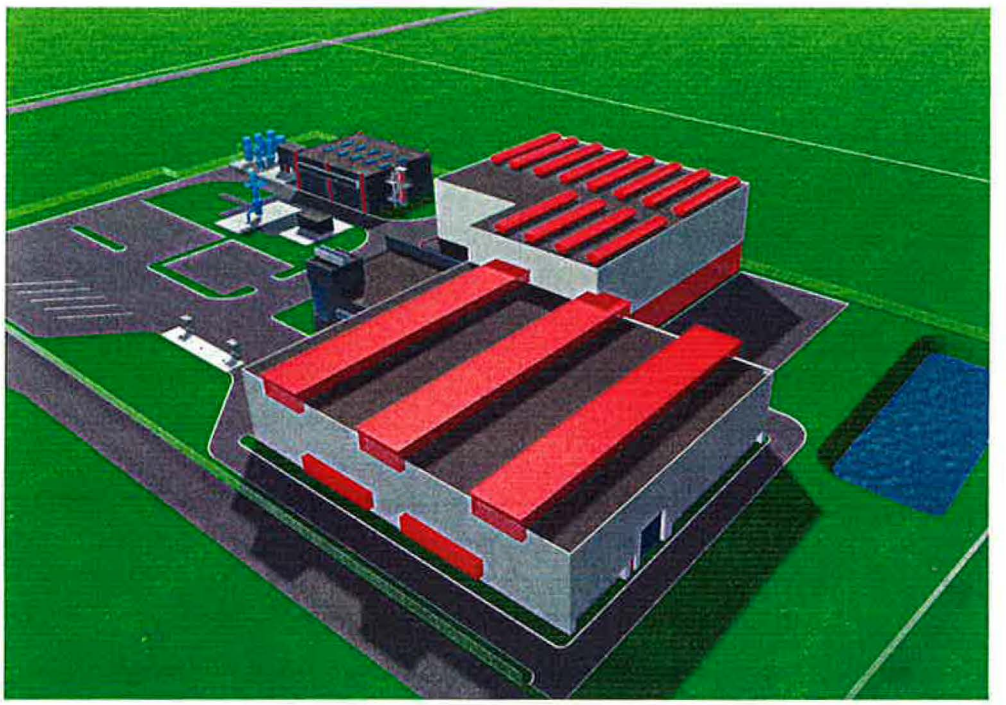
PEC Groningen

Milieuboulevard

Gecombineerde vergunningaanvraag
Wet Milieubeheer
Wet Verontreiniging Oppervlaktewater

Product- en energiecentrale (PEC)
Milieuboulevard Groningen

20 november 2000



Initiatiefnemer
PEC Groningen B.V.

Bevoegd gezag
WM: Provincie Groningen
WVO: Waterschap Hunze & Aa's

Gecombineerde vergunningaanvraag
Wet milieubeheer &
Wet verontreiniging oppervlaktewateren
Product- en EnergieCentrale (PEC®)
Milieuboulevard Groningen
(PEC Groningen)

Initiatiefnemer
PEC Groningen BV

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

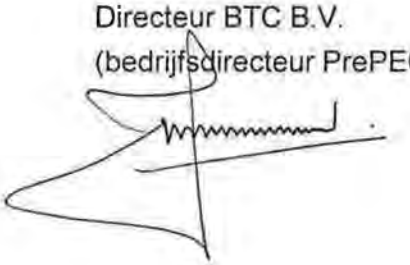
Vergunningaanvraag Wet Milieubeheer

Product- en EnergieCentrale (PEC®)
Milieuboulevard Groningen stad
(PEC Groningen)

Naam bedrijf:	PEC Groningen B.V.
Adres:	Industriestraat 8 Postbus 7324 3280 AC Numansdorp
Telefoon:	0186-650000
Telefax:	0186-654380
E-mail:	info@pec.gibros.nl
Rechtsvorm:	Besloten Vennootschap
Handelsregister:	KvK Rotterdam nr. 230878060000
Kadastrale gegevens locatie	
bekend gemeente:	Helpman
sectie:	N, nrs: 656 en 653 (beide gedeeltelijk)
Contactpersonen:	R.A. van der Veen (Gibros PEC B.V.) A.F.A . Jacobs (BTC B.V.)
Datum:	20 november 2000

Ondertekening

Naam:	J.J.M. Brouwers
Functie:	Directeur BTC B.V. (bedrijfsdirecteur PrePEC B.V.)



Inhoudsopgave

Begrippen en afkortingen

Hoofdstuk 0 Samenvatting

0.1 Algemene gegevens
0.2 Bedrijfsproces
0.3 Ingangstromen en producten
0.4 Milieugevolgen en beperkende maatregelen
0.5 Monitoring en kwaliteitszorg

Hoofdstuk 1 Algemene Gegevens

1.1 Inleiding
1.2 Bedrijfsorganisatie
- 1.2.1 Eigendomstructuur
- 1.2.2 Organisatiestructuur
- 1.2.3 Personeel

1.3 Locatie PEC Groningen
- 1.3.1 PEC Groningen en haar omgeving
- 1.3.2 Beschrijving van de indeling van het terrein
- 1.3.3 Bedrijfstijden

1.4 Aard van de inrichting
1.5 Vergunningprocedures
- 1.5.1 Bouwvergunning
- 1.5.2 Verklaring van geen bedenkingen (vvgb)
- 1.5.3 Tijdsduur milieuvergunning
- 1.5.4 Wvo-vergunning

1.6 Financiële gegevens
- 1.6.1 Investering
- 1.6.2 Tarieven

1.7 Besluitvorming en ontwikkelingen

Hoofdstuk 2 Bedrijfsproces

2.1 Inleiding
2.2 Transport
2.3 Processtappen
2.4 Voorbewerking
- 2.4.1 Processen en technieken
- 2.4.2 Voedingsvoorbereiding smelter
  - 2.4.2.1 Processen en technieken
  - 2.4.2.2 Wijze van opslag

2.5 Conversietechnieken
- 2.5.1 Inleiding
- 2.5.2 Techniek tweetrapsvergassing (pyrolyse en autotherme gasfasevergassing)

2.5.2.1 Pyrolysetrommel
2.5.2.2 Autotherme gasfasevergasser
2.5.2.3 Tussenproducten
2.5.3 Techniek pyrometallurgische smelter
2.5.3.1 Installaties
2.5.3.2 Tussen en eindproducten
2.6 Gasreiniging
2.6.1 Processen en technieken
2.6.1.1 Natte gaswassing
2.6.1.2 Condensatie
2.6.1.3 Ontzwaveling
2.6.1.4 Droge nazuivering
2.7 Utiliteiten
2.7.1 Elektriciteitsopwekking
2.7.1.1 Verbrandingsmotoren
2.7.1.2 Benutting recuperatiewarmte
2.7.2 Zuurstofproductie on site
2.7.2.1 Installaties
2.7.3 Koeling
2.7.4 Waterhuishouding
2.7.4.1 Waswater gasreiniging
2.7.4.2 Condensaat afvaldroging
2.7.4.3 Waterzuiveringsinstallatie proceswater
2.8 Processturing en bewaking
2.8.1 Opstarten en afsluiten proces
2.8.2 Procesregeling

Hoofdstuk 3 Grondstoffen en hulpstoffen

3.1 Inleiding
3.2 Samenstellings- en acceptatiecriteria
3.3 Categorieën van afvalstoffen
3.4 Te accepteren afvalstoffen
3.4.1 Hoogwaardigheid verwerking gevaarlijk afval
3.5 Marktanalyse aanbodscenario
3.6 Hulpstoffen
3.7 Capaciteit/hoeveelheden
3.8 Acceptatieprocedure en goederenadministratie
3.8.1 Acceptatieprocedure
3.8.2 Wijze van registratie

Hoofdstuk 4 Producten en reststoffen

4.1 Inleiding
4.2 Synthesegas
4.3 Bouwstoffen
4.3.1 Bouwfysische eigenschappen

4.3.2 Uitlooggedrag
4.4 Metalen en metaaloxidestof
4.5 Zwavel
4.6 Reststoffen
4.7 Afzet producten
4.7.1 Afzet synthesegas en elektriciteit
4.7.2 Afzet van synthetisch basalt en overige producten

Hoofdstuk 5 Massa- en energiebalans

5.1 Inleiding
5.2 Massabalans
5.3 Energiebalans PEC

Hoofdstuk 6 Milieugevolgen en beperkende maatregelen

6.1 Inleiding
6.2 Lucht
6.2.1 Schoorsteenemissies
6.2.2 Geur
6.2.3 Geluid
6.3 Water
6.4 Bodem
6.4.1 Bodemkwaliteit
6.4.2 Bodembeschermende voorzieningen
6.5 Interne en externe veiligheid
6.5.1 Inleiding
6.5.2 Preventieve maatregelen
6.5.3 Toetsing BRZO
6.5.4 Maximum Credible Accident

Hoofdstuk 7 Monitoring en kwaliteitszorg

7.1 Monitoring
7.2 Kwaliteitszorg
7.3 Opbouw zorgsysteem
7.3.1 Beleid en planning
7.3.2 Bedrijfsproces en procesbeheersing
7.3.3 Randvoorwaarden
7.3.4 Systeembeheersing
7.4 Planning opzet en invoering zorgsysteem

Inhoudsopgave bijlagenrapport
vergunningaanvraag Wm (Wet milieubeheer) PEC Groningen

bijlage 1-1	Organigram en uittreksel Kamer van Koophandel van PEC Groningen BV
bijlage 1-2	Locatie PEC en haar omgeving (situatietekening en kadastrale kaart)
bijlage 1-3	Terreinindeling met rioleringsplan (schaal 1:500)
bijlage 2-1	Vereenvoudigd blokkenschema en Proces Flow Diagrammen
bijalge 2-2	Gespecificeerde waterbalans
bijlage 2-3	Planning voor de opslag van ingangstromen, hulpstoffen, producten en reststoffen
bijlage 3-1	LCA's verwerking gevaarlijk afval PEC Groningen
bijlage 3-2	Productinformatie
bijlage 3-3	Documenten behorende bij de acceptatieprocedure
bijlage 5-1	Sankey-diagrammen
bijlage 6-1	Totaal overzicht rookgasemissies en rookgasemissie bij een noodstop
bijlage 6-2	Verspreidingsberekeningen Project Research Amsterdam BV, augustus 2000, GiBR00B2
bijlage 6-3	Akoestisch onderzoek Adromi B.V., november 2000
bijlage 6-4	Relevante onderdelen uit indicatief bodemonderzoek Duinkerkenstraat, Prof. H.C. van Hall Instituut, februari 1995
bijlage 6-5	MCA (maximum credible accident) studie voor het project PEC-Rotterdam, Safety Service Center BV, juli 2000
bijlage 7-1	Opzet kwaliteitszorgysteem (inhoudsopgave)

BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

A

Acceptatieprocedure	Het geheel van regels en de toepassing daarvan, om te bepalen of een aangeboden partij afvalstof kan worden geaccepteerd.
Afvalwater[1]	Alle water waarvan de houder zich - met het oog op de verwijdering daarvan - ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen.
Amvb	Algemene maatregel van bestuur
As	Arseen
autotherm	geen externe warmte behoevend
AVI	AfvalVerbrandingsInstallatie
AVG BV	Afvalverwerking Groningen Jager Groep

B

Ba	Barium
Baga	Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen
bar_a	eenheid voor druk
Bedrijfsafvalstoffen [1, 2]	Afvalstoffen, niet zijnde huishoudelijke afvalstoffen, afvalwater, autowrakken of gevaarlijke afvalstoffen.
Bees	Besluit emissie eisen stookinstallaties
Bla	Besluit luchtemissies afvalverbranding
Bohb	Besluit van organisch halogeengehalte van brandstoffen
Br	Bromide
Brzo	Besluit risico's zware ongevallen
BTC BV	BioThermische conversie BV
Bzb	Besluit zwavelgehalte brandstoffen
BZV	Biologisch Zuurstof Verbruik

C

Cd	Cadmium
Cl	Chloride
Co	Kobalt
CO	Koolmonoxide
CO_2	Kooldioxide
CPR	Commissie voor de Preventie van Rampen
Cr	Chroom
Cu	Koper
CZV	Chemisch zuurstof verbruik

D

dB(A)	decibel (standaard geluidsnorm)
d.s.	droge stof

E

Eddy-Current	wervelstroomtechniek om niet magnetische metalen af te scheiden
endotherm	warmtevragend

EOX	extraheerbare organische halogeenverbindingen
EVR	Externe veiligheidsrapportage
F	
F	Fluoride
fluïde bed	proces waarbij het bed van de te vergassen vaste materiaal in suspensie wordt gehouden door een krachtige injectie van gas in de bodem van het bed
G	
g (mg, µg)	gram (milligram/10^{-3} gram, microgram/10^{-6} gram)
gaskraken	koolwaterstoffen met lange ketens afbreken tot kleinere moleculen
Gevaarlijke afvalstoffen [1]	Afvalstoffen die als zodanig zijn aangewezen in het Baga.
GJ	Giga Joule (10^{9} Joule)
H	
HAZOP	HAZard and OPerability
H_2	waterstof
H_2S	waterstofsulfide
HBr	broomwaterstof
HCl	waterstofchloride (zoutzuur)
HF	waterstoffluoride
Hg	kwik
Huishoudelijke afvalstoffen [1]	Afvalstoffen ontstaan in particuliere huishoudens, voor zover niet aangemerkt als afvalwater, autowrakken, bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen.
I	
immobilisatie	vastleggen van verontreinigingen in een stof zodanig dat de kans op verspreiding van verspreiding door uitloging, erosie of verstuiving wordt verminderd
Ivb	Inrichtingen en vergunningenbesluit
K	
kmol	kilomol
KWD-afval	kantoor-, winkel- en dienstenafval
L	
LCA:	Life Cycle Assesment; levenscyclusanalyse
LHV:	Lower Heating Value (Onderste verbrandingswaarde)
LMA:	Landelijk Meldpunt Afvalstoffen
M	
MAC-waarde	Maximaal Aanvaardbare Concentratie
MCA	Maximum Credible Accident
m.e.r.	milieueffectrapportage
MER	MilieuEffectRapport

Milieuzorgsysteem:	Het samenhangend systeem van beleidsmatige, organisatorische en administratieve maatregelen, gericht op het inzicht krijgen in, het beheersen en waar mogelijk verminderen van de effecten van de bedrijfsvoering op het milieu.
Ministerie van VROM	Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu
MJ	Mega Joule (10^6 Joule)
MJP-GA II	Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II
Mo	Molybdeen
MW_{th}	Mega Watt thermische energie (10^6 Watt)

N

NaCl	Natriumchloride
NaOH	Natronloog
NEN	Nederlandse Norm
NeR	Nederlandse emissieRichtlijnen
Ni	Nikkel
NML	Nationaal Meetnet Luchtkwaliteit
NMP	Nationaal Milieubeleidsplan
Nm^3	Normaal kubieke meter
NO_x	stikstofoxiden
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming

O

O_2	zuurstof
off-spec	off specifications, niet aan de specificaties voldoend
Omschrijvingsformulier:	Een wettelijk vastgestelde gegevensdrager voor de vooraanmelding van de te bewerken afvalstroom.
o.n.f.	organisch natte fractie
Overslaan [1]:	Alle handelingen op een locatie, waarbij afvalstoffen vanuit een opbergmiddel respectievelijk transportmiddel worden overgebracht in een ander opbergmiddel respectievelijk transportmiddel. Hieronder vallen bijvoorbeeld: (be)laden, lossen, overladen, hevelen enz. met bijvoorbeeld kranen, transportbanden, leidingen

P

PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
Pb	lood
PCB's	PolyChloroBifenyl
PCDD	PolyChloorDibenzoDioxine
PCDF	PolyChloorFuranen
PEC	Product- en EnergieCentrale
PFD's	Proces Flow Diagrammen
pH	zuurgraad
PMV:	Provinciale milieuverordening
PM_{10}	fijn stof
Produktgas:	het geproduceerde gas na gasreiniging.
PVC	PolyVinylChloride

PVSA	Pressure Vacuum Swing Absorption
pyrolyse	door verhitting ontleden van stoffen
pyrometallurgie	proces waarbij gebruik gemaakt wordt van verschillen in vluchtigheid en smeltgedrag van metalen, met als sturingsmechanisme het reducerend of oxiderend karakter van het procesmilieu
R	
Raga	Regeling uitvoering aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen
RDF	Refuse Derived Fuel
recuperator	warmtewisselaar
S	
Sb	antimoon
Shredder	afvalstof die vrijkomt bij het shredderen van o.a. autowrakken, wit- en bruingoed, kabels
Sn	tin
SO_2	zwaveldioxide
SO_4	sulfaat
synthesegas	door vergassing geproduceerd gas, dat voornamelijk bestaat uit waterstof, koolmonoxide en kooldioxide
T	
t	ton (10^6 gram)
Tl	thalium
TJPA	Tien Jaren Programma Afvalstoffen
V	
V	vanadium
vergassen	thermisch proces waarbij een partiele oxidatie plaats vindt van een koolstofhoudende brandstof onder toevoeging van lucht, zuurstof, stoom of een combinatie
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu
W	
Wm:	Wet milieubeheer
Wvo:	Wet verontreiniging oppervlaktewater
Z	
Zn	zink

(1) NEN 5880 Afval en afvalverwijdering, algemene termen en definities

(2) definitie artikel 1.1, eerste lid Wet milieubeheer

Hoofdstuk 0 SAMENVATTING

Inhoud

0.1 Algemene gegevens 0-1
0.2 Bedrijfsproces 0-1
0.3 Ingangstromen en Producten 0-3
0.4 Milieugevolgen en Beperkende Maatregelen 0-9
0.5 Monitoring en kwaliteitszorg 0-13

0.1 Algemene gegevens

Het voornemen van PEC Groningen is het realiseren van een Product- en Energiecentrale (PEC®) aan de Milieuboulevard in de stad Groningen. Doelstelling van de PEC is de productie van synthesegas, bouwstoffen en metalen uit hoogcalorisch en laagcalorisch afval, op een bedrijfseconomisch en milieuhygiënisch verantwoorde wijze. PEC Groningen is een voor dit doel opgerichte onderneming waarin Afvalverwerking Groningen B.V. (AVG), PrePEC B.V. en Gibros PEC B.V. participeren. PrePEC B.V. is op haar beurt weer een onderneming waarin BioThermische Conversie B.V. (een onderdeel van Proav-groep) en Gribros PEC B.V. participeren.

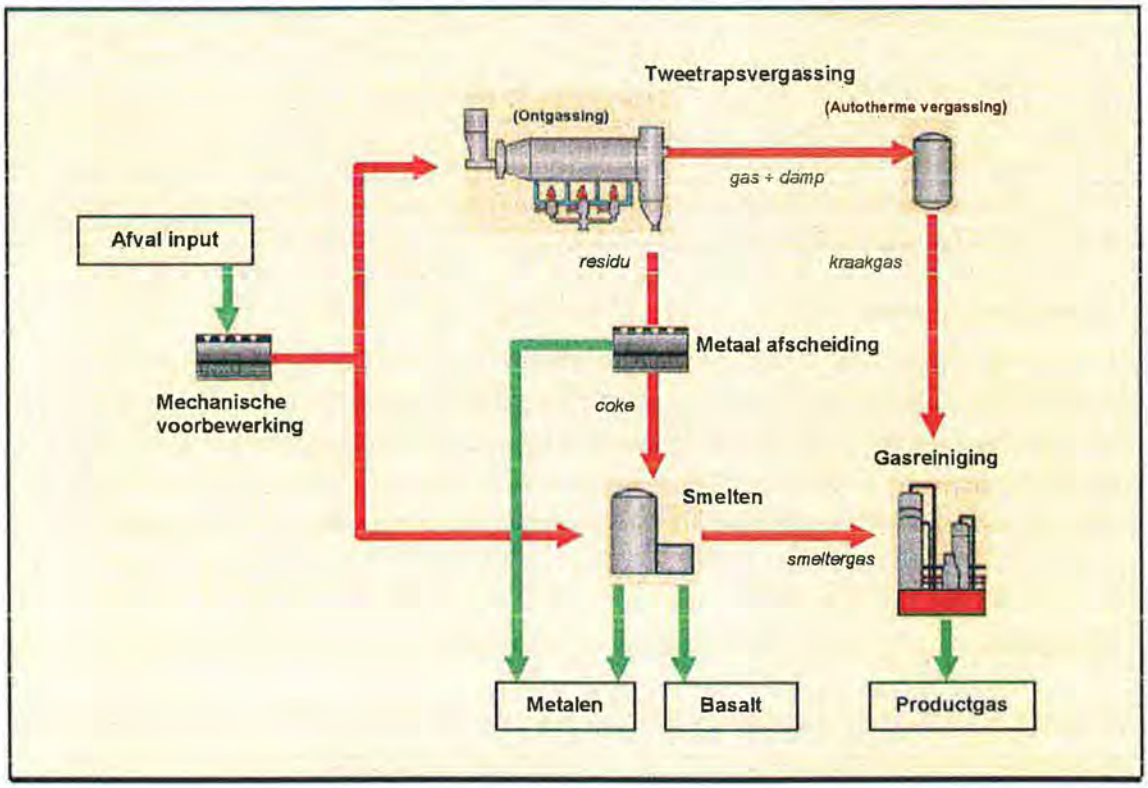
Voor het oprichten en in werking hebben van een dergelijke installatie zijn vergunningen nodig in het kader van de Wet milieubeheer, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Woningwet. Daarnaast is een verklaring van geen bezwaar (vvgb), welke afgegeven wordt door het Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) noodzakelijk voor het kunnen verwerken van gevaarlijke afvalstoffen. Ten behoeve van de besluitvorming op de vergunningenaanvragen (Wm en Wvo) wordt tevens de procedure voor de milieueffectrapportage doorlopen. Het milieueffectrapport en de beide vergunningaanvragen worden gelijktijdig ingediend. Bevoegd gezag voor de Wvo-vergunning is het Waterschap Hunze en Aa's. Bevoegd gezag voor de Wm-vergunning is de Provincie Groningen, die tevens de coördinatie tussen de Wm- en Wvo-vergunning zal verzorgen.

0.2 Bedrijfsproces

Het principe van de PEC berust op thermische omzetting van de ingangstromen. Het omzettingsproces van de PEC is te onderscheiden in twee onderdelen: vergassen en smelten. Beide processen kunnen afzonderlijk van elkaar functioneren. Juist het combineren van deze twee processen binnen één installatie levert op diverse momenten in het gehele proces een voordelig effect op en maakt de bewerking nagenoeg vrij van reststoffen.

Voor een goed overzicht van het gehele proces is een vereenvoudigd processchema opgenomen (zie figuur 0-1), waarin onder andere de te realiseren omzettingstechnieken, de onderlinge verbanden en de gasreiniging zijn weergegeven.

Figuur 0-1: vereenvoudigd processchema



Tweetrapsvergassing

De vergassing vindt plaats in twee stappen. De eerst stap, pyrolyse, is een thermisch proces waarbij organisch materiaal door verhitting in een inerte (zuurstofloze) atmosfeer grotendeels wordt omgezet in gasvormige, vluchtige en vaste producten. Het pyrolyseproces wordt uitgevoerd in een draaitrommel, de zogenaamde pyrolysetrommel. Een fornuis verhit het materiaal in deze trommel tot 400 à 660 graden Celsius. De organische bestanddelen van de invoer worden omgezet in gas en kool. De niet organische bestanddelen van de invoer, zoals mineralen en metalen vormen samen met de kool het pyrolyseresidu, hetgeen een grondstof voor de smelters is. De capaciteit van één trommel zal circa 4 ton (na voorbewerking) per uur bedragen waarmee de jaarcapaciteit van één trommel circa 30.000 ton/jaar bedraagt.

In de tweede vergassingsstap wordt het gas dat in de eerste stap is gevormd, pyrolysegas, omgezet in gas van andere kwaliteit, synthesegas. Daartoe wordt het gevormde pyrolysegas vanuit de pyrolysetrommel naar de vergasser gevoerd. De gasfasevergasser, ook wel gaskraker genoemd, staat direct nageschakeld achter de pyrolysetrommel. Vergassing zal plaatsvinden bij een temperatuur van 1250-1400 ^{0}C. Deze temperatuur wordt bereikt door toevoeging van zuivere zuurstof. De gasfasevergasser wordt niet extern verhit. De verblijftijd in de vergasser is voldoende lang om alle koolwaterstoffen om te zetten, te kraken, tot synthesegas ($CO + CO_2 + H_2$). Het gevormde gas bevat daarnaast H_2O en nog een aantal andere componenten, te weten CH_4, N_2, H_2S, en HCl. Verontreinigingen zoals fenolen en aromaten komen in het geproduceerde gas niet voor.

Smelten

Het tweede te gebruiken omzettingsproces, het smeltproces, betreft een fysisch en chemisch proces dat verloopt onder hoge temperatuur. Het proces vindt plaats in een smeltreactor. Bij dit proces worden de smeltervoeding onder toevoeging van zuurstof deels gesmolten en deels vergast. De componenten van de smeltervoeding die als brandstof dienen vergassen tot synthesegas. Hierdoor stijgt de temperatuur in de smelter tot een niveau waarbij alle aanwezige mineralen smelten. Metalen worden bij een dergelijke temperatuur gereduceerd. Zware metalen zoals zink, cadmium en lood vervluchtigen bij deze temperatuur en worden met het synthesegas uit de reactor gevoerd. Andere metalen zoals koper, nikkel en ijzer vormen, indien in de smeltervoeding aanwezig, een smelt. De temperatuur in de smeltreactor van circa 1400 °C wordt bereikt doordat de in de smelter gevoerde kool uit de pyrolysetrommel en het vloeibare afval als brandstof functioneert. Daarnaast wordt een geringe hoeveelheid aardgas toegevoegd.

Eén enkele smelter heeft een capaciteit van circa 3 ton voorbewerkte voeding per uur. De totale verwerkingscapaciteit wordt bereikt door meerdere smelters te plaatsen en door middel van voorbewerkingsstappen vocht en metalen gedeeltelijk te verwijderen.

Naast deze omzettings technieken vinden er nog een aantal andere bewerkingsprocessen plaats. Enerzijds vooraf, de zogenaamde voorbewerking ook wel de voedingsvoorbereiding genoemd. Anderzijds achteraf, de zogenaamde reinigingsprocessen bedoeld om het geproduceerde gas vanuit de gaskraker en vanuit de smelter vergaand te reinigen en bedoeld om het ontstane proceswater te zuiveren. Daarnaast is sprake van electriteits-opwekking middels verbrandingsmotoren en een productie-unit voor zuurstof. De te gebruiken technieken en de te realiseren installaties zijn gedetaileerd beschreven in hoofdstuk 2.

0.3 Ingangstromen en producten

De PEC kan een zeer breed aanbod aan categorieën van afval verwerken. Om enige structuur in de te verwerken afvalstoffen aan te brengen zijn drie hoofdgroepen van te verwerken afval benoemd, te weten hoogcalorisch afval, laagcalorisch afval en vloeibaar afval. De maximale totale verwerkingscapaciteit bedraagt 100.000 ton er jaar.

Door de aard van de toe te passen conversieprocessen is de invloed van de samenstelling van de ingangsstromen op de kwaliteit van de producten en emissies uiterst gering. De aard en samenstelling van de ingangsstromen zijn uiteraard wel van invloed op de doorzet van de installatie. Daarnaast stelt de installatie op basis van technische specificaties een aantal eisen aan de ingangsstromen.

Hoogcalorisch vast afval

Het hoogcalorische vaste afval zal in de tweetrapsvergassing grotendeels worden omgezet in synthesegas. Deze invoer zal een tweetal voorbewerkingstappen ondergaan om aan de technische specificatie wat betreft afmeting te kunnen voldoen. De ingangstromen voor de tweetrapsvergassing worden niet gedroogd. Dit betekent dat het gemiddelde vochtgehalte niet groter dan 15% moet zijn. Als een bepaalde stroom een iets hoger vochtgehalte heeft, zal -

door het samenbrengen met droge ingangstromen - het vochtgehalte van de invoer in de vergassingseenheid op maximaal 15% worden gebracht.

Vanwege het beheer van de installatie en het bedrijfsproces worden er enkele normen gesteld aan de chemische samenstelling van de ingangsstroom na voorbewerking. De criteria voor chloriden en fluoriden zijn gesteld om corrosie aan de installatie te voorkomen. De norm voor zwavel vindt zijn herkomst bij de ontzwavelingscapaciteit van de gasreiniging. De norm voor kwik is gesteld om te voorkomen dat het actief koolfilter in de gasreiniging te snel beladen raakt. Al deze criteria gelden na voorbewerking. Aan de poort van de inrichting mogen deze criteria in beperkte mate worden overschreden. Door middel van het regelmatig bemonsteren en analyseren van de invoer van de pyrolysetrommel (dus na de voorbewerking) zal controle en sturing van het voorbewerkingsproces plaatsvinden om aan de gestelde criteria te voldoen.

Aan andere metalen dan kwik wordt geen maximum verbonden, hoge concentraties in de ingangsstromen leiden niet tot extra emissies naar de lucht of naar de producten, maar hebben slechts een verhoging tot gevolg in de hoeveelheid af te vangen metaaloxidestof. Organische verbindingen zoals PAK behoeven evenmin een invoercriteria aangezien alle organische verbindingen in de vergasser dan wel de smelter worden afgebroken.

Laagcalorisch afval

Het laagcalorische afval dat in de smelters zal worden verwerkt betreft hoofdzakelijk gevaarlijk afval. Ook voor deze ingangstroom gelden maximale criteria voor wat betreft deeltjesgrootte (maximaal 10 mm) en vochtgehalte (maximaal 15%). Door een droogproces wordt het vochtgehalte gerealiseerd, waardoor de te accepteren laagcalorische afvalstoffen een hoger vochtgehalte mogen hebben. Voor wat betreft de chemische samenstelling gelden dezelfde ingangscriteria als voor de tweetrapsvergassing.

Vloeibaar afval

Het vloeibare afval heeft als ingangscriteria dat het verpompbaar moet zijn en dat de gemiddelde stookwaarde groter is dan 20 MJ/kg. Dit laatste omdat het vloeibare afval tevens wordt gebruikt als "brandstof" voor de smelter.

Onder andere op basis van bovenstaande criteria en op basis van uitgevoerd marktonderzoek om de beschikbaarheid te bepalen is in onderstaande tabel een opsomming gegeven van voor de PEC geschikte ingangstromen. In deze tabel wordt onderscheid gemaakt in hoogcalorisch, laagcalorisch en vloeibaar afval en in niet-gevaarlijk afval en gevaarlijk afval.
De opsomming van de niet-gevaarlijke afvalstoffen is niet bedoeld als een limitatieve lijst. Voor de acceptatie van niet-gevaarlijke afvalstoffen gelden de criteria zoals opgenomen in respectievelijk de tabellen 3-1 en 3-2 (zie hoofdstuk 3). Voor wat betreft gevaarlijke afvalstoffen is de lijst zoals opgenomen in tabel 0-1 wel limitatief. Gevaarlijke afvalstoffen niet opgenomen in deze tabel zullen pas worden geaccepteerd als de daartoe vastgestelde wettelijke procedures zijn doorlopen en goedkeuring is verleend door de daartoe bevoegde instantie(s).

Tabel 0-1: overzicht van voor de PEC geschikte ingangstromen

Hoogcalorisch afval	Laagcalorisch afval	Vloeibaar afval
niet gevaarlijke afvalstoffen		
• Restfractie van scheidingsinstallaties voor bouw- en sloopafval. • Restfracties van huisvuilscheidings-installaties (RDF, o.n.f., etc.) • Diverse kunststofafvallen • Shredderafval (onder andere kabelshredder en autoshredder) • 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
gevaarlijke afvalstoffen		
• Oliefilters • Oliehoudende slibben • Metaal- en kunststofhoudende chemicaliënverpakkingen (GCV)	• Baggerspecie • Rayonslib • RWZI-slib • Niet reinigbaar straalgrit • C_2-afvalstoffen • C_3-afvalstoffen • Oliehoudende slibben • Afgewerkte katalysator • Ferro- en non-ferro afvalstoffen • Verontreinigde grond (niet reinigbaar) • Boorgruis	• Olierestanten • Oplosmiddelen • Oliehoudende boorspoeling

Hulpstoffen

Naast de ingangstromen worden ten behoeve van het proces nog een aantal hulpstoffen ingezet. Dit betreft onder andere zuivere zuurstof benodigd voor de vergassing. Actief kool en chemicaliën ten behoeve van de gasreiniging. Een minerale toeslagstof (flux, veelal zand of kalk) ten behoeve van het smeltproces met als doel een kwaliteitsgarantie voor de geproduceerde slak. Een externe brandstof indien er geen beschikking is over zelf geproduceerde brandstof (aardgas of vloeibare brandstof). En tot slot stikstof en kooldioxide ten behoeve van het inertiseren van leidingen en apparaten.

Producten

Zoals reeds eerder gezegd wordt de productkwaliteit vrijwel volledig bepaald door de toe te passen technologie en slechts in geringe mate door de samenstelling van de ingangstromen. De samenstelling van de ingangstromen is wel in belangrijke mate bepalend voor de producthoeveelheden.

De samenstelling van het synthesegas op hoofdcomponenten is weergegeven in onderstaande tabel, waarbij tevens een range is weergegeven waarbinnen de gassamenstelling zich in alle gevallen zal bevinden. Tevens is in deze tabel de onderste verbrandingwaarde (LHV) weergegeven.

Tabel 0-2: samenstelling synthesegas

Component	gehalte (vol %)	
	typisch	range
N_2	3,2	2,0-5,0
CO	42,5	40-52
CO_2	18,2	2-20
H_2	34,3	25-42
CH_4	0,1	0,1-0,4
H_2O	1,7	1,0-3,5
LHV (MJ/Nm^3)	9,1	7,5-11

De hoeveelheid geproduceerd synthesegas zal op basis van het aanbodscenario circa 55.000 ton per jaar bedragen (marge van 40.000-60.000)

De geïnstalleerde gasreiniging is bedoeld om het synthesegas te zuiveren tot een schone gasvormige energiedrager. De samenstelling waaraan het gereinigde gas ten behoeve van E-opwekking moet voldoen wordt, naast de eventueel van toepassing zijnde wettelijke eisen (Bohb, Bzb) bepaald door de eisen die de initiatiefnemer zich zelf stelt en door de technische specificatie van de verbrandingsmotoren waarmee de E-opwekking wordt gerealiseerd.
Tot slot kunnen er, wanneer er sprake zou zijn van gaslevering aan derden, nog aanvullende kwaliteitseisen door de afnemer worden gesteld.

In het Bla (bestemd voor AVI's) is een veelvoud aan voorwaarden opgenomen voor luchtemissies als gevolg van het verbranden van afvalstoffen. Deze eisen zijn niet van toepassing op het geproduceerde synthesegas maar bieden wel een goed toetsingskader. De initiatiefnemer heeft zichzelf dan ook de voorwaarde gesteld dat de emissies als gevolg van het toepassen van het synthesegas als stookgas kleiner dienen te zijn dan de maximale toegestane emissies bij afvalverbranding. Hierbij gaat het om de maximaal acceptabele verontreinigingen voor stof, zware metalen en waterstof-halogeniden (HCl, HF). Dit geldt uiteraard niet voor de emissies die bepaald worden door het type stookinstallatie en daardoor niet afhankelijk zijn van de gaskwaliteit (zoals CO en NO_x).
In onderstaande tabel is op basis van de verwachte en maximale verontreinigingen aanwezig in het synthesegas de toetsing t.o.v. deze immissie-eisen uit het Bla uitgevoerd.

Tabel 0-3: Verwachte en maximale verontreinigingen in het synthesegas vergeleken met brandstofkwaliteitseisen

Component	Eenheid	Productgas PEC Groningen		Brandstofkwaliteitseisen	
		verw.	max.	Wettelijk bohb en bzb[1)]	Afgeleid van emissienormen Bla[2]
Inert stof	mg/Nm^3	5	10	-	23
H_2S +COS + CS_2	ppm	5	30	12.000	63
Hg	mg/Nm^3	<0,01	0,01	-	0,2
Cd	mg/Nm^3	<0,1	0,1	-	0,2
Σ zware metalen	mg/Nm^3	0,1	1	-	5
PAK's	$\mu g/Nm^3$	-	1	-	-
HCl	mg/Nm^3	0,5	10	-	40
HF	mg/Nm^3	0,1	1	-	4
Organisch-halogeen	$\mu g/Nm^3$	0,01	0,1	50.000	-
- = geen norm / waarde beschikbaar					

1) Bohb = Besluit organische halogeen-gehalte brandstoffen, Bzb = Besluit zwavelgehalte brandstoffen

2) Bla = Besluit luchtemissies afvalverbranding

Uit bovenstaande tabel kan worden afgeleid dat het gereinigde synthesegas op de componenten zoals genoemd in de wettelijke brandstofbesluiten een factor 500 tot 50.000 schoner is dan de kwaliteitseisen. Tevens blijkt uit deze tabel dat op grond van de verwachte en maximale gehaltes aan de genoemde verontreinigingen in het synthesegas, de rookgassen die gevormd worden bij toepassing van het gas als stookgas een factor 2 tot meer dan 20 schoner zijn dan de strengst geldende emissienormen (Bla).

Het belangrijkste vaste product vanuit de smelters wordt gevormd door de slak die als bouwstof gewonnen zal worden. Voor toepassing van deze bouwstof geldt het Bouwstoffenbesluit. In het Bouwstoffenbesluit zijn eisen geformuleerd om te voorkomen dat voor het milieu schadelijke componenten uit een bouwstof uitlogen. Voor organische verbindingen zijn (bij gebrek aan geschikte uitloogproeven) samenstellingswaarden in het besluit opgenomen. Bij de temperaturen waaronder de smelters in de PEC worden bedreven is het uitgesloten dat er zich organische componenten in de slak zullen bevinden, zodat de wettelijke geldende samenstellingswaarden niet zullen worden overschreden. Er zijn praktijkproeven bij een smelter in Duitsland uitgevoerd om de uitloogwaarden te bepalen. Voor wat betreft de bij deze proeven gemeten uitloogwaarden voor diverse zware metalen en andere parameters wordt verwezen naar onderstaande tabel waarin voor een aantal ingangstromen in de smelter de uitloogwaarden van de slak zijn bepaald. Ook de grenswaarden vanuit het Bouwstoffenbesluit zijn in deze tabel opgenomen.

Tabel 0-4: Gemeten uitloogwaarden van synthetische basalt en grenswaarden vanuit het Bouwstoffenbesluit

Component	Slak uit baggerspecie (1)		Slak uit GRR + C2 (2)		Norm (3)	
	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Maximale uitloging	Maximale immissie
	(mg/kg)	(mg/m^2)	(mg/kg)	(mg/m^2)	(mg/kg)	(mg/m^2)
Antimoon			0,09	31	0,1	39
Barium	0,66	< E_{grond} (4)	0,2	< E_{grond}	16,7	6300
Chroom	< 0,02	< E_{grond}	0.01	< E_{grond}	4,1	1500
Koper	< 0,02	< E_{grond}	0,18	< E_{grond}	1,9	540
Molybdeen	< 0,02	< E_{grond}	0,33	58	0,62	150
Nikkel	< 0,02	< E_{grond}	0,03	< E_{grond}	2,2	525
Tin	< 0,04	< E_{grond}	0,04	< 2	0,85	300
Vanadium	0,18	< E_{grond}	<0,10	< E_{grond}	3,5	2400
Fluoride	< 1,0	< E_{grond}	2,2	244	41,7	14000
Chloride	14	< E_{grond}	2	< E_{grond}	711	87000
Sulfaat	23	< E_{grond}	< 2,0	< E_{grond}	1254	100000
Bromide	< 2,8	< 64	< 1,0	< E_{grond}	3,5	300

(1) Het betreft de resultaten van de kolomproef volgens NEN 7343 uit de 11 partijen granulaat (niet vormgegeven basalt) uit de experimenten met baggerspecie klasse IV.

(2) Het betreft de resultaten van een van de experimenten uit het T2000 programma met een mengsel van 54,7% grondreinigingsresidu, 9,9% DTO-vliegas, 9,9% fosfaatslib, 16,8% minerale flux en 8,7% kool (reductor en energiedrager).

(3) Het betreft de immissienormen uit bijlage 2 van het Bouwstoffenbesluit en de daarvan afgeleide emissienormen voor niet-diffusiebepaalde uitloging met standaard toepassingscondities (hoogte 0,2 meter en categorie 1)

(4) E_{grond} is de emissiewaarde voor schone grond volgens de definities van het Bouwstoffenbesluit.

Op diverse momenten in het proces worden metalen teruggewonnen. Vanuit de voorbewerking voor zowel de ingangstromen voor de pyrolysetrommel als voor de smelter worden ferro en non-ferro teruggewonnen. Het afgescheiden non-ferro zal grotendeels bestaan uit aluminium, koper en kleinere hoeveelheden nikkel, lood en zink. Ferrometaal bestaat uit ijzer.
De metaallaag welke getapt kan worden uit de smelter bestaat voornamelijk uit koper, nikkel en ijzer. Bij de gasreiniging komt metaaloxideconcentraat vrij. Dit zal hoofdzakelijk zink en lood bevatten.

Bij de ontzwaveling als onderdeel van de gasreiniging komt zwavel vrij. Afhankelijk van de eisen die de afnemer stelt zullen de interne eisen worden bepaald voor wat betreft de maximale gehaltes aan zware metalen en halogenen in de zwavel. Voor de meeste zware metalen zal het gehalte onder de 10 ppm moeten liggen wil de zwavel als product kunnen worden afgezet. Door middel van keuring worden deze concentraties bepaald. Voldoet de zwavel niet aan de gestelde kwaliteitseisen dan kan het materiaal gedoseerd worden

teruggevoerd in de installatie. Deze verwerkingswijze is doelmatig zolang de totale hoeveelheid zwavel in de invoer onder het gestelde samenstellingscriteria blijft en er geen structurele oorzaak voor de afkeuring van het zwavelproduct is. Is dit laatste het geval dan zal het materiaal ter verwerking naar derden worden afgevoerd.

0.4 Milieugevolgen en Beperkende Maatregelen

De emissies die ontstaan als gevolg van de bedrijfsactiviteiten zijn onder te verdelen naar de compartimenten lucht, water en bodem.
De emissies naar het compartiment lucht zijn weer nader onder te verdelen in geluid, geur en stoffen. Onder de emissies van stoffen worden diverse stoffen verstaan die ontstaan als gevolg van de verbrandingsprocessen binnen de installatie in dit geval de zogenaamde schoorsteenemissies ook wel rookgasemissies genoemd.

Emissies naar de lucht

Bij normaal bedrijf ontstaan rookgassen alleen bij het gebruik van brandstoffen in de diverse stookinstallaties. Er is een tweetal stookinstallaties te onderscheiden namelijk de fornuizen ten behoeve van de verhitting van de pyrolysetrommel en de droger en de verbrandingsmotoren ten behoeve van de E-opwekking. Als brandstof zal het eigen synthesegas worden toegepast. Gedurende opstart en tijdens periodes wanneer er sprake is van onvoldoende voeding voor de verbrandingsmotoren zal aardgas of dieselolie worden gebruikt als brandstof.

Op de rookgassen afkomstig van deze stookinstallaties zijn, afhankelijk van het gerealiseerde thermische vermogen, emissie-eisen van toepassing. Het gezamenlijk thermisch vermogen bedraagt op basis van het verwachte aanbodscenario 19 MW_{th}.

De verwachting is dat de beschikbaarheid van synthesegas voor 85% van de tijd de verbrandingsmotoren kan voorzien van brandstof. De andere 15% van de tijd zullen de motoren worden gevoed met de back-up brandstof te weten aardgas of diesel. In onderstaande tabel zijn de maximaal verwachte rookgasemissies opgenomen van NO_x, SO_2, en stof als gevolg van het in gebruik hebben van de aanwezige stookinstallaties.

Tabel 0-5: maximaal verwachte rookgasemissies bij normaal bedrijf

Parameter	Eenheid	Stookinstallatie en brandstof				Totaal
		Fornuizen PEC (droger(s) en trommel(s))	Verbrandingsmotoren (E-opwekking)			
		synthesegas/ aardgas	synthesegas (85%)	aardgas (15%)	diesel* (15%)	
thermisch vermogen	MW_{th}	4,1	14,8			18,9
	GJ/jaar	110.700	400.000	57.500	57.500	568.200
rookgasvolume	10^6 Nm^3/jaar	30	130	22	22	182
NO_x-emissie	g/GJ	(40)	140	140	140	-
	kg/jaar	4.200	56.000	8.050	8.050	68.250
SO_2-emissie	mg/Nm^3	30	30	-	500	-
	kg/jaar	900	3.900	0	11.000	4.800-15.800
stofemissies	mg/Nm^3	5	5	-	-	-
	kg/jaar	150	650	0	0	800

* De mogelijkheid bestaat dat de geïnstalleerde verbrandingsmotoren diesel zullen gebruiken als back-up brandstof. Voor de volledigheid zijn de emissies van deze brandstof ook meegenomen.

Luchtkwaliteit

Om de effecten van de PEC op de luchtkwaliteit te kunnen bepalen zijn voor een groot aantal stoffen, die als gevolg van de bedrijfsactiviteit vrijkomen, verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Dit onderzoek heeft zich gericht op twee verschillende emissiescenario's:

- De maximaal verwachte emissies van de voorgenomen activiteit (lange termijn berekening);
- Het worstcase emissiescenario bij een noodstop (korte termijn berekening voor zowel de eerste twee minuten als voor het eerste uur).

De conclusie uit het verspreidingsonderzoek is dat de maximaal verwachte emissies van de PEC bij een normale maximale bedrijfssituatie geen relevante invloed hebben op de lokale en regionale immissiesituatie. Bij de lange termijn berekeningen betrekking hebbende op de normale bedrijfssituatie worden alle beschouwde immissienormen ruimschoots onderschreden zodat ook geen contouren van het overschrijdingsgebied gepresenteerd kunnen worden.

Slechts in de situatie van een piekemissie bij noodstop met uiterst stabiel weer s'nachts kan kortstondig een immissieconcentratie aan HCl, HF, PAK en Hg optreden die hoger is dan de immissiegrenswaarde. Toetsing van de immissiesituatie bij de gedefinieerde calamiteit aan de geldende MAC-waarden is reëler, daar er sprake is van een kortdurende emissie. Een dergelijke toetsing laat zien dat in de situatie van een piekemissie de MAC-waarden in geen geval worden overschreden. Voor PAK is geen MAC-waarde bekend; de overschrijding van de immissienorm met een factor 1,7 is echter gering.

Geluid

Voor wat betreft de emissie van geluid zijn de voorgenomen processen en installaties van belang. Daarnaast zal er geluid worden geproduceerd bij het transport van de ingangstromen, hulpstoffen en producten. Met behulp van het rekenmodel, zoals dat wordt gehanteerd door de Groningse Milieudienst en waarin onder andere de omgevingsfactoren zijn opgenomen, zijn geluidsberekening uitgevoerd. De geluidsbelasting is bepaald voor drie verschillende punten op of nabij de vastgestelde 50 dB(A) zonegrens (punt 1, 2 en 3) en voor één punt binnen deze zonegrens (punt 4). Dit punt betreft de dichtstbijzijnde woning binnen de zonegrens gelegen op circa 650 meter afstand ten zuidwesten van de PEC nabij Essen. Naast de equivalente geluidniveau's is ook de maximale geluidsbelasting (piekniveaus) voor al deze punten berekend.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal varianten in de wijze waarop de bedrijfsactiviteiten worden uitgevoerd. Deze varianten betreffen rijroutes en aanvoertijden. De in de vergunningaanvraag gepresenteerde gegevens hebben betrekking op de variant waarbij de aanvoer van de ingangstromen zowel in de dag- avond en nachtperiode plaats kan vinden. Binnen deze berekening is rekening gehouden met de mogelijkheid dat het totale transport plaats vindt in de dagperiode. De hoeveelheid gepresenteerde bewegingen in het akoestisch model als gevolg van de aanvoer van de ingangstromen betreft dus een overschatting. De exacte rijroute is nog niet vastgesteld en daarom worden beide routes gepresenteerd. Bij de zuid-oost route rijden de transportmiddelen vol via de noordzijde de ontvangsthal in en leeg via de zuid-oostzijde de ontvangsthal uit. Vervolgens rijden de wagens linksom de proceshal weer terug naar de weegbrug voor een uitweging. Bij de noord route rijden de wagens vol de ontvangsthal in via de noordzijde en verlaten zij leeg eveneens via de noordzijde de ontvangsthal.

De inpasbaarheid van de door de PEC verwachte geluidsbelasting binnen de reeds bestaande geluidssituatie zal worden getoetst door het bevoegd gezag. De resultaten van het uitgevoerde akoestisch onderzoek zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 0-6: overzicht geluidbelasting PEC Groningen

Berekeningspunten	Geluidsbelasting in dB(A), dag/avond/nacht	
	Equivalente geluidsbelasting route via deur zuid-oost-zijde ontvangsthal	Equivalente geluidsbelasting route via noordzijde ontvangsthal
1. 50 dB(A)-zonegrens zuidelijk	32,7 / 32,6 / 32,6	31,4 / 31,4 / 31,4
2. 50 dB(A)-zonegrens noordoostelijk	31,4 / 30,8 / 30,8	31,4 / 30,7 / 30,7
3. 50 dB(A)-zonegrens zuidoostelijk	25,7 / 25,5 / 25,5	25,6 / 25,3 / 25,3
4. dichtstbijzijnde woning ten zuidwesten nabij Essen	26,8 / 25,8 / 25,8	26,2 / 25,4 / 25,4

De piekniveaus (L_{max}) worden bepaald door het vullen van een container met basaltblokken en het neerzetten en oppakken van containers op het buitenterrein met bijbehorende bronsterktes van respectievelijk 117.5 dB(A) en 112.6 dB(A). In onderstaande tabel is het

maximale geluidniveau voor de 4 onderzochte punten opgenomen, dat veroorzaakt wordt door deze activiteiten.

Tabel 0-7: overzicht maximaal geluidniveau

Berekeningspunten	Maximaal geluidniveau L_{max}
1. 50 dB(A)-zonegrens zuidelijk	42 / 42/ 42
2. 50 dB(A)-zonegrens noordoostelijk	52 / 52 / 52
3. 50 dB(A)-zonegrens zuidoostelijk	32 / 32 / 32
4. dichtstbijzijnde woning ten zuidwesten nabij Essen	48 / 48 / 48

Water

Als gevolg van het bedrijfsproces zal er een 5-tal te onderscheiden waterstromen ontstaan. Dit betreft:

- zout procesafvalwater vanuit eigen waterzuiveringsinstallatie
- condensaat vanuit slibdroger
- regenwater
- huishoudelijk afvalwater
- laboratoriumafvalwater

Het laboratoriumafvalwater zal binnen de eigen inrichting worden gebruikt als injectiewater ten behoeve van de conversieprocessen. De overige waterstromen zullen afhankelijk van de wijze van afvoer gescheiden aan de terreingrens worden aangeleverd. Eerstgenoemde stroom wordt bij voorkeur geloosd op het Winschoterdiep. De condensaatstroom zal worden geloosd op de zuiveringsinstallatie van de Milieuboulevard die op haar beurt weer loost op de RWZI in Garmerwolde. De huishoudelijke afvalwaterstroom wordt rechtstreeks via het gemeentelijk riool (droogweerafvoer) geloosd op de RWZI in Garmerwolde. Regenwater zal eveneens worden afgevoerd op het oppervlaktewater via de regenwaterafvoer. Potentieel verontreinigd hemelwater zal allereerst een bezinkput in combinatie met een olieafscheider doorlopen alvorens het de inrichting verlaat.

In onderstaande tabel zijn de voorgenomen lozingen (gemiddeld debiet en verwachte verontreiniging) samengevat. Aangenomen is dat al het regenwater dat valt op de verharde terreindelen en daken wordt afgevoerd.

Tabel 0-8: voorgenomen waterlozingen

waterstroom	Debiet	NaCl		COD		Hg	
		verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.
	m^3/uur	g/l	g/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l
condensaat slibdroger	2,5	-	-	1000	2000	100	200
(zout)proces afvalwater	1,7	71	115	20	100	1	5
hemelwater	2,1 (jaargemiddeld)	0,01	-	-	-	0,01	-
huishoudelijk afvalwater	0,1	-	-	v.e.	-	-	-

- geen waarde bekend

Bodem

Het optreden van bodemverontreiniging als gevolg van de bedrijfsactiviteiten wordt gezien de te treffen voorzieningen uiterst gering geacht. Een groot deel van het terrein zal worden verhard. De ontvangsthal zal worden voorzien van een vloeistofkerende vloer. Het terreindeel bij de smelters en alwaar de opslag van basalt plaats vindt zal worden voorzien van een betonnen vloer. Diesel zal worden opgeslagen conform de daartoe gestelde regels in de van toepassing zijnde CPR-richtlijn.

0.5 Monitoring en kwaliteitszorg

De initiatiefnemer is voornemens om een milieu en kwaliteitszorgsysteem te ontwikkelen en te implementeren conform de daartoe opgestelde ISO-normen. Ter bewaking van de effecten op het milieu als gevolg van de uitvoering van de bedrijfsactiviteiten zal een aantal aspecten worden gemonitoord. In het MER is reeds in het kader van een op te stellen evaluatieprogramma aandacht besteed aan de te monitoren aspecten. Bij het bepalen van de te meten en de te bewaken milieuaspecten gedurende de exploitatie is onder andere gekeken naar het type bedrijfsproces, de gebruikte voorspellingsmethode en de geconstateerde leemten in kennis en informatie in het MER. Bij de presentatie van het monitoringsprogramma is aansluiting gezocht bij de milieuthema's zoals gehanteerd in onder andere het Nationaal Milieubeleidsplan (te weten verwijdering, verspilling, verspreiding en verstoring).

Hoofdstuk 1 ALGEMENE GEGEVENS

Inhoud

1.1 Inleiding 1-1
1.2 Bedrijfsorganisatie 1-1
1.3 Locatie PEC Groningen 1-2
1.4 Aard van de inrichting 1-4
1.5 Vergunningprocedures 1-5
1.6 Financiële gegevens 1-7
1.7 Besluitvorming en ontwikkelingen 1-7

1.1 Inleiding

PEC Groningen B.V. heeft het voornemen een Product- en EnergieCentrale (PEC®) te realiseren aan de Milieuboulevard in Groningen stad. Doelstelling van de PEC is de productie van energie en diverse vaste producten uit hoogcalorisch niet-gevaarlijk afval en laagcalorisch gevaarlijk afval, tegen aanvaardbare kosten en met een minimale milieubelasting. Afhankelijk van de samenstelling van de ingangstoffen zal per jaar 60 tot 100 kiloton afval worden ingezet. De energie wordt geproduceerd in de vorm van een gasvormige energiedrager (synthesegas) die in de eigen inrichting als stookgas wordt ingezet voor de productie van elektriciteit.

Voor het oprichten en in werking hebben van de PEC zijn vergunningen nodig in gevolge onder andere de Wet milieubeheer (Wm) en de Wet verontreiniging oppervlaktewater (Wvo). De aanvraag voor een Wvo-vergunning zal gelijktijdig worden ingediend met de aanvraag in het kader van de Wm. Bevoegd gezag voor de Wvo-vergunning is het Waterschap Hunze en Aa's. Ten behoeve van de besluitvorming op de vergunningaanvragen wordt tevens de procedure voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen. Het Milieueffectrapport (MER) zal gelijktijdig met de vergunningaanvragen worden ingediend. De Mer-procedure is formeel gestart met het indienen van de startnotitie in april 2000, waarop vervolgens in juli 2000 de richtlijnen zijn vastgesteld door het bevoegd gezag. In § 1.5 zal uitgebreider worden ingegaan op de vergunningprocedures.

1.2 Bedrijfsorganisatie

1.2.1 Eigendomstructuur

Realisatie van de Product- en Energiecentrale in Groningen is een project van PEC Groningen B.V. PEC Groningen is een speciaal voor dit doel opgerichte gezamenlijke onderneming van:

- Afvalverwerking Groningen B.V. (AVG) te Midwolde,
- Gibros PEC B.V. gevestigd in Numansdorp en
- PrePEC B.V.: 50% (BTC), onderdeel van de PROAV groep te Dordrecht en 50% Gibros PEC.

De eigendomstructuur is schematisch weergeven in bijlage 1-1. Tevens is in deze bijlage een uittreksel uit het handelsregister van de Kamer van Koophandel opgenomen van PEC Groningen B.V.

1.2.2 Organisatiestructuur

Zoals weergegeven in het organigram in bijlage 1-1 vervult PEC Groningen de rol van eigenaar van de te realiseren installaties en zal zij ook aanvrager zijn van alle benodigde vergunningen. Gibros PEC zorgt voor de turnkey oplevering van de installaties. De exploitatie en daarmee de feitelijke leiding van de activiteiten in de inrichting is in handen van BTC. Hiertoe zal BTC de installatie huren van PEC Groningen. Vanuit haar moederorganisastie, het Provinciaal Afvalverwijderingsbedrijf Zuid-Holland (Proav), beschikt BTC over ruime ervaring met het bedrijven van afvalverwerkende inrichtingen. De rol van AVG is die van leverancier van een deel van de ingangstromen voor het proces.

1.2.3 Personeel

De bediening van de installaties zal worden uitgevoerd door in totaal circa 40 werknemers (5-ploegendienst). Voorafgaand aan het in bedrijf nemen van de installaties zal er een personeelsplan worden opgesteld waarin de diverse functies met de daarbij behorende verantwoordelijkheden en opleidings- en/of ervaringseisen zullen worden benoemd. Binnen de kaders van het te ontwikkelen en implementeren zorgsysteem zullen de functieprofielen, waarin onder andere de verantwoordelijkheden voor kwaliteit- en milieuzorg en voor de acceptatie van afvalstoffen zijn beschreven, worden vastgelegd. Ook het volgen van opleidingen en het verzorgen van trainingen zal onderdeel uitmaken van het zorgsysteem.

1.3 Locatie PEC Groningen

1.3.1 PEC Groningen en haar omgeving

De ligging van de locatie ten opzichte van haar omgeving is aangeduid in figuur 1-1. Voor een uitgebreid overzicht van de situering van de PEC wordt verwezen naar bijlage 1-2, waarin tevens een uittreksel uit de Kadastrale kaart is opgenomen.

De inrichting zal worden gerealiseerd op de Milieuboulevard in Groningen. Voordelen van de betreffende locatie aan de Duinkerkenstraat (vooralsnog ongenummerd) zijn:

- centrale ligging van het terrein in de noordelijke Provincies;
- beoogde activiteiten worden gedekt door het vigerende bestemmingsplan;
- de (deels nog geplande) goede ontsluiting van de locatie en de reeds aanwezige faciliteiten (zoals een centrale waterzuivering voor het industrieterrein);
- mogelijke synergie met aanliggende bedrijven.

De directe omgeving van de PEC wordt gekenmerkt door overige industriële activiteiten. Aan de zuidzijde van het terrein ligt het spoorwegtracé Groningen – Nieuwe Schans. Daarachter is er sprake van agrarisch gebied. De stad Groningen bevindt zich ten westen van de PEC, ten zuiden van de PEC bevindt zich de gemeente Haren. De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing bevindt zich op een afstand van circa 1.000 meter en betreft de

nieuwbouwwijk Klein Martijn ten zuidwesten van de inrichting. De dichtstbijzijnde woning bevindt zich eveneens ten zuidwesten van de inrichting op een afstand van circa 650 meter vanaf de PEC. Het industrieterrein is ontsloten via de Duinkerkenstraat en de A7. Het terrein zelf is via de weg ontsloten aan de kant van de Duinkerkenstraat via de noordwest-hoek en eventueel via de noordoost-hoek van het terrein. Voor een gedetailleerde kaart van de PEC en haar omgeving wordt verwezen naar bijlage 1-2.

Figuur 1-1: PEC-locatie en directe omgeving

De oppervlakte van het terrein bedraagt circa 22.400 m^2. Een tekening met daarop weergegeven een terreinindeling is opgenomen als bijlage behorende bij deze aanvraag (bijlage 1-3). Diverse uitgangspunten zijn bepalend geweest voor de inrichting van het terrein, dit betreft onder andere:

- minimalisatie van geluidsbelasting voor de omgeving
- een effectieve en efficiënte bedrijfsvoering
- veilige situering van de diverse bedrijfsonderdelen ten opzichte van elkaar en van de omgeving

1.3.2 Beschrijving van de indeling van het terrein

Binnen de grenzen van de inrichting is een aantal gebouwen/voorzieningen aan te wijzen. Het betreft een weegbrug, ontvangsthal, proceshal, MCC (Motor Control Centre), kantoor inclusief kantine en sanitaire voorzieningen, energieopwekkingruimte, zuurstofunit, basaltopslag, opslag voor vloeibare brandstoffen, parkeervoorzieningen (inclusief opstelplaatsen transportmiddelen) en opstelplaats voor volle of lege productcontainers in afwachting van transport. Bovengenoemde gebouwen/voorzieningen zijn eveneens benoemd in bijlage 1-3 (terreinindeling schaal 1:500).

1.3.3 Bedrijfstijden

Het opstarten van installaties voor pyrolyse, vergassing, smelten en gasreinigen is dusdanig bewerkelijk dat alleen continu bedrijf van deze bedrijfsprocessen haalbaar en zinvol is. De voorbewerking van de ingangstromen dient eveneens 24 uur per dag plaats te kunnen vinden, dit mede om opslagtijden en daarmee opgeslagen hoeveelheden te minimaliseren. De aanvoer van ingangstromen zal plaatsvinden op werkdagen en zowel in de dag-, avond- als nachtperiode. De aanvoer van hulpstoffen alsmede de afvoer van producten en reststoffen zal alleen plaatsvinden op werkdagen en in de dagperiode (7:00 uur tot 19:00 uur).
De bedrijfsprocessen zullen, zoals gezegd 24-uursprocessen zijn er zal dan ook gewerkt worden in een vijfploegendienst.

1.4 Aard van de inrichting

De aard van de inrichting bepaalt of een milieuvergunning vereist is en welke instantie daarvoor het bevoegd gezag is. In het Inrichtingen en Vergunningenbesluit (Ivb), een uitvoeringbesluit van de Wet milieubeheer, worden categorieën van inrichtingen gedefinieerd waarvoor een milieuvergunning vereist is en (sub)categorieën waarvoor Gedeputeerde Staten (GS) het bevoegd gezag zijn voor het verlenen van die vergunning. De voor dit initiatief relevante categorieën uit bijlage 1 van het Ivb zijn weergegeven in tabel 1-1. Ook worden in het Ivb categorieën van inrichtingen gedefinieerd waarvoor de vergunning slechts kan worden verleend nadat de Minister van VROM heeft verklaard dat hij daartegen geen bezwaar heeft. De voor dit initiatief relevante categorieën uit bijlage 3 van het Ivb, waarvoor deze verklaring van geen bezwaar (vvgb) benodigd is, zijn weergegeven in tabel 1-2.

Tabel 1-1: relevante categorieën uit Bijlage 1 van het Ivb

Categorie	Omschrijving	GS = Bevoegd gezag
2.1.a.	Inrichting voor het vervaardigen, bewerken, verwerken, opslaan of overslaan van gassen of gasmengsels, al of niet in samengeperste tot vloeistof verdichte of onder druk in vloeistof opgeloste toestand.	
5.1	Inrichtingen voor het vervaardigen, bewerken, verwerken, opslaan of overslaan van zeer licht ontvlambare, licht ontvlambare, ontvlambare of brandbare vloeistoffen.	
20.1.a	Inrichtingen voor het omzetten van: 4°. thermische energie in elektrische energie.	
28.1.a	Inrichtingen voor het opslaan van: 2°. bedrijfsafvalstoffen, die ten aanzien daarvan een capaciteit hebben van 5 m^3 of meer. 4°. gevaarlijke afvalstoffen.	
28.4.a	inrichtingen voor het opslaan van de volgende afvalstoffen: 5°. van buiten de inrichting afkomstige gevaarlijke afvalstoffen; 6°. andere dan de onder 1° tot en met 5° genoemde van buiten de inrichting afkomstige afvalstoffen met een capaciteit ten aanzien daarvan van 50 m^3 of meer;	X

28.1.b	Inrichtingen voor het bewerken, verwerken, vernietigen of overslaan van afvalstoffen.	
28.4.c	inrichtingen voor: 1°. het ontwateren, microbiologisch of anderszins biologisch of chemisch omzetten, agglomereren, deglomereren, mechanisch, fysisch of chemisch scheiden, mengen, verdichten of thermisch behandelen - anders dan verbranden - van van buiten de inrichting afkomstige huishoudelijke afvalstoffen of bedrijfsafvalstoffen; 2°. het bewerken, verwerken of vernietigen - anders dan verbranden – van van buiten de inrichting afkomstige gevaarlijke afvalstoffen;	X

1.5 Vergunningprocedures

1.5.1 Bouwvergunning

Het oprichten van nieuwe installaties op de voorgenomen locatie valt onder het begrip bouwen van de Woningwet en is daarmee Bouwvergunningplichtig. Voor het betrokken grondgebied is door de gemeente Groningen in juli 2000 een nieuw bestemmingsplan vastgesteld en vervolgens ter inzage gelegd. Tegen het plan zijn geen bedenkingen ingediend en op 30 augustus is het bestemmingsplan goedgekeurd door het college van Gedeputeerde staten van de provincie Groningen. De *functionele structuur* van de Milieuboulevard is in Hoofdstuk II (artikel 5.2) van het bestemmingsplan als volgt geformuleerd:

" In het plangebied wordt een clustering van bedrijvigheid nagestreefd in relatie tot het thema milieu. Hieronder worden verstaan bedrijven of bedrijfsactiviteiten, gericht op inzameling en (duurzaam) hergebruik van afvalstoffen en activiteiten die hiermee in directe of indirecte zin samenhangen, zoals het opwekken van energie en de productie van secundaire grondstoffen".

Bij de beschrijving van bedrijfscategorieën waarvoor de gronden bestemd zijn worden in artikel 5.1 van het bestemmingsplan Milieuboulevard enkele categorieën van bedrijven, waaronder inrichtingen bestemd voor afvalverbranding, nadrukkelijk uitgezonderd.

Geconcludeerd wordt dat vestiging van de PEC op de Milieuboulevard past binnen het vigerende bestemmingsplan. Het afstemmen van de bouwvergunning met de Wm-vergunning geschiedt conform de coördinatieregels uit de Woningwet en de Wet Milieubeheer.

1.5.2 Verklaring van geen bedenkingen (vvgb)

Op grond van artikel 8.36 van de Wet Milieubeheer en Bijlage 3 van het Inrichtingen en vergunningenbesluit kunnen Gedeputeerde Staten pas overgaan tot het verlenen van de milieuvergunning voor de verwerking van gevaarlijke afvalstoffen nadat de Minister van VROM heeft verklaard dat hij daartegen geen bezwaar heeft. Deze verklaring van geen bedenkingen zal tezamen met de (ontwerp)beschikking openbaar worden gemaakt.

Tabel 1-2: relevante categorieën uit Bijlage 3 van het Ivb

Categorie	Omschrijving
1.	Inrichtingen voor het bewerken, verwerken of vernietigen, voor zover het betreft gevaarlijke afvalstoffen, van: 4°. verfafval of verpakkingsmateriaal dat verfresten bevat; 5°. oliehoudende boorspoeling of oliehoudend boorgruis; 6°. oliefilters afkomstig van motoren; 9°. oliehoudende afvalstoffen met inbegrip van afgewerkte olie in de zin van het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen, met uitzondering van poetsdoeken, van verontreinigde grond of van mengsels van olie, water en slib afkomstig uit olie- of slibafscheiders, waarvan een inrichting waar onderhouds- en herstelwerkzaamheden aan voertuigen en machines worden verricht zich door afgifte ontdoet; 11°. straalgrit; 13°. PCB-houdende transformatoren, condensatoren, hydraulische installaties of vloeistofhouders, of voor bij het bewerken, verwerken of vernietigen daarvan vrijkomende PCB-houdende vloeistoffen. Inrichtingen voor het bewerken, verwerken of vernietigen, voor zover het het betreft niet gevaarlijke afvalstoffen, van: 14°. restanten van papier-geisoleerde kabels.

1.5.3 Tijdsduur milieuvergunning

In het Meerjarenplan Gevaarlijke Afvalstoffen II (MJP-GA II) is gesteld dat voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen in principe een vergunningtermijn geldt van vijf jaar. Een termijn van maximaal 10 jaar is mogelijk wanneer de grootte van de investeringen, de terugverdientijd en de rentabiliteit van de investeringen hiertoe aanleiding geven. Dit laatste is het geval bij de voorgenomen realisatie van de PEC aan de Milieuboulevard. De vergunningen (Wm en Wvo) worden dan ook aangevraagd voor een periode voor 10 jaar.

Inmiddels is de provincie Groningen schriftelijk verzocht (8 september 2000) om voor de vergunningtermijn van 10 jaar een planafwijkingsprocedure conform het MJP-GA II te starten.

1.5.4 Wvo-vergunning

De aanvraag voor een vergunning op basis van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) bij het Waterschap Hunze en Aa's hangt nauw samen met deze Wm-vergunningaanvraag. De bescherming van de kwaliteit van het oppervlaktewater wordt betrokken bij de integrale afweging in de Wm-vergunningprocedure. De coördinatie tussen de Wm-vergunning en de Wvo-vergunning geschiedt overeenkomstig de regels van hoofdstuk 14 en artikel 8.28 en volgende van de Wet milieubeheer (Wm).

1.6 Financiële gegevens

1.6.1 Investering

Voor de realisatie van het project is een investeringsplan annex een stichtingskostenbegroting opgesteld. Hierin zijn alle kosten voor realisatie van het project tot en met het opstarten en in bedrijf stellen van de installaties opgenomen. De totale stichtingskosten bedragen circa 35 miljoen euro (circa 80 miljoen gulden).

1.6.2 Tarieven

Bij de exploitatie van de PEC aan de Milieuboulevard zullen verschillende tarieven gehanteerd worden voor de verwerking van verschillende categorieën ingangstromen.

1.7 Besluitvorming en ontwikkelingen

De belangrijkste verwachte ontwikkelingen in wet- en regelgeving welke van invloed zouden kunnen zijn op de inrichting worden besproken in het Milieueffectrapport (MER).

Afhankelijk van de voortgang met betrekking tot de besluitvorming omtrent de afname van het synthesegas door een derde bestaat er de mogelijkheid dat een deel van de in deze aanvraag beschreven installaties, namelijk de installatie voor opwekking van elektriciteit uit synthesegas met behulp van verbrandingsmotoren, niet zal worden gerealiseerd. In dat geval wordt het gas geleverd aan-, en toegepast door derden buiten de eigen inrichting. Deze verandering zou een vermindering van de met de inrichting gemoeide milieubelasting betekenen, met name op de aspecten rookgasemissies naar de lucht en de emissie van geluid. Om die reden zal deze besluitvorming niet van invloed zijn op de beslissing op deze aanvraag, waarin elektriciteitsopwekking binnen de eigen inrichting is meegenomen.

Hoofdstuk 2 BEDRIJFSPROCES

Inhoud

2.1 Inleiding 2-1
2.2 Transport 2-1
2.3 Processtappen 2-1
2.4 Voorbewerking 2-2
2.5 Conversietechnieken 2-4
2.6 Gasreiniging 2-9
2.7 Utiliteiten 2-11
2.8 Processturing en bewaking 2-15

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het voorgenomen bedrijfsproces en de daarbij te realiseren installaties en voorzieningen uitvoerig beschreven. De beschrijving van de processen is gebaseerd op het ontwerp voor realisatie van de PEC. Bij het opstellen van het ontwerp is zoveel mogelijk en daar waar relevant gebruik gemaakt van reeds opgedane praktijkervaringen in Duitsland.

2.2 Transport

Alle aan- en afvoer zal geschieden middels as-transport via de Duinkerkenstraat. Het aantal transporten ten behoeve van de aanvoer van afvalstoffen wordt geraamd op 20 tot 30 transporten per etmaal, hetgeen correspondeert met 40 tot 60 verkeersbewegingen. De benodigde transporten voor de afvoer van producten en reststoffen wordt geraamd op 3 tot 5 transporten per etmaal (6-10 verkeersbeweging). Tot slot de aanvoer van hulpstoffen waarbij uitgegaan wordt van 1 tot 6 transporten per etmaal (2- 12 verkeersbewegingen). Het totaal aantal transportbewegingen respectievelijk verkeersbewegingen per etmaal bedraagt daarmee 40 transporten en 80 verkeersbewegingen (afgerond).
De aanvoer van de afvalstoffen ook wel ingangstromen genoemd kan plaatsvinden in zowel de dag-, avond- als de nachtperiode. Hulpstoffen, producten en reststoffen zullen alleen in de dagperiode getransporteerd worden. Het zwaartepunt van de transportbewegingen zal zich in de dagperiode bevinden.

2.3 Processtappen

In chronologische volgorde zijn de volgende processtappen te onderscheiden:

- voorbewerking (ook wel voedingsvoorbereiding genoemd)
- tweetrapsvergassing/pyrometallurgisch smelten;
- gasreiniging.

Naast deze processen zijn een aantal utiliteiten te onderscheiden te weten: elektriciteitsopwekking, waterbehandeling, zuurstofproductie on-site en koeling. Van alle

genoemde processtappen zijn, in bijlage 2-1, de bijbehorende Proces Flow Diagrammen (PFD's) opgenomen.

2.4 Voorbewerking

Het doel van de voorbewerking is de ingangstromen geschikt te maken voor verdere verwerking in de installatie. Het verhogen van het droge stofgehalte, verkleining van de ingangstroom, een scheiding in grove en fijne fracties en het terugwinnen van ferro en non-ferro is het resultaat van de voorbewerking. De voorbewerking wordt uitgevoerd volgens de specificaties die respectievelijk de pyrolyse en de smelter stellen aan de voeding voor een effectieve conversie. Deze specificaties zijn een maximaal vochtgehalte van 15% en een stukgrootte van maximaal 150 mm voor de pyrolysetrommel en maximaal 5-50 mm voor de smelter. Afhankelijk van de afmeting en het vochtgehalte van de aangevoerde ingangstromen kan de voorbewerking deels of volledig achterwege worden gelaten.

2.4.1 Processen en technieken

Vanuit de aanwezige voorraad in de ontvangsthal wordt het hoogcalorische afval middels een aantal zeefstappen gescheiden in grove en fijne fracties. De fijnste fractie is bestemd voor de smelters. De grove fractie tot 150 mm is bestemd voor de tweetrapsvergassing en de middenfractie is geschikt voor beide units en wordt na gelang de beschikbare capaciteit verdeeld. De grove fractie (zeefoverloop >150 mm) wordt verkleind en weer teruggebracht op de zeefband. Verkleining vindt eveneens plaats in de ontvangsthal en wordt uitgevoerd door gebruik te maken van een langzaam roterende messenshredder. Ferro en non-ferro worden middels magneetbanden en Eddy-current technieken afgescheiden en in containers opgeslagen.

Vanuit deze voorbewerking worden de diverse zeeffracties in de proceshal in een tussenopslag genomen, van waaruit de pyrolysetrommel wordt gevoed of wordt geput ten behoeve van de voedingsvoorbereiding voor de smelters.

Laagcalorische (slib)stromen worden gedroogd, in een droogtrommel middels een circulerende hete luchtstroom die onder andere verhit wordt met de rookgassen van de verhitting van de pyrolysetrommel. Tevens zal een fornuis worden gerealiseerd, specifiek voor drogers en dat tevens gestookt kan worden met het eigen geproduceerde synthesegas. De bij het droogproces ontstane vochtige luchtstroom wordt gecondenseerd, waarbij het vrijkomende condenswater wordt afgevoerd naar een externe waterzuiveringsinstallatie. De droger zal op zodanige wijze worden geplaatst dat het invoerpunt zich in de ontvangsthal bevindt en dat de uitvoer zich in de proceshal bevindt. De uitvoer van de droogtrommel wordt in een tussenopslag genomen in de proceshal.

Vloeibare afvalstoffen worden bij aanvoer verpompt naar een gesloten silo van waaruit rechtstreeks de unit worden gevoed. Deze ingangstromen behoeven dan ook geen voorbewerking. Laagcalorische "droge" ingangstromen behoeven eveneens geen voorbewerking en worden rechtstreeks vanuit de opslag gebruikt als een van de ingangstromen van waaruit de smeltervoeding wordt samengesteld.

De aanvoer en de voorbewerking vinden plaats in een gesloten hal voorzien van afzuiging. De voorbewerkingsinstallaties zijn voorzien van puntafzuiging en de afgezogen lucht wordt over een stoffilter geleid. Het achtergehouden stof kan weer binnen de eigen installatie worden verwerkt. De diverse tussenopslagen vinden allen plaats in de proceshal in de nabijheid van de pyrolysetrommel respectievelijk de smelters.

2.4.2 Voedingsvoorbereiding smelter

Doel van deze voedingsvoorbereiding is het opwerken van het pyrolyseresidu tot een geschikte input voor de smelter en het samenstellen van een geschikte smeltervoeding door het mengen van verschillende stromen. De volgende ingangstromen worden gebruikt om de smeltervoeding samen te stellen:

- rechtstreeks vanuit de aanvoer, al dan niet na droging (laagcalorische afvalstoffen)
- vloeibaar afval (o.a. afvalolie)
- de fijne zeeffractie(s), veelal laagcalorisch vanuit de voorbewerking
- residu vanuit de pyrolysetrommel
- residustromen vanuit de gasreiniging, waterzuivering en stoffilters
- minerale flux zoals zand of kalk (hulpstof)

2.4.2.1 Processen en technieken

Alvorens het pyrolyseresidu wordt gebruikt als onderdeel van de smeltervoeding ondergaat ook dit materiaal enige voorbewerking. De bewerking van het pyrolyseresidu bestaat uit een verkleiningsstap en afscheiding van ferro en non-ferro metaal. Omdat van deze metalen in het pyrolyse-proces al het aangehechte kunststof en rubber is verwijderd kunnen metalen met een hoog rendement worden afgescheiden (90-95%). Na metaalafscheiding wordt het materiaal gezeefd waarbij de zeefdoorval (fijne fractie) in een tussenopslag wordt genomen en de zeefoverloop (grove fractie) weer teruggevoerd wordt in de genoemde verkleiningsstap. Vanuit de opslag van de fijne fractie tesamen met de opgeslagen overige ingangstromen ten behoeve van de smeltervoeding wordt op basis van een gewichtscontrole de uiteindelijke voeding samengesteld. Deze smeltervoeding wordt opgeslagen in de dagbunker (gesloten silo) van waaruit de smelter wordt gevoed.

De opslag van het pyrolyseresidu (koolbunkers) wordt middels een circulatie van een inert gas gekoeld tot kamertemperatuur. Het circulatiegas wordt op haar beurt weer gekoeld middels luchtkoelers. De verkleining van het pyrolyseresidu wordt uitgevoerd middels een "impact crusher". Ferrometaal wordt middels een magneetband verwijderd en non-ferrometaal wordt met een wervelstroom-scheider (Eddy-current techniek) verwijderd. Alle apparatuur welke gebruikt wordt voor de bewerking, transport en opslag van het pyrolyseresidu is volledig gesloten uitgevoerd om stofemissies en gasemissies te voorkomen. Daarnaast zal boven de diverse bewerkingsinstallaties puntafzuiging worden aangebracht.

2.4.2.2 Wijze van opslag

In de ontvangsthal bevinden zich enkel de nog niet voorbewerkte ingangstromen. Er is onderscheid in de opslag van de hoogcalorische afvalstoffen welke in de nabijheid van de zeefinstallatie zijn opgeslagen en de laagcalorische welke in de nabijheid van de droger liggen

opgeslagen. De hoeveelheid hoogcalorisch afval in opslag bedraagt maximaal 2000 m^3 (hetgeen correspondeert met circa 400 ton). Deze hoeveelheid is voldoende voor een procesduur van 3 dagen. Door gebruik te maken van keerwanden zal compartimentering worden gerealiseerd maar blijft ook de opslagvoorziening flexibel.
Laagcalorisch afval bestemd voor de droger zal in de nabijheid van de droger worden opgeslagen. Het materiaal dient steekvast te zijn zodat zonder aanvullende voorzieningen (bak met opstaande randen) opslag mogelijk is. De totale hoeveelheid in opslag bestemd voor de droger bedraagt maximaal 500 m^3 (hetgeen correspondeert met circa 400 ton).
Laagcalorisch afval welke niet gedroogd behoeft te worden (droog stof) zal op dusdanige wijze worden opgeslagen (silo en/of big bags) dat ongewenste verspreiding en verstuiving wordt vermeden. Deze hoeveelheid zal maximaal 200 m^3 bedragen (circa 200 ton). De vloeistoffen tot slot zullen worden opgeslagen in gesloten silo's van waaruit rechtstreeks de smelter wordt gevoed. De maximale hoeveelheid buffercapaciteit die zal worden gerealiseerd bedraagt 50 m^3 (circa 50 ton).

Na de voorbewerking is er sprake van een aantal tussenopslagen. De pyrolysevoeding (zeeffracties vanuit de voorbewerking) wordt opgeslagen in een gesloten silo met een maximale inhoud van 200 m^3 (circa 50 ton). Een dergelijke hoeveelheid is geschikt om het pyrolyseproces 12 uur te kunnen voeden. De pyrolysekool/pyrolyseresidu wordt eveneens opgeslagen in een gesloten voorziening met een maximale inhoud van 80 m^3 (circa 64 ton). De voedingsmix ten behoeve van de smelter wordt opgeslagen in een hoeveelheid van maximaal 240 m^3 (circa 192 ton) hetgeen geschikt is voor een procesduur van 96 uur.
Voor een totaaloverzicht van opslaghoeveelheden en wijze van opslag ook van de hulpstoffen, producten en reststoffen wordt verwezen naar bijlage 2-3.

2.5 Conversietechnieken

2.5.1 Inleiding

Het principe van de PEC berust op thermische afbraak, waarbij een drietal processtappen met oplopende temperatuur worden toegepast. Te weten, pyrolyseren, vergassen en smelten. Uit hoogcalorisch niet-gevaarlijk afval en laagcalorisch gevaarlijk afval leveren deze processen de navolgende producten:

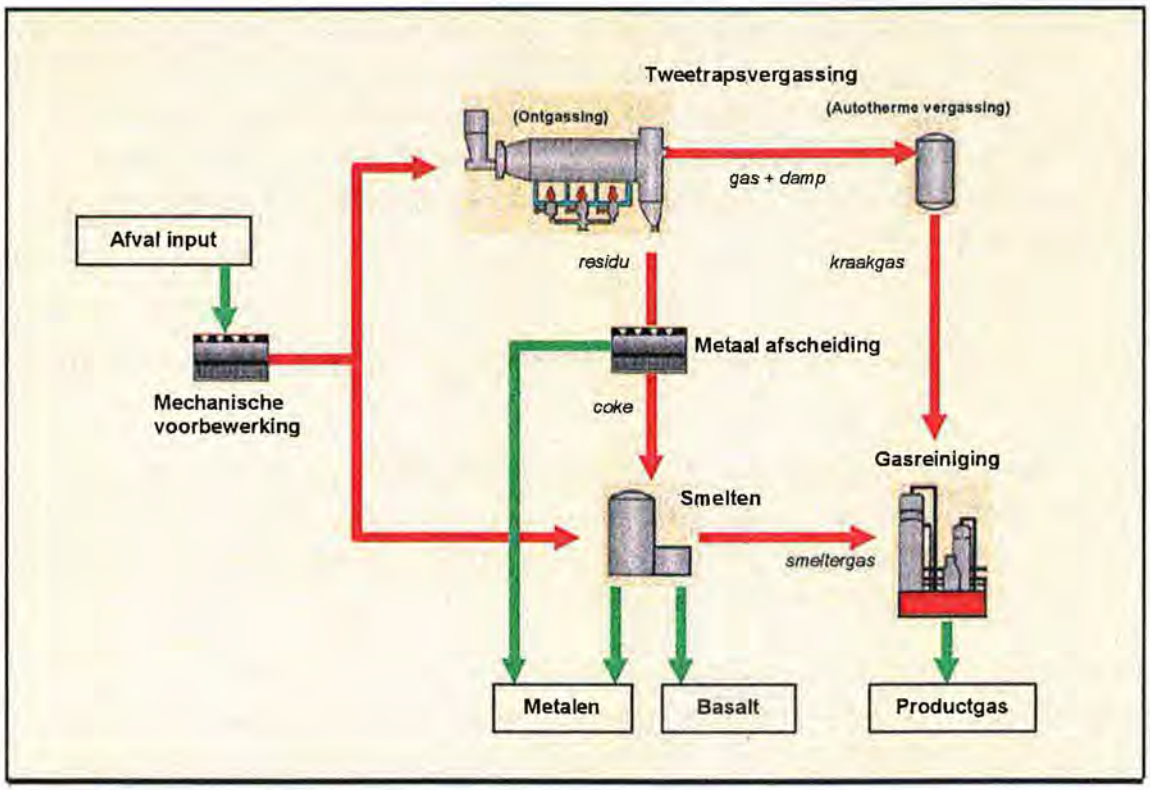
Synthesegas:	hetgeen kan worden gebruikt als grondstof voor de chemische industrie, of als brandstof ten behoeve van elektriciteitsopwekking. Door middel van dergelijke toepassingen wordt aardgas als primaire grond- respectievelijk brandstof vervangen
Metalen:	die zowel mechanisch bij de voorbewerking of gedurende het smeltproces worden afgescheiden
Overige vaste stoffen:	die worden omgesmolten tot vrij toepasbare bouwmaterialen

Het toe te passen conversieproces van de PEC is te onderscheiden in twee onderdelen. Te weten tweetrapsvergassing hetgeen een combinatie betreft van pyrolyse en autotherme gasfasevergassing en pyrometallurgisch smelten. Beide processen kunnen afzonderlijk van elkaar functioneren. Juist het combineren van deze twee processen binnen één installatie

levert op diverse momenten in het gehele proces een voordelig effect op en maakt de bewerking daardoor nagenoeg vrij van reststoffen.

Voor een goed overzicht van het gehele proces is een vereenvoudigd processchema opgenomen (zie figuur 2-1), waarin onder andere de te realiseren conversietechnieken, de onderlinge verbanden en de gasreiniging zijn weergegeven. Voor een volledig processchema wordt verwezen naar bijlage 2-1, waarin naast een vereenvoudigd blokkenschema van de PEC ook alle Proces Flow Diagrammen (PFD's) zijn opgenomen.

Figuur 2-1: vereenvoudigd processchema



2.5.2 Techniek tweetrapsvergassing (pyrolyse en autotherme gasfasevergassing)

De eerst stap in de tweetrapsvergassing, pyrolyse, is een thermisch conversieproces waarbij organisch materiaal door verhitting in een inerte (zuurstofloze) atmosfeer wordt omgezet in gasvormige, vluchtige en vaste producten. Deze omzetting wordt gerealiseerd middels een endotherm (warmtevragend) proces en vindt plaats in een zogenaamde pyrolysetrommel. De benodigde externe warmtebron dient de in de pyrolysetrommel aanwezige invoer te kunnen verhitten tot 400 à 600 ^{0}C.

De daadwerkelijke temperatuur waarop gepyrolyseerd zal worden bedraagt circa 550 ^{0}C. Bij een dergelijke temperatuur worden de brandbare componenten (organische bestanddelen) van de invoer in de pyrolysetrommel voor 70 tot 90% omgezet in een gasfase. Het resterende deel van de organische componenten wordt omgezet in kool (cokes). De niet organische bestanddelen van de invoer, zoals mineralen en metalen vormen samen met de kool het pyrolyseresidu, hetgeen een grondstof voor de smelters is. Afhankelijk van de samenstelling

van het afval (=verhouding tussen organisch en niet organische bestanddelen) verlaat 20-50% van de invoer de pyrolysetrommel als pyrolyseresidu. In de uitvoerschroef van pyrolyseresidu wordt ten behoeve van koeling en daarmee stabilisatie van het residu water geïnjecteerd. De hierbij gevormde stoom gaat met het pyrolysegas mee naar de tweede vergassingstap hetgeen zorgt voor een hoge partiele waterdruk in het pyrolysegas. Voordelig effect hiervan is dat roetvorming wordt voorkomen.

Het gevormde pyrolysegas bestaat uit een breed scala van laag- tot hoogkokende organische verbindingen en wordt vanuit de pyrolysetrommel naar de vergasser gevoerd. Vergassing zal plaatsvinden bij een temperatuur van 1250-1400 ^{0}C onder toevoeging van zuiver zuurstof bij atmosferische condities.
Afhankelijk van de gassamenstelling wordt een hoeveelheid stoom of water in de vergasser geïnjecteerd. Als injectiewater kan condensaat vanuit de droger of van de gasreiniging of aangevoerd organisch verontreinigd afvalwater worden gebruikt. De functie van deze waterinjectie is tweeledig. Ten eerste voorkomt het roetvorming en ten tweede heeft de stoomvorming in de vergasser tot gevolg dat het gasevenwicht $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$ naar rechts wordt gedrukt.

Voor de kwaliteit van het geproduceerde gas is het van belang een constante verhouding H_2/CO_2 te realiseren. Als sturingsmiddel wordt hiervoor dan ook de injectie van water/stoom gebruikt.

De verblijftijd in de vergasser is voldoende lang om alle koolwaterstoffen om te zetten, te kraken tot synthesegas ($CO + CO_2 + H_2$). Het gevormde gas bevat daarnaast nog een aantal andere componenten, te weten H_2O, CH_4, N_2, H_2S, en HCl. Verontreinigingen zoals fenolen en aromaten komen in het geproduceerde gas niet voor.

Om het geproduceerde gas aan de uitvoer van de gasfasevergasser af te koelen wordt nogmaals een waterinjectie toegepast waarmee een afkoeling tot circa 900^{0}C wordt gerealiseerd. Bij deze temperatuur is het gas geschikt om in te voeren in een recuperator waarmee warmterugwinning wordt gerealiseerd. In deze recuperator koelt het gas verder af tot circa 300 ^{0}C. De bij deze koeling gevormde stoom wordt middels een krachtcentrale gebruikt voor de opwekking van elektriciteit (zie § 2.7.1)
Het tweetrapsvergassingssyteem wordt om veiligheidsredenen onder een lichte onderdruk bedreven, welke verkregen worden door de ventilatoren in het gasreinigingssysteem.

Ten behoeve van de tweetrapsvergassing worden een aantal installaties, bewerkingsapparatuur etc, geïnstalleerd. Hieronder volgt per installatie een beschrijving over de uitvoering, werking en de capaciteit.

2.5.2.1 Pyrolysetrommel

Het pyrolyseproces wordt uitgevoerd in de zogenaamde pyrolysetrommel. Dit is een door middel van een fornuis verhitte draaitrommel. De voorbewerkte ingangstromen, de voeding, wordt door middel van een schroef (Ø circa 150 mm) gelijkmatig de trommel ingevoerd. Belangrijk hierbij is dat een minimale hoeveelheid aan lucht gelijktijdig met de voeding wordt

meegevoerd. Om een overmaat aan lucht te vorkomen wordt een hydraulisch aangedreven schroef toegepast, die de voeding verdicht waardoor een afdichting ontstaat gevormd door de voeding zelf.

De capaciteit van de trommel zal circa 4 ton (voorbewerkte ingangstromen) per uur bedragen waarmee de jaarcapaciteit van een trommel circa 30.000 ton/jaar bedraagt. De trommel zelf heeft een diameter van 3 meter en een lengte van circa 20 meter. Ze worden ingebouwd in een verbrandingskamer waarvan de branders gevoed worden met het eigen geproduceerde synthesegas na gasreiniging of met aardgas. Tijdens normaal bedrijf zal eigen geproduceerd gas worden gebruikt als brandstof, aardgas is in ieder geval nodig gedurende de opstart van installatie. De benodigde verbrandingslucht wordt onttrokken door middel van punt/ruimteafzuiging vanuit de ruimte alwaar de opslag en voorbewerking plaats vindt (invoerhal). De energie van de hete rookgassen die bij dit verbrandingsproces ontstaan wordt gebruikt voor het drogen van de ingangstromen. De rookgassen worden vervolgens geëmitteerd via een schoorsteen.

2.5.2.2 autotherme gasfasevergasser

De gasfasevergasser, ook wel gaskraker genoemd, staat direct nageschakeld achter de pyrolysetrommel om eventuele condensatie van organische componenten, waardoor verstoppingen in de gasleidingen kunnen ontstaan, zoveel mogelijk te voorkomen. De reactor is een met hittebestendig materiaal beklede (lege) kamer. Deze gasfasevergasser zal bedreven worden onder toevoeging van lucht, zuurstof en water/stoom bij een temperatuur van circa 1250^{0}C. Hierbij oxideert het te vergassen materiaal gedeeltelijk. Het betreft een exotherm proces waarbij de ontstane warmte wordt afgevoerd met het geproduceerde gas.

2.5.2.3 tussenproducten

Het uit de gasfasevergasser afkomstige synthesegas wordt ten behoeve van warmteterugwinning over de nageschakelde recuperator geleid (zie § 2.7 utiliteiten). Het uit de pyrolystrommel afkomstige pyrolyseresidu verlaat de trommel met een temperatuur van circa 120^{0}C en wordt opgeslagen. De verdere verwerking van het residu wordt beschreven in de paragraaf over de voorbereiding van de smeltervoeding (zie paragraaf 2.4.2).

2.5.3 Techniek pyrometallurgische smelter

Het tweede te gebruiken conversieproces, het smeltproces, is een fysisch en chemisch proces wat verloopt onder hoge temperatuur en resulteert in een vloeistoffase. Het proces vindt plaats in een smeltreactor en het betreft een exotherm proces waardoor de temperatuur in de smeltreactor stijgt tot een niveau waarbij alle aanwezige mineralen smelten. Metalen worden bij een dergelijke temperatuur gereduceerd. Zware metalen zoals zink, cadmium en lood vervluchtigen bij deze temperatuur en worden met het ontstane synthesegas uit de reactor gevoerd. Andere metalen zoals koper en ijzer vormen, indien in de smeltervoeding aanwezig, een smelt.

De temperatuur waarbij de smelter wordt bedreven is circa 1400 ^{0}C. Naast de invoer van de smeltervoeding wordt ten behoeve van het proces zuurstof en eventueel stoom of water

toegevoegd. De kool uit het pyrolyseresidu en het vloeibare afval dient als brandstof voor het proces. Daarnaast wordt continu een kleine hoeveelheid primaire brandstof te weten aardgas gebruikt.

2.5.3.1 Installaties

Een smelter is opgebouwd uit twee cilindrische compartimenten en een voorkamer. De smeltervoeding wordt ingevoerd in het eerste compartiment en aldaar versmolten. In het eerste compartiment zijn branders gebouwd om zuurstof en eventueel vloeibare of gasvormige brandstof toe te dienen. Het afgas (smeltergas) vanuit het eerste compartiment wordt vervolgens in het tweede compartiment, de stralingskamer, in een gasevenwicht gebracht. De ligging van het gasevenwicht kan, indien nodig worden gestuurd door een gecontroleerde injectie van water. Indien er zich grof stof in het smeltergas bevindt dan bestaat de kans dat deze aankoekt aan de wanden van de stralingskamer omdat aldaar de gassnelheid lager is dan in de gasleidingen. Door middel van deze waterinjectie zal er dus geen sprake zijn van aankoeken in de gasleidingen. De inhoud van de stralingskamer is dusdanig groot dat aankoeken aldaar niet tot verstoppingen kan leiden. Tijdens regulier onderhoud zal eventuele aankoek worden verwijderd en vervolgens weer worden ingevoerd in de smelter als onderdeel van de smeltervoeding.

Bij de versmelting in het eerste compartiment wordt een vloeibare slakfase en de zwaarder metaalfase gevormd. De slakfase kan zowel continu als batch-gewijs vanuit de voorkamer worden afgetapt. De smelter is zodanig uitgevoerd dat beide fase (slakfase en metaalfase) volledig gescheiden worden afgetapt. De vloeibare metaalfase zal dan ook naar behoefte en aanwezigheid worden afgetapt.

De wand van de smelter bestaat uit een vuurvaste bekleding, omgeven door een koelmantel, die wordt bedreven met koelwater. Voor deze koeling wordt een separaat koelsysteem, inclusief een luchtkoeler geïnstalleerd.

Een enkele smelter heeft een capaciteit van circa 3 ton voorbewerkte voeding per uur. De totale verwerkingscapaciteit wordt bereikt door twee smelters te plaatsen en middels voorbewerkingstappen vocht en metalen gedeeltelijk te verwijderen.

2.5.3.2 Tussen en eindproducten

Het additioneel gevormde synthesegas wordt naar de gasreiniging gevoerd. De gevormde minerale slak (de vloeistoffase) wordt afgetapt en stolt vervolgens. De gestolde slak wordt na stolling verder gekoeld aan de buitenlucht tot een toepasbare bouwstof met als voornaamste bestemming de weg- en waterbouw. Wanneer zich in de smeltervoeding veel metalen bevinden (nikkel, koper, goud) kan de smelter zodanig worden bedreven dat zich onder de vloeibare minerale slak een zwaardere vloeibare metaalfase vormt die separaat van de minerale slak kan worden getapt. Dit product vindt zijn eindbestemming in de metallurgische industrie.

2.6 Gasreiniging

Het doel van de gasreiniging is tweeledig namelijk:

- stoffen zoals zwavel en metaaloxides terug winnen;
- het gas zuiveren tot een schone gasvormige energiedrager, het produktgas.

De samenstelling waar het gas, ten behoeve voor E-opwekking, aan moet voldoen wordt naast de eventueel van toepassing zijnde wettelijke eisen (Bohb, Bzb) bepaald door de eisen die de initiatiefnemer zich zelf stelt en door de technische specificatie van de verbrandingsmotoren waarmee de E-opwekking wordt gerealiseerd.
Wanneer er sprake is van gaslevering aan derden kunnen er nog aanvullende kwaliteitseisen worden gesteld door de afnemer(s) van het gas.

2.6.1 Processen en technieken

De gasreiniging is opgebouwd uit zoveel mogelijk standaard-technieken, waarvan de effectiviteit reeds bewezen is. De gasreiniging is dan ook opgebouwd uit een viertal reinigingsstappen:

- Natte gaswassing
- Condensatie
- Ontzwaveling
- Droge nazuivering

Zowel uit de tweetrapsvergassing als uit de smelter komt een gasstroom die gereinigd moet worden. De eerste stap in de gasreiniging, de natte gaswassing wordt voor beide conversielijnen separaat geinstalleerd. Na deze gasreinigingsstap worden de gasstromen samengevoegd voor de volgende reinigingsstappen.

2.6.1.1 Natte gaswassing

In deze reinigingsstap worden zure componenten, met name HCl en sporen HF en HBr, en de in het gas aanwezige stof uitgewassen. Bij deze reinigingsstap vindt eveneens koeling van het gas plaats als gevolg van de verdamping van het in de wassers aanwezige water. De gastemperatuur daalt dan ook tot circa 100^0C. Voor beide gasstromen worden zeer effectieve zogenaamde venturiwassers, waarin nagenoeg alle stof wordt verwijderd.

Het waswater wordt in meestoom met het gas gerecirculeerd. De zuurgraad van het waswater wordt constant gehouden middels dosering van NaOH. Middels pH-controle wordt de injectie van NaOH in het circulerende water gestuurd. Een gedeelte van het in gebruik zijnde circulatiewater wordt gespuid. Dit om het zoutgehalte van het circulerende water binnen een bepaalde bandbreedte te houden. Deze spuistroom bevat naast zouten ook de geoxideerde zware metalen. Als gevolg van het spuien moet de hoeveelheid water in de gaswassers worden aangevuld. Het op peil houden van de hoeveelheid circulatiewater wordt gerealiseerd middels een gecontroleerde toevoeging van water.

De dimensionering van de op de natte gaswassing volgende reinigingsstappen is zodanig uitgevoerd dat de gasreinigingscapaciteit kan worden gereduceerd tot de capaciteit van 1 conversielijn (smelter of tweetrapsvergassing) zonder verlies van reinigingsrendement.

2.6.1.2 Condensatie

De gecombineerde gasstroom bevat veel waterdamp. Middels een direct contact van de gasstroom met een circulerende koud waterstroom wordt de gasstroom gekoeld waardoor de aanwezige waterdamp condenseert. Condenswater wordt middels een spui afgevoerd. De benodigde koud waterstroom wordt op temperatuur gehouden middels luchtkoeling. Tijdens deze reinigingsstap wordt stof, indien nog aanwezig, verwijderd.

2.6.1.3 Ontzwaveling

Het in het gas aanwezige H_2S wordt in twee reinigingsstappen omgezet in elementair zwavel. Allereerst wordt H_2S gedissocieerd tot HS^- (waterstofsulfide) in een licht alkalische wasvloeistof bij een pH van 8,5. Vervolgens wordt waterstofsulfide in een bioreactor geoxideerd tot elementair zwavel (S) dat in vaste vorm verwijderd wordt en vervolgens door derden kan worden toegepast.

2.6.1.4 Droge nazuivering

De voorgaande reinigingsstappen zijn allen natte wasstappen. Om zeker te stellen dat het gas in voldoende mate vrij is van verontreinigingen zijn tot slot nog een tweetal filterstappen nageschakeld.
Ter voorkoming van condensatie op de filters wordt het gas allereerst afgekoeld tot circa 15 ^{0}C en vervolgens verhit tot circa 30 ^{0}C. Bij deze afkoeling tot 15 graden komt een kleine condensaatstroom vrij, het gas vanuit de ontzwaveling heeft immers dan nog een temperatuur van circa 50 ^{0}C graden.

Het eerste filter is een actief koolfilter. Middels dit filter worden de in het gas aanwezige kwikdampen en eventueel sporen van olie of andere organische verbindingen die tijdens de tweetrapsvergassing onvolledig zijn gekraakt en niet bij de natte gaswassingsstappen zijn verwijderd, afgevangen. Na het passeren van het actief koolfilter staat een nageschakeld doekenfilter. In het smeltergas kunnen zware metalen zeer fijn verdeelde oxides vormen die in de venturi-wasser niet afgevangen worden. In het doekenfilter worden deze stoffen, indien aanwezig alsnog uit het gas verwijderd.

Uit beide filterstappen ontstaat een reststroom te weten, beladen kool vanuit het actief koolfilter en filterstof vanuit het doekenfilter. Het beladen kool wordt in principe teruggevoerd als smeltervoeding voor de PEC. Indien uit metingen is gebleken dat er sprake is van een te zware belading met kwik (> Baga grenswaarde) wordt het beladen kool afgevoerd naar een daartoe erkende verwerker.
Het vanuit het doekenfilter verwijderde filterstof wordt eveneens weer teruggevoerd in het proces als voeding voor de smelter.

Vanuit de gasreiniging wordt het synthesegas middels de synthesegasventilatoren gevoerd naar de procesfornuizen voor verhitting van de pyrolysetrommel en het opwekken van droogwarmte en naar de verbrandingsmotoren voor het opwekken van electriciteit. Er zal binnen de inrichting geen synthesegas gebufferd worden.

2.7 Utiliteiten

2.7.1 Elektriciteitsopwekking

De verwachte beschikbaarheid van synthesegas is circa 85%. Voor een rendabele exploitatie van verbrandingsmotoren ten behoeve van elektriciteitsopwekking dient een minimale brandstof beschikbaarheid van 98% te worden gerealiseerd. Gezien het verschil zal een voorziening worden getroffen, zodat de gerealiseerde verbrandingsmotoren ook elektriciteit kunnen opwekken indien synthesegas niet beschikbaar is. Hiervoor zal dan ook gebruik gemaakt worden van een primaire brandstof zijnde aardgas of een vloeibare brandstof zoals diesel. Voor de opslag van de vloeibare brandstof zullen conform de daarvoor opgestelde richtlijnen (CPR-richtlijn) de vereiste voorzieningen worden getroffen.

2.7.1.1 Verbrandingsmotoren.

Ten behoeve van de E-opwekking zullen in een volledig gesloten betonnen gebouw motoren, zijnde zuigermotoren worden geplaatst. Er zullen meerdere motoren worden geplaatst waarvan de individuele capaciteit afhankelijk is van het type motor wat zal worden geplaatst (diesel versus aardgas). In deze motoren welke gekoppeld zijn aan generatoren wordt het synthesegas omgezet in elektriciteit met een energetisch rendement van circa 35 tot 38%. De rookgassen die ontstaan als gevolg van de verbranding van het synthesegas en de additionele brandstof worden geimmiteerd naar de buitenlucht. Ter minimaliseren van de geluidemissies zullen in de rookgaskanalen dempers worden geplaatst.

2.7.1.2 Benutting recuperatiewarmte

De recuperatiewarmte vanuit de warmtewisselaars en de warmte vanuit de hete rookgassen afkomstig van de ondervuring van de pyrolysetrommel zal eveneens worden ingezet voor de productie van elektriciteit. Hiertoe zal een zogenaamde gas-expansiemotor of stoommotor, ook wel Stirling motor genoemd, worden geïnstalleerd. Het betreft een techniek waarbij middels een stoomsysteem de aanwezige thermische energie wordt omgezet in elektriciteit. Het rendement van een dergelijke omzetting bedraagt circa 25%.

Het bij de E-opwekking vrijkomende warme motorwater (t.b.v. de koeling van de motoren) en rookgaswarmte wordt waar mogelijk ingezet als gebouwverwarming in de PEC. Indien mogelijk zal deze restwarmte in combinatie met synthesegas worden geleverd aan derden. Gezien de betrekkelijk beperkte behoefte aan laagwaardige restwarmte in de regio van de PEC zal deze optie hoogstwaarschijnlijk niet worden gerealiseerd. Overtollige warmte zal worden weggekoeld tegen de buitenlucht. Hierbij zal dan ook geen koelwaterstroom ontstaan. Het motorkoelwater wordt hierbij in een gesloten circuit gehouden waardoor er geen af te voeren waterstroom ontstaat.

2.7.2 Zuurstofproductie on site

Zowel het proces van de autotherme vergassing als de smelter behoeven zuurstof met een zuiverheid van minimaal 90%. De jaarlijkse zuurstofbehoefte op basis van het aanbodscenario bedraagt circa 28.000 ton (met een range van 20.000 – 40.000 ton).

2.7.2.1 Installaties

De installatie waarmee de zuivere zuurstof zal worden geproduceerd betreft een PVSA-eenheid waarmee stikstof (N) door middel van absorptie uit de lucht wordt verwijderd. De zuurstof die dan overblijft wordt gecomprimeerd naar een druk van 4 bar_a en (naar behoefte) naar de vergasser(s) en smelter(s) gevoerd.
Naast de absorptie-unit wordt een kleine opslagvoorziening van vloeibare zuurstof gerealiseerd, opdat tijdens storing en onderhoud aan de productie-unit van zuurstof de conversieprocessen kunnen worden gecontinueerd.
De benodigde elektriciteit voor de on-site productie van zuurstof bedraagt circa 1,5 MW en zal worden onttrokken van het net of vanuit de eigen interne elektriciteitsproductie.

De compressoren van de PVSA-unit worden in een geluidsisolerend gebouw geplaatst en de gehele unit zal worden geïnstalleerd volgens de CPR-5 richtlijn. Emissies naar de lucht betreffen een luchtstroom met een verhoogde concentratie aan stikstof.

2.7.3 Koeling

Op diverse momenten in het gehele proces vindt waterkoeling plaats. De hoofdstromen zijn:

- Het water in de koelmantel van de smelters
- De waterkringloop van de direct-contact gascondensatie (synthesegas 110>30^{0}C)
- De waterkringloop voor koeling en condensatie van drooglucht
- Motorwater van de gasmotoren

De koeling vindt plaats middels luchtkoeling gekoeld tegen de buitenlucht. Lozing van koelwater op het oppervlaktewater vindt niet plaats, waardoor een thermische belasting van het oppervlaktewater wordt voorkomen. De hoeveelheid energie die het systeem via de luchtkoeling verlaat is beschreven en weergegeven in paragraaf 5.2 energiebalans.

Voor de hierboven genoemde koelwaterprocessen zal het in onderstaande tabel weergegeven koelvermogen worden geïnstalleerd

Tabel 2-1: overzicht koelvermogen

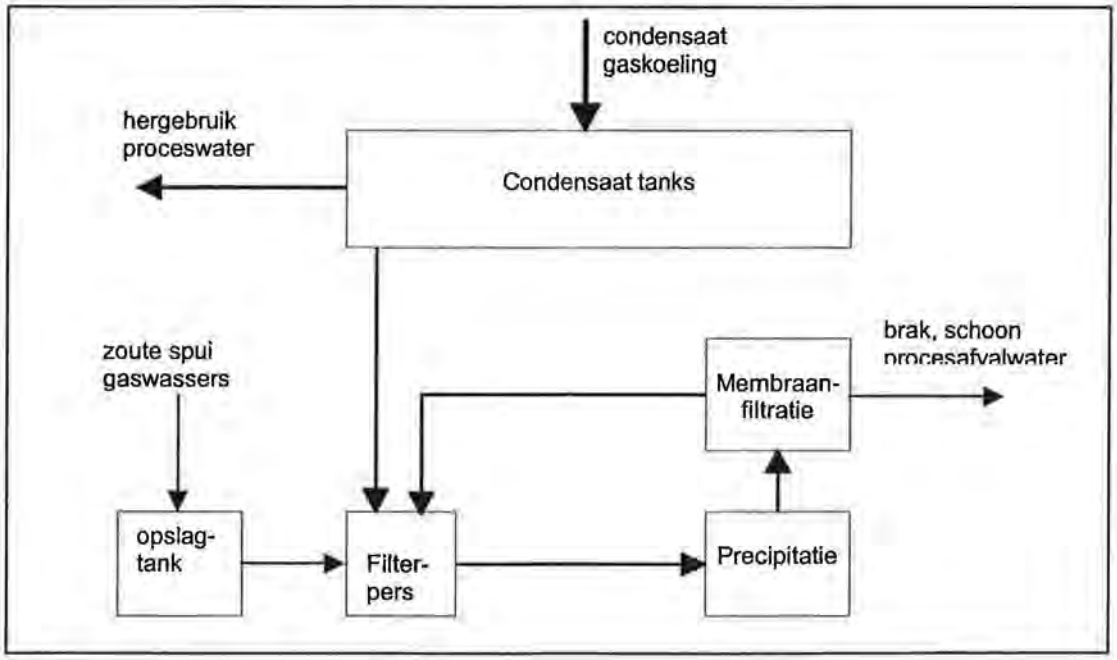
Te koelen stroom	Koelvermogen
Koelmantel smelter(s)	1,7 MW
Synthesegas (110 → 30^{0}C)	6,0 MW
Drooglucht (drogers)	1,0 MW
Motorwater gasmotoren (E-opwekking)	4,0 MW

2.7.4 Waterhuishouding

De waterstromen huishoudelijk afvalwater en hemelwater zijn volledig gescheiden van het proceswater en worden dan ook niet onder deze paragraaf behandeld, maar komen in hoofdstuk 4 aan bod.

Een schema waarop de diverse proceswaterstromen genummerd zijn weergegeven is opgenomen als bijlage 2-2. In de tekst van deze aanvraag wordt volstaan met het weergegeven van een vereenvoudigd blokkenschema van de proceswaterstromen. Proceswater dat wordt meegevoerd met het laagcalorisch afval (slib) [stroom 1] komt grotendeels vrij als condensaat uit de drooginstallatie. Het condensaat van de droger wordt afgevoerd naar de zuiveringinstallatie van de Milieuboulevard / Stainkoeln (Roodehaansterweg). Water dat niet bij het drogen wordt verwijderd verdampt bij de vergassing en komt vrij als condensaat uit de gasreiniging [stroom 52, 54]. Dit condensaat wordt grotendeels weer ingezet in het proces [stromen 28, 29, 41, 42]. Een overschot waarin zich het in het proces gevormde (keuken)zout bevindt [stroom 56] wordt vanuit de gaswassers gespuid en na zuivering geloosd [stroom 58]. Het water (H_20) dat onder andere tijdens de pyrolysestap gevormd wordt, reageert gedeeltelijk maar niet volledig weer weg via de watergasreactie. Het overschot condenseert uit de gasreiniging. Er wordt geen water doelbewust via verdamping aan het systeem onttrokken.

Figuur 2-2: vereenvoudigd blokkenschema proceswaterstromen



2.7.4.1 Waswater gasreiniging

De natte gaswassers voor het kraakgas en het smeltergas creëren de grootste waterstromen. Deze stromen van gezamenlijk meer dan 80 m^3/uur worden in een kringloop over de wassers gehouden waardoor deze grote hoeveelheden waswater niet geloosd hoeven te worden. Het waswater wordt in meestoom met het gas gerecirculeerd. De zuurgraad van het waswater wordt constant gehouden middels dosering van NaOH. Middels pH-controle wordt de injectie van NaOH in het circulerende water gestuurd. Een gedeelte van het in gebruik zijnde

circulatiewater wordt gespuid [56]. Dit om het zoutgehalte van het circulerende water binnen een bepaalde bandbreedte te houden. Deze spuistroom bevat naast zouten ook de geoxideerde zware metalen. Als gevolg van het spuien moet de hoeveelheid water in de gaswassers worden aangevuld. Het op peil houden van de hoeveelheid circulatiewater wordt gerealiseerd middels een gecontroleerde toevoeging van water vanuit de condensaat tanks. Een volgende grote waterstroom van rulm 7 m^3/uur is het condensaat dat vrij komt bij het koelen van het gas [52, 54]. Ook deze stroom wordt hergebruikt door deze in te zetten als suppletie voor de gaswassers [41, 42] en voor andere toepassingen zoals injectiewater in de tweetrapsvergassing [28, 29].

2.7.4.2 Condensaat afvaldroging

De omvang van de condensaatstroom uit de slibdroger is maximaal 3 m^3/uur. In veel vergelijkbare drooginstallaties voor afvalstoffen wordt de droogdamp niet gecondenseerd maar afgeblazen naar de buitenlucht, eventueel via een filter of cycloon. Om die reden is de beschikbare informatie over eventuele verontreinigingen in dit drogercondensaat beperkt. Uit metingen aan condensaat van hetzelfde type droger voor het drogen van rioolwaterzuiveringsslib blijkt een gehalte organische verontreinigingen resulterend in een chemische zuurstofvraag van ca. 1.000 mg/l (COD). Gezien het temperatuurniveau in de droger (ca. 110 °C) is de kans klein dat zware metalen of organisch halogeenverbindingen in het condensaat van de droger terechtkomen. Het condensaat wordt rechtstreeks afgevoerd naar de afvalwaterzuivering aan Roodehaansterweg (overkant Winschoterdiep). Alvorens deze afvalwaterstroom de inrichting verlaat passeert deze een controlevoorziening alwaar monstername mogelijk is. Tevens zal het debiet van deze stroom worden gemeten.

2.7.4.3 Waterzuiveringsinstallaties proceswater

De waterzuiveringsinstallaties zijn eveneens in bijlage 2-2 weergegeven. De zoute spui van de gaswassers [56] wordt, aangevuld met het overschot aan procescondensaat [63], chemisch/fysisch gezuiverd. Deze zuivering bestaat uit een filterpers gevolgd door een membraanfiltratie (ultrafiltratie). Voorafgaand aan de membraanfiltratie wordt natronloog (NaOH) en/of zwavel gedoseerd om eventueel opgeloste zware-metaaloxiden te laten neerslaan (precipiteren). Het precipitaat van de membraanfiltratie wordt teruggevoerd naar de filterpers. Voor de zwaveldosering wordt de spuistroom van de ontzwavelingsunit (onderdeel van de gasreiniging) gebruikt. Door deze combinatie van technieken worden zware metalen verregaand uit het te lozen water verwijderd.
De uiteindelijk te lozen hoeveelheid proceswater na zuivering is maximaal 2,5 m^3/uur. Deze waterstroom zal evenals het hemelwater worden geloosd op het Winschoterdiep. Door gebruik te maken van een diffusor wordt ervoor zorggedragen dat het procesafvalwater zich bij het lozingspunt goed mengt met het oppervlaktewater en niet zal uitzakken naar de bodem. Afhankelijk van de actuele zoutlast en de effectiviteit van de diffusor, zal het effluent vanuit de waterzuiveringsinstallatie, voorafgaand aan de lozing, zodanig worden verdund met kanaalwater dan wel gebufferd hemelwater dat geen zoute onderlaag in het kanaalwater ontstaat. In de Wvo-vergunning zal een lozingsdebiet van maximaal 50 m^3/uur en een zoutlast van maximaal 200 kg/uur worden aangevraagd.

Ook voor deze waterstroom zal een controlevoorzieningen worden aangebracht zodat monstername mogelijk is en zal de hoeveelheid van deze stroom middels debietmeting worden vastgelegd.

2.8 Processturing en bewaking

Het gehele proces, waarvan de diverse procesonderdelen in voorgaande paragraven zijn beschreven dient bestuurd te worden en bewaakt. De wijze waarop de processturing georganiseerd zal worden en op welke wijze de procesbewaking zal plaatsvinden wordt beschreven in onderliggende paragraaf.

2.8.1 Opstarten en afsluiten proces

Voor het besturen van het proces wordt de installatie opgedeeld in verschillende secties, welke onafhankelijk van elkaar zijn te besturen. Voor het opstarten van iedere sectie zal een procedure worden opgesteld, waarmee het betreffende bedrijfsonderdeel veilig en gecontroleerd in bedrijf wordt genomen. Deze procedures zullen gedetailleerd beschrijven in welke volgorde apparaten ingeschakeld dienen te worden en aan welke specificaties parameters zoals temperatuur of doorzet dienen te voldoen voordat de opstartfase als voltooid kan worden beschouwd. Het instellen van deze juiste bedrijfscondities is volledig geautomatiseerd. Ook bij het afsluiten van het proces ten behoeve van onderhoud of als gevolg van een storing zijn de afzonderlijke secties van belang. Ook voor deze handeling zullen gedetailleerde beschrijvingen gelden waarin de te nemen acties en de te volgen regelstrategieën zijn opgenomen.

2.8.2 Procesregeling

De voor het proces belangrijke procesparameters betreffen onder andere temperatuur, druk en verblijftijd van de te onderscheiden installaties. Alle reactoren waarin gassen worden gevormd of worden verwerkt zijn volledig gesloten en hebben een lichte onderdruk ten opzichte van de omgeving.

Tabel 2-2: belangrijke procesparameters

		pyrolyse	vergasser	smelter	gasreiniging
temperatuur		550 ^{0}C	1250 – 1400 ^{0}C	1450 – 1500 ^{0}C	1450 – 40 ^{0}C
druk		-0,1 bar_g	-0,1 bar_g	-0,1 bar_g	-0,1 bar_g
verblijftijd	gas	2-4 sec	2 sec	2 sec	~ 10 sec.
	vast	60 min	-	60 min	-

Gedurende het in bedrijf zijn van de installatie worden vanuit de controlekamer de processen bewaakt en gestuurd. De wandtemperatuur in de pyrolysetrommel(s) wordt continu gemeten door op verschillende plaatsen in de lengterichting van de trommel temperatuursensoren te plaatsen en vervolgens gestuurd door het regelen van de gastoevoer naar de branders.

De temperatuur in de gasfasevergassing wordt eveneens continu gemeten van zowel de reactorwand (thermokoppels) en het uittredende gas. De temperatuur wordt gestuurd door het

regelen van de zuurstoftoevoer en middels waterinjectie. De temperatuur reageert zeer snel op een verhoging of verlaging van de zuurstoftoevoer.

Voor wat betreft het smeltergas geldt hetzelfde als voor de gaskraker (continue temperatuurmeting en sturing middels dosering O_2-toevoer en waterinjectie). De samenstelling van de slak is in hoge mate bepalend is voor de kwaliteit van de bouwstof die geproduceerd wordt. De slaksamenstelling wordt indien nodig gestuurd door een gecontroleerde toevoeging van minerale toeslagstoffen (flux) aan de smelter. Sturing vindt plaats door monstername en analyse van de voeding, visuele controle van de kleur en viscositeit van de slak en analyse van de genomen monsters van het product. De smeltoperatie zal altijd continu door een operator gecontroleerd worden.
De gaskwaliteit en de temperatuur worden net als bij de gasfasevergassing geregeld door het sturen van de zuurstoftoevoer en de waterinjectie.

Belangrijk voor de beheersbaarheid van het proces is dat de productielijnen onafhankelijk van elkaar in of uit bedrijf kunnen zijn. De installatie is voorzien van een controlekamer van waaruit de procesparameters kunnen worden gestuurd.

Hoofdstuk 3 INGANGSTROMEN EN HULPSTOFFEN

Inhoud

3.1 Inleiding 3-1
3.2 Samenstellings- en acceptatiecriteria 3-1
3.3 Categorieën van afvalstoffen 3-4
3.4 Te accepteren afvalstromen 3-4
3.5 Marktanalyse en aanbodscenario 3-10
3.6 Hulpstoffen 3-10
3.7 Capaciteit / hoeveelheden 3-12
3.8 Acceptatieprocedure en goederenadministratie 3-12

3.1 Inleiding

Het tweetrapsvergassingsproces en het smeltproces worden gevoed met de zogenaamde ingangstromen, zijnde hoogcalorisch vast afval, laagcalorisch gevaarlijk afval en vloeibaar afval. Door de aard van de gekozen conversieprocessen is de invloed van de samenstelling van de ingangstromen op de kwaliteit van de producten en emissies uiterst gering. De aard en samenstelling van de ingangstromen zijn uiteraard wel van invloed op de doorzet van de installatie en de hoeveelheid aan producten. Veel brandbaar materiaal in de ingangstroom levert veel synthesegas, veel vocht levert veel condensaat en een hoge asrest levert een grote hoeveelheid basalt. Hoewel de samenstelling van de ingangstromen van weinig invloed is op de verwerkbaarheid stelt de installatie zelf, op basis van technische specificaties, wel een aantal randvoorwaarden aan de ingangstromen.

3.2 Samenstellings- en acceptatiecriteria

De samenstellingscriteria zijn criteria op basis waarvan de ingangstromen worden beoordeeld op geschiktheid voor verwerking in de installatie. Gezien de aard van de gekozen conversieprocessen kan in de PEC een zeer breed aanbod van categorieën van afvalstoffen worden verwerkt. Samenstellingcriteria worden dan ook met name ingegeven vanuit de technische specificaties van de installatie. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de unit voor de tweetrapsvergassing en de unit voor het smeltproces. Deze samenstellingscriteria zijn van toepassing op de ingangstromen zoals deze, na voorbewerking, worden ingevoerd in de desbetreffende unit.

De acceptatiecriteria van de ingangstromen aan de poort worden op hun beurt weer bepaald door de specificaties van de geïnstalleerde voorbewerkingstappen en de criteria die de initiatiefnemer zelf stelt. Om het onderscheid te kunnen maken worden de criteria die gelden voor de ingangstromen zoals deze bij de poort binnen komen acceptatiecriteria genoemd en de criteria die gelden voor de voorbewerkte ingangstromen samenstellingscriteria.

De ingangstromen bestemd voor de installatie vallen in drie onderdelen uit een, te weten hoogcalorisch afval, laagcalorisch afval en vloeibaar afval. Achtereenvolgens worden per de stroom de samenstellings- en acceptatiecriteria beschreven.

Tabel 3-1: samenstellingscriteria en acceptatiecriteria tweetrapsvergasser en smelter

Eigenschap	samenstellingscriteria na voorbewerking		acceptatiecriteria		
	tweetrapsver-gassing	smelten	hoogcal. afval	laagcal. afval	vloeibaar afval
morfologie	steekvast	niet plakkend laagcalorisch afval) of vloeibaar	steekvast	-	vrij 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) Voor het laagcalorisch afval hetgeen een ingangsstof is voor de smelter geldt als acceptatiecriteria een afmeting van < 10 mm. Mochten grotere delen in de aanvoer aanwezig zijn betekent dit niet dat de betreffende partij wordt geweigerd, maar dat de grotere delen alvorens het materiaal ingevoerd wordt in de smelter dienen te zijn verwijderd.
2) Voor een tweetal acceptatiecriteria geldt (voor wat betreft het hoogcalorisch afval) dat deze criteria als maandgemiddelde criteria moeten worden beoordeeld.
3) Afgezien van organisch verontreinigd afvalwater als injectiewater, voor sturing van de synthesegaskwaliteit

Hoogcalorisch afval

Het hoogcalorische vaste afval zal grotendeels worden verwerkt in het tweetrapsvergassingssysteem. Deze invoer zal een tweetal voorbewerkingstappen (zeven en verkleinen) ondergaan om aan de technische specificatie wat betreft afmeting te kunnen voldoen. De ingangsstroom voor de tweetrapsvergassing zal niet worden gedroogd, hetgeen als consequentie heeft dat het gemiddelde vochtgehalte niet groter dan 15% moet zijn. Middels het samenbrengen van verschillende ingangsstromen (indien een bepaalde stroom en

iets hoger vochtgehalte heeft) op het moment van voorbewerken wordt het ingangscriteria van maximaal 15% aan vocht bereikt.

Laagcalorisch afval
Het laagcalorische afval wat in de smelters zal worden verwerkt betreft hoofdzakelijk gevaarlijk afval. Ook voor deze ingangsstof gelden maximale criteria voor wat betreft deeltjesgrootte (maximaal 10 mm) en vochtgehalte (maximaal 15%). Eveneens wordt door middel van een voorbewerking in dit geval een droogproces gerealiseerd dat aan dit invoercriterium wordt voldaan.

Vloeibaar afval
Het vloeibare afval heeft als ingangscriteria dat het verpompbaar moet zijn en dat de gemiddelde stookwaarde groter is dan 20 MJ/kg. Dit laatste omdat het vloeibare afval tevens wordt gebruikt als energiedrager voor het smeltproces. Bij een eventueel tekort aan proceswater kan organisch verontreinigd afvalwater worden ingenomen.

Naast bovengenoemde samenstellings- en acceptatiecriteria zijn er nog een aantal samenstellingscriteria van toepassing op componentenniveau. Deze zijn ongeacht de verwerkingswijze (tweetrapsvergassing of smelten) identiek aan elkaar.

Tabel 3-2: samenstellingscriteria op componentenniveau

componentengehalte	gehalte (d.s.)
chloor	< 2,5%
fluor	< 0,2%
zwavel	< 0,5%
kwik	< 10 ppm

Halogenen
De criteria voor fluoriden en chloriden zijn gesteld om corrosie aan de installatie te voorkomen en de zoutvracht in het afvalwater te begrenzen. De procescondities en temperaturen in de PEC zorgen ervoor dat, ongeacht het soort halogeenverbinding in de ingangsstof (organische verbindingen of zouten) alle halogenen als oplossing van natrium-zout (NaCl, NaBr) het proces verlaten. Als samenstellingseis aan de ingangstromen is dan ook alleen het elementair halogeengehalte van belang. De bovengrens voor de elementen chloor en fluor van zowel de pyrolysetrommel als de smelters is 25.000 mg/kg droge stof (2,5 massa%). Een individuele partij met een hoger gehalte kan geaccepteerd worden mits deze te samen met een partij, waarvan bekend is dat deze een laag gehalte aan halogenen bevat, wordt voorbewerkt. Op deze wijze kan worden voldaan aan de samenstellingseis van de voeding.

Zwavel
Ook voor zwavel geldt dat ongeacht het soort zwavelverbinding, alle zwavel via het synthesegas terechtkomt in de ontzwavelingsinstallatie alwaar het wordt verwijderd als elementair zwavel.
Het criterium voor zwavel vindt zijn herkomst dan ook in de capaciteit van de ontzwavelingsunit, welke onderdeel uitmaakt van de gasreiniging. Het samenstellingscriterium

voor zwavel is gesteld op 5.000 mg/kg droge stof (0,5 massa%). Voor deze componenten geldt ook dat in een individuele partij het samenstellingscriterium overschreden kan worden.

Zware metalen
Bij het smeltproces komen metalen terecht in de gewenste productstromen en er zijn dan ook geen aanvullende samenstellingscriteria. Een uitzondering hierop betreft het element kwik. Het kwikgehalte in de voeding moet dusdanig laag zijn dat de dampspanning van het kwik in het gas zo laag is dat het kwik niet condenseert bij de gaskoeling en het actief koolfilter niet te snel beladen raakt. Dit probleem doet zich theoretisch pas voor bij een kwikgehalte in de voeding van 100 mg/kg. Veiligheidshalve is een samenstellingscriterium opgesteld voor kwik van 10 mg/kg. Ook voor deze parameter geldt dat individuele partijen met een hoger gehalte kunnen worden geaccepteerd.

Door middel van het regelmatig bemonsteren en analyseren van de invoer van de pyrolysetrommel en de smeltervoeding (dus na de voorbewerking) zal controle en indien nodig sturing van het voorbewerkingsproces plaatsvinden om aan de gestelde criteria te voldoen.

3.3 Categorieën van afvalstoffen

Aan de hand van de gestelde criteria (zie tabel 3-1 en 3-2) kan een indeling gemaakt worden naar categorieën van afvalstoffen geschikt voor verwerking in de PEC. Het betreft hier zowel bedrijfsafvalstoffen als huishoudelijke afvalstoffen waarbij de volgende stoffen/componenten niet geaccepteerd zullen worden:

- radioactieve stoffen
- destructiemateriaal
- specifiek ziekenhuisafval
- explosieve stoffen
- brandende of smeulende stoffen
- asbesthoudende afvalstoffen

De reden dat bovengenoemde afvalstoffen/componenten niet worden geaccepteerd houdt zowel verband met veiligheids- en gezondheidsaspecten als met de bescherming van de installatie.

Tot slot geldt dat homogene afvalstoffen die beleidsmatig een doelmatigere toepassing kennen (bijvoorbeeld producthergebruik) en ongescheiden huishoudelijk afval niet zullen worden verwerkt binnen de installatie. Dit in verband met de positionering van het initiatief in de afvalmarkt.

3.4 Te accepteren afvalstoffen

Vanuit de in § 3.2 gestelde samenstellings- en acceptatiecriteria en geformuleerde stofeigenschappen in § 3.3 is het mogelijk om specifieke afvalstoffen te benoemen welke geschikt zijn voor verwerking in de installatie. In tabel 3-3 is een opsomming gegeven van

voor de PEC geschikte ingangstromen. In deze tabel wordt onderscheid gemaakt in hoogcalorisch, laagcalorisch en vloeibaar afval en in niet-gevaarlijk afval en gevaarlijk afval. De opsomming van de niet-gevaarlijke afvalstoffen is niet bedoeld als een limitatieve lijst. Voor de acceptatie van niet-gevaarlijke afvalstoffen gelden de criteria zoals opgenomen in respectievelijk de tabellen 3-1 en 3-2. Voor wat betreft gevaarlijke afvalstoffen is de lijst zoals opgenomen in tabel 3-3 wel limitatief. Gevaarlijke afvalstoffen niet opgenomen in deze tabel zullen pas worden geaccepteerd als de daartoe vastgestelde wettelijke procedures zijn doorlopen en goedkeuring is verleend door de daartoe bevoegde instantie(s).

Tabel 3-3: overzicht van voor de PEC geschikte ingangstromen

Hoogcalorisch afval	Laagcalorisch afval	Vloeibaar afval
niet gevaarlijke afvalstoffen		
• Restfractie van scheidingsinstallaties voor bouw- en sloopafval. • Restfracties van huisvuilscheidings-installaties (RDF, o.n.f., etc.) • Diverse kunststofafvallen • Shredderafval (onder andere kabelshredder en autoshredder) • 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
gevaarlijke afvalstoffen		
• Oliefilters • Oliehoudende slibben • Metaal- en kunststofhoudende gebruikte chemicaliënverpakking (GCV)	• Baggerspecie • Rayonslib • RWZI-slib • Niet reinigbaar straalgrit • C_2-afvalstoffen • C_3-afvalstoffen • Oliehoudende slibben • Afgewerkte katalysator • Ferro- en non-ferro afvalstoffen • Verontreinigde grond (niet reinigbaar) • Boorgruis	• Olierestanten[1)] • Oplosmiddelen • Oliehoudende boorspoeling

1) Onder olierestanten worden afvalstoffen verstaan die middels de bestaande technieken niet geraffineerd kunnen worden tot een product dat voldoet aan de geldende specificaties voor brandstoffen, zijnde brandstofrestanten/off-spec partijen, oliefracties uit olie/water/slib-mengsels, halogeenhoudende olie, PCB-houdende olie en boor-, snij-, slijp- en walsolie allen samengevat onder de noemer olierestanten (ook wel afvalolie genoemd)

3.4.1 Hoogwaardigheid verwerking gevaarlijk afval

Voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen is een specifiek nationaal toetsingkader ontwikkeld, waarbij voor bepaalde afvalstromen de voorgenomen verwijderingsmethode wordt vergeleken met een zogenaamde minimumstandaard. De minimumstandaard is de minimale hoogwaardigheid van de verwijdering van een bepaalde afvalstroom. Verwijdering op een wijze laagwaardiger dan de minimumstandaard zal in principe niet worden vergund. De PEC-technologie maakt geen onderdeel uit van het aan het MJP-GA II ten grondslag liggende MER. In het bij deze aanvraag behorende Mer en ook in de aanvraag zelf is daarom de hoogwaardigheid van de PEC-technologie voor de verwerking van de beoogde ingangstromen onderzocht, waarbij is aangetoond dat deze minstens even hoogwaardig is als de minimumstandaarden van het MJP-GA II.

De minimumstandaarden voor wat betreft de bij PEC Groningen te verwerken en dus ook te accepteren gevaarlijke afvalstoffen zijn in tabel 3-4 weergegeven. Daarnaast is in deze tabel de hoogwaardigheid van de verwerking van de betreffende afvalstof in de PEC beschreven t.o.v. de minimumstandaard.

Tabel 3-4 Minimumstandaarden uit het MJP-GA II en vergelijking hoogwaardigheid beoogde verwerkingsinitiatief

Stroom	MJP-GA II		Hoogwaardigheid beoogde verwerking in een PEC
	categorie	minimumstandaard	
Oplosmiddelen ▪ niet regenereerbare oplosmiddelen	4	▪ verbranding	▪ Middels LCA aangetoond dat verwerking in de smelter over het algemeen beter dan of gelijkwaardig scoort dan verbranding in een DTO. De gewogen totaalscore is voor de PEC beter dan voor de DTO. De LCA is analoog uitgevoerd aan de LCA zoals in het MER MJP-GA II (zie bijlage 3-1).
Oliehoudende afvalstoffen ▪ niet-regenereerbare 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 regenereerbare oliehoudende boorspoeling/-gruis wordt verwerkt in de smelter. Daarbij wordt de minerale fractie omgezet tot een synthetisch basalt toepasbaar als categorie I bouwstof. Dit betreft een nuttige toepassing en daarmee is deze verwerking hoogwaardiger dan verbranden als definitieve eindverwijdering. ▪ In de PEC worden olierestanten (hierna aangeduid als afvalolie) verwerkt in de smelter alwaar ze worden vergast. Voor afvalolie is een LCA-vergelijking uitgevoerd waarbij dezelfde samenstelling is aangehouden zoals in het MJP-GA II. Middels deze LCA is aangetoond dat op alle thema's de verwerking in de smelter beter dan of gelijkwaardig aan verwerking in een DTO scoort (zie bijlage 3-1).
Oliefilters	12	▪ shredderen gevolgd door verbranding in een roosteroven	▪ De oliefilters zullen na de voorbewerking (shredderen) worden ingevoerd in de tweetrapsvergassing waarna het ijzer wordt teruggewonnen. Het pyrolyseresidu wordt verwerkt in de smelter. Met behulp van een LCA is deze voorgenomen verwerking getoetst aan de minimumstandaard. Middels de 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 (zie bijlage 3-1)
Gebruikte chemicaliënverpakkingen ▪ metaalhoudend	13	▪ spoelen, gevolg door verbranding van de verffractie in een DTO	Verwerking van gebruikte chemicaliënverpakkingen in de PEC zal geschieden middels pyrolyse, metaalterugwinning en vergassen van de verffractie. Voor zowel metaalhoudende als kunststofhoudende GCV is een LCA uitgevoerd.

▪ kunststofhoudend		▪ rechtstreekse verwerking in een DTO of spoelen en verbranding van de kunststoffractie in een AVI	Zowel de verwerking van metaalhoudende en kunststofhoudende GCV in de PEC resulteert voor alle thema's in een lagere of vrijwel gelijke milieubelasting in vergelijking met de minimumstandaard. De gewogen totaalscores zijn voor de PEC beter (zie bijlage 3-1).
Ferrro- en non-ferro afvalstoffen	14	▪ metaalterugwinning en minimalisatie van de daarbij vrijkomende reststoffen	Bij verwerking in de PEC zal metaalterugwinning plaatsvinden, de organische fractie wordt omgezet in synthesegas en de minerale fractie in een bouwstof. De reststoffen worden daarmee geminimaliseerd waarmee voldaan wordt aan de minimumstandaard.
Verontreinigde grond ▪ niet reinigbare verontreinigde grond	16	▪ storten wordt toegestaan	Storten van niet-reinigbare grond is toegestaan waardoor deze afvalstof te beschouwen is als een C_3-afvalstof. Bij de voorgenomen verwerking van niet-reinigbare verontreinigde grond vindt omzetting van de minerale fractie tot een bouwstof plaats. Er 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 zoals deze is opgenomen als minimumstandaard voor C_3-afvalstoffen.
Verontreinigd straalgrit ▪ niet reinigbaar straalgrit/ straalgritreinigingsresidu	17	▪ storten wordt toegestaan	Storten van niet-reinigbare straalgrit is toegestaan waardoor deze afvalstof te beschouwen is als een C_3-afvalstof. Bij de voorgenomen verwerking van niet-reinigbaar straalgrit vindt omzetting van de minerale fractie tot een bouwstof plaats. Er blijft geen verontreinigde reststroom over, vrijwel alle verontreinigingen worden afgescheiden en omgezet in afzetbare producten. Daarmee is deze verwerkings-techniek minstens even hoogwaardig als het hoogste niveau in de voorkeursvolgorde zoals deze is opgenomen als minimumstandaard voor C_3-afvalstoffen.
C_2-afvalstoffen, zoals: ▪ rookgasreinigingsresidu ▪ bodem-/vliegas ▪ 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	Bij de voorgenomen verwerking van C_2-afvalstoffen in de PEC worden de metalen teruggewonnen en de minerale bestanddelen omgezet in een bouwstof. Deze verwerking voldoet dan ook aan het hoogst mogelijke niveau in de voorkeursvolgorde en is minstens even hoogwaardig als immobiliseren t.b.v. een nuttig toepasbaar product.

		verwerkingsmogelijkheden ▪ 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 stortplaats mogelijk is ▪ storten in een C_2-deponie	
C_3-afvalstoffen, zoals: ▪ fysisch-chemisch zuiveringsslib ▪ baggerspecie klasse IV ▪ assen/slakken verbranding ▪ staalovenstof ▪ ijzerfosfaatslib ▪ grondreinigingsresidu	21	Voorkeursvolgorde anorganische C_3-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 t.b.v. nuttige toepassing ▪ thermische reiniging t.b.v. nuttige toepassing ▪ thermisch immobilisatie t.b.v. nuttige toepassing ▪ verbranden mits voldoende volumereductie optreedt ▪ storten C3-stortplaatsen	Bij de voorgenomen verwerking van C_3-afvalstoffen vindt omzetting van de minerale fractie tot een bouwstof plaats. Er 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.

Voor de weergave van de uitgevoerde LCA's wordt verwezen naar bijlage 3-1 van deze aanvraag.

3.5 Marktanalyse en aanbodscenario

Van de categorie hoogcalorisch afval is gezamenlijk ruim 3.000 kton/jaar (3 miljoen ton) op de Nederlandse markt beschikbaar. Uit marktonderzoek naar zwaar metaalhoudende afvalstoffen, waaronder C_2- en C_3-afvalstoffen, straalgrit en verontreinigde grond, uitgevoerd in 1998 is geconcludeerd dat van de laagcalorische ingangstroom minimaal 450 kton/jaar in Nederland beschikbaar is.

De voorgenomen verwerkingscapaciteit bedraagt maximaal 100.000 ton/jaar. Hiervan is maximaal 40.000 ton hoogcalorisch afval, maximaal 60.000 ton laagcalorisch en maximaal 5.000 ton vloeibaar afval. Op basis van eigen gegevens, op basis van beschikbare analyses van derden en uit de literatuur van de samenstelling van de in tabel 3-3 benoemde ingangstromen en op basis van de verwachte verhouding waarin deze stromen op jaargemiddelde basis worden verwerkt is een aanbodscenario vastgesteld. Het vastgestelde aanbodscenario zoals weergegeven in tabel 3-5 is gebruikt om de massabalansen samen te stellen.

Tabel 3-5: aanbodscenario samenstelling ingangsstromen

Parameter	hoogcalorisch afval		laagcalorisch afval		vloeibaar afval	
	aanbod scenario	range	aanbod scenario	range	aanbod scenario	range
droge stof	85%	75-95%	50%	10-60%	85%	70-90%
samenstelling d.s.						
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 b.s.						
C	51,7%	45-60%	50%	-	82,6%	70-90%
H	6,7%	6-8%	3,3%	-	14,4%	10-18%
N	0,8%	0,5-1,5%	0,4%	-	0,4%	0,2-08,8%
Cl	0,9%	0,5-2,4%	0,0%	-	0,1%	0-2%
S	1,7	0,1-2,0%	0,3%	-	1,0%	0,5-2%
O	38,2%	20-45%	46,0%	-	1,5%	1-5%

3.6 Hulpstoffen

Ten behoeve van het productieproces worden op diverse momenten hulpstoffen ingezet. Per hulpstof zal achtereenvolgens de toepassing, de samenstelling, de wijze van opslag en de hoeveelheid aanwezig op het terrein worden beschreven.

Zuurstof (O_2)

Zuurstof in een zuivere vorm (minimaal 90%) is nodig voor het bedrijven van de autotherme vergasser en de smelters. De wijze waarop deze zuurstof zal worden geproduceerd is reeds beschreven in hoofdstuk 2 (§ 2.7.2). De opslag van zuurstof (voorraad) zal plaatsvinden in een

cryogene tank en zal conform de betreffende CPR-richtlijn worden uitgevoerd. De maximale hoeveelheid aanwezig in opslag zal 80 ton (vloeibare zuurstof) bedragen.

NaOH (50% oplossing)
Natronloog zal worden toegepast in het zuiveringsproces van de zoute spuistroom vanuit de gaswassers. Voorafgaand aan de membraanfiltratie (ultrafiltratie) zal natronloog worden gedoseerd om eventueel opgeloste zware metalen te laten neerslaan. De opslag van natronloog is voorzien in de proceshal in de nabijheid van de zuiveringsinstallatie. Het betreft een gesloten tank welke zal voldoen aan de CPR-richtlijn. De maximaal aanwezige hoeveelheid bedraagt 30 m^3 (circa 40 ton).

minerale flux
Deze hulpstof wordt gebruikt als toeslagstof ten behoeve van het smeltproces en bestaat hoofdzakelijk uit kalkachtig materiaal. Door het gebruik van deze toeslagstof kan de kwaliteit van de geproduceerde slak worden gestuurd. Middels een gecontroleerde toevoeging van dit materiaal op basis van analyses van de smeltervoeding, kleur en viscositeit van de slak, en analyse van het product wordt de kwaliteit van de slak bewaakt.
De minerale flux wordt opgeslagen in een gesloten silo welke zich in de proceshal bevindt. De maximaal opgeslagen hoeveelheid bedraagt 80 m^3 (circa 85 ton), hetgeen voldoende is voor een productie van 1 à 2 weken.

stikstof (N_2, vloeibaar)
Vloeibare stikstof zal worden toegepast ten behoeve van het inertiseren van leidingen en apparaten (kooldioxide in vloeibare vorm is hier eveneens voor geschikt). De opslag van vloeibare stikstof vindt plaats op het buitenterrein conform de CPR-richtlijn. De maximale hoeveelheid aanwezig bedraagt 80 ton.

dieselolie
Een bovengrondse opslagvoorziening inclusief afleverinstallatie ten behoeve van de brandstofvoorziening van het binnen de inrichting aanwezige rijdend materieel zal op het buitenterrein worden gerealiseerd conform de van toepassing zijnde CPR-richtlijn. De opslaghoeveelheid bedraagt circa 30 m^3. De keuze voor het type te gebruiken back-upbrandstof voor de verbrandingsmotoren moet nog worden bepaald. Mocht de back-upbrandstof dieselolie betreffen dan zal ook hiervoor een bovengrondse opslagtank in de nabijheid van de verbrandingsmotoren worden gerealiseerd. De opslagcapaciteit van deze opslagunit zal 50 m^3 bedragen.

actief kool
Actief kool wordt toegepast in de actief koolfilters als onderdeel van de gasreiniging. Van deze stroom is er naast een aanwezige voorraad ook een opslag van afgewerkt actief kool. De voorraad zal worden opgeslagen in een gesloten silo welke zich in de proceshal bevindt. De opgeslagen hoeveelheid zal maximaal 20 m^3 (circa 10 ton) bedragen. Over de wijze van opslag en maximale opslaghoeveelheden van de afgewerkte actieve kool zal nader worden ingegaan onder de paragraaf reststoffen (hoofdstuk 4).

Voor een samenvattende overzicht van alle aanwezige stoffen (hoeveelheden en wijze van opslag) wordt verwezen naar bijlage 2-3 (planning voor de opslag). Daarnaast zijn van de genoemde hulpstoffen productinformatiebladen opgenomen in bijlage 3-2.

3.7 Capaciteit / hoeveelheden

De maximale verwerkingscapaciteit op jaarbasis van de ingangstromen bedraagt 100.000 ton. Om deze hoeveelheid te kunnen verwerken zullen 2 smelters worden gerealiseerd en 1 tweetrapsvergassingsunit.
De capaciteit van 1 enkele smelter bedraagt circa 3 ton voorbewerkte voeding per uur en de capaciteit van 1 tweetrapsvergassingsunit bedraagt circa 4 ton per uur.

3.8 Acceptatieprocedure en goederenadministratie

Conform artikel 5.11. van het Inrichtingen en Vergunningenbesluit (Ivb) dient een aanvraag die betrekking heeft op een inrichting die behoort tot categorie 28.4 (zoals opgenomen in bijlage I van het Ivb, zie tabel 1-1) onder andere de volgende gegevens te bevatten:

- procedures van acceptatie en controle van de inkomende afvalstoffen;
- de wijze waarop de inkomende afvalstoffen worden geregistreerd;
- de wijze waarop de als gevolg van het proces ontstane stoffen, producten of afvalstoffen worden afgezet, afgevoerd of verwijderd alsmede de wijze van registratie daarvan.

3.8.1 Acceptatieprocedure

De acceptatieprocedure is een beschrijving van de acceptatie van de afvalstoffen vanaf het moment van de vooraanmelding door de primaire ontdoener tot en met het moment dat de aangeboden afvalstoffen in ontvangst zijn genomen. Eveneens een onderdeel van de acceptatieprocedure is een beschrijving van op welke wijze er gehandeld zal worden bij het constateren van afwijkingen gedurende het doorlopen van de acceptatieprocedure. De acceptatieprocedure is dan ook onder te verdelen in de volgende onderdelen:

- vooraanmelding, incl. beoordeling geleverde gegevens (administratieve acceptatie)
- fysieke acceptatie (administratieve beoordeling, visuele beoordeling, monstername)
- afwijkingen (geweigerde vrachten)

Voor zowel de vooraanmelding als de fysieke acceptatie zijn stroomschema's opgesteld, welke zijn opgenomen als bijlage 3-3 behorende bij deze aanvraag.

<u>vooraanmelding</u>

De ontdoener van een afvalstof dient bij de zogenaamde vooraanmelding informatie te leveren over de aard en de samenstelling van de aan te bieden afvalstof. Deze informatie wordt geleverd middels het invullen en overdragen van het zogenaamde omschrijvingsformulier of een OG-formulier (beide formulieren zijn opgenomen als bijlage behorende bij deze aanvraag, bijlage 3-3). Het OG-formulier wordt gebruikt wanneer het gevaarlijk afval betreft, in alle andere gevallen wordt een omschrijvingsfomulier (PMV-model) gebruikt. De volgende standaardgegevens worden door de ontdoener geleverd:

- gegevens ontdoener (naam, adres, postcode en plaats)

- locatie van herkomst (adres, postcode en plaats)
- transporteur/inzamelaar
- gegevens omtrent de afvalstoffen (afvalgroep/afvalstofcode, samenstelling en bijzondere kenmerken, analysegegevens)
- wijze van be-/verwerking van de afvalstoffen
- afleveringsadres

Tevens is van belang dat de ontdoener, wanneer deze bepaalde gevaarlijke afvalstoffen aanbiedt, aantoont dat de betreffende afvalstof niet elders hoogwaardiger kan worden verwerkt. Dit gaat dan met name om oplosmiddelen, boorspoeling en boorgruis, olierestanten, verontreinigde grond en straalgrit/straalgritreinigingsresidu. Voor verontreinigde grond zal dan bij de vooraanmelding een SCG-verklaring (niet reinigbaarheidsverklaring) moeten worden overlegd. Een dergelijke verklaring wordt afgegeven door het Service Centrum Grond (SCG) en is gekoppeld aan een bepaalde partijgrootte. Voor de andere genoemde gevaarlijke afvalstoffen geldt dat de niet regenereerbaarheid of de niet reinigbaarheid middels analyseresultaten dient te worden aangetoond.

Door de acceptant van de PEC wordt op basis van de geleverde gegevens een beoordeling uitgevoerd of de aangeboden afvalstof geschikt is voor verwerking in de PEC. Als beoordelingscriterium wordt daarvoor het overzicht van de voor de PEC geschikte ingangsstromen gebruikt (tabel 3-3), de samenstellings- en acceptatiecriteria (§ 3.2, tabel 3-1 en 3-2) en de Baga-grenswaarden, zoals opgenomen in het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen.

Als controlemiddel op de door de aanbieder geleverde gegevens bestaat er de mogelijkheid om de betreffende afvalstof bij de ontdoener visueel te beoordelen en/of te bemonsteren en vervolgens door een Sterlab te laten analyseren.

Als uit de geleverde gegevens is gebleken dat de betreffende stroom voldoet aan de beoordelingscriteria wordt door middel van het afgeven van een afvalstroomnummer en het ondertekenen van het omschrijvingsformulier of OG-formulier de aangeboden stroom administratief geaccepteerd. De ontdoener ontvangt een doorslag van het ondertekende formulier en tevens een kopie van de aanleveringsvoorwaarden PEC Groningen. Vanaf dat moment is het pas mogelijk voor de ontdoener om de betreffende afvalstof fysiek bij de PEC aan te leveren. De aanleveringsvoorwaarden zullen voordat de installatie in gebruik wordt genomen zijn opgesteld. In de aanleveringsvoorwaarden zal worden ingegaan op: tarieven, aanleveringstijden, wijze van aanlevering, acceptatieprocedure, eigendomsoverdracht, hoe te handelen bij afwijkingen.

Voor wat betreft het moment van eigendomsoverdracht wordt opgemerkt dat deze plaats vindt nadat uit de administratieve en visuele controle geen afwijkingen zijn gebleken en de begeleidingsbrief is ondertekend. Hierbij wordt wel opgemerkt dat mocht achteraf blijken, bijvoorbeeld aan de hand van analyseresultaten, dat de betreffende partij niet in overeenstemming is met de door de aanbieder geleverde gegevens bij de vooraanmelding zullen alle kosten die hieruit voortvloeien worden verhaald op de aanbieder. Een en ander zal nader worden uitgewerkt in de aanleveringsvoorwaarden.

Voldoet de aangeboden afvalstof niet aan de beoordelingscriteria dan zal het omschrijvingformulier niet worden ondertekend en zal de ontdoener hiervan op de hoogte worden gesteld.

fysieke acceptatie

Alle aanvoer zal plaats vinden per as in daartoe geschikte emballage (afgenette containers, tankwagens wanneer het vloeistoffen betreft, kiepwagens, big-bags etc.). De fysieke acceptatie van de aangeboden afvalstoffen is te onderscheiden in een administratieve controle, een visuele controle en een monstername (indien van toepassing).

administratieve controle

Bij aankomst meldt de transporteur zich bij de weegbrug. Aldaar wordt een inweging uitgevoerd en wordt door de weegbrugmedewerker een controle uitgevoerd op de bijbehorende transportdocumenten (begeleidingsbrief). Deze wordt gecontroleerd op een juiste en volledige invulling. Als de informatie op de begeleidingsbrief niet voldoende is of niet overeenkomt met het bijbehorende omschrijvingsformulier/OG-formulier kan de aangeboden partij worden geweigerd.

visuele controle

Na inweging wordt het materiaal gelost in de ontvangsthal of wanneer het vloeibaar afval betreft verpompt naar de buffersilo.
Bij de visuele controle (na uitstorting in de ontvangsthal) wordt beoordeeld of de aangeboden partij in overeenstemming is met de bijbehorende omschrijving (aard-controle) en wordt er gecontroleerd of er afwijkende componenten aanwezig zijn (controle op samenstelling). Indien de partij voldoet aan de omschrijving wordt de begeleidingsbrief ondertekend en vindt er een uitweging plaats.

Per aanbieding wordt de datum van aanbieding, de aanbieder, de transporteur, categorie afvalstoffen, herkomst en aangeboden hoeveelheid vastgelegd middels het geautomatiseerde weegsysteem.

monstername

Gevaarlijke afvalstoffen die volgens de vergunning geaccepteerd mogen worden behoeven bij de fysieke acceptatie niet bemonsterd en geanalyseerd te worden. Ten eerste gelden voor wat betreft de fysieke acceptatie van deze stromen geen chemische acceptatiecriteria en ten tweede zal een ontdoener (vanuit financieel oogpunt) geen niet-gevaarlijk afval onder de noemer gevaarlijk afval aanleveren. Ten behoeve van de procesvoering is monstername in sommige gevallen wel wenselijk. Deze geeft namelijk informatie over de wijze waarop de voeding van de conversieprocessen dient te worden samengesteld. Echter is monstername voor de fysieke acceptatie niet relevant. Monstername zal uitgevoerd worden conform NVN 5860 (Nederlandse voornorm, Afvalstoffen-Bemonstering van afval, november 1999).
Voor de te accepteren niet gevaarlijke afvalstoffen geldt dat voor deze afvalstoffen monstername en analyse ten behoeve van de acceptatie eveneens niet gangbaar is. Veelal omdat de betreffende afvalstoffen moeilijk te bemonsteren zijn (niet homogene afvalstoffen) of

omdat middels wet- en regelgeving afvalstoffen expliciet zijn uitgezonderd in het Besluit aanwijzing gevaarlijke afvalstoffen (bijvoorbeeld shredder).

afwijkingen

Bij het constateren van afwijkingen wordt beoordeeld of op componentenniveau bepaalde stoffen/componenten handmatig uit de aangeboden vracht kunnen worden verwijderd, zodat de betreffende partij alsnog kan worden verwerkt. Uitgesorteerde componenten worden tot het moment van afvoeren opgeslagen in daartoe geschikte emballage. Indien uitsorteren niet mogelijk of wenselijk is of wanneer de gehele partij niet in overeenstemming is met hetgeen administratief is aangeboden wordt de gehele aangeboden vracht geweigerd en geretourneerd aan de aanbieder.
Van geweigerde partijen wordt een administratie bijgehouden waarin de reden van weigering, de hoeveelheid, de aanbieder, herkomst en wijze van afvoer in worden geregistreerd.

3.8.2 Wijze van registratie en rapportage

De wijze van registratie is onder te verdelen in een registratie van alle inkomende afvalstoffen en hulpstoffen en een registratie waarin alle als gevolg van het proces ontstane stoffen, producten of afvalstoffen in zijn opgenomen. De registratie van de inkomende afvalstoffen is deels al behandeld bij de beschrijving van de procedures van acceptatie. Voor de volledigheid wordt deze hier nogmaals weergegeven.
Voor de registratie van de ontvangen hoeveelheden afvalstoffen zal gebruik worden gemaakt van de binnen de inrichting aanwezige weegbrug. Deze weegbrug zal volgens de daartoe geldende regels worden geijkt. De wegingen zelf zullen middels een gecertificeerd weegprogramma worden uitgevoerd en geregistreerd.

Registratie input

De registratie zal zodanig worden uitgevoerd dat de volgende gegevens per ontvangst beschikbaar zijn:

- datum van ontvangst
- naam ontdoener (afvalstof), leverancier (hulpstof)
- aard afvalstof (naam) en bijbehorende afvalstofcode of naam hulpstof
- aangevoerde hoeveelheid in tonnen
- transporteur (kenteken, alleen voor afvalstoffen)

Bovengenoemde gegevens zullen worden geregistreerd en opgeslagen middels een geautomatiseerd weegsysteem. Het te gebruiken geautomatiseerde weegsysteem zal een gecertificeerd weegsysteem betreffen. De facturatie is gekoppeld aan het weegsysteem.
De facturen zullen per aanbieder en per afvalstroomnummer vanuit het weegbestand worden gegenereerd, zodat er een sluitend verband zal bestaan tussen de afvalstoffenadministratie en de financiële administratie.

Alle omschrijvingsformulieren, analyserapporten, SCG-verklaringen zullen op volgorde van afvalstroomnummer worden gearchiveerd. Voor de begeleidingsbrieven geldt dat deze

eveneens worden gearchiveerd op datum van aanlevering. Beide documenten zullen in de administratie worden bewaard voor een periode van minimaal 3 jaar.

Registratie output

Van alle geproduceerde producten en reststoffen die de inrichting verlaten zal eveneens een registratie worden bijgehouden. Voor zowel de producten als de reststoffen geldt dat deze worden gewogen alvorens zij de inrichting verlaten. De volgende gegevens zullen per afvoer in de administratie worden opgenomen:

- datum van afvoer
- bestemming product of reststof
- aard van het product of reststof (afvalstofcode)
- de hoeveelheid afgevoerd product of reststof in tonnen
- wijze van transport/transporteur

Wanneer het de afvoer van een reststof betreft zal alvorens een aanvang wordt gemaakt met de afvoer bij een daartoe erkende verwerken een omschrijvingsformulier worden aangeboden. De afvoer zal pas plaatsvinden na ontvangst van een afvalstroomnummer. De omschrijvingsformulieren van de afgevoerde reststoffen en de bijbehorende begeleidingsbrieven zullen voor een periode van minimaal 3 jaar in de administratie worden bewaard. Voor wat het product synthesegas zal de hoeveelheid geproduceerd gas worden geregistreerd en de hoeveelheid aan opgewekte elektriciteit.

<u>voorraadadministratie</u>

Maandelijks (aan het begin van iedere maand) zal een voorraadadministratie worden opgesteld waarin opgenomen de hoeveelheid afvalstoffen in de ontvangsthal, de hoeveelheid voorbewerkte afvalstoffen gereed om ingevoerd te worden in de pyrolysetrommel dan wel de smelter, de hoeveelheid pyrolysresidu in voorraad, de hoeveelheid aanwezige producten en de hoeveelheid aanwezige reststoffen. Naast de hoeveelheid zal in deze administratie eveneens worden aangegeven de aard van de betreffende afvalstoffen/producten/reststoffen en alwaar deze zich bevinden.

<u>rapportages</u>

Maandelijks worden vanuit het geautomatiseerde weegsysteem rapportages gegenereerd van de ontvangen hoeveelheden afvalstoffen en hulpstoffen en van de uitgaande hoeveelheden producten en reststoffen. De aanvoer zal worden gerapporteerd in tonnage per afvalstroomnummer en tonnage per leverancier en product. Voor de afvoer geldt dat een tonnage per afnemer en product wordt gerapporteerd en wanneer het de afvoer van afvalstoffen betreft een tonnage per afvalstroomnummer. Eveneens zal in het kader van de Wvo-vergunning de hoeveelheden afgevoerd procesafvalwater (condensaat droger en afvalwater vanuit de waterzuivering) worden geregistreerd en opgenomen in de rapportage.

Volgens de regels van de Provinciale milieuverordeningen worden na ieder kwartaal de nieuw uitgegeven afvalstroomnummers (gele doorslag van de omschrijvingsformulieren) en de aangeleverde tonnages gerapporteerd aan de Provincie Groningen. De aangeboden hoeveelheden gevaarlijke afvalstoffen worden iedere maand gerapporteerd aan het LMA (Landelijk Meldpunt Afvalstoffen).

Hoofdstuk 4 PRODUKTEN EN RESTSTOFFEN

Inhoud

4.1 Inleiding 4-1
4.2 Synthesegas 4-1
4.3 Bouwstoffen 4-3
4.4 Metalen en metaaloxidestof 4-6
4.5 Zwavel 4-6
4.6 Reststoffen 4-6
4.7 Afzet producten 4-7

4.1 Inleiding

De producten die worden geproduceerd met de in hoofdstuk 2 beschreven conversietechnieken en de in hoofdstuk 3 beschreven ingangstromen worden in onderliggend hoofdstuk beschreven. Bij de technologie-keuze is reeds gezegd dat de te kiezen techniek in staat moet zijn om uiteenlopende verbindingen om te zetten in de beoogde producten. Anders gezegd "de productkwaliteit wordt vrijwel volledig bepaald door de gekozen technologie en slechts in geringe mate door de samenstelling van de input". Variaties in de samenstelling van de input hebben wel hun invloed op de hoeveelheid geproduceerd product. Een hoog gehalte aan brandbaar materiaal in de input levert een grote hoeveelheid gas een grote hoeveelheid inert materiaal daarentegen levert minder gas maar weer meer minerale bouwstof.
Voor de producten geldt dat deze aan bepaalde kwaliteitsspecificaties zullen moeten voldoen, welke dit zijn worden in onderstaand hoofdstuk beschreven.

4.2 Synthesegas

De samenstelling van het synthesegas op hoofdcomponenten is weergegeven in onderstaande tabel, waarbij tevens een range is weergegeven waarbinnen de gassamenstelling zich in alle gevallen zal bevinden. Tevens is in deze tabel de onderste verbrandingwaarde (LHV) weergegeven.

Tabel 4-1: samenstelling synthesegas

component	gehalte (vol %)	
	typisch	range
N_2	3,2	2,0-5,0
CO	42,5	40-52
CO_2	18,2	2-20
H_2	34,3	25-42
CH_4	0,1	0,1-0,4
H_2O	1,7	1,0-3,5
LHV (MJ/Nm^3)	9,1	7,5-11

De verwachte variatie in de samenstelling van het gas heeft als resultaat dat de stookwaarde van het gas zal schommelen tussen 8 en 11 MJ/Nm^3 (gebaseerd op de onderste verbrandingswaarde van de input, LHV). De verhouding tussen de gehaltes koolmonoxide (CO), waterstof (H_2) en kooldioxide (CO_2) in het synthesegas kan enigszins schommelen, afhankelijk van de variatie in de samenstelling van de brandbare stof in de input (met name de verhouding kunststof / biomassa) en afhankelijk van de variatie in de benodigde warmte in de smelter. Wanneer er meer smelterwarmte nodig is wordt er meer zuurstof toegevoerd en zal er meer CO_2 worden gevormd. Als sturingsmechanisme om dit effect teniet te doen wordt de mate van voeding van de smelter gebruikt.

De hoeveelheid geproduceerd synthesegas zal op basis van het aanbodscenario circa 55.000 ton per jaar bedragen (marge van 40.000-60.000). De geïnstalleerde gasreiniging is bedoeld om het synthesegas te zuiveren tot een schone gasvormige energiedrager. De samenstelling waaraan het gereinigde gas ten behoeve van E-opwekking aan moet voldoen wordt, naast de eventueel van toepassing zijnde wettelijke eisen (Bohb, Bzb), bepaald door de eisen die de initiatiefnemer zich zelf stelt en door de technische specificatie van de verbrandingsmotoren waarmee de E-opwekking wordt gerealiseerd. Tot slot kunnen er, wanneer er sprake zou zijn van gaslevering aan derden, nog aanvullende kwaliteitseisen door de afnemer worden gesteld.

In het Bla (bestemd voor AVI's) is een veelvoud aan grenswaarden opgenomen voor luchtemissies als gevolg van het verbranden van afvalstoffen. Deze eisen zijn niet van toepassing op het geproduceerde synthesegas maar bieden wel een goed toetsingskader. De initiatiefnemer heeft zichzelf dan ook de voorwaarde gesteld dat de emissies als gevolg van het toepassen van het synthesegas als stookgas kleiner dienen te zijn dan de maximale toegestane emissies bij afvalverbranding. Hierbij gaat het om de maximaal acceptabele verontreinigingen voor stof, zware metalen en waterstof-halogeniden (HCl, HF) en niet om de emissies die bepaald worden door het type stookinstallatie (zoals CO en NO_x). Als referentie voor de aanvaardbaarheid van deze synthesegasspecificatie zijn theoretische brandstofkwaliteitseisen teruggerekend uit enkele bestaande emissienormen voor rookgassen. Met andere woorden, in de laatste kolom van tabel 4-2 is bepaald aan welke kwaliteitseisen het synthesegas zou moeten voldoen om er voor te zorgen dat bij toepassing van het gas als stookgas, het daarbij gevormde rookgas voldoet aan deze emissienormen. Deze theoretische brandstofkwaliteitseisen zijn afgeleid van het Besluit luchtemissie afvalverbranding (Bla).

Tabel 4-2: verwachte en maximale verontreinigingen in het synthesegas vergeleken met brandstofkwaliteitseisen

Component	Eenheid	Productgas PEC		Brandstofkwaliteitseisen	
		verw.	max.	Wettelijk bohb en bzb[1)]	Afgeleid van emissienorm Bla[2)]
Inert stof	mg/Nm^3	5	10	-	23
H_2S +COS + CS_2	ppm	5	30	12.000	63
Hg	mg/Nm^3	<<0,01	0,01	-	0,2
Cd	mg/Nm^3	<<0,1	0,1	-	0,2
PAK's	$\mu g/Nm^3$	-	1	-	-
Σ zware metalen	mg/Nm^3	0,1	1	-	5
HCl	mg/Nm^3	0,5	10	-	40
HF	mg/Nm^3	0,1	1	-	4
Organisch-halogeen	$\mu g/Nm^3$	0,01	0,1	50.000	-
- = geen waarde / norm beschikbaar					

1) Bohb = Besluit organische halogeen-gehalte brandstoffen, Bzb = Besluit zwavelgehalte brandstoffen

2) Bla = Besluit luchtemissies afvalverbranding. Bij de bepaling van de theoretische brandstofkwaliteitseisen is gerekend met een luchtovermaat (labda) van labda ≈ 2,3

Uit bovenstaande tabel kan worden afgeleid dat het gereinigde synthesegas op de componenten zoals genoemd in de wettelijke brandstofbesluiten een factor 500 tot 50.000 schoner is dan de in deze besluiten genoemde kwaliteitseisen. Daarnaast blijkt uit deze tabel dat op grond van de verwachte en maximale gehaltes aan de genoemde verontreinigingen in het synthesegas, de rookgassen die gevormd worden bij toepassing van het gas als stookgas een factor 2 tot meer dan 20 schoner zijn dan de strengst geldende emissienormen (Bla).

Elektriciteit

Een deel van het geproduceerde synthesegas zal binnen de installatie worden gebruikt als brandstof ten behoeve van de ondervuring van de pyrolysetrommel en al brandstof ten behoeve van de slibdroger. Het grootste deel echter zal binnen de inrichting worden gebruikt als brandstof ten behoeve van elektriciteitsopwekking. Elektriciteit voor eigen gebruik zal geproduceerd worden met een spanning van 400 V. Het overgrote deel zal worden getransformeerd naar de vereiste netspanning van 10 of 20 kV.

4.3 Bouwstoffen

Het vaste hoofdproduct afkomstig vanuit de smelter wordt gevormd door de slak, die zijn toepassing zal kennen als bouwstof. De kwaliteit van de geproduceerde slak zal dan ook moeten voldaan aan de eisen zoals gesteld in het Bouwstoffenbesluit.
De kwaliteit van een bouwstof wordt hoofdzakelijk bepaald door een tweetal eigenschappen te weten:

- De bouwfysische eigenschappen;
- De mate waarin componenten die schadelijk zijn voor het milieu kunnen uitlogen.

4.3.1 Bouwfysische eigenschappen

Deze eigenschappen worden hoofdzakelijk bepaald door de fysische morfologie of mineralogie van het materiaal, welke voornamelijk afhangen van de chemische samenstelling en de wijze waarop de slak vanuit de smelters afkoelt. In het proces van de PEC zal een kristallijne slak worden geproduceerd die beduidende sterker is dan het alternatief, te weten een amorfe, glasachtige slak. Middels de in hoofdstuk 2 beschreven ingangstromen voor de pyrometallurgische smelter en een eventuele toevoeging van minerale flux zal de sturing van de kwaliteit van de geproduceerde basalt (afgekoelde slak) binnen de in de onderstaande tabel gepresenteerde waarden liggen.

Tabel 4-3: samenstelling geproduceerd basalt (massa%)

SiO_2	Al_2O_3	Fe_xO_y	CaO	MgO	$(K + Na)_2O$	TiO_2	MnO, P_2O_5
44-48	5-12	8-18	9-13	10-20	2-7	0-2	<1

De samenstelling van het geproduceerde basalt zal regelmatig conform de gestelde regels in het Bouwstoffenbesluit (frequentie, monstername en analyse methodieken) worden bepaald om vervolgens een toetsing te kunnen uitvoeren of het geproduceerde product aan de specificaties voldoet.

4.3.2 Uitlooggedrag

Voor het toepassen van bouwstoffen in werken gelden bepaalde voorwaarden. Deze voorwaarden zijn opgesteld om te voorkomen dat bodem en water worden verontreinigd door de aanwezigheid van de bouwstof. Deze voorwaarden zijn vastgelegd in het Bouwstoffenbesluit en betreffen maximale uitloogwaarden en maximale samenstellingswaarden (voor organische componenten, omdat voor deze verbindingen nog geen geschikte uitloogproeven beschikbaar zijn). Echter bij de temperaturen die in de smelter heersen kan met zekerheid worden gesteld dat zich geen organische componenten in de slak bevinden, zodat de gestelde samenstellingswaarden in het Bouwstoffenbesluit nooit zullen worden overschreden. Voor wat betreft de uitloogwaarden geldt dat deze met name van belang zijn voor eventueel aanwezige zware metalen.

Er zijn twee mechanismen binnen de gekozen techniek aan te wijzen die zorgdragen voor een slak waarbij de uitloogwaarden binnen de gestelde normen van het Bouwstoffenbesluit blijven.

Mechanisme 1: Verwijdering
Zoals reeds eerder vermeld zal bij het smeltproces reducerend worden gesmolten, d.w.z. onder lage partiele zuurstofdruk. Het voordeel van deze werkwijze is dat zware metalen zoals cadmium (Cd), Arseen (As), Zink (Zn), Lood (Pb) en Antimoon (Sb) vrijwel volledig vervluchtigen en daardoor via de gasfase de smelter verlaten. Deze metalen worden vervolgens verwijderd in de diverse gasreinigingsstappen. Het metaal kwik zal onder alle omstandigheden vervluchtigen en vervolgens worden verwijderd in de gasreiniging, waarbij het actief koolfilter het meeste kwik zal afvangen.

Mechanisme 2: Immobilisatie
De overige metalen zoals chroom (Cr), vanadium (V) en molybdeen (Mo) zullen in geringe mate vervluchtigen en daarom grotendeels in de slak achterblijven. Uit analyses op geproduceerde basalt in een vergelijkbare installatie is gebleken dat deze elementen slechts in een geringe mate uitlogen en daardoor ruim voldoen aan de in het Bouwstoffenbesluit gestelde grenswaarden.

Als vergelijkingsmateriaal hebben we in deze aanvraag een aantal gemeten uitloogwaarden gepresenteerd van synthetisch basalt waarbij het basalt geproduceerd is uit respectievelijk baggerspecie en een mengsel van hoofdzakelijk grondreinigingsresidu, DTO-vliegas en fosfaatslib.

Tabel 4-4: gemeten uitloogwaarden van synthetische basalt en grenswaarden vanuit het Bouwstoffenbesluit

Component	Slak uit baggerspecie (1)		Slak uit GRR + C2 (2)		Norm (3)	
	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Maximale uitloging	Maximale immissie
	(mg/kg)	(mg/m^2)	(mg/kg)	(mg/m^2)	(mg/kg)	mg/m^2)
Antimoon			0,09	31	0,1	39
Barium	0,66	< E_{grond} (4)	0,2	< E_{grond}	16,7	6300
Chroom	< 0,02	< E_{grond}	0,01	< E_{grond}	4,1	1500
Koper	< 0,02	< E_{grond}	0,18	< E_{grond}	1,9	540
Molybdeen	< 0,02	< E_{grond}	0,33	58	0,62	150
Nikkel	< 0,02	< E_{grond}	0,03	< E_{grond}	2,2	525
Tin	< 0,04	< G_{erond}	0,04	< 2	0,85	300
Vanadium	0,18	< E_{grond}	<0,10	< E_{grond}	3,5	2400
Fluoride	< 1,0	< E_{grond}	2,2	244	41,7	14000
Chloride	14	< E_{grond}	2	< E_{grond}	711	87000
Sulfaat	23	< E_{grond}	< 2,0	< E_{grond}	1254	100000
Bromide	< 2,8	< 64	< 1,0	< E_{grond}	3,5	300

(1) Het betreft de resultaten van de kolomproef volgens NEN 7343 uit de 11 partijen granulaat (niet vormgegeven basalt) uit de experimenten met baggerspecie klasse IV.

(2) Het betreft de resultaten van een van de experimenten uit het T2000 programma met een mengsel van 54,7% grondreinigingsresidu, 9,9% DTO-vliegas, 9,9% fosfaatslib, 16,8% minerale flux en 8,7% kool (reductor en energiedrager).

(3) Het betreft de immisienormen uit bijlage 2 van het Bouwstoffenbesluit en de daarvan afgeleide emissienormen voor niet-diffusiebepaalde uitloging met standaard toepassingscondities (hoogte 0,2 meter en categorie 1)

(4) E_{grond} is de emissiewaarde voor schone grond volgens de definities van het Bouwstoffenbesluit.

Het geproduceerde synthetische basalt zal op het buitenterrein losgestort worden opgeslagen op een verharde vloeistofkerende vloer. Gedurende deze opslag vindt de verdere afkoeling van het product plaats. De maximale hoeveelheid in opslag zal circa 200 ton bedragen, hetgeen een productie betreft van ongeveer 3 dagen.

4.4 Metalen en metaaloxidestof

Zowel in de voorbewerking ten behoeve van de voedingsvoorbereiding van de pyrolysetrommel en de voorbewerking van de voedingsvoorbereiding ten behoeve van de smelter zijn metaalafscheiders opgenomen (ferro, en non-ferro). Daarnaast kan een metaallaag getapt worden vanuit de smelter. De op diverse momenten in het gehele proces afgescheiden metalen hebben de volgende eigenschappen en samenstelling:

- Afgescheiden ferrometaal bestaat uit ijzer;
- Afgescheiden non-ferrometaal bestaat grotendeels uit aluminium en koper en kleinere hoeveelheden nikkel, lood en zink
- De metaallaag welke getapt wordt uit de smelter bevat voornamelijk koper, nikkel en ijzer;
- De belangrijkste metalen in het metaaloxide-concentraat zijn zink en lood.

Als bij de visuele beoordeling van de in de voorbewerking afgescheiden partij ferro of nonferro metalen blijkt dat nog veel kunststof aanwezig is kan deze gereinigd worden door de partij in te voeren in de pyrolysetrommel. Wanneer de productconcentraties in het metaaloxideconcentraat te laag zijn kan deze worden opgewaardeerd door het materiaal terug te voeren in de smelters.

Tot het moment van afvoer zullen de metalen worden naar soort gescheiden worden opgeslagen in containers op het buitenterrein. De totale hoeveelheid aanwezig metaal zal maximaal 260 ton bedragen (zie ook bijlage 2-3).

4.5 Zwavel

Zwavel komt vrij bij de ontzwaveling gedurende de gasreiniging Afhankelijk van de eisen die de afnemer stelt zullen de interne eisen worden bepaald voor wat betreft de maximale gehaltes aan verontreinigingen, zoals zware metalen en halogenen in het zwavelproduct. Voor de meeste zware metalen zal het gehalte onder de 10 ppm moeten liggen wil het product kunnen worden afgezet. Door middel van keuring van het product worden deze concentraties bepaald. Voldoet het product niet aan de gestelde kwaliteitseisen kan het materiaal gedoseerd worden teruggevoerd in de installatie. Deze verwerkingswijze is doelmatig zolang de totale hoeveelheid zwavel in de invoer onder het gestelde samenstellingscriterium blijft en er geen structurele oorzaak voor de afkeuring van het zwavelproduct is. Is dit laatste het geval dan zal het materiaal ter verwerking naar derden worden afgevoerd.

4.6 Reststoffen

Bij het gekozen conversieproces komen slechts een gering aantal reststoffen vrij die afgevoerd dienen te worden buiten de eigen inrichting. De volgende stoffen zijn te onderscheiden:

- gezuiverd zout proceswater
- drogercondensaat
- beladen kool vanuit de gasreiniging
- achtergehouden bestanddelen op doekenfilters en stoffilters
- reststoffen vanuit eigen waterzuiveringsinstallatie

Alvorens het gezuiverde procesafvalwater wordt geloosd passeert het een buffervoorziening welke gesitueerd is in de proceshal. Het drogercondensaat wordt afgevoerd naar de afvalwaterzuiveringsinstallatie Stainkoeln. Voor het beladen kool geldt dat deze pas afgevoerd hoeft te worden wanneer het niet meer geschikt is om als smeltervoeding te dienen. Het materiaal zal dan als gevaarlijk afval worden afgevoerd naar een daartoe erkende verwerker. Naar verwachting bedraagt de af te voeren hoeveelheid op jaarbasis maximaal 20 ton. De opslag van het beladen kool zal zodanig worden uitgevoerd dat verspreiding van dit materiaal is uitgesloten.

Materiaal afkomstig van doekenfilters (gasreiniging) en stoffilters (halafzuiging) zal binnen in de proceshal of de ontvangsthal worden opgeslagen in daartoe geschikte opslagmiddelen en vervolgens in de smelter worden verwerkt. Hetzelfde geldt voor de afvalstoffen die ontstaan als gevolg van de waterzuiveringsprocessen.

Tot slot kunnen gedurende de opstartfase geringe hoeveelheden tussenproduct (bijvoorbeeld pyrolysekool) of eindproducten die niet aan de specificaties voldoen ontstaan en die vervolgens als afvalstof afgevoerd moeten worden naar een daartoe erkende verwerker. Deze hoeveelheden zijn gezien ten opzichte van de verwerkingscapaciteit van de installatie minimaal.

4.7 Afzet producten

De verwachte gemiddelde uurproductie voor wat betreft de producten en de daarin verwachte variatie als gevolg van wisselingen in de samenstelling van het aanbod is vervolgens weergegeven in de onderstaande tabel. In deze tabel is tevens de geproduceerd elektriciteit opgenomen en welke hoeveelheid daarvan voor interne toepassingen wordt benut en de aan het net te leveren hoeveelheid. Ditzelfde geldt voor synthesegas waarvan een deel direct na de gasreiniging wordt ingezet als brandstof voor de aanwezige procesfornuizen binnen de eigen installatie.

Tabel 4-5: voorgenomen producthoeveelheden per uur

Product	eenheid	hoeveelheid (op basis van aanbodscenario)	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
metaalsmelt	kg/h	0	0-400
metaaloxidestof	kg/h	245	150-400
zwavel	kg/h	136	30-200

4.7.1 Afzet synthesegas en elektriciteit

Afhankelijk van de voortgang met betrekking tot de besluitvorming omtrent de afname van het synthesegas door een derde bestaat er de mogelijkheid dat een deel van de in deze aanvraag beschreven installaties, namelijk de installatie voor opwekking van elektriciteit uit synthesegas met behulp van verbrandingsmotoren, niet zal worden gerealiseerd. In dat geval wordt het gas geleverd aan-, en toegepast door derden buiten de eigen inrichting. Het synthesegas zal dan worden afgevoerd per pijpleiding. De benodigde transportpomp zal binnen de eigen inrichting worden geplaatst. Vooralsnog wordt de volledige hoeveelheid synthesegas binnen de inrichting gebruikt als stookgas voor de procesfornuizen (droger en pyrolysetrommel) en omgezet in elektriciteit. De geproduceerde elektriciteit wordt minus de aftrek voor eigen gebruik geleverd aan het net.

4.7.2 Afzet van synthetisch basalt en overige producten

Er zijn grofweg een tweetal opties voor wat betreft de afzet van het geproduceerde basalt te weten:

1. Verkoop van breuksteen (als bouwmateriaal in de weg- en waterbouw of als toeslagstof voor cement)
2. Verkoop van in vormen gegoten basaltblokken

Bij laatstgenoemde optie zal de slag vanuit de smelters in mallen worden gegoten, welke vervolgens op het buitenterrein worden geleegd alwaar de verdere afkoeling plaats vindt.

Ferro en non-ferro zullen worden afgezet bij de schroothandel. Het vrijkomende metaaloxideconcentraat zal zijn bestemming vinden in de metallurgische industrie. Tot slot het zwavelproduct zal afgezet worden bij de chemische industrie zoals bijvoorbeeld als grondstof voor de productie van zwavelzuur of productie van landbouwgrondverbeteraar (kunstmeststof).

Hoofdstuk 5 MASSA- EN ENERGIEBALANS

Inhoud

5.1 Inleiding....5-1
5.2 Massabalans....5-1
5.3 Energiebalans....5-2

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de massabalans en de energiebalans van de PEC.

5.2 Massabalans

De totale massabalans (ingaande en uitgaande stromen) van de PEC is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-1: overall stofbalans PEC Groningen op basis van aanbodscenario

Ingaande stromen (ingangstromen/hulpstoffen) in ton/jaar		
naam	aanbodscenario	marge
hoogcalorisch afval	39.000	
laagcalorisch afval	39.000	60.000-100.000
vloeibaar afval	5.000	
hulpstoffen conversieprocessen		
zuurstof	27.884	20.000-40.000
minerale flux	2.124	1.000-3.500
extra brandstof smelter	74	50-100
hulpstoffen gasreiniging		
NaOH	1.016	500-2.500
actief kool	23	10-50
Totaal in	114.121	
Uitgaande stromen (producten) ton/jaar		
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
Uitgaande stromen (emissies en reststoffen)		
beladen kool, gasreiniging	8	0-20
schoon (zout) water	13.462	5.000-15.000
vuil droger condensaat	20.481	13.000-26.000
Totaal uit	114.121	

De ingaande stoffen bestaan uit de in hoofdstuk 3 beschreven ingangstromen en hulpstoffen. Hulpstoffen bestaan met name uit zuurstof (O_2) en uit kleine hoeveelheden toeslagstoffen voor de smelters (minerale flux) en de gasreiniging (natronloog). De grootste productstromen betreffen het synthesegas en het synthetisch basalt.
De overall stofbalans is tevens in bijlage 5-1 weergegeven middels een Sankey-presentatie. Naast de in de bovenstaande tabel (tabel 5-1) weergegeven ingaande en uitgaande stromen zijn in deze Sankey-presentatie eveneens de hoeveelheden gebruikt synthesegas en lucht ten behoeve van de ondervuring van de droger en de pyrolysetrommel weergegeven en de bij deze verbrandingsprocessen ontstane hoeveelheid rookgassen.

5.3 Energiebalans

De doelstellingen met betrekking tot de realisatie van de PEC zijn onder ander:

- streven naar vermindering van energieverbruik
- optimaliseren van de energiewinning uit afvalstoffen

De eerste doelstelling is van toepassing op de gehele inrichting zoals deze wordt gerealiseerd. De tweede doelstelling is hoofdzakelijk gericht op de effectiviteit waarmee energie wordt gewonnen uit afvalstoffen welke als ingangsstof voor de installatie dienen.

Door energie te winnen uit afvalstoffen wordt bespaard op het verbruik van de primaire energiedragers zoals aardgas en steenkool. Daarnaast wordt er ook een indirecte energiebesparing bereikt door de terugwinning van zogenaamde energie-intensieve grondstoffen, zoals metalen. Tevens worden ten behoeve van het proces energie-intensieve grondstoffen, zoals zuurstof (O_2) gebruikt die juist bijdragen aan een hoger energieverbruik. In het kader van het Mer is om een goede beoordeling te kunnen maken van de energie-efficiency van de installatie een LCA (Levenscyclusanalyse uitgevoerd). Voor deze aanvraag wordt volstaan met het weergeven van de energiebalans van de PEC.

De ingangsstoffen van de PEC hebben een bepaalde energie-inhoud die over het algemeen wordt uitgedrukt als onderste verbrandingswaarde (LHV) in MJ per kg afval. In het representatieve aanbodsscenario heeft de ingangsstof hoogcalorisch afval een LHV van 14,3 MJ/kg en heeft de ingangsstof vloeibaar afval een LHV van 39,4 MJ/kg. Deze energie-inhoud wordt grotendeels teruggewonnen in de stookwaarde van het geproduceerde synthesegas. Een deel van dit gas wordt gebruikt voor de ondervuring van de pyrolysetrommel en voor het drogen van vochtig laagcalorisch afval. Circa 78% van het synthesegas zal worden ingezet voor de productie van elektriciteit middels gasmotoren.
Er zijn bij het proces ook "lekstromen" aan te wijzen alwaar energie verloren wordt. Namelijk een deel van de energie uit het afval wordt in de smelter gebruikt als brandstof en gaat verloren bij het afkoelen van de slak vanuit de smelter. Een ander deel van de energie in het afval wordt gebruikt in de vergasser om aldaar de gasfase op een constante en hoge temperatuur te houden, hierbij wordt de energie-inhoud van het afval deels omgezet in thermische energie. Een gedeelte van deze thermische energie gaat verloren als gevolg van stralingsverliezen van de apparatuur. Een gedeelte wordt ook weer teruggewonnen in een bruikbare vorm bij de gasafkoeling in de warmtewisselaar.

Elektriciteitsverbruik

Daarnaast is er ook sprake van verbruik van energiedragers. Een groot aantal installaties verbruikt elektriciteit, zoals de aandrijving van de pyrolysetrommel (rotatie), de ventilatoren van de gasreiniging maar ook kleine verbruikers zoals diverse pompen, elektronische kleppen en verlichting. Het totaal geïnstalleerde elektrisch vermogen en het geraamde verbruik zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 5-2: geïnstalleerd elektrisch vermogen en geraamd verbruik

		PEC	O_2-unit
geïnstalleerd elektrisch vermogen	MW	2,0	1,5
geraamd verbruik	kWh/jaar	6.000.000	9.750.000
	MW	0,8	1,3

Verbruik van energiedragers

De energiedragers aardgas en eigen synthesegas worden ingezet voor het leveren van de benodigde proceswarmte en voor het produceren van elektriciteit in de gasmotoren. Het verwachte verbruik is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 5-3: overzicht verbruik energiedragers

brandstof	eenheid	procesfornuizen		gasmotoren
		droger	pyrolysetrommel	
aardgas	GJ/jaar	alleen startup	alleen startup	57.500
	10^6 Nm^3/jaar			1,9
	MW			14,8
eigen synthesegas	GJ/jaar	58.900	51.800	399.600
	10^6 Nm^3/jaar	6,5	5,7	43,8
	MW	2,2	1,9	14,8

De totale energiebalans van de installatie is weergegeven in een zogenaamd Sankey-diagram. Bij een dergelijke presentatie gaat het om de relatieve omvang van de energiestromen en niet de absolute. Hierdoor kan op een eenvoudige wijze inzicht worden gegeven in alwaar in het proces lekstromen optreden. Het Sankey-diagram is opgenomen als bijlage 5-1 behorende bij deze aanvraag. In dit diagram is ook het verbruik van energiedragers voor proceswarmte opgenomen.

Samengevat wordt de energie uit het hoogcalorisch afval in de PEC deels benut voor de verwerking van laagcalorisch (gevaarlijk) afval (zie tekstblok 'waste-to-waste'), voor een groot deel teruggewonnen in het synthesegas en voor een klein deel als thermische energie (MD-stoom).

Tekstblok 5-1 'Waste to waste' energie

Een deel van de energie uit het hoogcalorische (vast en vloeibaar) afval wordt gebruikt voor de verwerking van laagcalorisch (gevaarlijk) afval. Dit gebeurt grofweg op twee manieren:

1. De pyrolysekool die in het pyrolyseproces wordt gevormd uit hoogcalorisch vast afval en het vloeibaar hoogcalorisch afval dat in de smelters wordt vergast leveren de energie aan de smelters waarin laagcalorisch afval wordt verwerkt;
2. Een deel van het schone synthesegas dat geproduceerd wordt uit hoogcalorisch (vast en vloeibaar) afval wordt verstookt in het fornuis van de droger waarin laagcalorisch slib wordt gedroogd.

De energiebalans per categorie ingangstroom waarin de 'waste-to-waste' energielevering is opgenomen is weergegeven in tabel 5-4 (alle energiestromen in MW).

De getallen in de kolom 'Totaal' van deze tabel komen overeen met de overall energiebalans zoals schematisch weergegeven in Bijlage 5-1 en met de data over energieverbruik uit de tabellen 5-2 en 5-3. Ook zijn de getallen in de kolom totaal voor alle energiestromen gelijk aan de optelsom van de energiestromen per ingangstroom. Het getal voor 'Waste-to-waste' energie in de kolom totaal is vanzelfsprekend nul omdat dit een volledig 'interne' energielevering is van de ene stroom aan de andere. Voor de thermisch verwerking van 39.000 ton / jaar laagcalorisch gevaarlijk afval slibben in de PEC is, zo blijkt uit de tabel 5-4, MW energie uit hoogcalorisch afval en 0,7 MW elektriciteit benodigd. Hiervoor wordt gemiddeld 16,1% van de energie uit hoogcalorisch vast afval gebruikt en 27,8% van de energie uit afvalolie (hoogcalorisch vloeibaar).

Tabel 5-4: energiebalans (MW)

	Balans per ingangstroom						Totaal	
	Hoogcalorisch (vast) afval		Laagcalorisch (o.a. C_2- C_3-slib)		Hoogcalorisch vloeibaar afval			
Procesroute	Pyrolyse / vergassen + smelten / vergassen		smelten / vergassen		smelten / vergassen		-	
Energiebalans	MW	% van input	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%

Hoofdstuk 6 MILIEUEFFECTEN EN BEPERKENDE MAATREGELEN

Inhoud

6.1 Inleiding 6-1
6.2 Lucht 6-1
6.3 Water 6-9
6.4 Bodem 6-11
6.5 Interne en externe Veiligheid 6-12

6.1 Inleiding

De milieueffecten die optreden als gevolg van het uitoefenen van de bedrijfsactiviteiten zijn onder te verdelen naar de compartimenten lucht, water en bodem. In onderliggende hoofdstuk worden per compartiment de emissies beschreven. Tot slot zal in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk uitgebreid worden ingegaan op het aspect veiligheid.

6.2 Lucht

De emissies naar het compartiment lucht zijn weer nader onder te verdelen in geuremissies, emissie van stoffen en geluidemissies. Onder de emissies van stoffen worden diverse stoffen verstaan die ontstaan als gevolg van de verbrandingsprocessen binnen de installatie. Deze stoffen komen als rookgassen uit de installatie en worden ook wel schoorsteenemissies genoemd. Bij de weergave van de emissies naar de lucht wordt onderscheid gemaakt tussen de meest waarschijnlijke verwachte emissie en de maximaal verwachte emissie waarvoor vergunning wordt aangevraagd.

6.2.1 Schoorsteenemissies

Bij normaal bedrijf ontstaan alleen rookgassen als gevolg van het gebruik van brandstoffen in de aanwezige stookinstallaties. Er is een tweetal stookinstallaties te onderscheiden namelijk de fornuizen ten behoeve van de ondervuring van de pyrolysetrommel en de slibdroger en de verbrandingsmotoren ten behoeve van de E-opwekking. De volgende afgaspunten zijn dan ook te onderscheiden:

- afgaspunt procesfornuis droger, hoogte ± 20 m. boven maaiveld
- afgaspunt procesfornuis pyrolysetrommel, hoogte ± 18 m. boven maaiveld
- afgaspunt verbrandingsmotoren E-opwekking, hoogte ± 20 m. boven maaiveld

Als brandstof zal het eigen geproduceerde gereinigde synthesegas worden toegepast. Gedurende opstart en tijdens periodes wanneer er sprake is van onvoldoende voeding voor de verbrandingsmotoren van de E-opwekking zal aardgas of diesel worden gebruikt als brandstof. De verwachting is dat de beschikbaarheid van synthesegas voor 85% van de tijd de verbrandingsmotoren kan voorzien van brandstof. De andere 15% van de tijd zullen de motoren worden gevoed met de back-up brandstof te weten aardgas of diesel. De keuze van het type verbrandingsmotor en daarmee ook het type back-up brandstof (aardgas versus

diesel) is nog niet gemaakt. Beide mogelijkheden worden dan ook aangevraagd, en van beide mogelijkheden worden dan ook de rookgasemissie beschreven.

Het gezamenlijk thermisch vermogen van deze stookinstallaties bedraagt op basis van het aanbodscenario 19 MWth. Deze capaciteit is van belang in verband met de emissie-eisen die van toepassing zijn op de rookgassen.

In onderstaande tabel zijn de maximaal verwachte rookgasemissies opgenomen van NO_x, SO_2, en stof weergegeven als gevolg van het in gebruik hebben van de aanwezige stookinstallaties. De rookgasemissies zijn weergegeven als concentraties en als jaarvrachten.

Tabel 6-1: maximaal verwachte rookgasemissies gedurende normaal bedrijf

Parameter	Eenheid	stookinstallatie en brandstof				Totaal
		fornuizen PEC (droger(s) en trommel)	Verbrandingsmotoren (E-opwekking)			
		synthesegas/ aardgas	synthesegas (85%)	aardgas (15%)	diesel[1] (15%)	
thermisch vermogen	MW_{th}	4,1	14,8			18,9
	GJ/jaar	110.700	400.000	57.500	57.500	568.200
rookgasvolume	10^6 Nm^3/jaar	30	130	22	22	182
NO_x-emissie	g/GJ	(40)	140	140	140	-
	kg/jaar	4.200	56.000	8.050	8.050	68.250
SO_2-emissie	mg/Nm^3	30	30	-	500	-
	kg/jaar	900	3.900	0	11.000	4.800-15.800
stofemissies	mg/Nm^3	5	5	-	-	-
	kg/jaar	150	650	0	0	800

1 De mogelijkheid bestaat dat de geïnstalleerde verbrandingsmotoren diesel zullen gebruiken als back-up brandstof. Voor de volledigheid zijn de emissies van deze brandstof ook meegenomen.

<u>NO_x en CO</u>

De emissies van NO_x en CO zijn sterk afhankelijk van het type stookinstallatie. Zowel aardgas als synthesegas bevatten zeer weinig stikstof, waardoor de vorming van de zogenaamde thermische NO_x uit de stikstof (N_2) aanwezig in de verbrandingslucht de belangrijkste oorzaak voor NO_x-vorming. De temperatuur in de verbrandingskamer speelt bij dit proces een belangrijke rol. In alle stookinstallaties in de PEC blijft deze temperatuur onder de 1000^0C, waardoor de vorming van thermische NO_x beperkt blijft en kan worden voldaan aan de gestelde emissienormen van stookinstallaties.
Ook voor de emissie van CO geldt dat het type stookinstallatie met name van invloed is op deze emissie ondanks dat de brandstof synthesegas veel koolmonoxide bevat (zie tabel 4-1). Bij de continue verbranding in de fornuizen (pyrolysetrommel en slibdroger) ligt de CO-emissie

lager (circa 10 mg/Nm^3) dan bij de discontinue verbranding in de gasmotoren (E-opwekking) (circa 200 mg/Nm^3).

Organische verbindingen

Zoals reeds eerder is beschreven in de paragraaf over de gassamenstelling van het synthesegas is de kans dat schadelijke organische verbindingen in het gereinigde gas aanwezig zijn zo goed als uitgesloten. Vanwege dit feit en vanwege het ontbreken van emissienormen voor de meeste componenten is het aantal beschikbare referentiemetingen beperkt. Wel is gemeten aan de emissies van dioxinen en furanen. Op basis van die meetresultaten is de maximaal verwachte emissies van dioxinen en furanen bij het stoken van synthesegas 0,1 ng TEQ/Nm^3. Een totaal overzicht van de verwachte en maximale rookgasemissies, waarin ook de emissies zijn opgenomen van Hg, PAK, totaal organisch halogeen, PCDD's + PCDF's, HCl, HF, HBr en CO is opgenomen als bijlage 6-1 behorende bij deze aanvraag.

Fakkelemissie bij noodstop

De functie van de fakkel is tweeledig. Ten eerste zal de fakkel worden ingezet om gedurende de opstart van de installatie gereinigd synthesegas wat op hoofdcomponenten nog niet voldoet aan de specificatie (zie tabel 3-1) af te fakkelen. De daarbij optredende emissies van schadelijke componenten zijn niet hoger dan gedurende normaal bedrijf.

De tweede functie van de fakkel is het gecontroleerd kunnen affakkelen van ongereinigd gas gedurende een bedrijfsituatie waarbij een noodstop moet worden uitgevoerd. Een dergelijke situatie doet zich alleen voor bij een leidingbreuk of bij een volledige verstopping van de gasreiniging. In het slechts denkbare geval moet al het ongereinigde smeltergas en al het ongereinigde en ongekraakte pyrolysegas worden afgefakkeld.
Wanneer zich een dergelijke situatie voordoet wordt de gehele installatie stilgelegd waardoor de smelters binnen circa twee minuten ophouden met het produceren van gas. Ook de voeding en de externe verhitting van de pyrolysetrommel wordt direct gestopt. Het pyrolyseproces zelf zal echter nog enige tijd door gaan omdat de warmte-inhoud van de trommel door smeult en daardoor gas produceert. Dit proces zal pas stoppen als het materiaal is afgekoeld en de trommel is leeggedraaid. Na een noodstop neemt de productie van pyrolysegas binnen maximaal 1 uur af van maximaal tot nul.

Bij een noodstop bestaat geen mogelijkheid om het gas te reinigen en componenten zoals zwavel, halogenen en metalen te verwijderen. De emissies van dergelijke componenten in de rookgassen van de fakkel worden op zo'n moment dan ook volledig bepaald door de samenstelling van de op dat moment verwerkte ingangstromen. De resultaten van een worst-case berekening van de emissies die optreden gedurende een noodstop zijn eveneens opgenomen in bijlage 6-1, tabel 2 behorende bij deze aanvraag.

Bij een referentiefabriek in Duitsland (Aalen) is een simulatie van een dergelijke noodstop uitgevoerd en zijn de daarbij optredende fakkelemissies gemeten. Ook deze resultaten zijn opgenomen in bijlage 6-1, tabel 2. Belangrijk is dat de naverbranding in de fakkel zorgt voor een nagenoeg volledige afbraak van potentieel schadelijke koolwaterstoffen uit het

pyrolysegas (nog niet gekraakt). Ook de meting van de emissie van dioxines heeft geresulteerd in een resultaat onder de norm voor dioxines.

Verspreidingsberekeningen

Om de effecten van de PEC op de luchtkwaliteit te bepalen zijn voor een groot aantal stoffen die als gevolg van de bedrijfsactiviteit vrijkomen verspreidingsberekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de volgende stoffen: PAK's, dioxinen, organische halogeenverbindingen, stikstofdioxide (NO_2), HCl, zwaveldioxide, HBr, kwik (Hg), HF, fijn stof en koolmonoxide (CO).

Het onderzoek is uitgevoerd op twee verschillende emissiescenario's:

- de maximaal verwachte emissies die optreden gedurende normaal bedrijf (lange termijn berekening)
- het worst-case emissiescenario bij een noodstop (korte termijn berekening voor zowel de eerste twee minuten als voor het eerste uur))

De emissiegegevens zoals opgenomen in bijlage 6-1 zijn gebruikt als input ten behoeve van de verspreidingsberekeningen.

De immissieconcentratie rondom de bronnen (afgaspunten fornuizen trommel en droger en afgaspunt gasmotoren) is berekend middels het Lange Termijn Frequentie Distributie Model (LTFD-model). Met behulp van het Korte Termijn Gaussisisch Pluimmodel is de maximale immissieconcentratie benedenwinds van de bron berekend.
De gehele rapportage "verspreidingsberekeningen voor PEC Milieuboulevard Groningen, PRA augustus 2000) is opgenomen als bijlage 6-2 behorende bij deze aanvraag. In de tekst wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten en de conclusies.

Voor wat betreft de LTFD-berekeningen geldt dat alle beschouwde immissienormen ruimschoots worden onderschreden. Er kunnen derhalve geen contouren worden van het overschrijdingsgebied van normen worden gepresenteerd. Deze berekeningen tonen aan dat de verwachte emissies van PEC Groningen bij en normale maximale bedrijfssituatie geen relevante invloed op de lokale en regionale immissiesituatie zullen hebben.

Voor wat betreft de Korte Termijn berekeningen zijn de immissies getoetst aan de strengste en ruimste normen voor de lange termijn berekeningen en aan de MAC-waarde. Pieksituaties die voorkomen bij de combinatie van een noodstop en uiterst stabiel weer zijn dus getoetst aan immissiegrenswaarden die van toepassing zijn op een langere periode; de immissiegrenswaarden zijn daarom strenger dan voor een calamiteitensituatie relevant geacht kan worden. Deze ruimste immissiegrenswaarden worden overschreden voor PAK, HCl, HF en Hg. Toetsing van de immissiesituatie bij de gedefinieerde calamiteit aan de geldenden MAC-waarden is reëler, daar er sprake is van een kortdurende emissie. Een dergelijke toetsing laat zien dat in de situatie van een piekemissie de MAC-waarden in geen geval worden overschreden. Voor PAK is geen MAC-waarde bekend; de overschrijding van de immissiegrenswaarde met een factor 1,7 is echter gering. Resumerend is uit de Korte Termijn berekeningen gebleken dat ten tijde van een calamiteit op immissieniveau kortstondige pieken kunnen optreden die echter de MAC-waarde niet overschrijden.

6.2.2 Geur

De verwachting voor wat betreft het optreden van geuremissies, waardoor er sprake zou kunnen zijn van hinder buiten de inrichting, is dat deze niet zullen plaatsvinden. Deze verwachting is gebaseerd op de aard en samenstelling van de te verwerken afvalstoffen, de aard van het proces en de getroffen maatregelen.

Eventuele geuremissies worden uitsluitend veroorzaakt door de aanwezigheid van het te verwerken afval. Hierbij wordt opgemerkt dat de microbiologische activiteit in het te bewerken afval laag is vanwege een beperkt aandeel eenvoudig afbreekbaar organisch materiaal.

Met name de volgende potentiële geurbronnen kunnen worden onderscheiden:

- de ontvangsthal alwaar de ingangstromen worden gelost en alwaar de opslag plaats vindt;
- de voorbewerking (zeven en verkleinen van hoogcalorisch afval) welke eveneens in de ontvangsthal plaats vindt;

Preventief (ter voorkoming van hinder door geur) zullen de volgende maatregelen worden getroffen:

⇒ Diverse installatieonderdelen, zoals de breker en de zeven worden aangesloten op een puntafzuigsysteem. De afgezogen lucht wordt via stoffilters geëmiteerd;

⇒ De droger wordt uitgerust met een eigen afzuigsysteem. De verbrandingslucht voor de branders van de droger wordt aangezogen via halafzuiging. Dit betekent dat de afgezogen hallucht alwaar de opslag van de te verwerken afvalstoffen is en alwaar deels de voorbewerkingsinstallatie staat opgesteld wordt hergebruikt als verbrandingslucht;

⇒ De damp die vrijkomt bij het droogproces wordt niet naar de lucht afgeblazen maar gecondenseerd en afgevoerd naar de interne waterzuivering;

⇒ Naast het gericht afzuigen van onderdelen van de mechanische installatie, zal de ontvangsthal aanvullend mechanisch geventileerd worden. Hierdoor wordt voorkomen dat emissies van geur die relatief diffuus in de hal vrijkomen, ongecontroleerd de hal verlaten. Door het ventilatiesysteem wordt in de hal een lichte onderdruk gecreëerd, waardoor er ter plaatse van openingen en kieren altijd een inwaarts gerichte luchtstroom zal zijn. De ventilatielucht die geen bestemming vindt als verbrandingslucht wordt via een stoffilter middels een centrale uitlaat op het dak geëmitteerd;

⇒ De deuren in de hal zullen zoveel mogelijk gesloten zijn, opdat de gewenste onderdruk in stand wordt gehouden;

⇒ De voorraad in de ontvangsthal zal worden afgestemd op de verwerkingscapaciteit van een drietal dagen. Er zal zoveel als mogelijk worden gewerkt met het principe first in- first out. Op deze wijze zal de voorraadvorming worden beheerst.

Samenvattend kan gesteld worden dat de enige emissie van geur zal plaatsvinden via de ventilatie-uitlaat van de ontvangsthal en dat deze geuremissie gezien de aard en samenstelling van de te verwerken afvalstoffen en de getroffen voorzieningen uiterst gering zal zijn.

6.2.3 Geluid

Geluidbronnen

Met betrekking tot de geluidsemissie die ontstaat als gevolg van de beoogde bedrijfsactiviteiten zijn de voorgnomen processen en daarbij horende installaties van belang. Daarnaast zal er geluid worden geproduceerd bij de aan- en afvoer van respectievelijk ingangstromen en hulpstoffen en producten en reststoffen.
In onderstaande tabel zijn dan ook de geïdentificeerde geluidbronnen van de PEC opgenomen die optreden als gevolg van de transportactiviteiten. Voor het transport geldt dat de aanvoer van de ingangstromen zowel in de dag-, avond- en nachtperiode plaats zal vinden en de aan- en afvoer van hulpstoffen, producten en reststoffen alleen in de dagperiode.

Tabel 6-2: geluidbronnen transport PEC Groningen

Geluidbron	ton/jaar	transport-dagen/jaar	ton per transport	transporten per dag (jaargemiddeld)	transporten per dag (maximaal)
Transport					
ingangstromen:	100.000	260	12,8	21	30
producten:					
basalt	21.000	260	20	2,9	4
metaal	1.200	260	15	0,2	0,3
overig	2.000	260	15	0,4	0,5
totaal producten				3,5	4,9
hulpstoffen:					
diesel[1)]	10.000	55	40	0,7	4,6
zuurstof	1.500	55	30	0,1	0,9
overig	2.500	260	20	0,3	0,5
totaal hulpstoffen					6,0

1) back-up brandstof voor de verbrandingsmotoren (keuze voor diesel of aardgas is nog niet gemaakt, transport wel meegenomen bij de bepaling van geluidbelasting)

De overige relevante geluidbronnen binnen de inrichting worden gevormd door de gebouwen en de daarin opgestelde/aanwezige installaties en materieel. Hierbij zijn te onderscheiden:

- Ontvangsthal waarin opgesteld zeefinstallatie en shredder, en waarin middels een shovel en een kraan de ingangstromen in het proces worden gebracht. In de ontvangsthal rijden eveneens de vrachtwagens ten behoeve van de aanvoer van de ingangstromen vol en na het lossen leeg;
- Proceshal waarin opgesteld de unit voor tweetrapsvergassing, twee smelters, de gasreiniging en de waterzuivering. Op het dak van deze ruimte bevinden zich o.a. de rookgaskanalen van de procesfornuizen (droger en pyrolysetrommel) ventilatieopeningen (in het dak) en de noodfakkel;
- Elektriciteitsopwekkingruimte met op het dak luchtkoelers en een rookgaskanaal;
- Zuurstof-unit.

Voor de locatieaanduiding van de benoemde gebouwen wordt verwezen naar het als bijlage 1-3 opgenomen situatieoverzicht. Bij deze opsomming van relevante geluidbronnen is

aangenomen dat het kantoorgebouw als niet relevant kan worden beschouwd. Van de overige gebouwen zijn alle gevels plus het dak als aparte geluidbronnen geïdentificeerd. De bronniveaus van de geveldelen en de daken zijn bepaald op basis van de beoogde activiteiten binnen het betreffende gebouw en met de verwachte isolatiewaarde van het gevelmateriaal. Activiteiten met relatief hoge bronvermogens zoals de verbrandingsmotoren voor de elektriciteitsopwekking en de compressoren en kleppen van de zuurstof-unit worden geplaatst in aparte gebouwen met een zeer hoge isolatiewaarde. De ontvangsthal zal worden voorzien van een plaatstalen gevel. De gevel van de proceshal is voor een aanzienlijk deel voorzien van open roosters, die zorgen voor een natuurlijke ventilatie. De geluidsisolatie van de proceshal is dan ook beperkt maar gezien daar enkel apparatuur is opgesteld met een relatief lage geluidemissie niet bezwaarlijk.

Naast de diverse geveldelen en daken zijn de deuren van de ontvangsthal en de ventilatieopeningen en rookgaskanalen op het dak van de proceshal als aparte bronnen in het akoestisch onderzoek opgenomen. Tevens is de rijroute als gevolg van de aanvoer van diesel opgenomen als geluidbron. Het lossen van deze tankwagens geeft niet de representatieve bedrijfssituatie weer daar er op een dergelijk moment geen synthesegas wordt geproduceerd en er dus een aantal geluidbronnen van de procesinstallatie niet in bedrijf zijn. Ook de geluidemissies als gevolg van het in gebruik hebben van de noodfakkel worden als niet relevant beschouwd, omdat de processen drukloos zijn. Daarnaast zijn, in de situatie wanneer de noodfakkel in gebruik is, andere geluidsbronnen niet aanwezig (onder andere de elektriciteitsopwekking).
Als laatste geluidsbron is de buitenopslag van productcontainers en de opslag en belading van basalt als geluidbron in het model opgenomen. De rijtijd van de shovel hiervoor op het buitenterrein is beschouwd als onderdeel van het equivalente geluidniveau. Het beladen van containers met basaltblokken is meegenomen ten behoeve van de voorspelling van het L_{max}.

Equivalente geluidniveau's en Lmax
Met behulp van het rekenmodel, zoals dat wordt gehanteerd door de Groningse Milieudienst en waarin onder andere de omgevingsfactoren zijn opgenomen, zijn geluidsberekening uitgevoerd. De ligging van de vastgestelde 50 dB(A) zonegrens van het industrieterrein Milieuboulevard is weergegeven op de omgevingskaart opgenomen als bijlage 6-3. De geluidsbelasting is bepaald voor drie verschillende punten op of nabij deze zonegrens (punt 1, 2 en 3) en voor één punt binnen deze zonegrens (punt 4). Dit punt betreft de dichtstbijzijnde woning binnen de zonegrens gelegen op circa 650 meter afstand ten zuidwesten van de PEC nabij Essen. Naast de equivalente geluidniveau's is ook de maximale geluidsbelasting (piekniveaus) voor al deze punten berekend.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal varianten in de wijze waarop de bedrijfsactiviteiten zullen worden uitgevoerd. Deze varianten betreffen verschillen in rijroutes en verschillen in aanvoertijden. De in de vergunningaanvraag gepresenteerde gegevens hebben betrekking op de variant waarbij de aanvoer van de ingangstromen zowel in de dag-avond en nachtperiode plaats kan vinden. De aanvoer van hulpstoffen en de afvoer van producten en reststoffen vindt alleen in de dagperiode plaats. In de berekening is rekening gehouden met de mogelijkheid dat het totale transport, inclusief de aanvoer van de

ingangstromen plaats vindt in de dagperiode. De exacte rijroute is nog niet vastgesteld en daarom worden beide routes gepresenteerd.

Bij de transportroute via de zuid-oost zijde van de ontvangsthal rijden de volle transportwagens via de noordzijde de ontvangsthal binnen en verlaten zij de ontvangsthal via een deur aan de zuid-oost zijde. Vervolgens rijden zij, linksom de proceshal, weer richting de weegbrug voor een uitweging. Bij de tweede gepresenteerde route wordt de deur aan de noordzijde van de ontvangsthal niet alleen gebruikt als ingang maar tevens als uitgang voor de transportmiddelen.

De inpasbaarheid van de door de PEC verwachte geluidsbelasting binnen de reeds bestaande geluidssituatie zal worden getoetst door het bevoegd gezag. De resultaten van het uitgevoerde akoestisch onderzoek zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 6-3: overzicht geluidbelasting PEC Groningen

Berekeningspunten	Geluidsbelasting in dB(A), dag/avond/nacht	
	Equivalente geluidsbelasting route via deur zuid-oost-zijde ontvangsthal	Equivalente geluidsbelasting route via noordzijde ontvangsthal
1. 50 dB(A)-zonegrens zuidelijk	32,7 / 32,6 / 32,6	31,4 / 31,4 / 31,4
2. 50 dB(A)-zonegrens noordoostelijk	31,4 / 30,8 / 30,8	31,4 / 30,7 / 30,7
3. 50 dB(A)-zonegrens zuidoostelijk	25,7 / 25,5 / 25,5	25,6 / 25,3 / 25,3
4. dichtstbijzijnde woning ten zuidwesten nabij Essen	26,8 / 25,8 / 25,8	26,2 / 25,4 / 25,4

De piekniveaus (L_{max}) worden bepaald door het vullen van een container met basaltblokken en het neerzetten en oppakken van containers op het buitenterrein met bronsterktes van respectievelijk 117.5 dB(A) en 112.6 dB(A). In onderstaande tabel is het maximale geluidniveau voor de 4 onderzochte punten opgenomen, dat veroorzaakt wordt door deze activiteiten.

Tabel 6-4: overzicht maximaal geluidniveau

Berekeningspunten	Maximaal geluidniveau L_{max}
1. 50 dB(A)-zonegrens zuidelijk	42 / 42 / 42
2. 50 dB(A)-zonegrens noordoostelijk	52 / 52 / 52
3. 50 dB(A)-zonegrens zuidoostelijk	32 / 32 / 32
4. dichtstbijzijnde woning ten zuidwesten nabij Essen	48 / 48 / 48

Voor de gehele rapportage wordt verwezen naar bijlage 6-3 behorende bij deze aanvraag.

6.3 Water

De waterhuishouding is reeds behandeld in hoofdstuk 2. Daarom wordt bij de beschrijving van de milieueffecten volstaan met een beschrijving van de voorgenomen waterlozingen (kwantiteit en kwaliteit) en de gevolgen van de voorgenomen lozing op het oppervlaktewater. Als gevolg van het bedrijfsproces zullen er een 5tal te onderscheiden waterstromen ontstaan. dit betreft:

- zout procesafvalwater vanuit eigen waterzuiveringsinstallatie
- condensaat vanuit slibdroger
- hemelwater
- huishoudelijk afvalwater
- laboratoriumafvalwater

Laatstgenoemde stroom, het laboratoriumafvalwater, zal binnen de inrichting worden gebruikt als injectiewater ten behoeve van de conversieprocessen. De hoeveelheid wordt geraamd op maximaal 100 m^3/jaar.
De overige waterstromen zullen afhankelijk van de wijze van afvoer gescheiden aan de terreingrens worden aangeleverd. Eerstgenoemde stroom wordt bij voorkeur geloosd op het Winschoterdiep. De condensaatstroom zal worden geloosd op de zuiveringsinstallatie van de Milieuboulevard die op haar beurt weer loost op de RWZI in Garmerwolde. De huishoudelijke afvalwaterstroom wordt rechtstreeks via het gemeentelijk riool afgevoerd naar de RWZI in Garmerwolde. Hemelwater zal worden afgevoerd op het oppervlaktewater. Potentieel verontreinigd hemelwater afkomstig van intensief in gebruik zijnde terreindelen (transport, dieseltank inclusief afleverinstallatie) zal allereerst een bezinkput in combinatie met een olieafscheider doorlopen alvorens het de inrichting verlaat.

In onderstaande tabel zijn de voorgenomen lozingen (debiet en verwachte verontreiniging) samengevat. Hierbij is aangenomen is dat al het regenwater dat valt op de verharde terreindelen en daken wordt afgevoerd.

Tabel 6-5: voorgenomen waterlozingen PEC Groningen

Parameter	eenheid		Lozingen						
			Procesafvalwater				huis houde lijk water	regenwater (gemiddeld) RIVM, 1999	
			gezuiverd (zout) procesafval-water		condensaat slibdroger naar Milieuboulevard				
debiet	kg/uur		1.738		2.311		60	m^3/jaar	18.200
verontreinigingen zuurstofvraag			**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
BOD	concentratie	mg/l	5	20	500	1.000	(v.e.)		-
	uurvracht	kg/uur	0,01	0,03	1,16	2,31			-
	dagvracht	kg/dag	0,21	0,83	27,73	55,46			-
COD	concentratie	mg/l	20	100	1.000	2.000			-
	uurvracht	kg/uur	0,03	0,17	2,31	4,62			-
	dagvracht	kg/dag	0,83	4,17	55,5	110,93			-
verontreiniging metalen			**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
Hg	concentratie	µg/l	1	5	100	200			
	uurvracht	g/uur	0,002	0,009	0,23	0,5			
	dagvracht	g/dag	0,04	0,21	5,5	11,1		g/jaar	0,275
Cd	concentratie	µg/l	10	50					
	uurvracht	g/uur	0,02	0,09					
	dagvracht	g/dag	0,4	2,1				g/jaar	2,82
Σ Ag, As, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, V, Zn	concentratie	µg/l	200	1000					
	uurvracht	g/uur	0,35	1,74					
	dagvracht	g/dag	8	42				g/jaar	23,9
verontreinigingen organische verbindingen			**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
olie	concentratie	mg/l	4	200	200	500			
	uurvracht	kg/uur	0,01	0,35	0,46	1,2			
	dagvracht	g/dag	0,17	8,34	11,1	27,7			
verontreinigingen overige componenten			**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
NaCl	concentratie	g/l	71	115				mg/l	5,1
	uurvracht	kg/uur	123	200				kg/dag	0,3
	dagvracht	kg/dag	2.952	4.800				kg/jaar	107
zwevend stof	concentratie	mg/l	1	20	100	200			
	uurvracht	kg/uur	0,00	0,03	0,23	0,46			
	dagvracht	kg/dag	0,04	0,83	5,5	11,09			

De hoeveelheden procesafvalwater zijn afhankelijk van het vochtgehalte van de ingangstromen. De weergegeven hoeveelheden procesafvalwater in bovenstaande tabel

betreffen dan ook de verwachte hoeveelheden op basis van het gedefinieerde aanbodscenario. Voor beide proceswaterstromen is een bandbreedte bepaald waarbinnen deze hoeveelheden, afhankelijk van de variatie in het vochtgehalte van de ingangstromen, kunnen fluctueren (zie ook hoofdstuk 5, tabel 5-1). Deze bandbreedte is voor de condensaatstroom (drogercondensaat) 13.000 – 26.000 m^3/jaar en voor het gezuiverde proceswater 5.000 – 15.000 m^3/jaar.

Lozing gezuiverd procesafvalwater

Opgemerkt wordt dat zout water een hoger soortelijk gewicht heeft dan zoet water en daardoor kan uitzakken naar de bodem van het ontvangende oppervlaktewater. Daar zou het een min of meer stabiele laag kunnen vormen waardoor het bodembiotoop zou worden aangetast. Door gebruik te maken van een diffusor al dan niet in combinatie met het vooraf mengen van deze stroom met oppervlaktewater of gebufferd hemelwater wordt ervoor zorggedragen dat het procesafvalwater zich bij het lozingspunt goed mengt met het oppervlaktewater en niet zal uitzakken naar de bodem.

Door gebruik te maken van een diffusor wordt de zoutconcentratie in het kanaal vrijwel direct verdund met een factor 50. Afhankelijk van de feitelijke zoutlast en het lozingsdebiet zou om ontmenging van zout en zoet water in het kanaal te voorkomen, ondanks het gebruik van een diffusor, het zoute procesafvalwater zonodig eerst in een mengreservoir kunnen worden verdund. De benodigde voorverdunning is vanwege fluctuaties in de zoutvracht en het debiet variabel. Op grond van deze variaties en het verwachte functioneren van de diffusor zal een maximaal lozingsdebiet van 50 m^3/uur voldoende zijn. Als mengwater zal gebruik worden gemaakt van ingenomen kanaalwater en, indien beschikbaar, gebufferd hemelwater vanuit de blusvijver (zie voor de plaatsaanduiding van de blusvijver bijlage 1-3).

6.4 Bodem

6.4.1 Bodemkwaliteit

In 1995 is in opdracht van de Gemeentelijke Milieudienst van Groningen een indicatief bodemonderzoek verricht door het van Hall Instituut. Het gehele terrein van de PEC (circa 2,2 hectare) ligt binnen het onderzoeksterrein van dit bodemonderzoek hetgeen een totaal oppervlak beslaat van circa 8 hectare.

Uit het uitgevoerde historisch onderzoek blijkt dat op het onderzochte terreindeel in het verleden weinig of geen bedrijfsactiviteiten hebben plaatsgevonden. Het terrein van de PEC ligt in ieder geval al vanaf 1953 braak. Wel is in het verleden grond en puin op het terrein aangebracht met als doel het terrein op te hogen en een aanwezige sloot te dempen.

Op enkele plaatsen in het onderzoeksterrein zijn lichte verontreinigingen met olie en lood aangetroffen, echter niet op het terreindeel alwaar de PEC gevestigd zal worden. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat er milieuhygiënisch oogpunt geen bezwaar bestaat om het terrein uit te geven als industrieterrein.

De voor de locatie van de PEC relevante boorbeschrijvingen, bodemmonsters en grondwatermonsters zijn als bijlage 6-4 behorende bij deze aanvraag opgenomen.

6.4.2 Bodembeschermende voorzieningen

Ter voorkoming van verontreiniging van de bodem als gevolg van de bedrijfsactiviteiten zullen de volgende bodembeschermende voorzieningen worden aangebracht.

- Alwaar opslag van de ingangstromen plaats vindt zal dit inpandig geschieden op een vloeistofkerende vloer of in gesloten emballage
- De opslag van af te voeren producten zal geschieden in daartoe bestemde emballage (containers) of losgestort (basalt) op een deel van het buitenterrein (verhard terrein)
- De dieselolietank (bovengronds) inclusief afleverinstallatie (t.b.v. rijdend materieel) zal geïnstalleerd worden volgens de regels gesteld in de CPR richtlijn CPR 9-6
- De transportroutes op het terrein zullen verhard worden uitgevoerd afwaterend op een terreinriolering
- Procesruimten/gebouwen alwaar mors van gevaarlijke (vloei)stoffen kan plaatsvinden zal vloeistofdicht worden uitgevoerd
- Indien voor de verbrandingsmotor de back-up brandstof variant met diesel wordt gekozen zal ook deze brandstof worden opgeslagen in een bovengrondse tank volgens de geldende richtlijnen
- De smelters staan geplaatst in een vloeistofdichte hittebestendige voorziening die de volledige smelterinhoud kunnen bevatten

De voorgenomen maatregelen zorgen er voor dat een beschermingsniveau wordt bereikt dat overeenkomt met risico-categorie A (categorie met het minste risico) volgens de Richtlijn Bodembescherming (NRB). Samenvattend kan worden gesteld dat het risico op bodemverontreiniging als gevolg van de processen en gezien de getroffen voorzieningen uiterst gering is.

6.5 Interne en externe Veiligheid

6.5.1 Inleiding

Storingen en calamiteiten kunnen diverse oorzaken hebben. Bij een storing is er sprake van een ongewilde afwijking in het proces of de randvoorwaarden ten behoeve van het proces met als gevolg dat het proces of een gedeelte van het proces niet kan functioneren. Voorbeelden hiervan zijn uitval van grondstoftoevoer, uitval van koelcircuits en uitval van perslucht voor instrumenten. Bij een calamiteit is er sprake van een onvoorziene en tevens ongewenste gebeurtenis die sterk afwijkt van de normale bedrijfssituatie waarbij gevaar van schade voor mens, omgeving en het bedrijf optreedt. Bij het ontwerp van de installatie is veel aandacht besteed aan de procesveiligheid en het voorkomen van ongevallen. De relevante onderdelen uit de uitgevoerde procesveiligheidsanalyse zijn opgenomen in de tekst van de Wm-aanvraag.

<u>Procesparameters en beheersbaarheid</u>

De voor de veiligheid belangrijkste procesparameters van de PEC zijn de temperatuur, druk en verblijftijd van de te onderscheiden reactoren. Mechanische processen vinden in open of gesloten omgeving plaats bij omgevingstemperatuur en druk. Alle reactoren waarin gassen

gevormd worden of verwerkt worden zijn volledig gesloten en hebben een lichte onderdruk ten opzichte van de omgeving. Deze onderdruk is een zeer belangrijke veiligheidsmaatregel ter voorkoming van het ontsnappen van brandbare, explosieve of toxische gassen.
Belangrijk voor de beheersbaarheid van de PEC is dat de productielijnen onafhankelijk van elkaar in of uit bedrijf kunnen zijn. De installatie is voorzien van een controlekamer van waaruit de procesomstandigheden worden bewaakt en gestuurd.

6.5.2 Preventieve maatregelen

Maatregelen ter voorkoming van onveilige bedrijfssituatie kunnen zowel technisch als organisatorisch van aard zijn. Voor wat betreft de technische maatregelen is bij het ontwerp van de installatie uitgegaan van een veilige bedrijfsvoering, ook bij storingen. Hierdoor zullen de volgende voorzieningen in de installatie worden getroffen:

- kritische installatieonderdelen (kritisch vanuit veiligheidsoogpunt), zoals bepaalde circulatiepompen, worden dubbel uitgevoerd en parallel geschakeld en/of voorzien van noodstroomvoorziening;
- middels sensoren/detectoren en regel- en veiligheidskleppen worden de processen automatisch binnen een veilig druk- en temperatuurbereik gehouden. Dit automatische proces wordt vanuit de controlekamer bewaakt en geregistreerd;
- wanneer procesomstandigheden desondanks buiten het veilige regelbereik komen, wordt het betrokken proces automatisch of handmatig volgens een vooraf vastgesteld schema afgesloten;
- wanneer het niet lukt om het proces op een gecontroleerde wijze drukvrij te maken en af te koelen is er sprake van een noodsituatie. In dat geval blazen de processen automatisch af via mechanische veiligheidskleppen.

Naast deze technische maatregelen is er tevens een beoordeling gemaakt van de aanwezige stofstromen en de eventueel daarop specifiek te treffen maatregelen. De volgende stofstromen zijn onderscheiden:

ingangstromen: voor wat betreft de acceptatie van de ingangstoffen is reeds aandacht besteed in hoofdstuk 3.2. Ter voorkoming van hoge stofconcentraties in de ontvangsthal zal gericht mechanisch worden geventileerd
pyrolysegas: ongewenste uittreding van pyrolysegas vanuit de trommel wordt vermeden door een goede afsluiting van de trommel. Zolang er geen overdruk kan ontstaan in de reactor is ontsnapping van gas naar de omgeving uitgesloten. Overdruk kan alleen ontstaan door verstopping in de reactor of later in de gasbehandeling. De pyrolysetrommel is om die reden van binnen vrijwel volledig leeg, bevat geen mechanische onderdelen waarachter grondstoffen kunnen blijven steken. Belangrijk is ook het voorkomen van teerafzettingen in de leiding die het pyrolysegas naar de kraker voert. Twee door Gibros gepatenteerde maatregelen voorkomen dit te weten: de leiding is bijzonder kort doordat de kraker direct achter de trommel is geschakeld en in die korte leiding is tevens een zuurstofbrander geplaatst die voorkomt dat het gas afkoelt tot onder de condensatietemperatuur van de in de gasfase aanwezige vloeistoffen. Op diverse plaatsen zullen monitoringsvoorzieningen worden geplaatst zodat het proces op een adequate wijze kan worden bewaakt.

pyrolysekool: de kool wordt bij uitvoer uit de trommel gekoeld, waarbij de ontstane waterdamp weer teruggevoerd wordt in de pyrolysereactor en met het pyrolysegas wordt meegevoerd. De verdere verwerking van pyrolysekool tot en met de opslag voor verwerking in de smelter is volledige gesloten uitgevoerd.

zuurstof: essentieel bij het werken met zuurstof is het vrijhouden van leidingen en appendages van brandbare smeermiddelen en dergelijke. Bij het realiseren en bedrijven van de zuurstofinstallatie zal stringent worden samengewerkt met een erkende leverancier van deze installaties en zullen ontwerpnormen en voorschriften streng gehanteerd worden.

synthesegas: voorkomen van het ontsnappen van gas is het al eerder genoemde onder een lichte onderdruk bedrijven van de productgashoudende installaties. Daarnaast zal er een continue bewaking zijn van lekkages door in de gasleidingen het zuurstofgehalte te bewaken, door drukvallen continu te monitoren en door gesloten bedrijfsruimten van CO-melders te voorzien. In noodgevallen moet het synthesegas veilig en gecontroleerd het systeem kunnen verlaten. Hiertoe zal een fakkel worden geïnstalleerd met een continue waakvlam waardoor brandbaar gas altijd volledig verbrandt. De installatie is zodanig uitgerust dat het gas, ook al kan het tijdelijk niet worden toegepast, altijd via de gasreiniging wordt gevoerd. Alleen in een absolute noodsituatie wordt ongereinigd gas naar de fakkel gevoerd. Om de afvoerleiding van het gas naar de fakkel kort te houden is de fakkel gepositioneerd op het dak van de proceshal.

slak: De hitte van de slak wordt tijdens normaal bedrijf afgevoerd via de (water)gekoelde smelterwand. De dikte van de vuurvaste bekleding wordt bewaakt door middel van thermokoppels en door preventieve controle en onderhoud. Als in geval van een noodsituatie het volledige slakbad vanuit de smelterdirect moet worden afgevoerd is de oven boven een opvangbak geplaatst met voldoende opvangcapaciteit om de volledige hoeveelheid op te kunnen vangen. Hierdoor is het vrij uitstromen van slak over de werkvloer uitgesloten.

Synthesegas is vanwege het daarin aanwezige waterstof (H_2) een zeer licht ontvlambaar gas. Vanwege de aanwezigheid van koolmonoxide (CO) is het ook een toxisch gas. In de voorgaande paragrafen is reeds ingegaan op de treffen veiligheidsmaatregelen ter voorkoming van het ongewenst ontsnappen van het synthesegas. Echter in het kader van de externe veiligheid is er nog een tweetal toetsingen uitgevoerd om op de volgende twee relevante vragen een antwoord te kunnen formuleren:

- in welke hoeveelheden kunnen stoffen, die een potentieel gevaar vormen voor de omgeving, in de PEC aanwezig zijn?
- in welke situaties kunnen deze stoffen vrijkomen en wat is hiervan het meest schadelijke gevolg?

De vraag met betrekking tot de aanwezigheid van stoffen wordt beantwoord door een toetsing uit te voeren in het kader van het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO). De tweede vraag, met betrekking tot de schadelijke gevolgen als deze stoffen vrij komen als gevolg van

een calamiteit, is beantwoord door het uit voeren van een MCA-studie (Maximum Credible Accident).

6.5.3 Toetsing BRZO

Op basis van het Besluit Risico Zware Ongevallen zijn potentieel schadelijke stoffen die in de inrichting aanwezig kunnen zijn geïdentificeerd en is berekend in welke hoeveelheid deze stoffen maximaal aanwezig kunnen zijn.
Het risicopotentieel van de inrichting wordt conform het BRZO afgeleid van de totale hoeveelheid schadelijke stoffen die maximaal aanwezig kunnen zijn. Voor deze totale hoeveelheid zijn twee drempelwaarden vastgesteld. Overschrijding van de hoge drempelwaarde resulteert in een zware rapportageverplichting over externe veiligheid en overschrijding van de lage drempelwaarde in een lichte rapportageverplichting. Indien geen van de twee drempelwaarden wordt overschreden dan zijn de voorschriften uit het BRZO niet van toepassing.

De maximale hoeveelheden schadelijke stoffen zijn tezamen met de drempelwaarden opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6-6: toetsing aan drempelwaarde BRZO

component	eenheid	maximaal aanwezig in de PEC	drempelwaarde BRZO	
			laag	hoog
met name genoemde stoffen				
waterstof (H_2) in synthesegas	ton	0,06	5	50
zuurstof (O_2), vloeibare back-up	ton	80	200	2000
niet met name genoemd				
zeer licht ontvlambaar gas (synthesegas)	ton	1,5	10	50
zeer giftige stoffen in synthesegas (CO)	ton	0,7	5	20

Uit deze tabel volgt dat geen van de individuele drempelwaarde uit het BRZO wordt overschreden. De verwachte hoeveelheden zuurstof en synthesegas zijn wel van dezelfde ordegrootte als de lage drempelwaarden die op deze stoffen van toepassing zijn. Als alle individuele componenten onder de drempelwaarde liggen kan het besluit alsnog van toepassing zijn. Hiertoe is in het BRZO een formule opgenomen die de bijdrage van alle afzonderlijke componenten aan het "opvullen" van de drempelwaarde verdisconteerd. Deze toets is uitgevoerd met het op internet beschikbare programma Seveso-II Determination Wizard. Ook uit deze toetsing is gebleken dat de PEC niet onder het regime van het Besluit Risico's Zware Ongevallen valt.

6.5.4 Maximum Credible Accident

De essentie van het uitvoeren van een MCA is dat de gevolgen van een calamiteit/ongeval worden voorspeld in termen van instantane letaliteit. In het MCA wordt dan ook uitsluitend gezocht naar calamiteiten met een potentieel levensbedreigend karakter. Het MCA-rapport dat door Safety Service Center (SSC) is opgesteld voor het PEC-project in Rotterdam Europoort,

is in zijn geheel opgenomen als bijlage 6-5. Het ontwerp van de PEC in Rotterdam is wat betreft productieproces en veiligheidsmaatregelen gelijk aan dat voor de PEC op de Milieuboulevard. De maximale hoeveelheid aanwezige synthesegas, die in de MCA de belangrijkste gevarenbron blijkt te zijn is in het ontwerp van Rotterdam twee keer zo groot als in Groningen, zodat schadeafstanden op pais hiervan voor PEC Groningen enigszins worden overschat.

Op basis van een identificatie van de potentiële gevarenbronnen van de PEC zijn enkele ongevalscenario's geselecteerd waarvan de gevolgen zijn berekend. De geselecteerde scenario's zijn als volgt:

1. totale leidingbreuk van een van de gasleidingen naar de branders of gasmotoren (3 bar_a aardgasleiding of 1,1 bar_a synthesegasleiding) resulterend in een gasemissie en in een explosie van het geëmitteerde gas.
2. volledige verstopping van een pyrolysereactor waardoor er een drukopbouw van pyrolysegas optreedt, resulterend in een uittreding van pyrolysegas dat vervolgens een explosie veroorzaakt.
3. totale leidingbreuk van een van de synthesegasleidingen naar branders of gasmotoren (1,1, bar_a druk) resulterend in een gasemissie die niet resulteert in een explosie maar in een verspreiding van toxisch gas via het ventilatiesysteem van de proceshal.
4. escalatiescenario, de explosie als gevolg van scenario 1 of scenario 2 resulteert in een beschadiging van zowel de installatie als van de proceshal met als gevolg een uitstroming van synthesegas op maaiveldniveau.

De resultaten uit het MCA-onderzoek, hetgeen in zijn totaal is opgenomen als bijlage 6-5 behorende bij deze aanvraag, zijn als volgt.
De explosiescenario's 1 en 2 resulteren in een glasschade op een afstand van maximaal 170, respectievelijk 290 meter van de installatie maar niet in letaliteit. Ook het meest waarschijnlijke scenario voor de emissie van een grote hoeveelheid toxisch gas (scenario 3) heeft volgens de uitgevoerde berekeningen geen levensbedreigend effect op de omgeving. Bij dit scenario is aangenomen dat de ventilatie van de proceshal volgens het ontwerp functioneert waardoor een gasemissie via het dak van de proceshal wordt afgevoerd.
In het escalatiescenario, scenario 4 is aangenomen dat deze ventilatie niet zou functioneren als gevolg van een explosie, waardoor synthesegas in plaats van via het dak op maaiveldniveau zich verspreidt. In dit geval kan bij een bepaalde weerssituatie 1% letaliteit optreden in een gebied tot 26 meter vanaf de installatie.
Uit de uitgevoerde MCA is dan ook geconcludeerd worden dat bij het grootste geloofwaardige ongeval zich geen levensbedreigende situaties voordoet voor mensen die zich buiten de terreingrens van de PEC bevinden.

Hoofdstuk 7 MONITORING EN KWALITEITSZORG

Inhoud

7.1 Monitoring 7-1
7.2 Kwaliteitszorg 7-2
7.3 Opbouw zorgsysteem 7-2
7.3.1 Beleid en planning 7-3
7.3.2 Bedrijfsproces en procesbeheersing 7-3
7.3.3 Randvoorwaarden 7-5
7.3.4 Systeembeheersing 7-6
7.4 Planning opzet en invoering zorgsysteem 7-6

7.1 Monitoring

Ter bewaking van de milieugevolgen van de uitvoering van de bedrijfsactiviteiten zal een aantal aspecten gemonitoord worden. In het Milieueffectrapport is in het kader van een op te stellen evaluatieprogramma reeds aandacht besteed aan de te monitoren aspecten.
Bij het bepalen van de te meten en te bewaken milieuaspecten gedurende de exploitatie is onder andere gekeken naar de gebruikte voorspellingsmethoden en de geconstateerde leemten in kennis en informatie in het MER. Bij de presentatie van het monitoringsprogramma is aansluiting gezocht bij de milieuthema's zoals gehanteerd in onder andere het Nationaal Milieubeleidsplan (te weten: verzuring, vermesting, verspreiding, etc.). De te monitoren aspecten zijn opgenomen in tabel 7-1, waarbij tevens aangegeven is onder welke frequentie de monitoring plaats zal vinden.

Tabel 7-1: overzicht monitoringsinspanning

Milieuthema	Meting/bepaling	Frequentie
Verwijdering	Aanbod input (hoeveelheden en aard van de input)	Continu
	Samenstelling input	(1)
	Hoeveelheid geproduceerde producten	Continu
	Samenstelling producten	(1)
	Hoeveelheid reststoffen	Continu
	Samenstelling reststoffen	(1)
Verstoring	Geluidemissie	(2)
	Geuremissie	(1)
Verspilling	Energiebalans	Continu
	Verbruik toeslagstoffen	Continu
Verspreiding	Emissie stof	(2)
	Emissie rookgassen (componenten)	(2)
	Emissies via afvalwater	(2)

(1) Conform kwaliteitsborgingsysteem
(2) Conform vergunningvoorschriften.

De exacte wijze van uitvoering van de monitoringsactiviteiten zal, onder andere aan de hand van de in de vergunning opgenomen voorschriften, worden vastgelegd in een monitoringsprogramma en worden bewaakt binnen de kaders van het op te stellen zorgsysteem voor de PEC. Voor wat betreft de frequentie waarmee de bepaling van de samenstelling van het geproduceerde basalt zal worden uitgevoerd wordt vermeld dat dit minimaal zal geschieden volgens de wettelijke bepaling zoals vastgelegd in het Bouwstoffenbesluit. Hetgeen betekent dat per 2000 ton geproduceerd product een representatief monster zal worden genomen en worden geanalyseerd. Bij een verwachte maximale jaarproductie van 25.000 ton betekent dit jaarlijks 12-13 monsternames, hetgeen correspondeert met minimaal maandelijks een monstername.

7.2 Kwaliteitszorg

Kwaliteitszorg kan worden omschreven als een georganiseerde zorgvuldigheid van werken, teneinde zeker te stellen dat een product of dienst aan de gestelde eisen voldoet. Georganiseerd betekend in deze context "volgens gemaakt afspraken". De gestelde eisen kunnen zowel milieueisen betreffen als kwaliteitseisen.
Een zorgsysteem kan zich dus richten op beheersing en verbetering van de kwaliteitsaspecten maar ook van de milieuaspecten. Voor beide typen zorgsystemen zijn internationale erkende normen ontwikkeld waar certificering op mogelijk is. Voor kwaliteitszorg betreft dit de ISO-9000 serie en voor milieuzorg de ISO-14000 serie. Gezien de vele raakvlakken van beide zorgsystemen zijn er momenteel ontwikkelingen gaande om beide systemen en normen te integreren in een nieuwe norm waarin dan zowel milieu- als kwaliteitsaspecten in zijn samengevoegd.
PEC Groningen is voornemens om een dergelijk managementsysteem te ontwikkelen, vervolgens te implementeren in de bedrijfsvoering en te laten certificeren. Het ontwikkelen van diverse onderdelen waaruit een dergelijk systeem is opgebouwd zal reeds zijn afgerond op het moment dat een aanvang zal worden gemaakt met de exploitatie van de PEC. Andere onderdelen zullen pas vorm worden gegeven vanaf het moment dat er een start is gemaakt met de exploitatie. In onderliggende paragrafen zal naast de weergave van de opzet van een zorgsysteem tevens worden vermeld welke onderdelen voor aanvang van de exploitatie beschikbaar moeten en zullen zijn en welke onderdelen in een later stadium worden afgerond. Een opsomming van de diverse onderdelen waaruit een zorgsysteem dient te bestaan is opgenomen als bijlage 7-1 behorende bij deze aanvraag.

7.3 Opbouw zorgsysteem

Om de gestelde kwaliteit- en/of milieueisen te realiseren worden in een zorgsysteem bepaalde gereedschappen verzameld die bij een goede toepassing zorg moeten dragen voor een gestructureerd verloop van de bedrijfsprocessen waarbij tevens een proces van kwaliteitsverbetering wordt doorlopen.
Het zorgsysteem zal dan ook worden opgebouwd uit meerdere elementen. Voor de vergunningaanvraag wordt volstaan met een beschrijving van de inhoud en de samenhang tussen de verschillende elementen en de planning voor wat betreft de realisatie van deze elementen. De elementen die gereed moeten zijn voor aanvang van exploitatie spelen hierbij een belangrijke rol.

7.3.1 Beleid en planning

Er zal een milieu- en kwaliteitsbeleid worden geformuleerd waarin de randvoorwaarden en de uitgangspunten voor de bedrijfsvoering, vanuit de invalshoeken milieu en kwaliteit zijn opgenomen. Dit zijn twee van de invalshoeken, naast financiële, technische en organisatorische afwegingen, die bij besluitvormingsprocessen worden meegenomen. Het beleid zal worden opgesteld vanuit een langere termijn visie en het betreft een verzameling van doelen gericht op het proces en de producten In het geval van de PEC zal het gericht zijn op een milieuhygiënisch verantwoorde bedrijfsvoering en de kwaliteit van de eindproducten. De relevante milieuaspecten van de PEC en de in de vergunningaanvraag reeds gestelde milieu- en kwaliteitseisen zullen hierbij een belangrijke leidraad vormen.

Het beleid zal een kader bieden voor het stellen van doel- en taakstellingen en formuleren van acties. Deze acties zullen worden opgenomen in het op te stellen bedrijfsplan. Het bedrijfsplan wordt niet alleen gevoed door de geformuleerde doel- en taakstellingen maar ook door de mening van belanghebbenden, technische opties, financiële, zakelijke en operationele behoeften en de van toepassing zijnde wettelijke en andere eisen. Een bedrijfsplan wordt altijd opgesteld voor een vooraf bepaalde afgebakende periode. Het eerste bedrijfsplan met daarin opgenomen de bedrijfsdoelstellingen op het gebied van kwaliteit en milieu zal zodra een aanvang is gemaakt met de exploitatie worden vastgesteld.

De wijze waarop het beleid en het bedrijfsplan tot stand komen en vervolgens worden beheerd en gecontinueerd zal worden geformaliseerd middels procedures.
De uitvoering van deze procedures en de daarin genoemde beleidsverklaring, doel- en taakstellingen en concrete acties moet leiden tot een beheersing van de milieueffecten van de uitgevoerde activiteiten en een kwaliteitsborging van de eindproducten.

7.3.2 Bedrijfsproces en procesbeheersing

De wijze waarop het primaire proces wordt uitgevoerd en de beheersing van dit proces zal worden neergeschreven in een aantal procedures welke onderverdeeld zijn in de volgende paragrafen:

- Aanvoer en acceptatie
- Procesbewaking en sturing
- Opslag en afvoer producten en reststoffen
- Afwijkingen en corrigerende maatregelen
- Algemeen

7.3.2.1 Aanvoer

De procedures opgenomen onder deze paragraaf lopen vanaf het moment van de vooraanmelding tot en met de fysieke acceptatie op het moment van aanbieding. Deze procedures zijn reeds beschreven in § 3.8 van de aanvraag en zijn dan vanaf het moment van aanvang van de exploitatie beschikbaar.

7.3.2.2 Processturing en bewaking

Alle procedures en werkinstructies die benodigd zijn om de dagelijkse bedrijfsvoering vanaf de voorbewerking tot en met de opslag van de gereed gekomen producten en de productie van

elektriciteit te kunnen beheersen zijn opgenomen in deze paragraaf. Ook de bewaking van de productkwaliteit maakt onderdeel uit van deze paragraaf.

Voor het besturen van het proces wordt de installatie opgedeeld in verschillende secties, welke onafhankelijk van elkaar zijn te besturen. Voor het opstarten van elke sectie wordt een procedure opgesteld, waarmee het betreffende procesonderdeel veilig in bedrijf kan worden genomen. Deze procedures beschrijven nauwkeurig in welke volgorde apparaten ingeschakeld dienen te worden en aan welke specificaties parameters als temperatuur of doorzet dienen te voldoen voor de opstartfase als voltooid kan worden beschouwd. Voor het gehele proces wordt een opstartvolgorde bepaald die eveneens zal worden weergegeven in een logisch schema. Ook voor het afsluiten van het proces (bij onderhoud of storing) zijn de verschillende secties van belang. Bij storingen geldt dat het afsluiten automatisch zal geschieden. In het geval van onderhoud zullen gedetailleerde beschrijvingen worden opgesteld waarin de te nemen acties en de te volgen regelstrategieen zijn vermeld.

Gedurende het in bedrijf zijn van de diverse secties van de installatie wordt het gehele proces bewaakt. De procesbewaking van temperatuur en druk voor de vergassing en de gasreiniging is volledig geautomatiseerd. Vanuit de controlekamer kunnen tevens de procesomstandigheden worden gestuurd. Ook hiervoor geldt dat middels procedures zal worden vastgelegd op welke wijze de procesbewaking plaats zal vinden en hoe sturing van de diverse procesonderdelen dient plaats te vinden.

Bovengenoemde procedures van opstart, procesbewaking, processturing en afsluiten zullen voor in gebruik name van de installatie gereed zijn.

Een ander belangrijk onderdeel van deze paragraaf vormen de monitoringsactiviteiten (zie tabel 7-1). De volledige monitoringsinspanning zal worden weergegeven in een zogenaamd monitoringsprogramma. Hierin zal per monitoringsactiviteit worden aangegeven met welke frequentie, onder wiens verantwoordelijkheid, welke monsternamemethodiek, van toepassing zijnde kalibraties, welke analysepakket en wijze van documentatie en rapportage van toepassing is. Jaarlijks zal de uitvoering van het monitoringsprogramma worden geëvalueerd. Aan de hand van deze evaluatie wordt het monitoringsprogramma opnieuw vastgesteld. Een deel van de uit te voeren monitoringsinspanning zal voortvloeien uit de in de Wm- en Wvo- beschikking opgenomen voorschriften.

7.3.2.3 Opslag en afvoer producten en reststoffen

De wijze van opslag en afvoer van de producten en de bij het proces vrijkomende reststoffen, inclusief de daarbij behorende administratieve voorwaarden zullen worden beschreven in procedures en werkinstructies. Administratieve procedures omtrent aanvoer, voorraad en afvoer zijn reeds beschreven in paragraaf 3.8.2 van deze aanvraag.

7.3.2.4 Afwijkingen en corrigerende maatregelen

In deze paragraaf zijn de procedures opgenomen waarin beschreven wordt hoe er gehandeld dient te worden bij het constateren van afwijkingen. Hieronder worden bedoeld voorzienbare en onvoorzienbare afwijkingen, klachten, calamiteiten en ongevallen. Bij het constateren van

afwijkingen zal corrigerend worden opgetreden, zoals beschreven in de procedure afwijkingen en corrigerende maatregelen. Het effect van de corrigerende maatregel zal worden bewaakt en worden gedocumenteerd.

Een beschrijving van de redelijkerwijs voorzienbare afwijkingen (o.a. als gevolg van processtoringen) maakt onderdeel uit van de uit van de procedure afwijkingen en corrigerende maatregelen. Middels het uitvoeren van een HAZOP (Hazard and Operability) studie worden de aan het proces gerelateerde gevaren/riscico's geïdentificeerd. Ook worden in de HAZOP de noodzakelijke preventieve maatregelen op eventueel geïdentificeerde gevaren beschouwd en uitgewerkt. Voor aanvang van de exploitatie zal de HAZOP zijn uitgevoerd.

Naast de zogenaamde procesafwijkingen zijn er eveneens corrigerende en preventieve maatregelen te onderscheiden op o.a. de volgende gebieden:

- producten voldoen niet aan de specificaties
- ongewenste emissies naar water, bodem en lucht

Voor dergelijke afwijkingen zullen eveneens corrigerende maatregelen worden vastgesteld.

7.3.2.5 Algemeen

De benodigde voorzieningen en materieel voor het kunnen uitvoeren van het proces behoeven inspecties, (preventief) onderhoud en reparatie in geval van storingen.
Volgens een gedocumenteerd onderhoudsprogramma zullen de inspecties en onderhoudsbeurten van de diverse installaties worden vastgelegd. Al het uitgevoerde onderhoud en inspecties zullen worden geregistreerd. Aan de hand van opgedane ervaringen zal het onderhoudsprogramma regelmatig worden geactualiseerd.

7.3.3 Randvoorwaarden

In deze paragraaf zijn opgenomen:

- vergunningen
- personeel en organisatie

Een randvoorwaarde voor het bedrijf, zoals ook opgenomen in de beleidsverklaring is het voldoen aan wet- en regelgeving. Het vergunningenbeheer, actueel houden van het vergunningbestand, contacten met het bevoegd gezag en het bijhouden van wijzigingen op het gebied van wet- en regelgeving vormen hiertoe de belangrijkste items en zijn daarom opgenomen in procedures .

Een tweede randvoorwaarde voor het kunnen uitvoeren van het bedrijfsbeleid is het eenduidig en duidelijk hebben vastgelegd en geïmplementeerd van de organisatiestructuur, de toebedeling van taken en verantwoordelijkheden, de eisen die gesteld worden aan de vakbekwaamheid en de wijze van interne en externe communicatie.
Op het moment dat wordt aangevangen met de werving en selectie van personeelsleden zal een zogenaamd personeelplan gereed zijn. Hierin zullen de bovengenoemde aspecten zijn verwoord. Voor wat betreft communicatie is PEC Groningen voornemens om jaarlijks een (al dan niet gecombineerd met het financiële jaarverslag) een milieujaarverslag op te stellen. In

dit verslag zal gerapporteerd worden over alle relevante milieuaspecten en effecten van het bedrijf.

Alle procedures betrekking hebbende op deze twee randvoorwaarden zijn opgenomen in deze paragraaf.

7.3.4 Systeembeheersing

De beheersing van het gehele zorgsysteem is onder te verdelen in:

- documenten en registraties
- beoordelingen

7.3.4.1 documenten en registraties

Het beheer (wijze van opstellen, aanpassen, uitgifte en archivering) van de procedures, werkinstructies en systeemdocumenten is beschreven in de procedure documentenbeheer. Alle relevante registraties worden beheerd (archivering, termijn en waar) volgens de procedure registratiebeheer.

7.3.4.2 beoordelingen

De beoordelingen van de effectiviteit van het systeem in het bereiken van de doelstellingen, invoering van het systeem op de werkvloer, werking van de procedures m.b.t. monitoring, corrigerende maatregelen, organisatorische maatregelen rond de aanvraag van vergunningen en meldingen en de wijze waarop overschrijdingen worden gemeld is beschreven in de auditprocedure. Alle uitgevoerde audits worden geregistreerd, geconstateerde afwijkingen worden behandeld volgens de procedure afwijkingen en corrigerende maatregelen.
Daarnaast wordt het gehele systeem door de directie van tijd tot tijd beoordeeld. Deze beoordeling wordt gebaseerd op onder andere de diverse registraties en auditrapporten welke het zorgsysteem voortbrengt, maar ook eventueel veranderde omstandigheden en aandachtspunten van belanghebbende partijen. Als criteria voor de beoordeling wordt gebruikt de voortdurende geschiktheid en de doeltreffendheid van het systeem.
Het gehele zorgsysteem valt onder het bereik van de auditprocedure en de procedure directiebeoordeling.

7.4 Planning opzet en invoering zorgsysteem

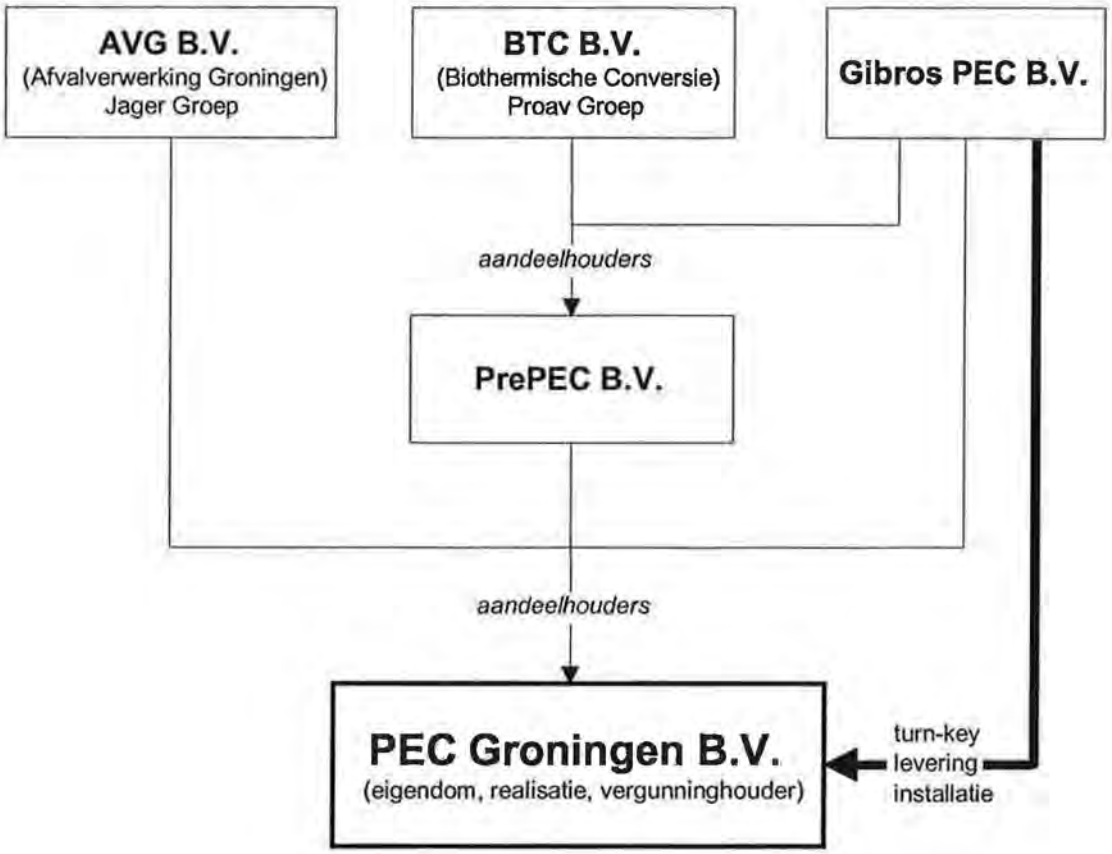
In bovenstaande paragrafen is de opzet van het zorgsysteem en de belangrijkste elementen daarin beschreven. Voor aanvang van de exploitatie van de PEC zullen een aantal van deze elementen beschikbaar moeten zijn, opdat een verantwoorde wijze van gestart kan worden met de exploitatie. Kijkend naar de indeling van het zorgsysteem kan worden geconcludeerd dat alle procedures, werkinstructies en systeemdocumenten vallend onder "bedrijfsproces en procesbeheersing" (§ 7.3.2) gereed dient te zijn op het moment van in gebruik name van de PEC. De overige onderdelen zullen gedurende de eerste maanden van de exploitatie vorm worden gegeven en gelijktijdig worden geïmplementeerd in de organisatie. Vanaf dat moment zal ook een aanvang worden gemaakt met het uitvoeren van de interne audits. Op basis van de resultaten van de interne audits zal de planning worden vastgesteld omtrent het traject van certificering van het zorgssysteem door een externe deskundige.

Inhoudsopgave bijlagenrapport
vergunningaanvraag Wm (Wet milieubeheer) PEC Groningen

bijlage 1-1	Organigram en uittreksel Kamer van Koophandel van PEC Groningen BV
bijlage 1-2	Locatie PEC en haar omgeving (situatietekening en kadastrale kaart)
bijlage 1-3	Terreinindeling met rioleringsplan (schaal 1:500)
bijlage 2-1	Vereenvoudigd blokkenschema en Proces Flow Diagrammen
bijalge 2-2	Gespecificeerde waterbalans
bijlage 2-3	Planning voor de opslag van ingangstromen, hulpstoffen, producten en reststoffen
bijlage 3-1	LCA's verwerking gevaarlijk afval PEC Groningen
bijlage 3-2	Productinformatie
bijlage 3-3	Documenten behorende bij de acceptatieprocedure
bijlage 5-1	Sankey-diagrammen
bijlage 6-1	Totaal overzicht rookgasemissies en rookgasemissie bij een noodstop
bijlage 6-2	Verspreidingsberekeningen Project Research Amsterdam BV, augustus 2000, GiBR00B2
bijlage 6-3	Akoestisch onderzoek Adromi B.V., november 2000
bijlage 6-4	Relevante onderdelen uit indicatief bodemonderzoek Duinkerkenstraat, Prof. H.C. van Hall Instituut, februari 1995
bijlage 6-5	MCA (maximum credible accident) studie voor het project PEC-Rotterdam, Safety Service Center BV, juli 2000
bijlage 7-1	Opzet kwaliteitszorgysteem (inhoudsopgave)

Bijlage 1-1 Organigram en uittreksel Kamer van Koophandel van PEC Groningen BV

Bijlage 1-1: Organigram



KAMER VAN KOOPHANDEL
ROTTERDAM

DOSSIERNUMMER: 23087806 BLAD 00001

UITTREKSEL UIT HET HANDELSREGISTER VAN DE KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN VOOR ROTTERDAM

RECHTSPERSOONGEGEVENS:

RECHTSVORM	:BESLOTEN VENNOOTSCHAP
NAAM	:PEC GRONINGEN B.V.
STATUTAIRE ZETEL	:MIDWOLDE
EERSTE INSCHRIJVING RECHTS-PERSOON IN ENIG HANDELS-REGISTER	:21-08-1998
DATUM VAN OPRICHTING	:15-07-1998
MAATSCHAPPELIJK KAPITAAL	:NLG 500.000,00 (EUR 226.890,11)
GEPLAATST KAPITAAL	:NLG 130.000,00 (EUR 58.991,43)
GESTORT KAPITAAL	:NLG 130.000,00 (EUR 58.991,43)

ONDERNEMINGSGEGEVENS:

HANDELSNA(A)M(EN)	:PEC GRONINGEN B.V.
ADRES	:INDUSTRIESTRAAT 8, 3281LB NUMANSDORP
CORRESPONDENTIEADRES	:POSTBUS 7324, 3280AC NUMANSDORP
DATUM VESTIGING	:13-08-1997
DE BESLOTEN VENNOOTSCHAP DRIJFT DE ONDERNEMING SINDS	:15-07-1998
BEDRIJFSOMSCHRIJVING	:DE REALISATIE EN EXPLOITATIE -WAARONDER MEDE BEGREPEN DE VERHUUR EN/OF VERPACHTING- VAN EEN AFVALVERWERKENDE INSTALLATIE MET EEN PRODUCT- EN ENERGIECENTRALE

BESTUURDER(S):

NAAM	:PREPEC B.V. / 8
ADRES	:INDUSTRIESTRAAT 8, 3281LB NUMANSDORP
INSCHRIJVING HANDELSREGISTER ONDER NUMMER	:23086179
INFUNCTIETREDING	:01-09-1999
TITEL	:ALGEMEEN DIRECTRICE
BEVOEGDHEID	:ALLEEN, ZELFSTANDIG BEVOEGD
AANVANG (HUIDIGE) VERTEGEN-WOORDIGINGSBEVOEGDHEID	:01-09-1999

COMMISSARIS(SEN):

19,64 17-11-1999 BLAD 00002 VOLGT.

KAMER VAN KOOPHANDEL EN FABRIEKEN VOOR ROTTERDAM

KAMER VAN KOOPHANDEL
ROTTERDAM

DOSSIERNUMMER: 23087806 BLAD 00002

NAAM	:JAGER, WILLEM ALBERT / 6
GEBOORTEDATUM EN -PLAATS	:26-03-1953, LEEK
ADRES	:NIENOORDSHAVEN 13, 9312RH NIETAP
INFUNCTIETREDING	:15-07-1998
NAAM	:VAN DER GIESEN, HENDRIKUS / 7
GEBOORTEDATUM EN -PLAATS	:19-10-1933, NUMANSDORP
ADRES	:BENEDEN MOLENDIJK 4, 3281LP NUMANSDORP
INFUNCTIETREDING	:15-07-1998

LEEN GELDIG INDIEN DOOR DE KAMER VOORZIEN VAN EEN ONDERTEKENING.

27,64

DORDRECHT, 17-11-1999

VOOR UITTREKSEL

W. MANDEMAKERS

KANTOOR DORDRECHT
GROENMARKT 17
POSTBUS 51, 3300 AB DORDRECHT
T (078) 633 72 00 F (078) 631 13 76

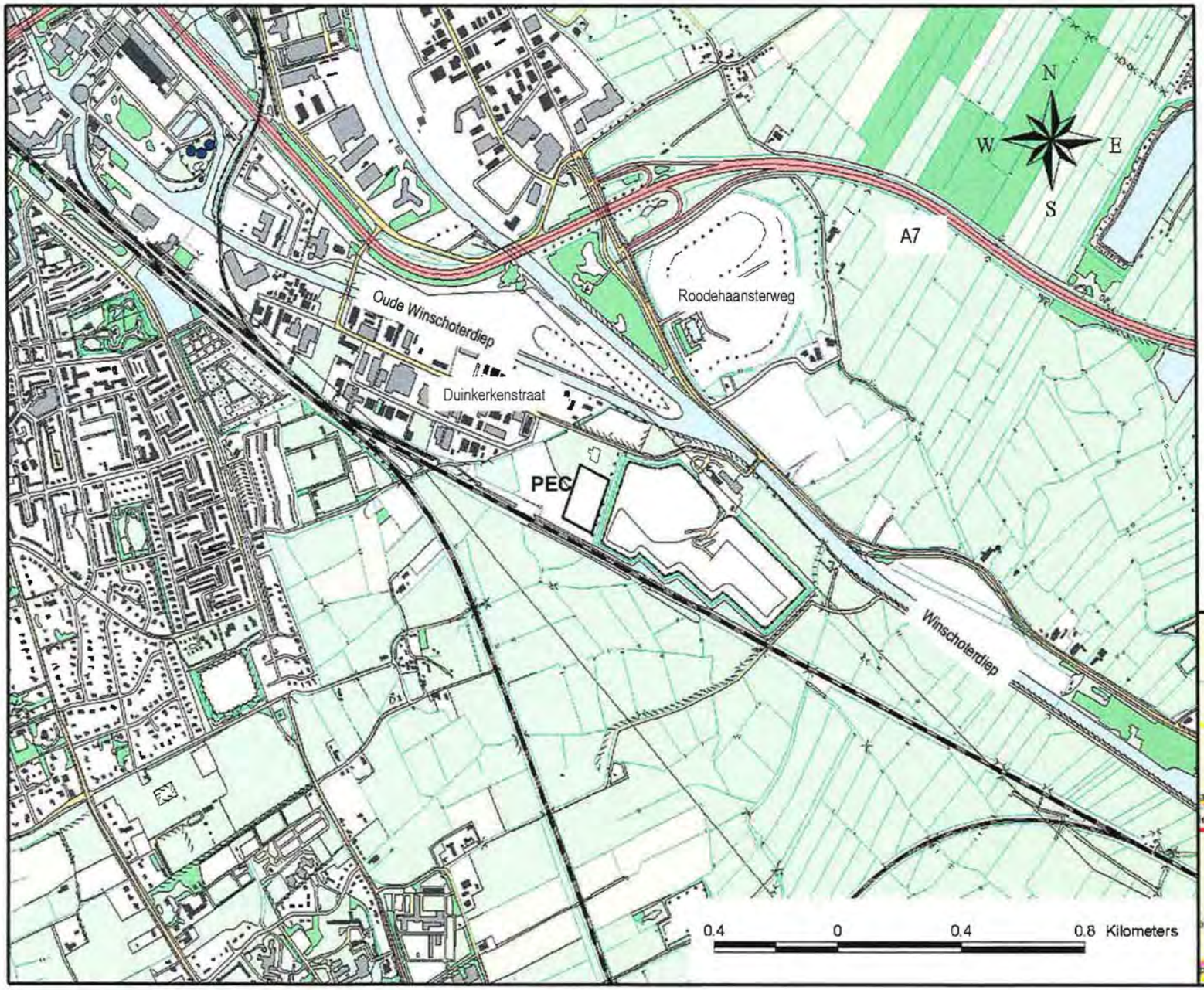
Bijlage 1-2 Locatie PEC en haar omgeving

In bijlage 1-2 zijn op de navolgende pagina's de volgende documenten opgenomen:

- tekeningen waarop aangegeven de situering van de PEC ten opzichte van haar omgeving (schaal van ongeveer 1:15.000
- uittreksel uit de Kadastrale kaart, sectie N, perceelnummers 653 en 656 (gedeeltelijk)

Locatie PEC Milieuboulevard

Industrieterrein
Milieuboulevard Groningen

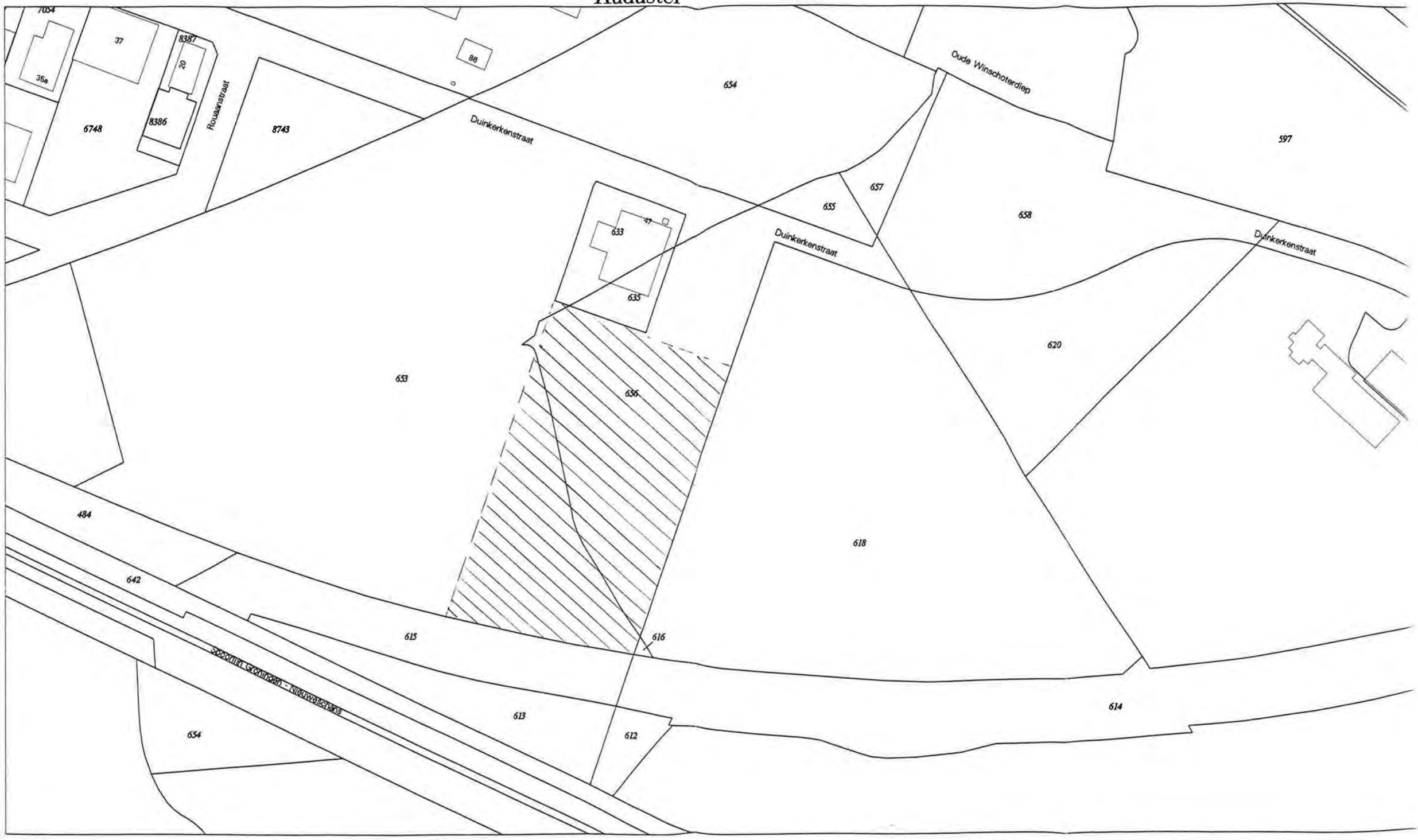


Bron:

Topografische dienst Emmen

20 november 2000

Kadaster



Deze kaart is noordgericht

Klantreferentie

Proavgroep

Legenda

12345	Perceelnummer
25	Huisnummer
	Kadastrale grens
	Bebouwing/topografie

Voor eensluidend uittreksel GRONINGEN, 13 oktober 2000
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Uittreksel uit de kadastrale kaart

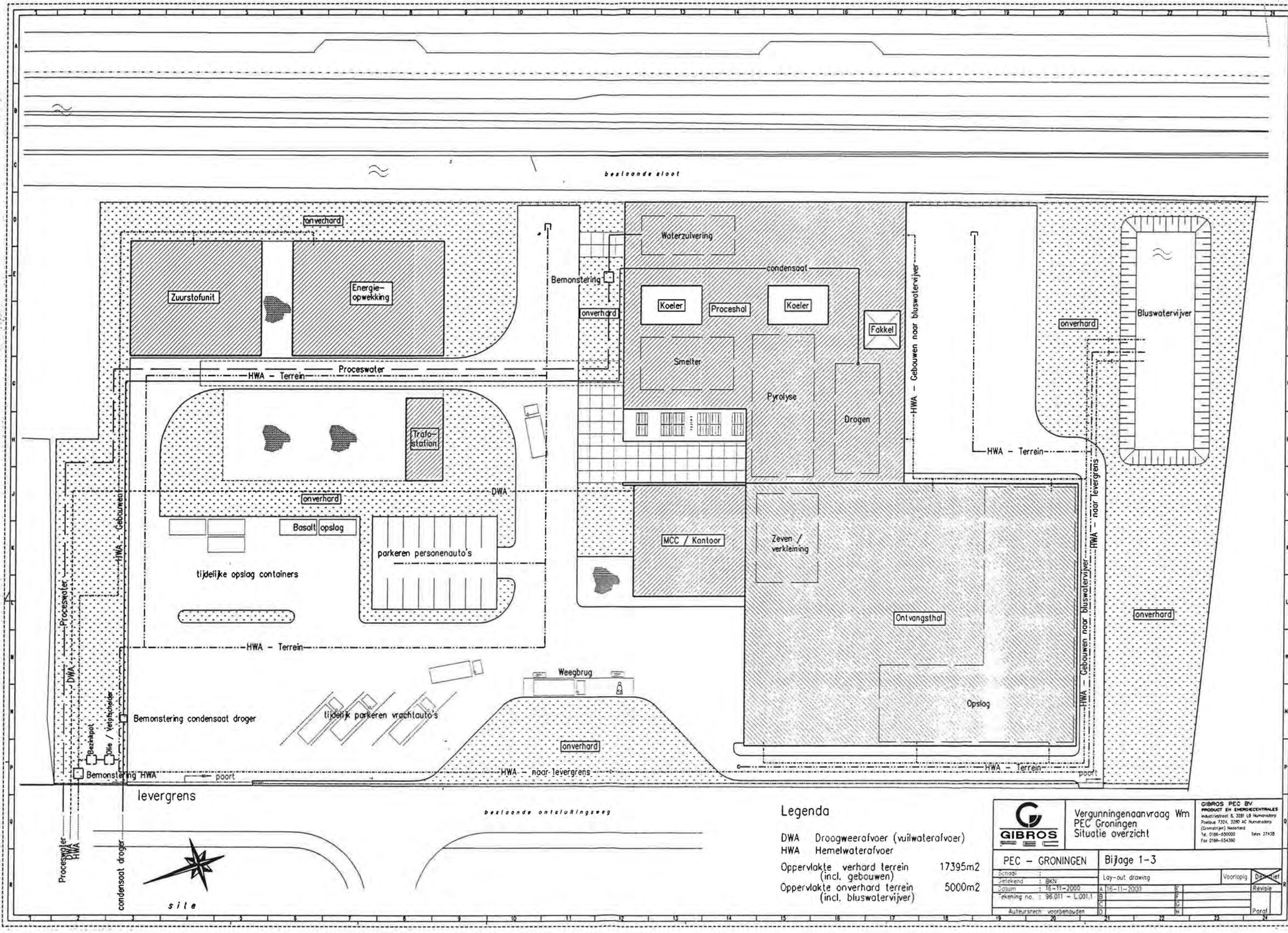
Kadastrale gemeente	HELPMAN
Sektie	N
Perceelnummer	656
Schaal	1: 2000

Aan dit uittreksel mogen geen maten worden ontleend
De auteursrechten zijn voorbehouden aan de Dienst voor het kadaster en de openbare registers

= locatie PEC

Bijlage 1-3 Terreinindeling met rioleringsplan

Op de navolgende pagina (formaat A3) is op een schaal van 1:500 de terreinindeling met daarop de hoofdleidingen van het rioleringsplan, de te onderscheiden waterstromen en plaats alwaar de waterstromen op de terreingrens worden aangeleverd weergegeven. Tevens is de plaatsaanduiding van de voorzieningen zoals bezinkput/olieafscheider en zijn diverse monsternamepunten weergegeven.



Legenda

DWA Droogweerafvoer (vuilwaterafvoer)
HWA Hemelwaterafvoer

Oppervlakte verhard terrein (incl. gebouwen)	17395m2
Oppervlakte onverhard terrein (incl. bluswatervijver)	5000m2

GIBROS

Vergunningenaanvraag Wm
PEC Groningen
Situatie overzicht

GIBROS PEC BV
PRODUCT EN ENERGIECENTRALES
Industriestraat 8, 3281 LB Numansdorp
Postbus 7324, 3280 AC Numansdorp
(Gemeente) Nederland
Tel. 0186-650000 Telex 27438
Fax 0186-654380

PEC – GRONINGEN | Bijlage 1-3

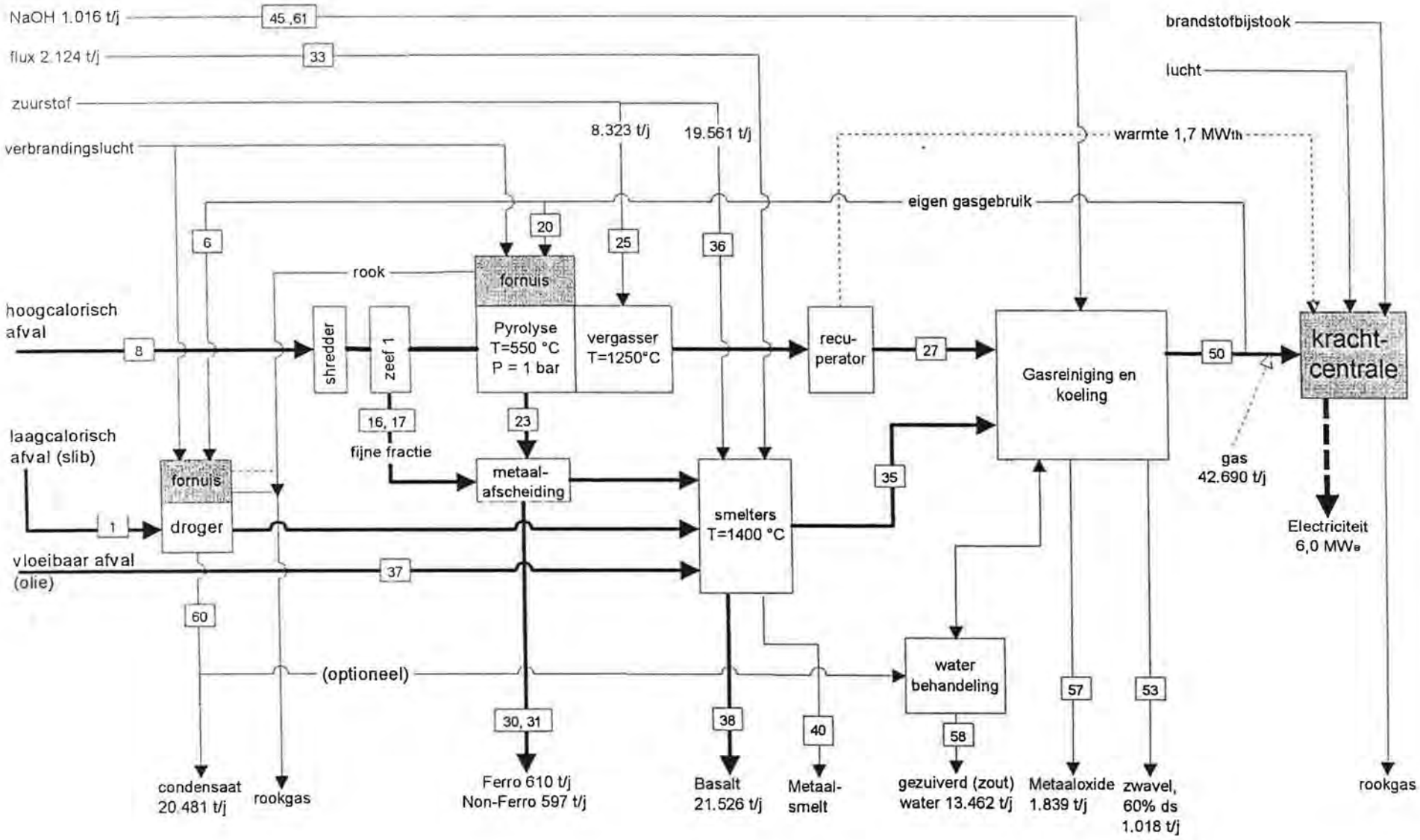
Schaal	:	Lay-out drawing		Voorlopig	Definitief
Getekend	: BKN				Revisie
Datum	: 16-11-2000	A	16-11-2000	E	
Tekening no.	: 96.011 – L.001.1	B		F	
		C		V	
Auteursrech voorbehouden		D		H	Paraf

Bijlage 2-1 Vereenvoudigd blokkenschema en Proces Flow Diagrammen

Op de navolgende tekeningen zijn, naast het vereenvoudigd blokkenschema van de PEC, gedetailleerde flowschema's van PEC Groningen inclusief legenda weergegeven. Ook zijn van alle stromen de debieten en condities weergegeven, zodat eveneens een massabalans over alle onderdelen van de installatie gepresenteerd wordt. Het betreft de volgende schema's:

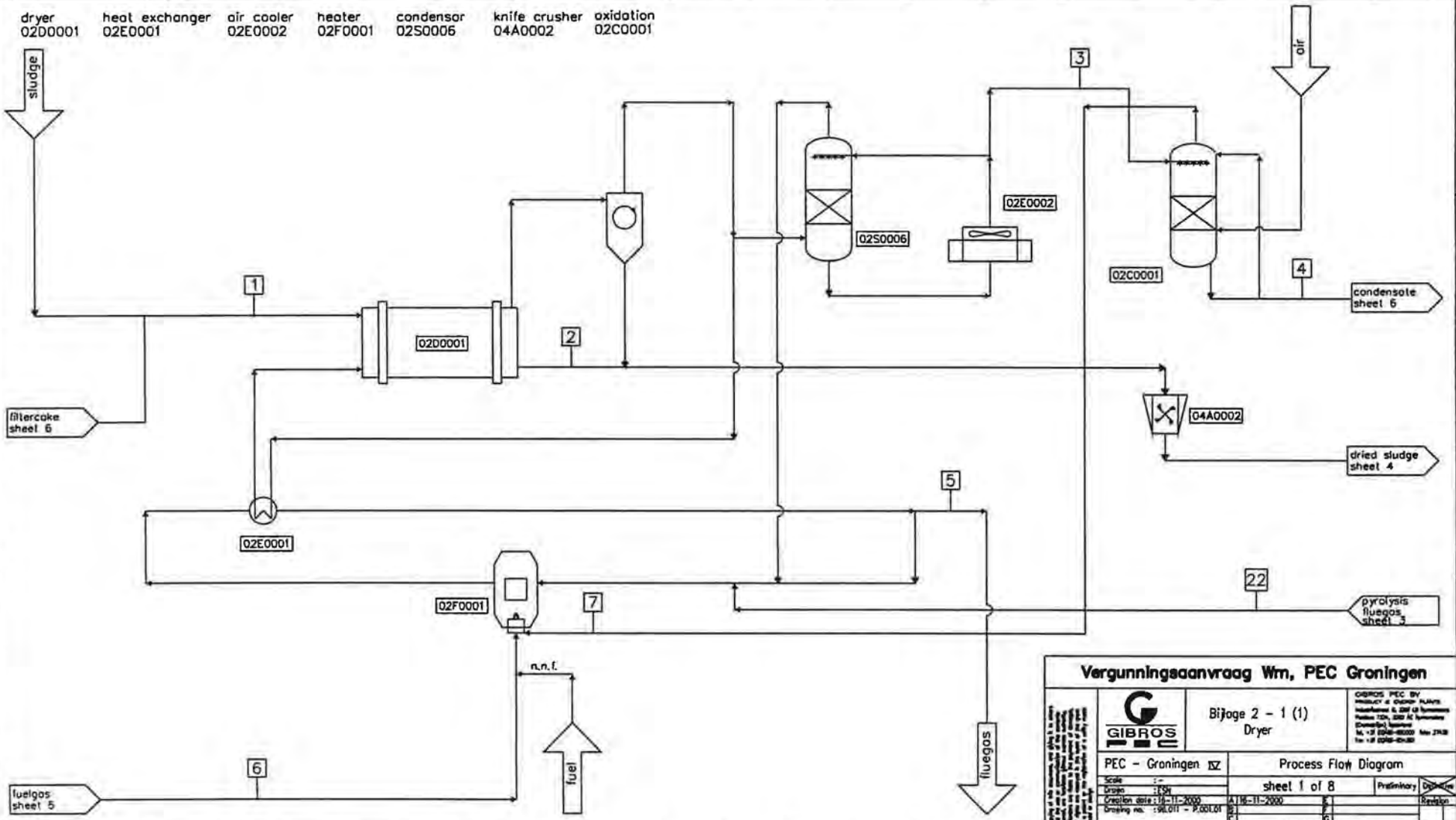
- Vereenvoudigd blokkenschema PEC Milieuboulevard
- Droger
- Invoer en voorbewerking
- Pyrolyse/vergassen
- Smelten
- Gasreiniging
- Waterbehandeling
- E-opwekking en utiliteiten
- Legenda

Bijlage 2-1 Vereenvoudigd blokkenschema PEC Groningen



Stream number		1	2	3	4	5	6	7
Stream name		sludge	dried sludge	condensate	clean water	fluegas	fuelgas	air
total gas	(kg/h)	0	0	0	0	6273	742	2194
total liquid/solid	(kg/h)	5200	2889	2311	2311	0	0	0
total gas/liquid/solid	(kg/h)	5200	2889	2311	2311	6273	742	2194
Conditions								
temperature	(°C)	20	20	50	20	20	20	20
pressure	(bar)	1	1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)							
density solid/liquid	(kg/m^3)							
gas	(Nm^3/h)							
gas	(m^3/h)							

dryer 02D0001 | heat exchanger 02E0001 | air cooler 02E0002 | heater 02F0001 | condensor 02S0006 | knife crusher 04A0002 | oxidation 02C0001



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 – 1 (1)
Dryer

GIBROS PEC BV

PEC – Groningen NZ

Process Flow Diagram

Scale : –
Drawn : ESN
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 98L011 – P.001.01

sheet 1 of 8

Preliminary | Definitive

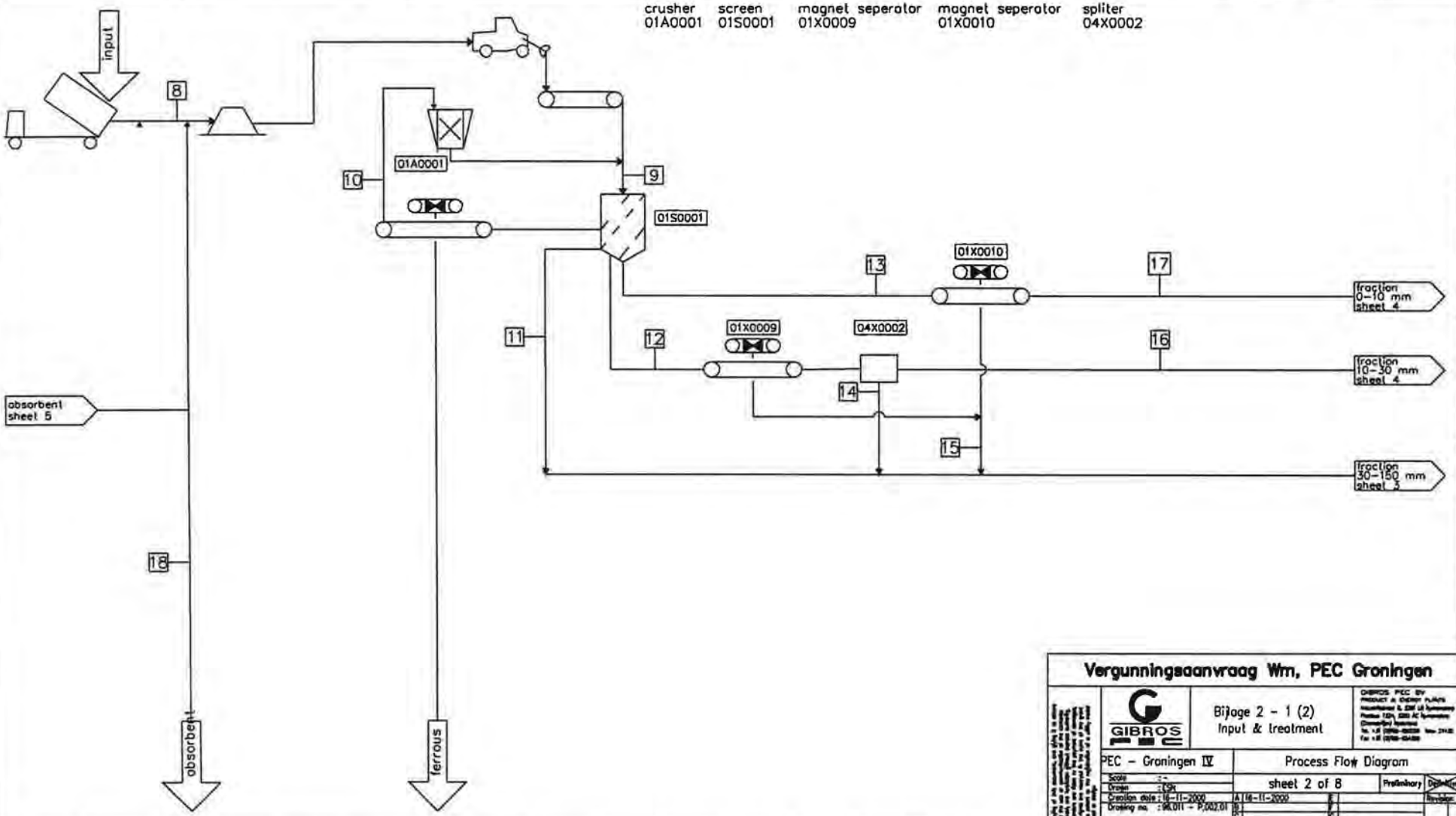
A 16-11-2000

Revision

Sign.

Stream number		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Stream name		input	input screen	fraction >150	fraction 30–150	fraction 10–30	fraction 0–10	fine fraction	Ferrous	fraction 10–30	fraction 0–10	absorbent
total gas	(kg/h)											
total liquid/solid	(kg/h)	5202	5722	520	4000	601	601	0	94	554	554	1
total gas/liquid/solid	(kg/h)	5202	5722	520	4000	601	601	0	94	554	554	1
Conditions												
temperature	(°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
pressure	(bar)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)											
density solid/liquid	(kg/m^3)											
gas	(Nm^3/h)											
gas	(m^3/h)											

crusher 01A0001 screen 01S0001 magnet seperator 01X0009 magnet seperator 01X0010 spliter 04X0002



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijage 2 – 1 (2)
Input & treatment

GIBROS PEC BV
PRODUCT & ENERGY PLANTS

PEC – Groningen IV

Process Flow Diagram

sheet 2 of 8

Preliminary | Definitive

Scale: –
Drawn: LDR
Creation date: 16-11-2000
Drawing no.: P.001.011 – P.002.01

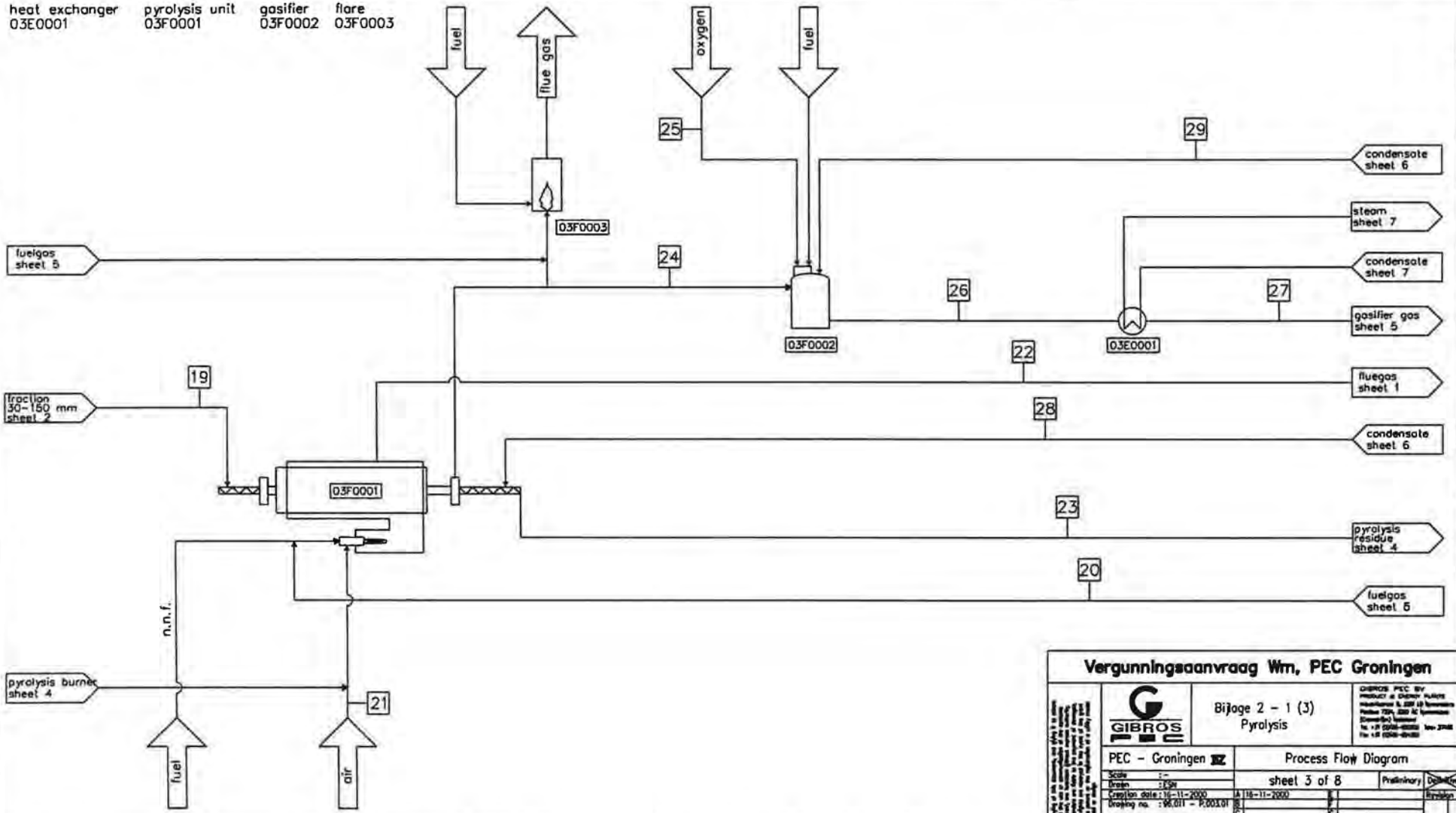
A 16-11-2000

Revision

Sign.

Stream number		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Stream name		fraction 10-50	fuelgas	air	fluegas	residue	pyrolysis gas	oxygen	to recuperator	gasifier gas	condensate	condensate
total gas	(kg/h)		843	2494	3337		3231	1110	4933	4933		
total liquid/solid	(kg/h)	4094				1093	9		9	9	239	592
total gas/liquid/solid	(kg/h)	4094	843	2494	3337	1093	3240	1110	4942	4942	239	592
Conditions												
temperature	(°C)	20	20	20	800	500	550	20	950	300	20	20
pressure	(bar)	1	1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)											
density solid/liquid	(kg/m^3)											
gas	(Nm^3/h)		866	1937	2471		2517	782	5687	5686		
gas	(m^3/h)		874	2150	9059		7587	839	25479	11934		

heat exchanger 03E0001 | pyrolysis unit 03F0001 | gasifier 03F0002 | flare 03F0003



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 – 1 (3)
Pyrolysis

PEC – Groningen BV

Process Flow Diagram

sheet 3 of 8

Preliminary | Definitive

Scale :-
Drawn : ESM
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 98.011 – P.003.01

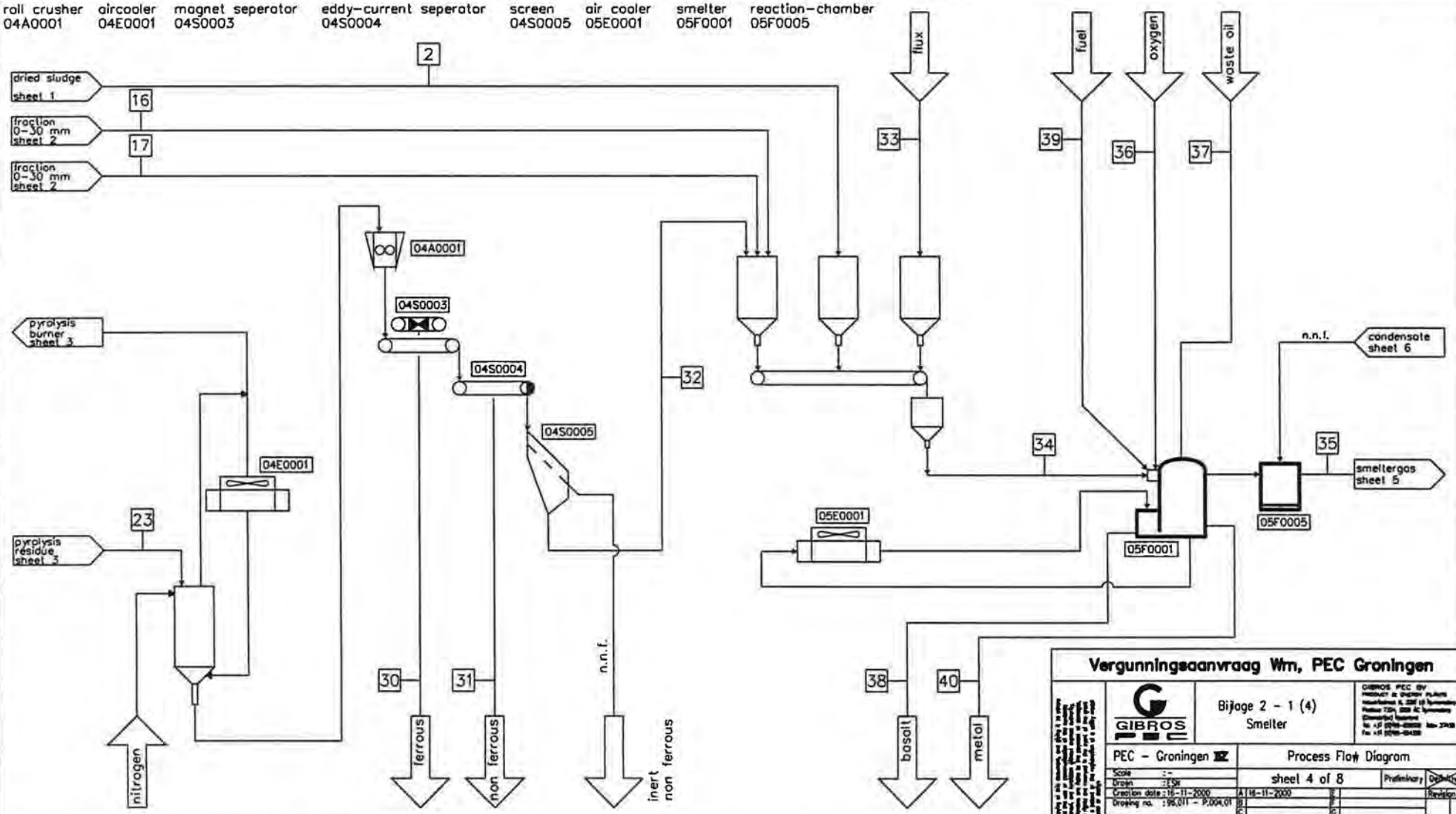
A 16-11-2000

Revision

Sign.

Stream number		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Stream name		ferrous	non ferrous	cokes	flux	input smelter	smelter gas	oxygen	waste oil	basalt	fuel	metal
total gas	(kg/h)						5512	2608				
total liquid/solid	(kg/h)	81	80	932	283	5212	115		667	2870	10	0
total gas/liquid/solid	(kg/h)	81	80	932	283	5212	5627	2608	667	2870	10	0
Conditions												
temperature	(°C)	20	20	20	20	20	1450	20	20	1450	20	20
pressure	(bar)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)											
density solid/liquid	(kg/m^3)											
gas	(Nm^3/h)						3871	2925				
gas	(m^3/h)						24429					

roll crusher 04A0001 | aircooler 04E0001 | magnet seperator 04S0003 | eddy-current seperator 04S0004 | screen 04S0005 | air cooler 05E0001 | smelter 05F0001 | reaction-chamber 05F0005



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS

Bijlage 2 - 1 (4)
Smelter

PEC - Groningen

Process Flow Diagram

Scale : -
Drawn : ESH
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 96.011 - P.004.01

sheet 4 of 8

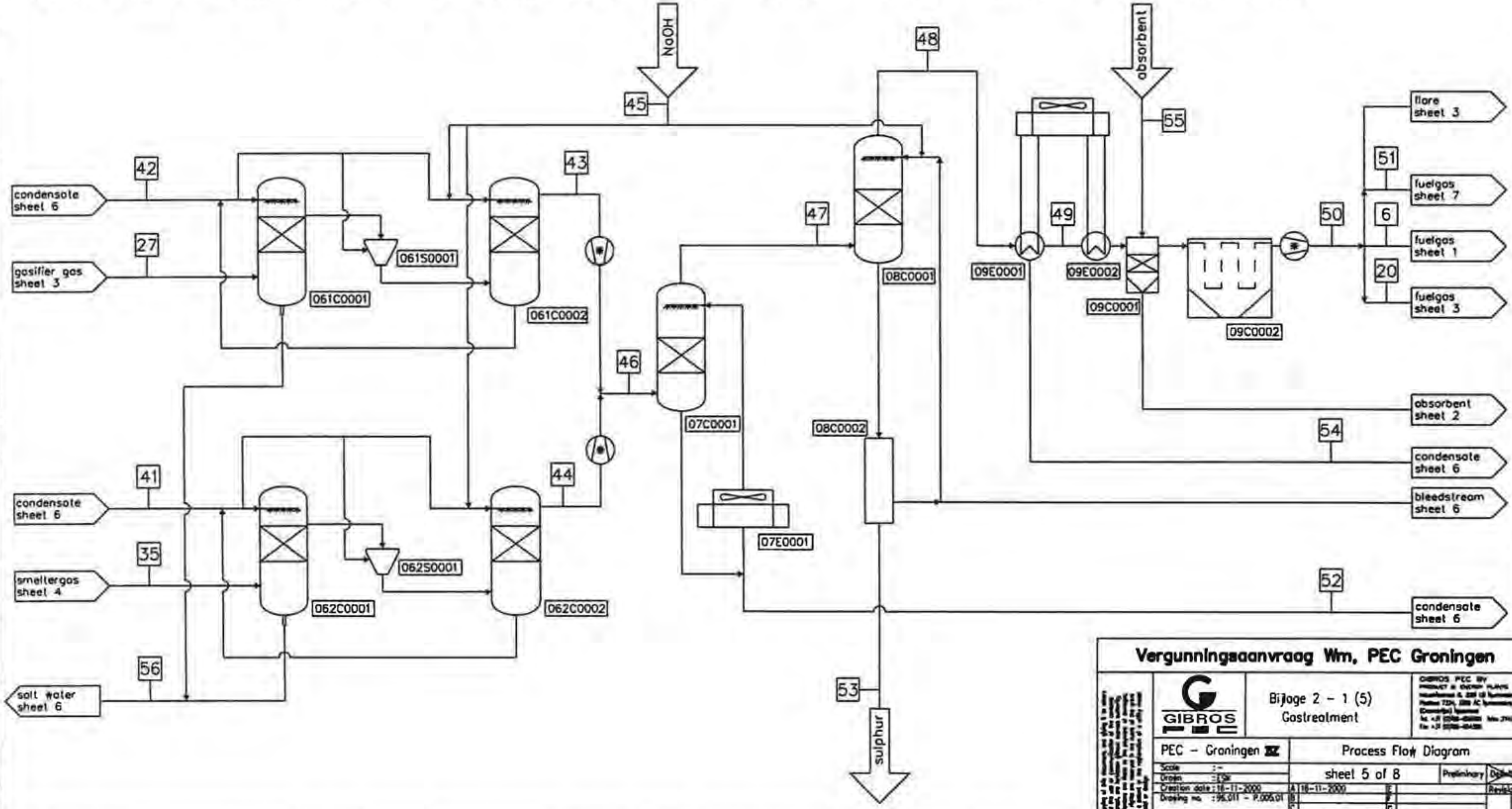
Preliminary | Definitive

A 16-11-2000

Stream number		41	42	43	44	45	46	47	48
Stream name		condensate	condensate	gasifier gas	smelter gas	NaOH	combined gas	cooled gas	desulphurised
total gas	(kg/h)			5528	10370		15898	7997	7915
total liquid/solid	(kg/h)	6281	1008		1	132	1		
total gas/liquid/solid	(kg/h)	6281	1008	5528	10370	132	15898	7997	7915
Conditions									
temperature	(°C)	20	20	110	110	20	110	50	50
pressure	(bar)	1	1	1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)								
density solid/liquid	(kg/m^3)								
gas	(Nm^3/h)			6444	11698			8318	8233
gas	(m^3/h)			9041	16412			8947	8855

Stream number		49	50	51	52	53	54	55	56
Stream name		cooled gas	productgas	fuelgas	condensate	sulphur	condensate	absorbent	purge stream
total gas	(kg/h)	7277	7277	5692					
total liquid/solid	(kg/h)				7903	136	638	3	2036
total gas/liquid/solid	(kg/h)	7277	7277	5692	7903	136	638	3	2036
Conditions									
temperature	(°C)	15	31	31	50	20	15	20	90
pressure	(bar)	1	1.1	1.1	1	1	1	1	1
solid/liquid	(m^3/h)								
density solid/liquid	(kg/m^3)								
gas	(Nm^3/h)	7471	7471	5844					
gas	(m^3/h)	7882	7551	5906					

quench 061C0001 | seperator 061C0002 | venturi 061S0001 | quench 062C0001 | seperator 062C0002 | venturi 062S0001 | condensor 07C0001 | air cooler 07E0001 | H2S absorber 08C0001 | bio-reactor 08C0002 | guard-bed 09C0001 | filter 09C0002 | cooler 09E0001 | re-heater 09E0002



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 – 1 (5)
Gastreatment

PEC – Groningen
Process Flow Diagram

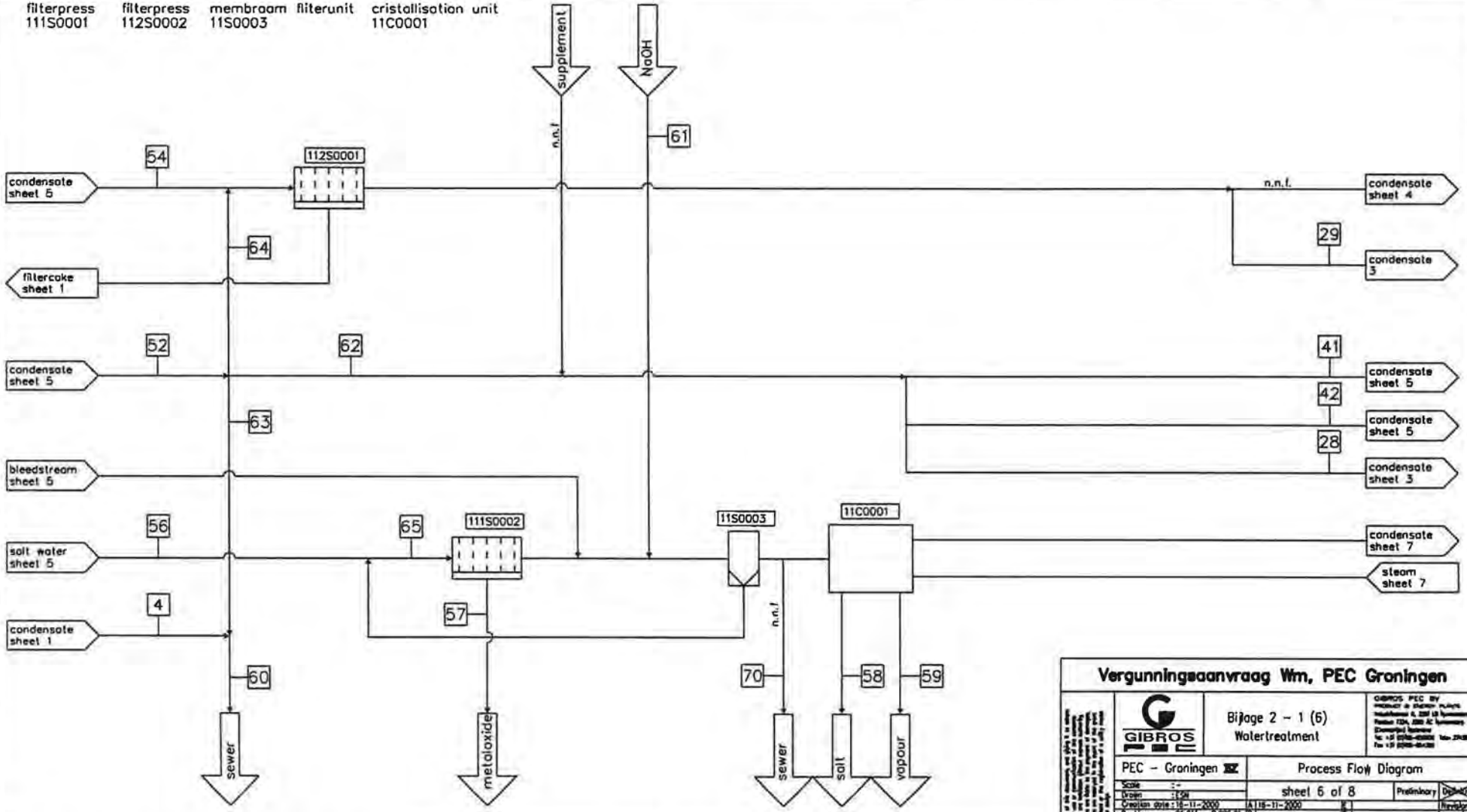
Scale : –
Drawn : ESK
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 95.011 – P.005.01

sheet 5 of 8

Preliminary

Stream number		57	58	59	60	61	62	63	64	65	70
Stream name		metaloxide	zout	vapour	sewer	NaOH	condensate	excess condensate	make-up condensate	to membraamunit	to sewer
total gas	(kg/h)			1732							
total liquid/solid	(kg/h)	245	63		2731	4	7528	420	46	2036	n.n.f.
total gas/liquid/solid	(kg/h)	245	63	1732	2731	4	7528	420	46	2036	n.n.f.
Conditions											
temperature	(°C)	90	20	100	20	20	20	20	20	20	
pressure	(bar)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
solid/liquid	(m^3/h)										
density solid/liquid	(kg/m^3)										
gas	(Nm^3/h)										
gas	(m^3/h)										

filterpress 111S0001
filterpress 112S0002
membraam filterunit 11S0003
cristallisation unit 11C0001



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 – 1 (6)
Watertreatment

PEC – Groningen

Process Flow Diagram

sheet 6 of 8

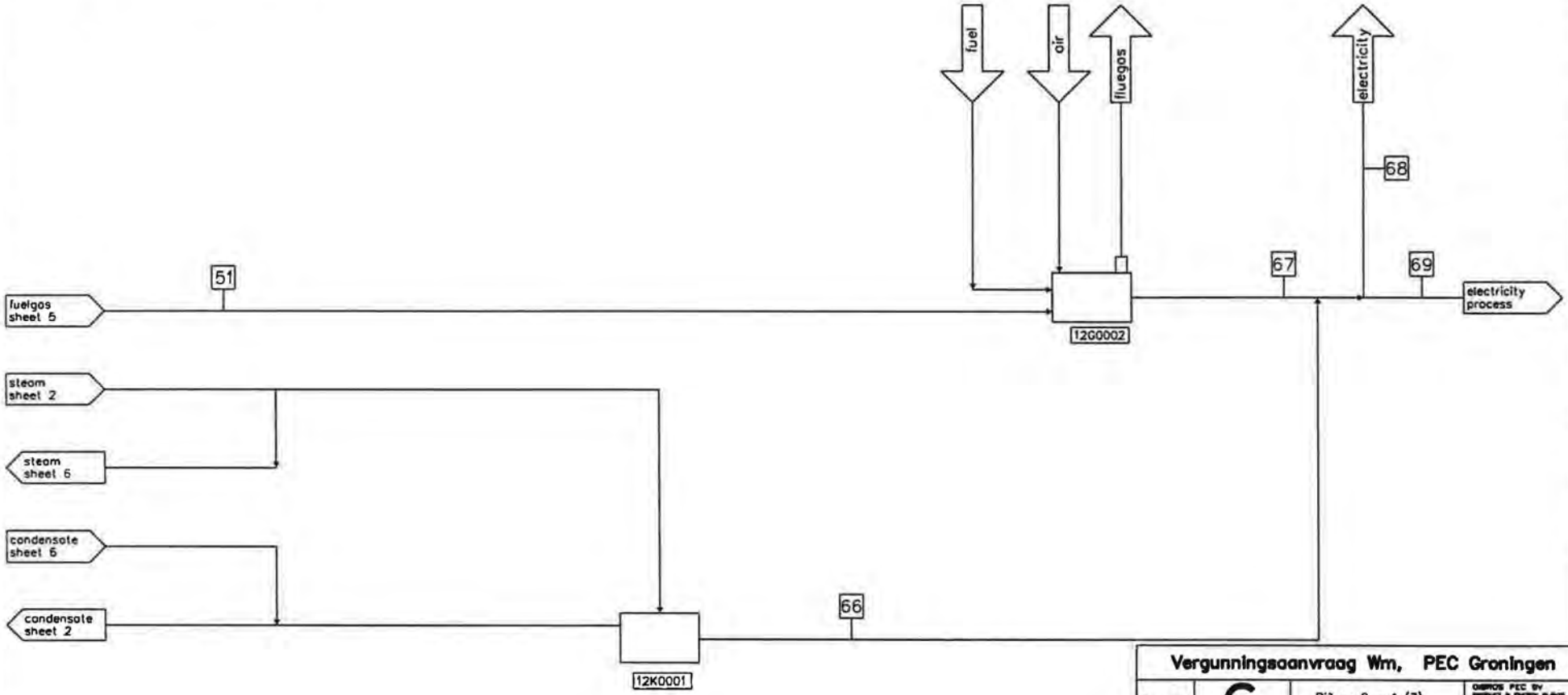
Preliminary / Definitive

Scale :-
Drawn : EGH
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 96.011 – P.006.01

A 16-11-2000
B
C
D
Revision
Sign.

Stream number		66	67	68	69
Stream name		E-steameng.	E-gasengine	E-export	E- own use
total gas	(kg/h)				
total liquid/solid	(kg/h)				
total gas/liquid/solid	(kg/h)	0.1 MW	5.6 MW	3.7 MW	2.1 MW
Conditions					
temperature	(°C)				
pressure	(bar)				
solid/liquid	(m^3/h)				
density solid/liquid	(kg/m^3)				
gas	(Nm^3/h)				
gas	(m^3/h)				

heat exchanger 03E0002
steamengine 12K0001
gasengine 12G0002



Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 – 1 (7)
E-Generation and utilities

PEC – Groningen

Process Flow Diagram

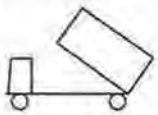
sheet 7 of 8

Preliminary / Definitive

Scale :-
Drawn :EGR
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 96.011 – P.007.01

A 16-11-2000

Revision / Sign.


truck

bulldozer

conveyor belt

screw conveyor

magnet seperator

eddy-current seperator

rotary valve

ventilator

storage tank

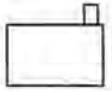
storage tank

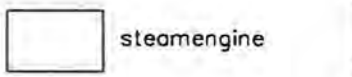
crusher

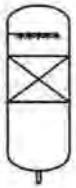
roll crusher

screen

screen


gasengine

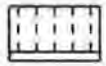

steamengine


packed bed

guard bed

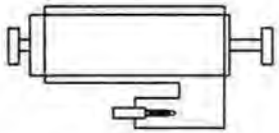
filter

bio reactor


filterpress

membranefiltration

gasifier


pyrolysis drum

smelter

reaction chamber

flair

heat exchange

aircooler

Vergunningsaanvraag Wm, PEC Groningen

GIBROS PEC

Bijlage 2 - 1 (8)
Legenda

GIBROS PEC BV
PRODUCT & ENERGY PLANTS

PEC - Groningen

Process Flow Diagram

sheet 8 of 8

Scale :-
Drawn : ESH
Creation date : 16-11-2000
Drawing no. : 96.011 - P.008.00

A 16-11-2000
B
C
D
E
F
G
H

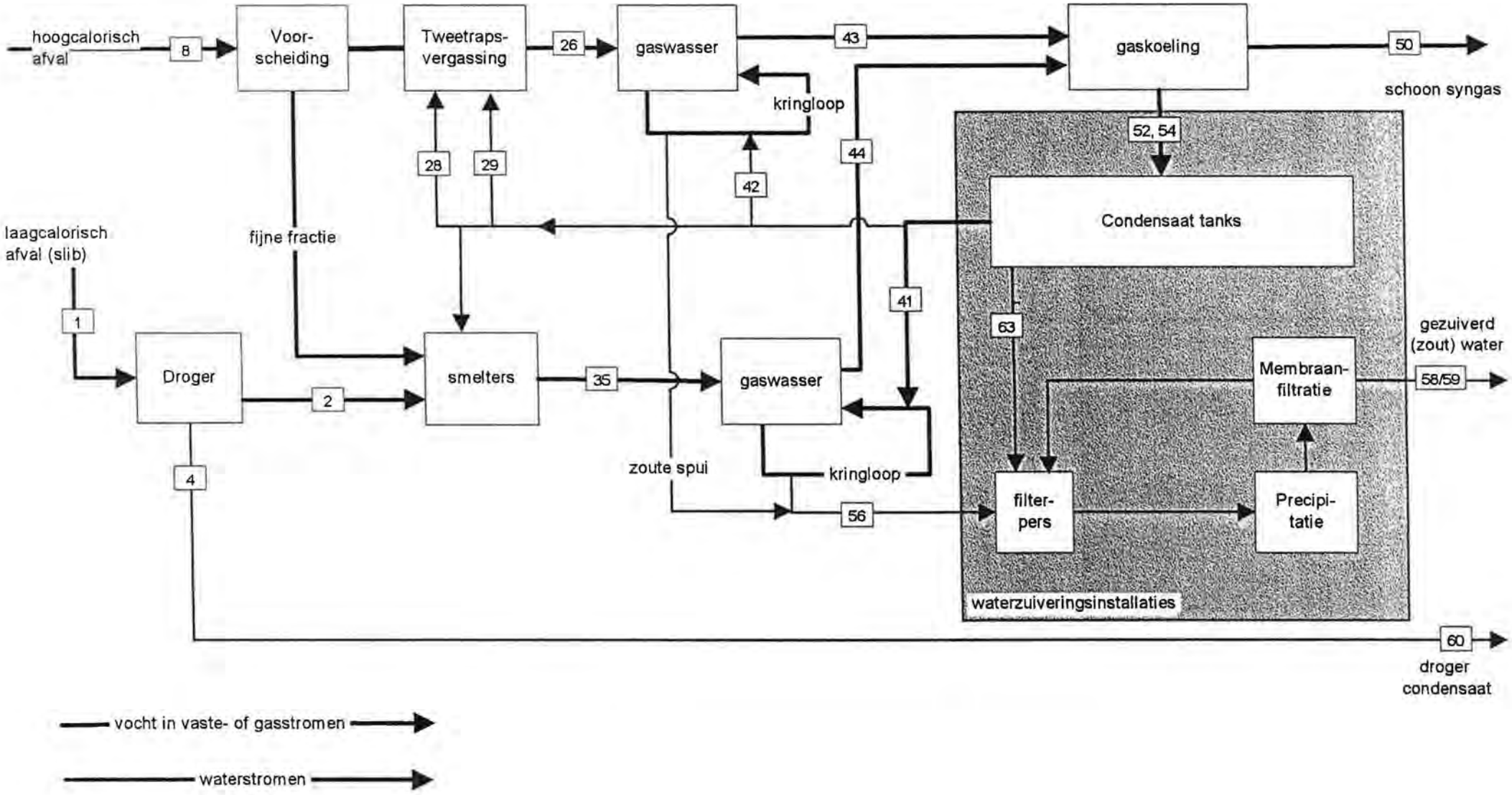
Preliminary
Definitive
Revision
Sign.

Bijlage 2-2 Gespecificeerde waterbalans

In onderliggende bijlage is een blokkenschema opgenomen van de proceswaterstromen. Tevens zijn in deze bijlage 2 tabellen opgenomen waarin de genoemde stroomnummers verwijzen naar het blokkenschema. Het betreft de volgende bladen:

- Blokkenschema proceswaterstromen
- Tabel 1: debieten
- Tabel 2: verontreinigingen

Bijlage 2-2 Gespecificeerde waterbalans.



Waterstroom		Debieten	Parameters	
nr.	naam	Voorkeurs-alternatief	T	pH
		kg/uur	°C	-
Water in vaste stof- en gasstromen				
1	Water in sludge	2.860	20	n.v.t.
2	Restvocht in gedroogd sludge	549	20	n.v.t.
8	Vocht in Hoogcalorisch afval	780	20	n.v.t.
26	Vocht in kraakgas	1.704	300	n.v.t.
43	Vocht in gewassen kraakgas	2.329	110	n.v.t.
35	Vocht in smeltergas	1.450	1.450	n.v.t.
44	Vocht in gewassen smeltergas	6.314	110	n.v.t.
50	Restvocht in gekoeld gas	103	31	n.v.t.
Condensaat / afvalwater stromen				
4	Condensaat sludge-droger	2.311	50	7
56	Zoute spui gaswassers	1.856	90	7 - 8
52	Condensaat eerste gaskoeling	7.902	50	7
54	Condensaat tweede gaskoeling	638	15	7
Hergebruik-stromen				
-	kringloop kraakgaswasser	35.000	p.m.	7 - 8
-	kringloop smeltergaswasser	48.000	p.m.	7 - 8
29	Injectiewater gaskraker	592	20	7
28	Injectiewater pyrolyseschroef	239	20	7
42	suppletie kraakgaswasser	1.008	20	7
41	suppletie smeltergaswasser	6.281	20	7
Procesafvalwater				
60	Condensaat sludge-droger	2.311	50	6 - 8
58/59	Gezuiverd (zout) water	1.738	20	6 - 8
Huishoudelijk afvalwater		60		
Regenwaterafvoer (jaargemiddeld)		2.078	-	5,0 - 5,8

tabel 2: Verontreinigingen

paramater		eenheid	Tussenstromen				Lozingen voorkeursalternatief						
			Condensaat slibdroger	Spuistroom gaswassers	Condensaat gaskoelers		Procesafvalwater				Huishoudelijk afvalwater	Regenwater (gemiddeld) [RIVM, 1999]	
					eerste	tweede	gezuiverd (zout) procesafvalwater		condensaat slibdroger naar Milieuboulevard				
stoomnummer PFD			**4**	**56**	**52**	**54**	**58/59**		**60**				
Debiet		kg/uur	2.311	1.856	7.902	638	1.738		2.311		60	m^3/jaar	18.200
Verontreinigingen zuurstofvraag			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
BOD	concentratie	mg/l	500	5	5	5	5	20	500	1.000	(v.e.)		-
	uurvracht	kg / uur	1,2	0,01	0,04	0,00	0,01	0,03	1,16	2,31			-
	dagvracht	kg / dag	28	0,2	0,9	0,1	0,21	0,83	27,73	55,46			-
COD	concentratie	mg/l	1.000	300	20	20	20	100	1.000	2.000			-
	uurvracht	kg / uur	2,3	0,56	0,16	0,01	0,03	0,17	2,31	4,62			-
	dagvracht	kg / dag	55	13,4	3,8	0,3	0,83	4,17	55,5	110,93			-
Verontreinigingen metalen			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
Hg	concentratie	ug/l	100	6.000	71	87	1	5	100	200			
	uurvracht	g / uur	0,23	11,1	0,6	0,1	0,002	0,009	0,23	0,5			
	dagvracht	g / dag	6	267	13	1	0,04	0,21	5,5	11,1		g/jaar	0,275
Cd	concentratie	ug/l	-	700.000	200	2.000	10	50					
	uurvracht	g / uur		1.300	1,6	1,3	0,02	0,09					
	dagvracht	g / dag		31.200	38	31	0,4	2,1				g/jaar	2,82
Ag, As, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, V, Zn	concentratie	ug/l	-	29.000.000	530	6.500	200	1000					
	uurvracht	g / uur		54.700	4	4	0,35	1,74					
	dagvracht	g / dag		1.312.800	100	100	8	42				g/jaar	23,9
Verontreinigingen organische verbindingen			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
olie	concentratie	mg/l	200	100	100	100	4	200	200	500			-
	uurvracht	kg / uur	0,5	0,2	0,8	0,1	0,01	0,35	0,46	1,2			-
	dagvracht	kg / dag	11	4	19	2	0,17	8,34	11,1	27,7			-
Verontreinigingen overige componenten			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
NaCl	concentratie	g / l	-	66	0,10	0,10	71	115				mg/l	5,1
	uurvracht	kg / uur		123	0,8	0,1	123	200				kg/dag	0,3
	dagvracht	kg / dag		2.952	19	1,5	2.952	4.800				kg/jaar	93
SS	concentratie	mg/l	100	95.300	20	20	1	20	100	200			-
	uurvracht	kg / uur	0,2	177	0,2	0,01	0,00	0,03	0,23	0,46			-
	dagvracht	kg / dag	6	4.245	3,8	0,3	0,04	0,83	5,5	11,09			-

verw. = verwachte waarde
max. = maximaal verwachte waarde

Bijlage 2-3 Planning voor de opslag van ingangstromen, hulpstoffen, producten en reststoffen.

tabel 1: informatie stoffen

stof			locatie	emballage	maximale hoeveelheid				milieu / veiligheidsinformatie		
nr.	type	nr. PFD			ton	m^3	GJ (LHV)	t.b.v. proces-duur	BRZO	CPR	Stuifklasse (NeR)
	ingangstoffen										
1.	bedrijfsafval (hoogcalorisch afval)	8	ontvangsthal	geen	400	2000	6.000	3 dagen	-	-	S4 / S5
2.	gevaarlijke afval (slib)	1	ontvangsthal	geen	400	500	-	3 dagen	-	-	S4
3.	gevaarlijk afval (droog stof)	2	proceshal	gesloten silo	200	200	-	3 dagen	-	-	S2
4.	gevaarlijk afval (brandbare vloeistof)	37	proceshal	gesloten tank	50	50	2.000	3 dagen	**< gw-1**	15-2	-
	hulpstoffen – proces										
5.	NaOH (45% oplossing)	45, 61	proceshal	gesloten tank	40	30	-	1 week	-	15-1	-
6.	minerale flux	33	proceshal	gesloten silo	85	80	-	1 à 2 weken	-	-	S3
7.	vloeibare zuurstof (O_2)	25, 36	buitenterrein	cryogene tank	80	-	-	(backup)	**< gw-1**	5	-
8.	vloeibare stikstof (N_2)	-	buitenterrein	cryogene tank	80	-	-	-	-	-	-
9.	actiefkool	55	proceshal	gesloten silo	10	20	200	2 weken	-	-	S5
10.	diesel, vlampunt > 55 °C (optioneel)	-	buitenterrein	brandstof-tank	50	50	2.000	-	-	9-6	-
	tussenproducten										
11.	pyrolysevoeding	19	proceshal	gesloten silo	50	200	750	12 uur	-	-	S4 / S5
12.	pyrolyseresidu / pyrolysekool	23, 32	proceshal	gesloten silo	64	80	1.000	50 uur	-	(15-2)	S1
13.	voedingsmix smelter	34	proceshal	gesloten silo	3 x 64	3 x 80	3 x 300	96 uur	-	-	S3
14.	retourstroom filterkoek	-	ontvangsthal	container	5	-	-	1 dag	-	-	S4
	producten / reststromen										
15.	synthetisch basalt	38	buitenterrein	geen	200	-	-	3 dagen	-	-	S5
16.	metaalsmelt	40	buitenterrein	container	1	-	-	3 dagen	-	-	S5
17.	ferro	30	buitenterrein	container	30	-	-	2 weken	-	-	S4/S5
18.	non-ferro	31	buitenterrein	container	30	-	-	2 weken	-	-	S4/S5
19.	metaaloxideconcentraat	57	buitenterrein	container	200	-	-	3 dagen	-	-	S4/S5
20.	zwavel (filterkoek)	53	buitenterrein	container	4	-	-	3 dagen	-	-	S4
21.	afgewerkt actiefkool (optioneel)	18	buitenterrein	gesloten n.t.b.	1	-	20	3 dagen	-	-	S5

stof			locatie	emballage	maximale hoeveelheid				milieu / veiligheidsinformatie		
nr.	type	nr. PFD			ton	m^3	GJ (LHV)	t.b.v. proces-duur	BRZO	CPR	Stuifklasse (NeR)
22.	condensaat droger	60	proceshal	tank	-	n.t.b.	-	n.t.b.	-	-	-
23.	gereinigd zout-houdend water	70	proceshal	tank	-	n.t.b.	-	n.t.b.	-	-	-
	overig										
24.	uitgesorteerde componenten ingangstoffen	-	ontvangshal	container	30	-	400	weken	-	-	S5
25.	brandstof shovels (loaders)	-	buitenterrein	brandstof-tank		30	1.200	weken	**< gw-1**	15-2	-

tabel 2: informatie opslaglocaties

opslagplaats	bodem	overdekt / open lucht	voorzieningen voor brandpreventie en bestrijding	riolering
ontvangsthal	verhard, vloeistofkerend	overdekt	goede toegankelijkheid brandweer	bij huishoudelijk afvalwater
proceshal	verhard, vloeistofkerend	overdekt	gasdetectie (CO)	bij huishoudelijk afvalwater
buitenterrein	verhard, vloeistofkerend	open lucht	goede toegankelijkheid brandweer	bij hemelwaterafvoer

gebruikte afkortingen:

BRZO Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999
CO koolmonoxide
CPR Commissie voor de Preventie van Rampen
GJ GigaJoule
gw-1 grenswaarde lichte verplichting BRZO
LHV Lower Heating Value (onderste verbrandingswaarde)
NaOH natronloog
NeR Nederlandse Emississierichtlijnen
n.t.b. nader te bepalen
PFD Proces Flow Diagram
S1 Stuifklasse 1: sterk stuifgevoelig, niet bevochtigbaar;
S2 Stuifklasse 2: sterk stuifgevoelig, wel bevochtigbaar;
S3 Stuifklasse 3: licht stuifgevoelig, niet bevochtigbaar;
S4 Stuifklasse 4: licht stuifgevoelig, wel bevochtigbaar;
S5 Stuifklasse 5: nauwelijk of niet stuifgevoelig;

Bijlage 3-1 LCA's verwerking gevaarlijk afval PEC Groningen

In deze bijlage is een toelichting gegeven op de gebruikte methode en uitgangspunten voor de LCA (Levens Cyclus Analyse) en zijn de uitgevoerde LCA's van de volgende in de PEC te verwerken gevaarlijke afvalstoffen opgenomen:

- oplosmiddelen (niet regenereerbaar)
- olierestanten
- oliefilters
- metaalhoudende gebruikte chemicalienverpakkingen (GCV)
- kunststofhoudende gebruikte chemicaliënverpakkingen (GCV)

Methode en uitgangspunten levenscyclusanalyse

Inleiding

Als instrument binnen het productgerichte milieubeleid is de methode van de levenscyclusanalyse (LCA) ontwikkeld. De levenscyclus van een product, dat wil zeggen dat de gehele keten productie-consumptie-afvalverwerking, wordt hierin geanalyseerd op milieueffecten. Indien voor een alternatief product (met dezelfde functie) ook een dergelijke analyse wordt uitgevoerd, kan een vergelijking worden gemaakt, waarbij wordt nagegaan welk product 'beter' is voor het milieu.
In een LCA van de verwerking van afval wordt in principe ook een levenscyclus van een product geanalyseerd. Het product is hier echter abstract en betreft: 'de verwijdering van een bepaalde afvalstroom'.

De methodiek volgens welke de LCA's zijn uitgevoerd, is analoog aan die welke voor de LCA's in het MER MJP-GA II is gebruikt.

In de LCA's zijn de effecten op de volgende milieuthema's beoordeeld:

- broeikaseffect;
- ozonlaagaantasting
- smogvorming;
- verzuring;
- vermesting;
- verspreiding (gesplitst in humane en ecotoxiciteit);
- verspilling (energieverbruik);
- volume finaal afval.

De milieugevolgen zijn per thema bepaald en met behulp van classificatiefactoren omgerekend naar thema-equivalenten. Tevens zijn de resultaten genormaliseerd (omgerekend naar de bijdrage aan de totale Nederlandse milieubelasting per thema) en gewogen volgens het distance-to-target principe (zie voor de methodiek MER MJP-GA II).
Het thema verspilling is beperkt tot het verbruik van primaire energie. Het uitputtingsaspect speelt alleen een belangrijke rol voorzover het om brandstoffen gaat en valt daarmee onder energieverbruik.
Bij ecotoxiciteit is alleen de aquatische toxiciteit betrokken. De terrestrische ecotoxiciteit is buiten beschouwing gelaten vanwege het ontbreken van goede modellen voor emissie-schattingen en het ontbreken van een methode voor het meenemen van een tijdsvoorkeur bij lange-termijn effecten. In een aanvullend onderzoek op het MER MJP-GA II is dit verder onderbouwd [Min. Van VROM en IPO, 1996].

Voor de bepaling van milieu-ingrepen door de productie van basisgoederen zoals aardgas, elektriciteit, warmte, ijzer en hulpstoffen is uitgegaan van de gegevens die in het MER MJP-GA II zijn gebruikt voor de bepaling van de milieugevolgen van de minimumstandaarden.
In afwijking van het MER MJP-GA II is mijnsteen niet meegenomen als afval bij de milieu-ingrepen. Hierbij is de LCA van de verwerking van hoogcalorisch afval in de PEC [CE, 1997] gevolgd. De reden hiervoor is het feit dat mijnsteen over het algemeen voldoet aan de eisen van categorie 1 bouwstoffen [Aalbers, 1993] en dus niet als te storten afval hoeft te worden aangemerkt. Dit heeft als

consequentie dat verbranden in een draaitrommeloven (voor een aantal afvalstoffen de minimumstandaard) op het thema afval slechter scoort dan volgens de berekeningen in het MER MJP-GA II. De winstpost 'vermeden mijnsteenafval' bij de productie van elektriciteit vervalt namelijk.

Door de omzetting van afvalstoffen in producten (grond-/brandstoffen) worden milieu-ingrepen (emissies, afval en energieverbruik) vermeden, die normaliter zouden optreden bij de reguliere productie van deze stoffen. Deze vermeden milieu-ingrepen worden meegenomen als winstposten in de LCA's.

De gegevens over de milieugevolgen van be-/verwerking van gevaarlijke afvalstromen volgens de minimumstandaarden zijn gebaseerd op het MER MJP-GA II. De milieugevolgen van de voorgenomen be-/verwerkingen zijn gebaseerd op de massa- en energiebalansen voor de PEC (zie hoofdstuk 5 van de Wm-aanvraag). Voor de afvalstromen geldt dat deze in een bepaalde verhouding gemengd worden verwerkt in de PEC-installatie. Deze menging is noodzakelijk voor een goede procesvoering. In de LCA's is uitgegaan van de gemengde verwerking waarbij de milieueffecten zo realistisch mogelijk zijn toegewezen aan de betreffende afvalstromen.

Voor de samenstelling van de afvalstromen is in principe uitgegaan van de samenstellingen zoals ze zijn gebruikt in de LCA's in het MER MJP-GA II. Voor de gevallen waarin hiervan is afgeweken, staat dit aangegeven in de betreffende LCA's.

Verwerking in de PEC

Het proces van verwerking van gevaarlijk afval in de PEC is uitgebreid beschreven, met name in hoofdstuk 2. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen drie categorieën van ingangstromen zoals gedefinieerd in Hoofdstuk 3. Zoals blijkt uit tabel 3-3 vallen afvalolie en oplosmiddelen onder de categorie vloeibaar hoogcalorisch afval. Deze stromen worden direct verwerkt in de smelter waar ze worden vergast en een deel van hun energie leveren aan het smelten van laagcalorisch gevaarlijk afval. De stromen oliefilters en gebruikte chemicaliënverpakkingen vallen onder de categorie hoogcalorisch (vast) afval en worden na voorbewerking verwerkt in de tweetrapsvergassing (pyrolyse – vergassen) waarna metaal wordt teruggewonnen uit het pyrolyseresidu dat verder wordt verwerkt in de smelter.

Hieronder volgt een beschrijving van de aannames ten aanzien van de milieu-ingrepen bij verwerking van de afvalstromen in de PEC.

Directe en indirecte milieu-ingrepen

Voor de bepaling van de milieugevolgen door de verwerking van afvalstoffen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Emissies naar de lucht

Uit het pyrolyse-/vergassings-/smeltproces zelf ontstaan geen rookgassen; alle brandbare stof wordt omgezet in synthesegas. Wel komen door de ondervuring van de pyrolyse rookgassen vrij. Als brandstof wordt gereinigd synthesegas gebruikt. Ook bij het gebruik van het productgas voor elektriciteitsopwekking komen rookgassen vrij. De optredende emissies zijn bepaald op basis van het gasverbruik, de rookgashoeveelheden in m^3 per MJ gas (bij 3% O_2) en de verwachte

rookgasconcentraties (zie bijlage 6-1). Vanwege het gebruik van gereinigd synthesegas gaat het slechts om geringe emissies.

Emissies naar water

De emissies naar water zijn afhankelijk van de hoeveelheid uit het proces vrijkomend condensaat (uit de slibdroging) en zout water. De afvalstromen waarvoor de LCA's zijn uitgevoerd worden niet gedroogd. Emissies via het condensaat treden hier dus niet op.
De hoeveelheid zout water is afhankelijk van het halogeengehalte in de ingangstroom. Aangenomen is dat al het chloor in het zoute water terechtkomt. De concentratie van zout (NaCl) in het spuiwater is constant verondersteld en ligt op 71 g/l. Hieruit is de hoeveelheid vrijkomend afvalwater afgeleid. Voor de bepaling van de emissies van de overige stoffen via het zout water is uitgegaan van de verwachte concentraties in de gezuiverde afvalwaterstroom zoals deze voor het proces zijn gegeven (zie bijlage 2-2).

Te storten vast afval

De enige afvalstroom die bij het PEC-proces ontstaat is beladen actief kool. De vrijkomende hoeveelheid beladen kool is bepaald op basis van de verwachte gemiddelde hoeveelheid van 0,1 kg per ton verwerkt afval afgeleid van de overall massabalans in hoofdstuk 5.

Energieverbruik

Het energieverbruik en de netto energielevering per ingangstroom zijn afgeleid van de energiebalans zoals weergegeven in tabel 5-4. Voor het verbruik van synthesegas voor de ondervuring van de pyrolyse is uitgegaan van de gemiddelde hoeveelheid op basis van het aanbodscenario: 9,3% van de energetische input. Bij het gebruik van gas voor de elektriciteitsopwekking is uitgegaan van de netto hoeveelheid, d.w.z. totaal geproduceerde hoeveelheid synthesegas min de hoeveelheid synthesegas voor de ondervuring van de pyrolyse. Het leveren van stookgas voor het drogen van slib is niet meegenomen. Wel is rekening gehouden met het feit dat hoogcalorische stromen in de smelter de energie leveren voor het smelten van laagcalorisch gevaarlijk afval (zoals C_2- en C_3-afval). Deze 'waste-to-waste' levering van energie in het PEC proces is beschreven in hoofdstuk 5 en wordt in de LCA's verdisconteerd door aan de ene kant de benodigde smeltwarmte voor de niet-brandbare fractie van de stroom zelf mee te nemen als warmteverbruik en aan de andere kant de smeltwarmtelevering door de brandbare fractie mee te nemen als vermeden warmteproductie. De (vermeden) milieu-ingrepen door warmteverbruik/-productie worden bepaald op basis van de gemiddelde Nederlandse situatie, d.w.z. productie van stoom door middel van aardgas.
Het elektriciteitsverbruik is bepaald op basis van een verdeling van het totale elektriciteitsverbruik van de PEC over de diverse ingangstromen, zoals aangegeven in de energiebalans in hoofdstuk 5. Voor pyrolysestromen is dit 277 MJ per ton verwerkt afval, voor smelterstromen 216 MJ per ton verwerkt afval.

Hulpstoffen

Het zuurstofverbruik is gerelateerd aan de ontwikkelde hoeveelheid warmte bij vergassen en smelten. Voor pyrolysestromen is het zuurstofverbruik 0,029 kg per MJ verwerkt afval. Voor smelterstromen is dit 0,025 kg per MJ verwerkt afval. De milieugevolgen gerelateerd aan het zuurstofverbruik worden bepaald door de benodigde elektriciteit voor de productie van de zuurstof. De gasreiniging verbruikt NaOH. Het verbruik hiervan is gerelateerd aan het chloorgehalte van de

afvalstof. Daarbij is aangenomen dat al het in de afvalstof aanwezige chloor als HCl in het gas terechtkomt en wordt uitgewassen in de gasreiniging. De milieu-ingrepen door de productie van het NaOH zijn meegenomen in de LCA's. De benodigde hoeveelheid minerale flux is gemiddeld 10% van de asrest van de ingevoerde afvalstroom. De milieueffecten hiervan zijn niet in de LCA's meegenomen, omdat deze vooral bestaan uit transportemissies. Andere hulpstoffen worden slechts in kleine hoeveelheden gebruikt. Aangenomen is dat de bijdrage hiervan aan de milieugevolgen verwaarloosbaar is.

Vermeden milieu-ingrepen

Levering van elektriciteit

De hoeveelheden geproduceerd elektriciteit en nuttige warmte zijn gebaseerd op de energiebalans uit hoofdstuk 5 (zie tabel 5-4). De bruto geproduceerde hoeveelheid gas uit de pyrolysestromen bedraagt 72,2% van de energetische input. De netto hoeveelheid, na aftrek van het verbruik voor de ondervuring van de pyrolyse, bedraagt 62,9% van de energetische input. Uitgegaan wordt van de omzetting van deze hoeveelheid in elektriciteit. Voor de smelterstromen is de geproduceerde hoeveelheid gas 54,4% van de energetische input. Uitgegaan wordt van de omzetting van deze hoeveelheid in elektriciteit. De omzetting van het gas in elektriciteit gebeurt in gasmotoren met een rendement van 38%.
In de recuperator na de vergasser wordt warmte teruggewonnen in de vorm van stoom. Gemiddeld is dit 8,1% van de calorische waarde van de ingangsstroom. De stoom wordt gebruikt voor elektriciteitsopwekking met een rendement van 25%.

Levering van smelterwarmte

De geleverde smeltwarmte door de brandbare fractie (waste-to-waste, zie hierboven) is evenredig verondersteld met de energetische input in de smelter en bedraagt voor de pyrolysestromen 7,1% van de stookwaarde (dit is met name pyrolysekool) en voor de smelterstromen 21% van de stookwaarde. De (vermeden) milieu-ingrepen door warmteverbruik/-productie worden bepaald op basis van de gemiddelde Nederlandse situatie, d.w.z. productie van stoom door middel van aardgas.

Materiaalterugwinning

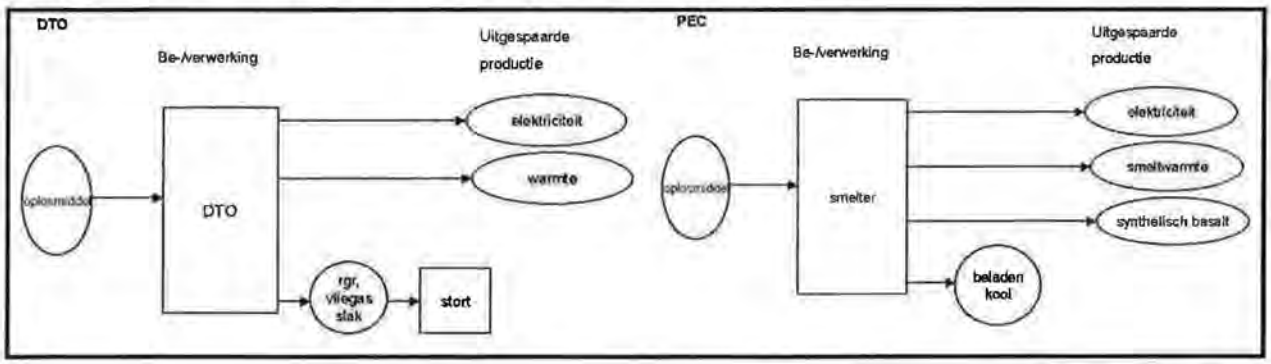
Vn de in de PEC verwerkte metaalhoudende stromen, zoals oliefilters en GCV wordt 95% van de in het afval aanwezige ferro metalen (ijzer) teruggewonnen. Het relatief hoge percentage heeft te maken met de vorm waarin het ijzer in de stromen aanwezig is (ijzeren objecten). De vermeden milieu-ingrepen door de uitgespaarde productie van ijzer worden meegenomen in de LCA's. De hoeveelheid geproduceerd synthetisch basalt is gerelateerd aan de asrest van het verwerkte afval en bedraagt gemiddeld 1,02 maal de asrest van de ingangstroom. De vermeden milieu-ingrepen door de productie van synthetisch basalt zijn niet meegenomen, omdat deze vooral bestaan uit transportemissies.

LCA oplosmiddelen

Inleiding

In de PEC worden hoogcalorische vloeibare afvalstoffen verwerkt. Het gaat daarbij met name om niet-regenereerbare oplosmiddelen, waarvoor verbranden de minimumstandaard is. De oplosmiddelen zullen worden verwerkt in de smelter. De brandbare stof wordt daarbij omgezet in synthesegas.
Met behulp van een Levens Cyclus Analyse (LCA) is de voorgenomen verwerking in de smelter wat betreft hoogwaardigheid getoetst aan de minimumstandaard, in dit geval verbranding in een DTO. De LCA is analoog uitgevoerd aan de LCA zoals deze is uitgevoerd in het MER MJP-GA II voor de oplosmiddelen. De milieugevolgen door verbranding in de DTO zijn gebaseerd op de gegevens uit deze LCA. De milieugevolgen van verwerking in de smelter zijn gebaseerd op de massa- en energiebalansen voor de PEC. Voor de samenstelling van de oplosmiddelen is uitgegaan van de gegevens zoals deze ook in de MER MJP-GA zijn gebruikt.

Figuur 3-1: Procesketens verwerking oplosmiddel voor DTO en PEC



Verbranden in een DTO

Korte procesbeschrijving

In een draaitrommeloven (DTO) worden afvalstoffen bij hoge temperaturen verbrand. De afvalstoffen worden in een bepaalde verhouding (wat betreft verpompbaar/vast en hoogcalorisch/laagcalorisch) toegevoerd aan de oven.
De DTO bestaat uit een draaiende cilindervormige kamer, die onder een kleine hoek staat om transport onder invloed van de zwaartekracht te laten plaatsvinden. Achter de DTO bevindt zich een naverbrandingskamer, waarin de verbrandingsgassen enkele seconden op een temperatuur van 1100-1200 °C worden gehouden. De rookgassen worden in een aantal stappen gereinigd, waarbij vliegas en rookgasreinigingsresidu (rgr) ontstaat. Bij afkoeling van de rookgassen vindt energieterugwinning plaats door opwekking van elektriciteit en productie van gedestilleerd water. De slakken en vliegassen worden als C3-afval gestort. Het rookgasreinigingsresidu is C2-afval.

Directe en indirecte milieu-ingrepen

In het MER MJP-GA II is voor de milieugevolgen uitgegaan van de gegevens van de in 1993 opgestarte DTO-9 met geavanceerde rookgasreiniging.

Voor de emissies naar lucht (rookgassen) en water zijn de volgende aannames gedaan. De procesgebonden emissies (zoals CO_2, NO_x en C_xH_y) zijn evenredig verondersteld met de calorische waarde van de afvalstof. De componentgebonden emissies (zoals SO_2, metalen en EOX) zijn bepaald als fracties van de gehaltes in de afvalstof. Aangenomen is dat de uitloging naar de bodem uit de gestorte reststoffen (slakken, vliegas en rookgasreinigingsresidu) over de gehele levensduur 0,1% van de metalen en de anionen bedraagt.
Het elektriciteitsverbruik van de DTO bedraagt 500 MJ/ton afval. De rookgasreiniging verbruikt natronloog (NaOH) en kalk (CaO) voor het neutraliseren van verzurende emissies. Het verbruik van NaOH en CaO is gekoppeld aan het zwavel-, chloor- en fluorgehalte van het afval. De milieu-ingrepen gerelateerd aan de productie van de verbruikte hoeveelheden NaOH en CaO zijn meegenomen. Milieugevolgen door het verbruik van andere hulpstoffen zijn vanwege de geringe hoeveelheden niet meegenomen.

Vermeden milieu-ingrepen

Voor de energieterugwinning is uitgegaan van een omzetting van 19,8% van de calorische waarde van de afvalstof in elektriciteit en 14,6% in warmte voor de productie van gedestilleerd water. De hierdoor vermeden emissies die normaliter bij de opwekking van elektriciteit en warmte optreden, zijn als winstpost meegenomen. Bij de bepaling van de vermeden emissies is uitgegaan van gemiddelde emissies bij de elektriciteitsproductie voor het Nederlandse net en van productie van stoom d.m.v. gas.

Verwerking in de smelter

De beschreven massa- en energiebalans en de aannames resulteren voor de verwerking van oplosmiddelen in de milieu-ingrepen zoals opgesomd in tabel 3-1-1.

Tabel 3-1-1: Milieu-ingrepen bij de verwerking van 1 ton oplosmiddel in de PEC

Emissies naar water (ton)	
Cd	$2,3 * 10^{-10}$
Hg	$2,3 * 10^{-11}$
Metalen	$4,6 * 10^{-9}$
Zwevend stof	$2,3 * 10^{-8}$
N-kjeldahl	$1,2 * 10^{-7}$
Olie	$9,3 * 10^{-8}$
COD	$4,6 * 10^{-7}$
BOD	$1,2 * 10^{-7}$
NaCl	$1,7 * 10^{-3}$
Emissies naar lucht (ton)	
Cd	$7,5 * 10^{-9}$
Cr	$7,5 * 10^{-8}$
Cu	$3,0 * 10^{-7}$
Hg	$7,5 * 10^{-9}$
Ni	$7,5 * 10^{-8}$
Pb	$8,3 * 10^{-7}$
Zn	$7,5 * 10^{-7}$
Metalen	$1,4 * 10^{-6}$
Stof	$1,5 * 10^{-5}$
HCl	$1,5 * 10^{-6}$
HF	$3,0 * 10^{-7}$
HBr	$1,5 * 10^{-7}$
SO_2	$1,5 * 10^{-5}$
NO_x	$2,8 * 10^{-3}$
CO_2	3,3
CO	$1,5 * 10^{-3}$
C_xH_y	$7,5 * 10^{-6}$
PCDD's + PCDF's (TEQ)	$7,5 * 10^{-15}$
PAK	$7,5 * 10^{-10}$
Afval	
Beladen kool (kg)	0,1
Energieverbruik	
Elektriciteit zuurstofproductie (MJ)	1330
Elektriciteit PEC-installatie (MJ)	216
Verbruik hulpstoffen	
NaOH (kg)	2,3
Minerale flux (kg)	5
Uitgespaarde productie	
Elektriciteit (MJ)	8790
Warmte (MJ)	8930
Synthetisch basalt (kg)	51

Vergelijking milieugevolgen

In tabel 3-1-2 zijn de scores per milieuthema aangegeven voor verbranding in de DTO en voor verwerking in de smelter (PEC) per ton verwerkt oplosmiddel. Veel scores zijn kleiner dan nul. Dit wordt veroorzaakt door de vermeden emissies en bespaarde primaire energie vanwege de uitgespaarde productie van elektriciteit en warmte. De milieubelasting van de uitgespaarde productieprocessen is in die gevallen groter dan de milieubelasting van de verwerking en de daaraan gerelateerde processen zelf. Over het algemeen scoort verwerking in de smelter beter dan of gelijkwaardig aan verbranding in de DTO. De gewogen totaalscore is voor de PEC beter dan voor de DTO.

Tabel 3-1-2 Vergelijking scores DTO en PEC voor de verwerking van 1 ton oplosmiddel

Thema	Broeikas-effect	Ozonlaag-Aantasting	Smog-vorming	Verzuring	Vermesting	Humane toxiciteit	Eco-toxiciteit	Energie	Afval	Totaal
Thema-eq	ton CO_2-eq	tonCFK11-eq	ton C_2H_4-eq	ton SO_2-eq	ton PO_4-eq	ton Ig	10^9 m^3	MJ	ton	
DTO	1,3	0	$-5{,}1*10^{-5}$	$-1{,}8*10^{-3}$	$2{,}3*10^{-4}$	$-2{,}2*10^{-3}$	$1{,}0*10^{-8}$	$-2{,}8*10^{4}$	$4{,}9*10^{-2}$	
PEC	1,3	0	$-6{,}8*10^{-5}$	$-2{,}5*10^{-3}$	$-3{,}2*10^{-5}$	$-2{,}9*10^{-3}$	$6{,}4*10^{-8}$	$-2{,}9*10^{4}$	$-9{,}2*10^{-4}$	
Genormaliseerd										
DTO	$5{,}5*10^{-9}$	0	$-8{,}8*10^{-10}$	$-1{,}8*10^{-9}$	$2{,}4*10^{-10}$	$-1{,}8*10^{-9}$	$1{,}1*10^{-12}$	$-9{,}8*10^{-9}$	$3{,}2*10^{-9}$	$-5{,}3*10^{-9}$
PEC	$5{,}4*10^{-9}$	0	$-1{,}2*10^{-9}$	$-2{,}5*10^{-9}$	$-3{,}3*10^{-11}$	$-2{,}3*10^{-9}$	$-7{,}1*10^{-12}$	$-1{,}0*10^{-8}$	$-5{,}9*10^{-11}$	$-1{,}1*10^{-8}$
Gewogen										
DTO	$6{,}6*10^{-9}$	0	$-2{,}0*10^{-9}$	$-4{,}6*10^{-9}$	$6{,}7*10^{-10}$	$-3{,}0*10^{-9}$	$1{,}9*10^{-12}$	$-1{,}0*10^{-8}$	$9{,}8*10^{-9}$	$-2{,}5*10^{-8}$
PEC	$6{,}5*10^{-9}$	0	$-2{,}7*10^{-9}$	$-6{,}4*10^{-9}$	$-9{,}2*10^{-11}$	$-4{,}0*10^{-9}$	$1{,}2*10^{-11}$	$-1{,}0*10^{-8}$	$-1{,}8*10^{-10}$	$-1{,}7*10^{-8}$

Hieronder wordt de vergelijking per milieuthema besproken.

Broeikaseffect

Verwerking in de smelter (PEC) scoort op het broeikaseffect gelijkwaardig aan verbranden in de DTO. Zowel de CO_2-emissies door de rookgassen als de vermeden CO_2-emissies door de uitgespaarde elektriciteit- en warmteproductie zijn voor beide verwerkingstechnieken ongeveer gelijk.

Smogvorming

Op het thema smogvorming scoort de PEC beter dan de DTO. Bepalend zijn enerzijds de emissies van koolwaterstoffen door rookgassen en anderzijds de vermeden emissies van koolwaterstoffen die normaliter bij de productie van elektriciteit zouden optreden. De vermeden emissies zijn voor beide verwerkingstechnieken vergelijkbaar. De emissies die via de rookgassen optreden zijn lager bij het stoken van synthesegas dan bij verwerking van afvalolie in de DTO.

Verzuring

Verwerking in de smelter scoort op het thema verzuring beter dan verbranding in de DTO. De vermeden emissies van SO_2 en NO_x zijn ongeveer gelijk. De NO_x-emissies door rookgassen zijn bij de DTO hoger dan bij de PEC.

Vermesting

De score op vermesting wordt grotendeels bepaald door de emissie van NO_x naar de lucht. Deze zijn voor verbranding in de DTO groter dan voor verwerking in de PEC.

Verspreiding

De score op humane toxiciteit wordt zowel voor verbranden in de DTO als voor verwerking in de vergasser overheerst door de emissies van SO_2, NO_x en C_xH_y naar de lucht. Ondanks de relatief lage toxiciteit van deze stoffen t.o.v. bepaalde microverontreinigingen zoals PAKs en dioxinen, scoren ze door de veel grotere vrachten hoger. De PEC scoort beter dan de DTO, hetgeen voornamelijk wordt veroorzaakt doordat de NO_x-emissies via de rookgassen bij de DTO hoger zijn. Voor de aquatische toxiciteit scoort de DTO beter dan de PEC. Dit heeft te maken met het feit dat de hoeveelheid zout afvalwater en dus de emissies, afhankelijk is/zijn van het chloorgehalte in de ingangstroom.

Energie

De scores op het thema energie worden overheerst door de uitgespaarde hoeveelheden primaire energie. De hoeveelheid primaire energie die wordt uitgespaard door de productie van elektriciteit en warmte bij verwerking in de smelter is iets hoger(vrijwel gelijk) dan die bij verbranding in de DTO. De PEC scoort vrijwel gelijkwaardig (iets beter) op dit thema.

Afval

Verbranding in de DTO scoort slechter op het thema afval vanwege het vrijkomen van een hoeveelheid te storten afval (slak, vliegas en rookgasreinigingsresidu). De hoeveelheid afval die bij het PEC-proces vrijkomt is hiermee vergeleken verwaarloosbaar. Dit komt vooral door de omzetting van de minerale fractie in een toepasbare bouwstof.

Conclusie

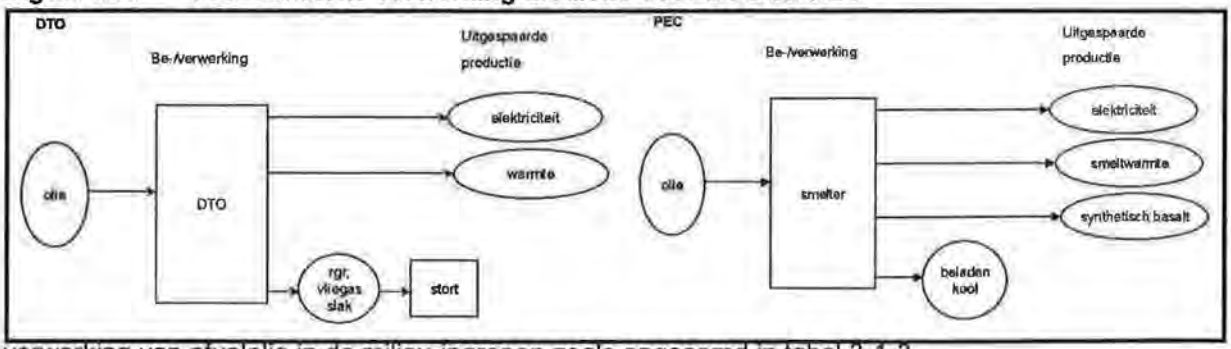
De verwerking van niet-regenereerbare oplosmiddelen in de PEC-installatie is minstens even hoogwaardig als verbranding in de DTO. Deze verwerkingstechniek voldoet daarmee aan de minimumstandaard.

LCA afvalolie

Inleiding

In de PEC worden olierestanten (hierna aangeduid als afvalolie) verwerkt in de smelter waar ze worden vergast. Door de partiële oxidatie wordt de benodigde warmte geleverd voor het smeltproces. Een deel van de energie wordt teruggewonnen in het synthesegas.
Met behulp van een Levens Cyclus Analyse (LCA) is de voorgenomen verwerking in de smelter wat betreft hoogwaardigheid getoetst aan de minimumstandaard, in dit geval verbranding in een DTO. De LCA is analoog uitgevoerd aan de LCA zoals deze is uitgevoerd in het MER MJP-GA II voor de oliefractie van o/w/s-mengsels. De milieugevolgen door verbranding in de DTO zijn gebaseerd op de gegevens uit deze LCA. De milieugevolgen van verwerking in de smelter zijn gebaseerd op de massa- en energiebalansen voor de PEC en de aannames zoals beschreven in de paragraaf "methodiek en uitgangspunten LCA". Voor de samenstelling van afvalolie is uitgegaan van de gegevens zoals deze ook in de MER MJP-GA zijn gebruikt.

Figuur 3-2: Procesketens verwerking afvalolie voor DTO en PEC



verwerking van afvalolie in de milieu-ingrepen zoals opgesomd in tabel 3-1-3.

Tabel 3-1-3: Milieu-ingrepen bij verwerking van 1 ton afvalolie in de PEC

Emissies naar water (ton)	
Cd	$1{,}2 * 10^{-10}$
Hg	$1{,}2 * 10^{-11}$
Metalen	$2{,}3 * 10^{-9}$
Zwevend stof	$1{,}2 * 10^{-8}$
N-kjeldahl	$5{,}8 * 10^{-8}$
Olie	$4{,}6 * 10^{-8}$
COD	$2{,}3 * 10^{-7}$
BOD	$5{,}8 * 10^{-8}$
NaCl	$8{,}2 * 10^{-4}$
Emissies naar lucht (ton)	
Cd	$6{,}9 * 10^{-9}$
Cr	$6{,}9 * 10^{-8}$
Cu	$2{,}7 * 10^{-7}$
Hg	$6{,}9 * 10^{-9}$
Ni	$6{,}9 * 10^{-8}$
Pb	$7{,}6 * 10^{-7}$
Zn	$6{,}9 * 10^{-7}$
Metalen	$1{,}2 * 10^{-6}$
Stof	$1{,}4 * 10^{-5}$
HCl	$1{,}4 * 10^{-6}$
HF	$2{,}8 * 10^{-7}$
HBr	$1{,}4 * 10^{-7}$
SO_2	$1{,}4 * 10^{-5}$
NO_x	$2{,}5 * 10^{-3}$
CO_2	3,0
CO	$1{,}4 * 10^{-3}$
C_xH_y	$6{,}9 * 10^{-6}$
PCDD's + PCDF's (TEQ)	$6{,}9 * 10^{-15}$
PAK	$6{,}9 * 10^{-10}$
Afval	
Beladen kool (kg)	0,1
Energieverbruik	
Elektriciteit zuurstofproductie (MJ)	1220
Elektriciteit PEC (MJ)	216
Verbruik hulpstoffen	
NaOH (kg)	1,1
Minerale flux (kg)	1,7
Uitgespaarde productie	
Elektriciteit (MJ)	8040
Warmte (MJ)	8170
Synthetisch basalt (kg)	17

Vergelijking milieugevolgen

In tabel 3-1-4 zijn de scores per milieuthema aangegeven voor verbranding in de DTO en voor verwerking in de smelter (PEC) per ton verwerkt afvalolie. Veel scores zijn kleiner dan nul. Dit wordt veroorzaakt door de vermeden emissies en bespaarde primaire energie vanwege de uitgespaarde productie van elektriciteit en warmte. De milieubelasting van de uitgespaarde productieprocessen is in die gevallen groter dan de milieubelasting van de verwerking en de daaraan gerelateerde processen zelf.

Op alle thema's scoort verwerking in de smelter beter dan of gelijkwaardig aan verbranding in de DTO. Daarmee is ook de gewogen totaalscore voor de PEC beter dan voor de DTO.

Tabel 3-1-4: Vergelijking scores DTO en PEC voor de verwerking van 1 ton afvalolie

Thema	Broeikas-effect	Ozonlaag-aantasting	Smog-vorming	Verzuring	Vermesting	Humane toxiciteit	Eco-toxiciteit	Energie	Afval	Totaal
Thema-eq	ton CO_2-eq	ton CFK11-eq	ton C_2H_4-eq	ton SO_2-eq	ton PO_4-eq	ton Ig	10^9 m^3	MJ	ton	-
DTO	1,3	0	$-4,5*10^{-5}$	$-1,6*10^{-3}$	$2,2*10^{-4}$	$-1,9*10^{-3}$	$5,7*10^{-8}$	$-2,5*10^{4}$	$1,6*10^{-2}$	
PEC	1,2	0	$-6,2*10^{-5}$	$-2,3*10^{-3}$	$-2,9*10^{-5}$	$-2,7*10^{-3}$	$3,2*10^{-8}$	$-2,7*10^{4}$	$-8,3*10^{-4}$	
Genormaliseerd										
DTO	$5,1*10^{-9}$	0	$-7,9*10^{-10}$	$-1,6*10^{-9}$	$2,2*10^{-10}$	$-1,5*10^{-9}$	$6,3*10^{-12}$	$-8,8*10^{-9}$	$1,0*10^{-9}$	$-6,3*10^{-9}$
PEC	$4,9*10^{-9}$	0	$-1,1*10^{-9}$	$-2,3*10^{-9}$	$-3,0*10^{-11}$	$-4,9*10^{-9}$	$-2,1*10^{-9}$	$-9,4*10^{-9}$	$-5,3*10^{-11}$	$-1,0*10^{-8}$
Gewogen										
DTO	$6,2*10^{-9}$	0	$-1,8*10^{-9}$	$-4,1*10^{-9}$	$6,3*10^{-10}$	$-2,6*10^{-9}$	$1,1*10^{-11}$	$-9,0*10^{-9}$	$3,2*10^{-9}$	$-7,5*10^{-9}$
PEC	$5,9*10^{-9}$	0	$-2,5*10^{-9}$	$-5,9*10^{-9}$	$-8,5*10^{-11}$	$-3,6*10^{-9}$	$6,0*10^{-12}$	$-9,6*10^{-9}$	$-1,7*10^{-10}$	$-1,6*10^{-8}$

Hieronder wordt de vergelijking per milieuthema besproken.

Broeikaseffect

Verwerking in de smelter (PEC) scoort op het broeikaseffect vrijwel gelijk aan verbranden in de DTO. De scores op het broeikaseffect worden voor het overgrote deel bepaald door de CO_2-emissies. Verwerking in de smelter en verwerking in de DTO hebben een even hoge CO_2-emissie als gevolg van rookgassen. Ook de vermeden emissies van CO_2 (door de uitgespaarde elektriciteit- en warmteproductie) zijn bij de DTO en bij de PEC vrijwel gelijk.

Smogvorming

Op het thema smogvorming scoort de PEC beter dan de DTO. Bepalend zijn enerzijds de emissies van koolwaterstoffen door rookgassen en anderzijds de vermeden emissies van koolwaterstoffen die normaliter bij de productie van elektriciteit zouden optreden. De vermeden emissies zijn vergelijkbaar voor beide technieken. De emissies die via de rookgassen optreden zijn lager bij het stoken van synthesegas dan bij verwerking van afvalolie in de DTO.

Verzuring

Verwerking in de PEC scoort op het thema verzuring beter dan verbranding in de DTO. De (vermeden) emissies van SO_2 zijn gelijkwaardig. De uitgespaarde productie van elektriciteit is hierbij de overwegend bepalende factor. Voor de emissies van NO_x valt het saldo bij de DTO negatief uit: de emissies via de rookgassen zijn groter dan de vermeden emissies (door de uitgespaarde productie van elektriciteit en warmte). Voor de PEC is dit andersom; vooral doordat de NO_x-emissies via de rookgassen lager zijn dan bij de DTO.

Vermesting

De score op vermesting wordt grotendeels bepaald door de (vermeden) emissies van NO_x naar de lucht. Door de relatief hoge emissie van NO_x via de rookgassen bij verbranding in de DTO scoort verwerking in de PEC beter (zie ook bij verzuring).

Verspreiding
De score op humane toxiciteit wordt zowel voor verbranden in de DTO als voor verwerking in de PEC overheerst door de emissies van SO_2, NO_x en C_xH_y naar de lucht. Ondanks de relatief lage toxiciteit van deze stoffen t.o.v. bepaalde microverontreinigingen zoals PAKs en dioxinen, scoren ze door de veel grotere vrachten hoger. De PEC scoort beter dan verwerking in de DTO, hetgeen voornamenlijk wordt veroorzaakt door de lagere emissies van NO_x via de rookgassen.
Ook voor de aquatische toxiciteit scoort de PEC beter dan de DTO.

Energie
De scores op het thema energie worden overheerst door de uitgespaarde hoeveelheden primaire energie. De hoeveelheden primaire energie die worden uitgespaard door de productie van elektriciteit en warmte bij de verwerking van afvalolie in de smelter zijn vergelijkbaar met die bij verbranding in de DTO. De scores zijn voor beide technieken vrijwel gelijkwaardig; de PEC scoort iets beter.

Afval
Verbranding in de DTO scoort slechter op het thema afval vanwege het vrijkomen van een hoeveelheid te storten afval (slak, vliegas en rookgasreinigingsresidu). De hoeveelheid afval die bij het PEC-proces vrijkomt is hiermee vergeleken verwaarloosbaar. Dit komt vooral door de omzetting van de minerale fractie in een toepasbare bouwstof.

Conclusie
De verwerking van afvalolie in de PEC is tenminste even hoogwaardig als verbranding in de DTO. Deze verwerkingstechniek voldoet daarmee aan de minimumstandaard.

LCA oliefilters

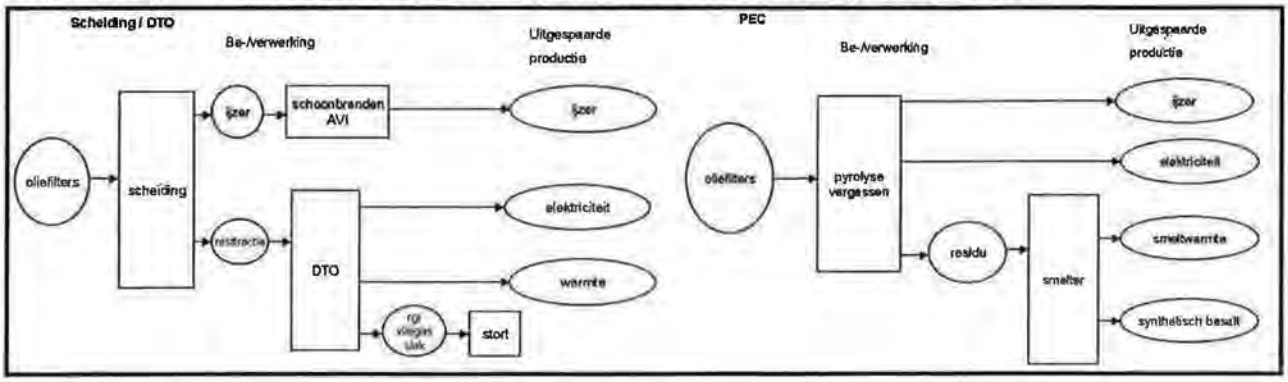
Inleiding
Eén van de ingangsstromen voor de PEC zijn oliefilters. De verwerking hiervan is shredderen en verwerking via de tweetrapsvergassing (pyrolyse + vergassing), waarna het ijzer wordt teruggewonnen. Het gedemetaliseerde pyrolyseresidu wordt in de smelter verwerkt.
Volgens het MJP GA II wordt de huidige verwerking van oliefilters aangemerkt als minimumstandaard (sector 12): shredderen gevolgd door verbranding in een roosteroven. De terugwinning van de metaalfractie is hierbij vereist. Met behulp van een LCA is de voorgenomen verwerking van oliefilters getoetst aan deze minimumstandaard.

De milieugevolgen door de minimumstandaard, in dit geval de huidige verwerking, zijn gebaseerd op de LCA uit het MER MJP-GA II. Ook de samenstelling van de oliefilters is gebaseerd op gegevens uit deze MER. Uitgegaan is van 56% ijzer en een rest (oliefilterresidu) bestaande uit papier/karton, kunststof/rubbers en olie.

Minimumstandaard (huidige verwerking)

In de huidige verwerking worden de oliefilters voorbewerkt in een shredder, waarbij een scheiding plaatsvindt in metaal (ijzer), olie en in olie gedrenkt papier/rubber. De olie- en de papier-/rubberfractie worden verbrand in een DTO. De metaalfractie wordt samen met ander afval schoongebrand in de roosteroven (AVI). Daarna wordt de metaalfractie in de reststoffenscheidingsinstallatie gescheiden van de overige reststoffen en verkocht als schroot. De terugwinning van ijzer is bij roosterovens ongeveer 70%. Dit terugwinrendement wordt ook aangenomen voor het ijzer uit de oliefilters. Zie voor de beschrijving van verbranding in een DTO en de bijbehorende milieu-ingrepen, de LCA van oplosmiddelen.

Figuur 3-3: Procesketens verwerking oliefilters voor scheiding/DTO en PEC



Verwerking in de PEC

De beschreven massa- en energiebalans en de aannames resulteren voor de verwerking van oplosmiddelen in de milieu-ingrepen zoals opgesomd in tabel 3-1-5.

Tabel 3-1-5: Milieu-ingrepen bij verwerking van 1 ton oliefilters in de PEC

Emissies naar water (ton)	
Cd	$5{,}1 * 10^{-11}$
Hg	$5{,}1 * 10^{-12}$
Metalen	$1{,}0 * 10^{-9}$
Zwevend stof	$5{,}1 * 10^{-9}$
N-kjeldahl	$2{,}6 * 10^{-8}$
Olie	$2{,}0 * 10^{-8}$
COD	$1{,}0 * 10^{-7}$
BOD	$2{,}6 * 10^{-8}$
NaCl	$3{,}6 * 10^{-4}$
Emissies naar lucht (ton)	
Cd	$2{,}6 * 10^{-9}$
Cr	$2{,}6 * 10^{-8}$
Cu	$1{,}0 * 10^{-7}$
Hg	$2{,}6 * 10^{-9}$
Ni	$2{,}6 * 10^{-8}$
Pb	$2{,}8 * 10^{-7}$
Zn	$2{,}6 * 10^{-7}$
Metalen	$2{,}6 * 10^{-7}$
Stof	$5{,}2 * 10^{-6}$
HCl	$5{,}2 * 10^{-7}$
HF	$1{,}0 * 10^{-7}$
HBr	$5{,}2 * 10^{-8}$
SO_2	$5{,}2 * 10^{-6}$
NO_x	$8{,}8 * 10^{-4}$
CO_2	$8{,}8 * 10^{-1}$
CO	$4{,}6 * 10^{-4}$
C_xH_y	$2{,}6 * 10^{-6}$

PCDD's + PCDF's (TEQ)	$2,6 * 10^{-15}$
PAK	$2,6 * 10^{-10}$
Afval	
Beladen kool (kg)	0,1
Energieverbruik	
Elektriciteit zuurstofproductie (MJ)	413
Elektriciteit PEC-installatie (MJ)	277
Verbruik hulpstoffen	
NaOH (kg)	0,5
Minerale flux (kg)	0,7
Uitgespaarde productie	
Elektriciteit (MJ)	2910
Warmte (MJ)	797
Ijzer (ton)	0,53
Synthetisch basalt (kg)	8

Vergelijking milieugevolgen

In tabel 3-1-6 zijn de scores per milieuthema aangegeven voor de minimumstandaard en voor verwerking in de PEC per ton verwerkt oliefilters. Veel scores zijn negatief. Dit wordt veroorzaakt door de vermeden emissies en bespaarde primaire energie vanwege de uitgespaarde productie van ijzer, elektriciteit en warmte. De milieubelasting van de uitgespaarde productieprocessen is in die gevallen groter dan de milieubelasting van de verwerking en de daaraan gerelateerde processen zelf. Voor alle thema's, behalve ecotoxiciteit, scoort de PEC beter dan de minimumstandaard. De scores worden voor een groot deel bepaald door de vermeden emissies van vooral de uitgespaarde productie van ijzer. Het terugwinningspercentage is bij verwerking in de PEC hoger dan bij de minimumstandaard.

Tabel 3-1-6: Vergelijking scores AVI+DTO en PEC voor verwerking van 1 ton oliefilters

Thema	Broeikas-effect	Ozonlaag-aantasting	Smog-vorming	Verzuring	Vermesting	Humane toxiciteit	Eco-toxiciteit	Energie	Afval	Totaal
Thema-eq	ton CO_2-eq	ton CFK11-eq	Ton C_2H_4-eq	ton SO_2-eq	ton PO_4-eq	ton Ig	10^9 m^3	MJ	ton	
AVI+DTO	$1,6*10^{-1}$	0	$8,3*10^{-6}$	$-9,3*10^{-3}$	$-6,6*10^{-6}$	$-1,1*10^{-2}$	$-2,4*10^{-6}$	$-6,6*10^{3}$	$-2,9*10^{-3}$	
PEC	$-1,6*10^{-2}$	0	$-1,5*10^{-4}$	$-1,5*10^{-2}$	$-1,2*10^{-4}$	$-1,9*10^{-2}$	$-1,7*10^{-6}$	$-7,3*10^{3}$	$-5,1*10^{-3}$	
Genormaliseerd										
AVI+DTO	$6,4*10^{-10}$	0	$1,5*10^{-10}$	$-9,1*10^{-9}$	$-6,9*10^{-12}$	$-9,1*10^{-9}$	$-2,7*10^{-10}$	$-2,3*10^{-9}$	$-1,9*10^{-10}$	$-2,0*10^{-8}$
PEC	$-6,7*10^{-11}$	0	$-2,7*10^{-9}$	$-1,5*10^{-8}$	$-1,2*10^{-10}$	$-1,5*10^{-8}$	$-1,9*10^{-10}$	$-2,6*10^{-9}$	$-3,3*10^{-10}$	$-3,6*10^{-8}$
Gewogen										
AVI+DTO	$7,6*10^{-10}$	0	$3,3*10^{-10}$	$-2,4*10^{-8}$	$-1,9*10^{-11}$	$-1,6*10^{-8}$	$-4,6*10^{-10}$	$-2,4*10^{-9}$	$-5,8*10^{-10}$	$-4,2*10^{-8}$
PEC	$-8,0*10^{-11}$	0	$-6,1*10^{-9}$	$-3,8*10^{-8}$	$-3,4*10^{-10}$	$-2,6*10^{-8}$	$-3,3*10^{-10}$	$-2,6*10^{-9}$	$-1,0*10^{-9}$	$-7,4*10^{-8}$

Hieronder wordt de vergelijking per milieuthema besproken.

Broeikaseffect

Verwerking in de PEC-installatie scoort beter op het broeikaseffect dan de minimumstandaard. De score wordt vrijwel geheel bepaald door de emissies van via de rookgassen enerzijds en de vermeden emissies van CO_2 vanwege de uitgespaarde productie van ijzer en elektriciteit anderzijds. De CO_2-emissies in de rookgassen zijn voor beide verwerkingstechnieken gelijk. De vermeden CO_2-emissies door met name de uitgespaarde productie van ijzer, zijn voor de PEC hoger.

Smogvorming
Op het thema smogvorming scoort verwerking in de PEC beter dan verwerking volgens de minimumstandaard. Bepalend voor dit thema zijn de emissies van koolwaterstoffen in de rookgassen enerzijds en de vermeden emissies van koolwaterstoffen door de uitgespaarde productie van ijzer. Voor de minimumstandaard zijn de emissies via de rookgassen hoger dan de vermeden emissies en voor de PEC is dit andersom.

Verzuring
Ook voor verzuring scoort verwerking in de PEC beter dan verwerking volgens de minimumstandaard. De scores worden voor beide verwerkingstechnieken gedomineerd door de vermeden emissies door de uitgespaarde productie van ijzer. Deze liggen voor het PEC-proces hoger dan voor de minimumstandaard.

Vermesting
De score op vermesting wordt grotendeels bepaald door de (vermeden) emissies van NOx naar de lucht. De PEC scoort beter door de lagere emissie van NO_x via de rookgassen enerzijds en de hogere vermeden emissie van NO_x door de uitgespaarde productie van ijzer anderzijds.

Verspreiding
De score op humane toxiciteit wordt zowel voor de minimumstandaard als voor verwerking in de PEC-installatie overheerst door de emissies van SO_2, NO_x en C_xH_y naar de lucht. Ondanks de relatief lage toxiciteit van deze stoffen t.o.v. bepaalde microverontreinigingen zoals PAKs en dioxinen, scoren ze door de veel grotere vrachten hoger. Ook bij dit thema worden de scores grotendeels bepaald door de vermeden emissies vanwege de uitgespaarde productie van vooral ijzer. Deze liggen voor de PEC hoger, waardoor deze beter scoort.
Voor wat betreft de aquatische toxiciteit scoort de PEC slechter dan verwerking volgens de minimumstandaard. Dit heeft te maken met het feit dat de hoeveelheid zout afvalwater en dus de emissies, afhankelijk is/zijn van het chloorgehalte in de ingangstroom.

Energie
De scores op het thema energie worden overheerst door de uitgespaarde hoeveelheden primaire energie. Deze is bij de PEC hoger dan bij verwerking volgens de minimumstandaard. De hoeveelheid primaire energie die wordt uitgespaard door de productie van ijzer en elektriciteit is voor het PEC-proces groter dan voor de DTO. De PEC scoort dus beter op dit thema.

Afval
Verwerking in de PEC scoort beter dan verwerking volgens de minimumstandaard. Verwerking in de PEC geeft een negatieve score op afval vanwege de vermeden hoeveelheid te storten afval door de uitgespaarde productie van ijzer. De verwerking volgens de minimumstandaard heeft ook een post vermeden afval door de uitgespaarde productie van ijzer. De hoeveelheid te storten afval door het vrijkomen van reststoffen in de DTO (slak, vliegas en rookgasreinigingsresidu) is echter groter.

Conclusie
De verwerking van oliefilters in de PEC resulteert voor vrijwel alle thema's in een lagere milieubelasting dan de minimumstandaard (terugwinning van de metaalfractie en verbranden van de restfractie in de DTO). De gewogen totaalscore is voor de PEC beter dan voor de minimumstandaard. Daarmee is verwerking in de PEC minstens even hoogwaardig. De voorgenomen verwerking voldoet daarmee aan de minimumstandaard.

LCA gebruikte chemicaliënverpakkingen

Inleiding
In de PEC zullen gebruikte chemicaliënverpakkingen (GCV) worden verwerkt. Het gaat daarbij zowel om metaalhoudende als om kunststofhoudende chemicaliënverpakkingen. Voor deze stromen gelden aparte minimumstandaarden. Ze zullen dan ook apart getoetst worden.

Volgens het MJP-GA II is de minimumstandaard voor de verwerking van metaalhoudende GCV spoelen gevolgd door verbranding van de verffractie in de DTO. Voor kunststofhoudende chemicaliënverpakkingen is rechtstreekse verwerking in een DTO of spoelen en verbranding van de kunststoffractie in een AVI de minimumstandaard. Met behulp van twee LCA's is de voorgenomen verwerking van deze afvalstroom getoetst aan de minimumstandaarden.

De milieugevolgen door spoelen en verbranden in de DTO zijn gebaseerd op de LCA uit het MER MJP-GA II. De milieugevolgen door verwerking van GCV in de PEC zijn gebaseerd op massa- en energiebalansen. In de LCA voor kunstofhoudend GCV is voor de toetsing aan de minimumstandaard uitgegaan van verbranding in de DTO. Voor de samenstelling van deze afvalstroom is uitgegaan van de gegevens die ook in het MER MJP-GA II zijn gebruikt: een kunststoffractie van 38% en een verffractie van 62%.
Metaalhoudende GCV bestaat uit een metaalfractie en een verffractie. Voor de verffractie is de aanname over de samenstelling gevolgd, zoals deze ook in het MER MJP-GA II wordt gedaan. De metaalfractie bestaat voornamelijk uit ijzer. De verhouding tussen de metaal- en de verffractie verschilt per afvalstroom. In deze LCA is uitgegaan van een metaalfractie van 50%.

Spoelen in een VBI en verbranden in een DTO

Korte procesbeschrijving
Het spoelen van GCV in een verfbehandelingsinstallatie (VBI) gebeurt in een aantal stappen. GCV wordt eerst in een inertisatiekamer gespoeld met gasvormig stikstof. Daarna wordt het in een shredder versnipperd. Na het shredderen worden de snippers gereinigd met achtereenvolgens verfslib, oplosmiddel en water. Hier vindt een scheiding plaats van metaal/kunststof enerzijds en verfslib/oplosmiddel anderzijds. De gereinigde snippers worden door middel van magneetbanden gescheiden in een metaal- en een kunststoffractie. Verfslib, oplosmiddel en water worden vermengd tot een emulsie. De metaalfractie wordt afgevoerd voor nuttige toepassing; de verffractie wordt verbrand in een DTO.

Directe en indirecte milieu-ingrepen

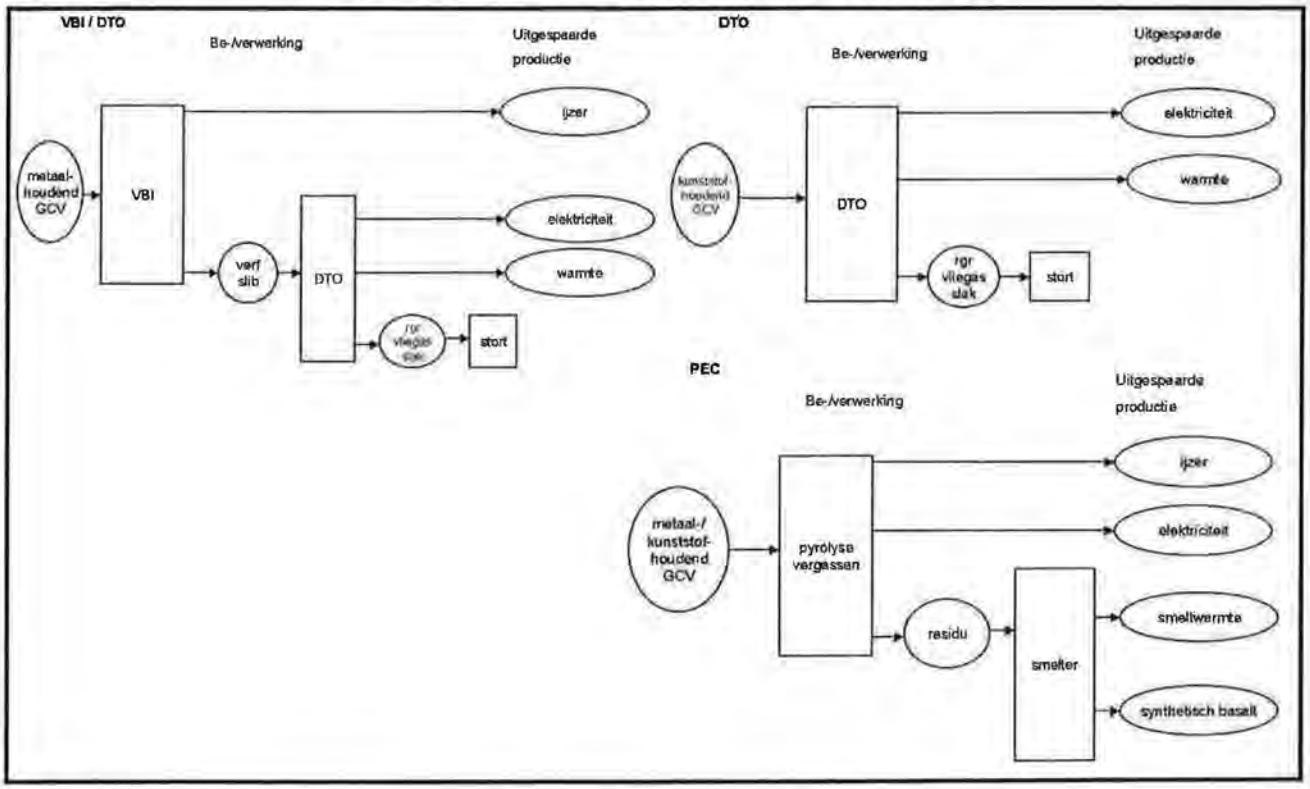
In het MER MJP-GA II is voor de milieugevolgen van het spoelen in een VBI uitgegaan van een inrichtings-MER waarin een VBI is beschreven. Het gaat om de volgende milieu-ingrepen.
Er treden geen emissies naar water op. Het water wordt met het verfslib ter verbranding afgevoerd. Emissies naar lucht worden voornamelijk veroorzaakt door procesemissies van koolwaterstoffen tijdens het spoelen met oplosmiddel en door rookgassen vanwege het gebruik van steunbrandstof (propaan) en vanwege intern transport. Als spoelmiddel worden afvalstoffen gebruikt die anders direct in de DTO zouden zijn verbrand. De milieu-ingrepen m.b.t. het verbruik en de verwerking van het spoelmiddel worden dan ook niet meegenomen. Het elektriciteitsverbruik ligt op 318 MJ/ton afval. het brandstofverbruik betreft 19 MJ propaan/ton afval en 90 MJ brandstof/ton afval voor intern transport.

Vermeden milieu-ingrepen

De metaalfractie wordt nuttig toegepast. De vermeden milieu-ingrepen door de uitgespaarde productie van ijzer zijn meegenomen. Uitgegaan is van een zelfde terugwinningspercentage als bij verwerking in de PEC-installatie: 95%.

Zie voor gegevens over verbranding in een DTO en de bijbehorende milieu-ingrepen de LCA voor oplosmiddelen.

Figuur 3-4: Procesketens verwerking GCV voor VBI/DTO en PEC



Verwerking in de PEC

De beschreven massa- en energiebalansen en de aannames resulteren voor de verwerking van metaalhoudende en kunstofhoudende GCV in de milieu-ingrepen zoals opgesomd in tabel 3-1-7.

Tabel 3-1-7: Milieu-ingrepen bij verwerking van 1 ton metaalhoudend en 1 ton kunststofhoudend GCV in de PEC

	Metaalhoudend GCV	Kunststofhoudend GCV
Emissies naar water (ton)		
Cd	$1{,}3 * 10^{-10}$	$5{,}1 * 10^{-10}$
Hg	$1{,}3 * 10^{-11}$	$5{,}1 * 10^{-11}$
Metalen	$2{,}6 * 10^{-9}$	$1{,}0 * 10^{-8}$
Zwevend stof	$1{,}3 * 10^{-8}$	$5{,}1 * 10^{-8}$
N-kjeldahl	$6{,}4 * 10^{-8}$	$2{,}6 * 10^{-7}$
Olie	$5{,}1 * 10^{-8}$	$2{,}1 * 10^{-7}$
COD	$2{,}6 * 10^{-7}$	$1{,}0 * 10^{-6}$
BOD	$6{,}4 * 10^{-8}$	$2{,}6 * 10^{-7}$
NaCl	$9{,}1 * 10^{-4}$	$3{,}6 * 10^{-3}$
Emissies naar lucht (ton)		
Cd	$1{,}8 * 10^{-9}$	$5{,}5 * 10^{-9}$
Cr	$1{,}8 * 10^{-8}$	$5{,}5 * 10^{-8}$
Cu	$7{,}1 * 10^{-8}$	$2{,}2 * 10^{-7}$
Hg	$1{,}8 * 10^{-9}$	$5{,}5 * 10^{-9}$
Ni	$1{,}8 * 10^{-8}$	$5{,}5 * 10^{-8}$
Pb	$2{,}0 * 10^{-7}$	$6{,}1 * 10^{-7}$
Zn	$1{,}8 * 10^{-7}$	$5{,}5 * 10^{-7}$
Metalen	$3{,}2 * 10^{-7}$	$9{,}9 * 10^{-7}$
Stof	$3{,}5 * 10^{-6}$	$1{,}1 * 10^{-5}$
HCl	$3{,}5 * 10^{-7}$	$1{,}1 * 10^{-6}$
HF	$7{,}1 * 10^{-8}$	$2{,}2 * 10^{-7}$
HBr	$3{,}5 * 10^{-8}$	$1{,}1 * 10^{-7}$
SO2	$3{,}5 * 10^{-6}$	$1{,}1 * 10^{-5}$
Nox	$6{,}1 * 10^{-4}$	$1{,}9 * 10^{-3}$
CO2	$6{,}0 * 10^{-1}$	1,9
CO	$3{,}2 * 10^{-4}$	$9{,}9 * 10^{-4}$
CxHy	$1{,}8 * 10^{-6}$	$5{,}5 * 10^{-6}$
PCDD's + PCDF's (TEQ)	$1{,}8 * 10^{-15}$	$5{,}5 * 10^{-15}$
PAK	$1{,}8 * 10^{-10}$	$5{,}5 * 10^{-10}$
Afval		
Beladen kool (kg)	0,1	0,1
Energieverbruik		
Elektriciteit zuurstofproductie (MJ)	283	884
Elektriciteit PEC-installatie (MJ)	277	277
Verbruik hulpstoffen		
NaOH (kg)	1,2	5,0
Minerale flux (kg)	18	23
Uitgespaarde productie		
Elektriciteit (MJ)	2000	6230
Warmte (MJ)	547	1710
Ijzer (ton)	0,48	-
Synthetisch basalt (kg)	178	236

Vergelijking milieugevolgen

In de tabellen 3-1-8 en 3-1-9 zijn de scores per milieuthema aangegeven voor de verwerking van respectievelijk 1 ton metaalhoudend en 1 ton kunststofhoudend GCV volgens de minimumstandaard en in de PEC. Veel scores zijn kleiner dan nul. Dit wordt veroorzaakt door de vermeden emissies en bespaarde primaire energie vanwege de uitgespaarde productie van ijzer, elektriciteit en warmte. De milieubelasting van de uitgespaarde productieprocessen is in die gevallen groter dan de milieubelasting van de verwerking en de daaraan gerelateerde processen zelf.

Voor zowel metaalhoudend als kunststofhoudend GCV scoort de PEC voor alle thema's beter dan of gelijkwaardig aan de minimumstandaard. De gewogen totaalscores zijn voor de PEC beter dan voor de minimumstandaarden.

Tabel 3-1-8: Vergelijking scores VBI+DTO en PEC voor de verwerking van 1 ton metaalhoudend GCV

Thema	Broeikas effect	Ozonlaag aantasting	Smog-vorming	Verzuring	Vermesting	Humane toxiciteit	Eco-toxiciteit	Energie	Afval	Totaal
Thema-eq	ton CO_2-eq	ton CFK11-eq	ton C_2H_4-eq	ton SO_2-eq	ton PO_4-eq	ton Ig	10^9 m^3	MJ	ton	
DTO	$-8{,}2*10^{-3}$	0	$-7{,}8*10^{-6}$	$-1{,}3*10^{-2}$	$-4{,}3*10^{-5}$	$-1{,}6*10^{-2}$	$8{,}2*10^{-6}$	$-4{,}3*10^{3}$	$1{,}7*10^{-1}$	
PEC	$-3{,}3*10^{-2}$	0	$-1{,}3*10^{-4}$	$-1{,}3*10^{-2}$	$-9{,}5*10^{-5}$	$-1{,}7*10^{-2}$	$-1{,}5*10^{-6}$	$-4{,}1*10^{3}$	$-4{,}5*10^{-3}$	
Genormaliseerd										
DTO	$-3{,}3*10^{-11}$	0	$-1{,}4*10^{-10}$	$-1{,}3*10^{-8}$	$-4{,}4*10^{-11}$	$-1{,}3*10^{-8}$	$9{,}0*10^{-10}$	$-1{,}5*10^{-9}$	$1{,}1*10^{-8}$	$-1{,}5*10^{-8}$
PEC	$-1{,}4*10^{-10}$	0	$-2{,}3*10^{-9}$	$-1{,}3*10^{-8}$	$-9{,}9*10^{-11}$	$-1{,}3*10^{-8}$	$-1{,}7*10^{-10}$	$-1{,}5*10^{-9}$	$-2{,}9*10^{-10}$	$-3{,}0*10^{-8}$
Gewogen										
DTO	$-4{,}0*10^{-11}$	0	$-3{,}2*10^{-10}$	$-3{,}3*10^{-8}$	$-1{,}2*10^{-10}$	$-2{,}1*10^{-8}$	$1{,}5*10^{-9}$	$-1{,}5*10^{-9}$	$3{,}4*10^{-8}$	$-2{,}0*10^{-8}$
PEC	$-1{,}6*10^{-10}$	0	$-5{,}2*10^{-9}$	$-3{,}3*10^{-8}$	$-2{,}8*10^{-10}$	$-2{,}2*10^{-8}$	$-2{,}9*10^{-10}$	$-1{,}5*10^{-9}$	$-9{,}0*10^{-10}$	$-6{,}4*10^{-8}$

Tabel 3-1-9: Vergelijking scores DTO en PEC voor de verwerking van 1 ton kunststofhoudend GCV

Thema	Broeikas-effect	Ozonlaag aantasting	Smog-vorming	Verzuring	Vermesting	Humane toxiciteit	Eco-toxiciteit	Energie	Afval	Totaal
Thema-eq	ton CO_2-eq	ton CFK11-eq	ton C_2H_4-eq	ton SO_2-eq	ton PO_4-eq	ton Ig	10^9 m^3	MJ	ton	
DTO	$8{,}1*10^{-1}$	0	$-2{,}7*10^{-5}$	$-9{,}0*10^{-4}$	$1{,}4*10^{-4}$	$-1{,}0*10^{-3}$	$1{,}2*10^{-5}$	$-1{,}5*10^{4}$	$2{,}3*10^{-1}$	
PEC	$8{,}2*10^{-1}$	0	$-4{,}0*10^{-5}$	$-1{,}3*10^{-3}$	$1{,}4*10^{-5}$	$-1{,}5*10^{-3}$	$1{,}4*10^{-7}$	$-1{,}4*10^{4}$	$-6{,}1*10^{-4}$	
Genormaliseerd										
DTO	$3{,}3*10^{-9}$	0	$-4{,}6*10^{-10}$	$-8{,}8*10^{-10}$	$1{,}5*10^{-10}$	$-8{,}2*10^{-10}$	$1{,}3*10^{-9}$	$-5{,}3*10^{-9}$	$1{,}5*10^{-8}$	$1{,}2*10^{-8}$
PEC	$3{,}4*10^{-9}$	0	$-7{,}0*10^{-10}$	$-1{,}3*10^{-9}$	$1{,}4*10^{-11}$	$-1{,}2*10^{-9}$	$1{,}6*10^{-11}$	$-4{,}9*10^{-9}$	$-3{,}9*10^{-11}$	$-4{,}7*10^{-9}$
Gewogen										
DTO	$4{,}0*10^{-9}$	0	$-1{,}1*10^{-9}$	$-2{,}3*10^{-9}$	$4{,}1*10^{-10}$	$-1{,}4*10^{-9}$	$2{,}3*10^{-9}$	$-5{,}4*10^{-9}$	$4{,}6*10^{-8}$	$4{,}3*10^{-8}$
PEC	$4{,}0*10^{-9}$	0	$-1{,}6*10^{-9}$	$-3{,}3*10^{-9}$	$4{,}0*10^{-11}$	$-2{,}0*10^{-9}$	$2{,}7*10^{-11}$	$-5{,}0*10^{-9}$	$-1{,}2*10^{-10}$	$-7{,}9*10^{-9}$

Hieronder wordt de vergelijking per milieuthema besproken.

Broeikaseffect

Verwerking in de PEC scoort op het broeikaseffect voor metaalhoudend GCV beter en voor kunststofhoudend GCV vrijwel gelijkwaardig aan de minimumstandaard. De scores worden grotendeels bepaald door CO_2-emissies via de rookgassen enerzijds en de vermeden CO_2-emissies vanwege de uitgespaarde productie van ijzer, elektriciteit en warmte. Voor metaalhoudend GCV valt het saldo bij de PEC gunstiger uit. Voor kunststofhoudend GCV is het saldo voor beide verwerkingstechnieken ongeveer gelijk.

Smogvorming
Op het thema smogvorming scoort verwerking van metaalhoudend GCV (voor zowel metaalhoudend als kunststofhoudend) in de PEC beter dan verwerking volgens de minimumstandaard. De vermeden emissies van koolwaterstoffen zijn voor de PEC en de minimumstandaard vergelijkbaar. Deze worden voornamelijk bepaald door de uitgespaarde productie van ijzer. Bij de verwerking in de PEC zijn de emissies van koolwaterstoffen via de rookgassen echter veel lager.

Verzuring
Voor het thema verzuring scoort de verwerking van metaalhoudend GCV in de PEC gelijkwaardig aan de minimumstandaard. Bepalend hierbij is de uitgespaarde productie van ijzer. De verwerking van kunststofhoudend GCV in de PEC scoort beter dan de minimumstandaard. Dit komt vooral door de hogere emissies van NO_x via de rookgassen bij de DTO.

Vermesting
De score op vermesting wordt grotendeels bepaald door de (vermeden) emissies van NO_x naar de lucht. Voor kunststofhoudend GCV scoort de PEC gelijkwaardig aan de minimumstandaard; voor metaalhoudend GCV beter. Dit laatste komt onder andere door de lagere NO_x-emissies door rookgassen.

Verspreiding
De score op humane toxiciteit wordt zowel voor de minimumstandaard als voor verwerking in de PEC overheerst door de emissies van SO_2, NO_x en C_xH_y naar de lucht. Ondanks de relatief lage toxiciteit van deze stoffen t.o.v. bepaalde microverontreinigingen zoals PAKs en dioxinen, scoren ze door de veel grotere vrachten hoger. Ook bij dit thema worden de scores grotendeels bepaald door de vermeden emissies vanwege de uitgespaarde productie van ijzer, elektriciteit en warmte. Voor metaalhoudend GCV zijn de scores ongevver gelijkwaardig. Voor kunststofhoudend GCV scoort de PEC iets beter, vooral vanwege de lagere emissies van NO_x via de rookgassen. Voor de aquatische toxiciteit scoort de PEC voor beide GCV-stromen beter dan verwerking volgens de minimumstandaard.

Energie
De scores op het thema energie worden overheerst door de uitgespaarde hoeveelheden primaire energie door productie van ijzer, elektriciteit en warmte. Verwerking in de PEC en verwerking volgens de minimumstandaard scoren voor beide GCV-stromen vrijwel gelijkwaardig. De PEC scoort iets slechter.

Afval
Verwerking in de PEC-installatie scoort beter dan verwerking volgens de minimumstandaard. Dit wordt veroorzaakt door het vrijkomen van een hoeveelheid te storten afval (slak, vliegas en rookgasreinigingsresidu) bij verbranding in de DTO. De hoeveelheid afval die bij het PEC-proces vrijkomt is hiermee vergeleken verwaarloosbaar. Dit komt vooral door de omzetting van de minerale fractie in een toepasbare bouwstof.

Conclusie

De verwerking van metaalhoudende en kunststofhoudende GCV in de PEC-installatie resulteert voor alle thema's in een lagere of vrijwel gelijke milieubelasting in vergelijking met de minimumstandaard. De gewogen totaalscores zijn voor de PEC beter. De voorgenomen verwerking is daarmee minstens even hoogwaardig en voldoet aan de minimumstandaard.

Bijlage 3-2 Productinformatie

In deze bijlage zijn de productinformatiebladen van de volgende in de PEC te gebruiken hulpstoffen opgenomen:

- zuivere zuurstof (O_2)
- stikstof (N_2)
- natronloog (NaOH)
- diesel (gasolie)
- koolstof geactiveerd

ZUURSTOF

(vloeibaar)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	−183	**KLEURLOZE VLOEISTOF MET ZEER LAGE TEMPERATUUR**
Smeltpunt, °C	−218	Het koude gas is zwaarder dan lucht. De stof is een sterk oxidatiemiddel en reageert heftig met brandbare en reducerende stoffen *met kans op brand en explosie*. Special aandacht voor (smeer)-olie en vet, die door zuurstof tot zelfontbranding kunnen komen.[2]
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	1,1	
Relatieve dichtheid (water = 1)[1]		
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	MAC-waarde: niet vastgesteld
		Directe gevolgen: Door snel verdampen kan de vloeistof bevriezing veroorzaken.
Brutoformule:	O_2	
Relatieve molecuulmassa	32,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar, doch bevordert brand van andere stoffen.	geen open vuur, geen vonken en niet roken, geen contact met kleding, smeerolièn en vetten.	bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.
Explosie: kans op explosie door contact met vele stoffen.	**APPARATUUR EN LEIDINGEN OLIE- EN VETVRIJ HOUDEN.**	
SYMPTOMEN	**PREVENTIE**	**EERSTE HULP**
Inademen:	ventilatie, ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, onder geen beding filtermaskers.	
Huid: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, blaarvorming.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier), beschermende kleding.	aan de huid vastgevroren kleding NIET losrekken, eerst spoelen met veel water, dan pas kleding uitrekken, daarna weer spoelen en naar ziekenhuis vervoeren.
Ogen: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, slecht zien.	gelaatsscherm.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Explosiegevaar! Acuut gezondheidsgevaar! Bij meer dan 50 liter: gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen en laarzen (koude-isolerend) en gelaatsscherm. Extra ventilatie. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Gescheiden van brandbare stoffen en reductiemiddelen, ventilatie langs de vloer.[3]	**Afleveringsetiket:** Oxiderend Bijtend R: 8-34 S: (1/2-)21-45 **KCA** : 06 **NFPA:**

OPMERKINGEN

[1] De dichtheid van de vloeistof bij het kookpunt bedraagt 1,1 kg/l. [2] In zuivere zuurstof branden veel stoffen, die in de lucht niet branden (zoals trichloorethyleen, staal, enz.). Reeds bij geringe stijging van het zuurstofgehalte in de atmosfeer neemt de brandbaarheid van alle stoffen toe. [3] Zie voor opslag van vloeibare zuurstof ook Publicatieblad CPR 5 van de Arbeidsinspectie.
Pas een speciaal geïsoleerd vat toe.

TREM-card: 20G49; ERIC-kaart: 2-08 **GEVI: 225; UN-nummer: 1073**

STIKSTOF

(vloeibaar, gekoeld)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	−196	**KLEURLOZE VLOEISTOF MET ZEER LAGE TEMPERATUUR** Het koude gas is zwaarder dan lucht en kan zich op laaggelegen plaatsen ophopen met aldaar kans op zuurstofgebrek (bewusteloosheid).[2]
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	0,97	
Relatieve dichtheid (water = 1)[1]		MAC-waarde: niet vastgesteld
		Directe gevolgen: De koude vloeistof kan bevriezing veroorzaken.
Brutoformule:	N_2	
Relatieve molecuulmassa	28,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar.		bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.

SYMPTOMEN	PREVENTIE	EERSTE HULP
Inademen:	ventilatie, ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, onder geen beding filtermaskers.	frisse lucht, rust, zo nodig beademen, arts raadplegen en zo nodig naar ziekenhuis vervoeren.
Huid: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, blaren, wonden.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier).	bij verbranding aan de huid vastgeplakte kleding NIET lostrekken, huid spoelen met veel water of douchen arts raadplegen.
Ogen: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, slecht zien.	gelaatsscherm	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar! Gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen en laarzen (koude-isolerend) en verse lucht-kap/persluchtmasker. Extra ventilatie. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** gekoeld.	**Afleveringsetiket:** vraag leverancier **NFPA:** **KCA : 06**

OPMERKINGEN

[1] De dichtheid van de vloeistof bij het kookpunt bedraagt 0.8 kg/l. [2] Bij hoge concentraties in de lucht, bijvoorbeeld in een slecht geventileerde ruimte, ontstaat zuurstofgebrek met kans op bewusteloosheid.

TREM-card: 20G48; ERIC-kaart: 2-06 **GEVI: 22; UN-nummer: 1977**

CAS-nummer: [1310-73-2] NaOH
caustic soda
natriumhydroxide-oplossing

NATRONLOOG

(50% in water)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	145	**KLEURLOZE VISKEUZE OPLOSSING VAN NATRIUMHYDROXIDE IN WATER, (NAGENOEG) REUKLOOS**
Smeltpunt, °C	12	De oplossing in water is een sterke base en reageert heftig met zuren en is corrosief o.a. ten opzichte van aluminium koper, magnesium en zink. Tast vele metalen aan onder vorming van brandbaar gas (*waterstof*, zie aldaar).
Relatieve dichtheid (water = 1)	1,5	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	volledig	
		MAC-waarde[1] (als NaOH) 2 mg/m³ C Natronloog is (nagenoeg) reukloos. De MAC-waarde kan ongemerkt overschreden worden.
		Wijze van opname/inademingsrisico: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht zal door verdamping van deze stof bij ca. 20°C niet of slechts zeer langzaam worden bereikt; bij vernevelen echter veel sneller. **Directe gevolgen:** De stof werkt bijtend op de ogen, de huid en de ademhalingsorganen. Bij inslikken bijtend. Inademing van hoge concentraties damp en/of nevel kan longoedeem veroorzaken.[2] Blootstelling kan bij hoge concentraties de dood tot gevolg hebben. De uitwerking kan vertraagd intreden. Na blootstelling onder medische observatie stellen.
Brutoformule:	HNaO	
Relatieve molecuulmassa	40,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar.		bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.
SYMPTOMEN	**PREVENTIE**	**EERSTE HULP**
	VORMING VAN NEVEL VOORKOMEN! STRENGE HYGIENE!	IN ALLE GEVALLEN ARTS RAADPLEGEN!
Inademen: *bijtend*, keelpijn en hoesten, kortademigheid, ademnood, bewusteloosheid.	ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, ademhalingsbescherming (filtertype P2).	frisse lucht, rust, halfzittende houding, zo nodig beademen en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.
Huid: *bijtend*, roodheid en pijn, blaren, ernstige brandwonden.	handschoenen (butylrubber, PVC), beschermende kleding.	bij verbranding aan de huid vastgeplakte kleding NIET lostrekken, eerst spoelen met veel water, dan pas kleding uittrekken, daarna weer spoelen, arts raadplegen en zo nodig naar ziekenhuis vervoeren.
Ogen: *bijtend*, verlies van gezichtsvermogen, ernstige brandwonden.	zuurbril, gelaatsscherm.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen, blijven spoelen tijdens vervoer.
Inslikken: *bijtend*, keelpijn, buikkramp, misselijkheid, braken, diarree.		mond laten spoelen, GEEN braken opwekken en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar! Gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, laarzen, filtermasker met filtertype P2 en gelaatsscherm. *Gemorst product* indammen en onschadelijk maken met 5% zwavelzuuroplossing (pas op voor reactie). *Reactieproduct* verwijderen met water. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Gescheiden van zuren.	**Afleveringsetiket:** Bijtend R: 35 S: (1/2-)26-37/39-45 **BAGA:** D.4 **KCA** : 02 **NFPA:**

OPMERKINGEN

[1] De MAC-waarde geldt hier als maximum dat niet mag worden overschreden. [2] De verschijnselen van longoedeem openbaren zich veelal pas na enkele uren en worden versterkt door lichamelijke inspanning; rust en opname in een ziekenhuis is daarom noodzakelijk.
Bij vergiftiging door deze stof is specifieke eerste hulp noodzakelijk; de benodigde middelen (zuurstof 100%) moeten met gebruiksaanwijzing beschikbaar zijn. Laat arts zo nodig NVIC (030-274 88 88) of het Belgisch Antigifcentrum (070-245.245) bellen voor aanwijzingen over verdere behandeling.
Gebruik stevige houder bij intern transport van glazen flessen.

TREM-card: 52/53 ; ERIC-kaart: 8-04 **GEVI: 80; UN-nummer: 1824**

CAS-nummer: [68476-34-6] C_{12}-C_{25}

GASOLIE

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	180-370	**KLEURLOZE OF GEKLEURDE VLOEISTOF MET TYPERENDE GEUR** Het is een mengsel van koolwaterstoffen: de fysische gegevens variëren met de samenstelling. De damp mengt zich goed met lucht. Ten gevolge van het geringe geleidingsvermogen van de vloeistof kunnen elektrostatische ladingen worden opgewekt bij stroming, beweging etc.
Smeltpunt, °C	< 0[1]	
Vlampunt, °C	> 55	MAC-waarde niet vastgesteld Het is niet bekend of bij geurwaarneming schadelijke effecten te verwachten zijn.[2]
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	> 220	
Explosiegrenzen, volume% in lucht	0,6 - 6,5	
Soortelijke geleiding, pS/m	$1*10^4$	
Dampspanning in mbar bij 20°C	< 1	**Wijze van opname/inademingsrisico:** De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht zal door verdamping van deze stof bij ca. 20°C niet of slechts zeer langzaam worden bereikt; bij vernevelen echter veel sneller. **Directe gevolgen:** Na inslikken van de vloeistof kunnen druppeltjes in de longen terecht komen (aspiratie), waardoor longontsteking kan optreden. De vloeistof ontvet de huid.
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	7	
Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1)	1	
Relatieve dichtheid (water = 1)	0,8-0,9	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	
Relatieve molecuulmassa	ca. 170	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: brandbaar.	geen open vuur en niet roken.	poeder, A.F.F.F., schuim, koolzuur.
Explosie: boven 55°C: damp met lucht explosief.	boven 55°C gesloten apparatuur, ventilatie, aarden en de tijd nemen om de elektrostatische lading af te laten vloeien.	bij brand: tanks/vaten koel houden door spuiten met water.
SYMPTOMEN	**PREVENTIE**	**EERSTE HULP**
Inademen: hoofdpijn.	ventilatie (filtertype A).	frisse lucht, rust.
Huid: roodheid.	handschoenen (neopreen, PVC).	verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen en wassen met water en zeep.
Ogen: roodheid, pijn.	veiligheidsbril.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.
Inslikken: buikpijn, misselijkheid, ademnood.		mond laten spoelen, GEEN braken opwekken en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Is niet te verwachten, ook niet bij ongecontroleerd vrijkomen van deze stof. **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, laarzen, filtermasker met filtertype A en veiligheidsbril. Extra ventilatie. *Gemorst product* indammen, zorgvuldig opzuigen en eventueel hergebruiken. *Restant* opnemen in inert absorptiemiddel en dit zorgvuldig verzamelen en opslaan in vaten. *Eventuele laatste resten* verwijderen met zeepoplossing. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels.	**Afleveringsetiket:** Schadelijk R: 40 S: (2-) 36/37 **BAGA:** D.5 **KCA** : 03 **NFPA:** 2 0 0

OPMERKINGEN

[1] In de winter is het smeltpunt van de gasolie kunstmatig verlaagd. [2] Over de reukgrens van deze stof zijn onvoldoende gegevens bekend.
Gasolie wordt gebruikt als brandstof voor kleine stoomketels, ovens en motoren (niet wegverkeer); dieselolie wordt gebruikt als brandstof voor motoren van het wegverkeer. Aan de gasolie zijn veelal, vanwege douanevoorschriften, kleurstoffen toegevoegd. In het Engels en het Amerikaans gasoil. In Publicatieblad CPR 9-1, CPR 9-2 en CPR 9-3 van de Arbeidsinspectie worden uitvoerige instructies gegeven voor het veilig werken met gasolie. De maatregelen op deze kaart gelden ook voor dieselolie.

TREM-card: 26; ERIC-kaart: 3-06 **GEVI: 30; UN-nummer: 1202**

KOOLSTOF, GEACTIVEERD

(poeder)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	> 300[2)]	**ZWART POEDER, GEACTIVEERD DOOR CHEMISCHE- OF STOOMBEHANDELING** Stofexplosie mogelijk indien in fijn verdeelde vorm gemengd met lucht. Kan indien droog, elektrostatisch worden opgeladen door werveling, storten, pneumatisch transport e.d. Bij onvolledige verbranding ontstaan giftige dampen (*koolmonoxide*, zie aldaar). Sommige soorten geactiveerd kool kunnen spontaan aan de lucht ontbranden (dit wordt bevorderd door de aanwezigheid van water). Reageert heftig met oxidatiemiddelen, metaalzouten en onverzadigde oliën *met kans op brand en explosie.*
Relatieve dichtheid (water = 1)	0,25-0,6	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	
		MAC-waarde (als totaal stof)[3)] 3,5 mg/m³
		Wijze van opname/inademingsrisico: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van stofdeeltjes en door inslikken. Deze stof verdampt bij 20°C praktisch niet; als poeder kan bij verstuiven echter al snel een gevaarlijke concentratie in de lucht ontstaan. **Directe gevolgen:** De stof werkt irriterend op de ogen en de bovenste luchtwegen.
Relatieve atoommassa	12,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: brandbaar, bij vele reacties kans op brand en explosie.	geen open vuur en niet roken, geen contact met metaalzouten en onverzadigde oliën.	sproeistraal water, koolzuur.
Explosie: fijn verdeeld stof met lucht explosief.	stofafzetting voorkomen, gesloten systeem, stofexplosieveilige elektrische apparatuur en verlichting, aarden en de tijd nemen om de elektrostatische lading af te laten vloeien.	

SYMPTOMEN	PREVENTIE	EERSTE HULP
Inademen: irritatie.	plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming (filtertype P1).	frisse lucht, rust.
Huid: mogelijk irriterend.	handschoenen (butylrubber, PVC).	verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen en wassen met water en zeep.
Ogen: Irritatie.	stofbril.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.
Inslikken:		mond laten spoelen, twee glazen water laten drinken.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Kans op stofexplosie! Bij meer dan 50 kilo: gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten afzetten). Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, filtermasker met filtertype P2 en stofbril. *Gemorst product* afdekken, vervolgens zorgvuldig opscheppen en eventueel hergebruiken.[4)] *Restant* zorgvuldig verzamelen en opslaan in vaten. *Eventuele laatste resten* verwijderen met water. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Gescheiden van oxidatiemiddelen, metaalzouten en onverzadigde oliën, droog.	**Afleveringsetiket:** vraag leverancier **KCA** : 03

OPMERKINGEN

[1)] Geactiveerd koolstof bezit officieel het (weinig gebruikte) CAS-nummer 64365-11-3. Het officiële, maar weinig gebruikte CAS-nummer van geactiveerd koolstof is [64365-11-3]. [2)] De glimtemperatuur voor chemisch geactiveerde koolstof is groter dan 300°C; voor stoom geactiveerde koolstof is deze groter dan 400°C. [3)] In de VS wordt een TLV-waarde van 2 mg/m³ aangehouden. [4)] Pyrofoor koolstof niet hergebruiken.
Het gebruikte 'afgewerkte' product kan, afhankelijk van de toepassing, schadelijke stoffen bevatten, die bij verwarming e.d. vrij kunnen komen. Luchtdichte verpakking toepassen. Norit en Darco zijn handelsnamen.

TREM-card: 42G10; ERIC-kaart: 4-03 **GEVI: 40; UN-nummer: 1362**

Bijlage 3-3 Documenten behorende bij de acceptatieprocedures

In deze bijlage zijn diverse documenten weke onderdeel uitmaken van de acceptatieprocedure opgenomen:

- omschrijvingsformulier bedrijfsafvalstoffen (formulier BA)
- omschrijvingsformulier gevaarlijke afvalstoffen (formulier OG)
- stroomschema vooraanmelding
- stroomschema fysieke acceptatie

(alleen voor geautomatiseerde invulling)
Ontdoener/inzamelaar: Komplete set na invulling zenden naar be-/verwerker of een door de GS aangewezen instantie.

Ontheffings nummer*

AFVALSTROOMNUMMER* [ ]

1. Ontdoener van de afvalstoffen

Naam ontdoener* :
Straat + nr :
Postcode en plaats :
Telefoonnummer :

K.v.K.-nr*:

Kontaktpersoon:

2. Locatie van herkomst (indien afvoer vanaf ander adres dan in rubriek 1 genoemd)

Straat + nr :
Postcode en plaats :

Route-inzameling:
Aannemersregeling:

3. Inzamelaar/vervoerder (indien bekend) van de afvalstoffen*

( ) Inzamelaar : Naam
( ) Vervoerder : Naam

Inzamelaarsnummer*
Plaats

4. Gegevens omtrent de afvalstoffen

Afvalgroep en code : [ ]

Samenstelling van het afval

Afvalstofcode	Omschrijving	%
component 1 [ ]		[ ]
component 2 [ ]		[ ]
component 3 [ ]		[ ]
component 4 [ ]		[ ]
component 5 [ ]		[ ]

Bijzondere kenmerken

Toestand:
Analyserapport: (indien ja, meesturen)
Frequentie van afvoer:
Datum aanvang:
Datum einde*:
Hoeveelheid afval per transport: ton

5. Be-/verwerking van de stoffen

Naam be-/verwerker :
Straat + nr :
Postcode en plaats :

Be-/verwerkingscode* [ ]
Be-/verwerkingsmethode*

6. Afleveringsadres (indien be-/verwerking op een ander adres)

Straat + nr :
Postcode en plaats :

7. Ontdoener/inzamelaar verklaart dat dit formulier naar waarheid is ingevuld

Plaats/datum

Handtekening

Firmastempel

8. Be-/verwerker verklaart dat de afvalstoffen mogen worden aangeboden

Plaats/datum

Handtekening

Firmastempel

Toelichting/opmerkingen door be-/verwerker

1035030

IT. 2316 UITGAVE: B.V. BEURTVAARTADRES
L. 070 - 306 67 66 BVA ...STELLIJN 070 - 306 67 89

Omschrijvingsformulier gevaarlijke afvalstoffen '** (formulier OG)
Ontdoener: Formulieren OG en OG-kopie na invulling naar geadresseerde zenden; laatste formulier: OG-kopie-2 behouden voor administratie
Geadresseerde: Indien afval zal worden geaccepteerd (na invulling **1**, **13**) formulier OG naar ontdoener zenden; formulier OG-kopie behouden voor administratie. Wm-formulierenset invullen en zenden aan ontdoener.
Ontdoener: Na retournering formulier OG behouden

Dit formulier **niet** toezenden aan het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen!

Aparte formulieren nemen bij verschillen in aard, eigenschap of samenstelling van het afval.
Bij voorkeur intypen (* = maximum bij 1/10 inch-letter), bij handinvulling vakjes aanhouden.

1 Afvalstroomnummer (invullen door geadresseerde)

2a Naam ontdoener
2b Adres
2c Postcode en plaats
2d Kontaktpersoon
2e Telefoon
2f Bedrijfstak

3a Gebruikelijke naam van het afval
3b Afvalstofcode
3c Hoeveelheid afval kg

4a Fase en/of proces waarvan afval afkomstig is
4b Frequentie afgifte x per jaar
4c Procesnummer[1]

5 Reden ontstaan afval[2]: 1 Produktie; 2 Schoonmaak; 3 Emissie-beperking; 4 Afvalverwerking; 5 Opruiming; 6 Bodemsanering; 7 Calamiteit; 8 Overig

6 Gegevens van de component(en)[1]

6a Componentnaam	**6**b Stofnummer[1]	**6**c Formule	**6**d Gemiddeld gewichtspercentage
WATER	0 0 0 1	H_2O	%
			%
			%
			%
			%
			%
			%
			%
			%

6e Zuurgraad[2]: 1 Sterk zuur; 2 Zwak zuur; 3 Neutraal; 4 Zwak basisch; 5 Sterk basisch
6f Aard[2]: 1 Explosief; 2 Agressief; 3 Corrosief; 4 Giftig
6g Stookwaarde[2]: 1 < 17.000 kJ/kg; 2 17.000-30.000 kJ/kg; 3 > 30.000 kJ/kg
6h Vlampunt °C
6i Aggregatie-toestand[2]: 1 Poeder; 2 Vaste stof; 3 Steekvast, pasta; 4 Slurry; 5 Dikke vloeistof; 6 Dunne vloeistof; 7 (Vloeibaar) gas
6j Volumieke massa kg/m³

7a Vervoerd door[2]: 1 Ontdoener; 2 Geadresseerde; 3 Een derde
7b Naam vervoerder
7c Adres
7d Postcode en plaats
7e VLG-ADR-Code
Wet gevaarlijke stoffen[1]: 1 Klasse; 2 Nvt.

8a Wijze van vervoer[2]: 1 Weg; 2 Spoor; 3 Water
8b Soort(en)[2] en maat verpakking: 1 Vat/Drum; 2 Tank; 3 Bulk; 4 Doos; 5 Zak; 6 Container; 7 Overig
8c Inhoud per eenheid ltr

9a Naam geadresseerde
9b Adres
9c Postcode en plaats
10 Verwijdermethode[1]

11 Extra vragen

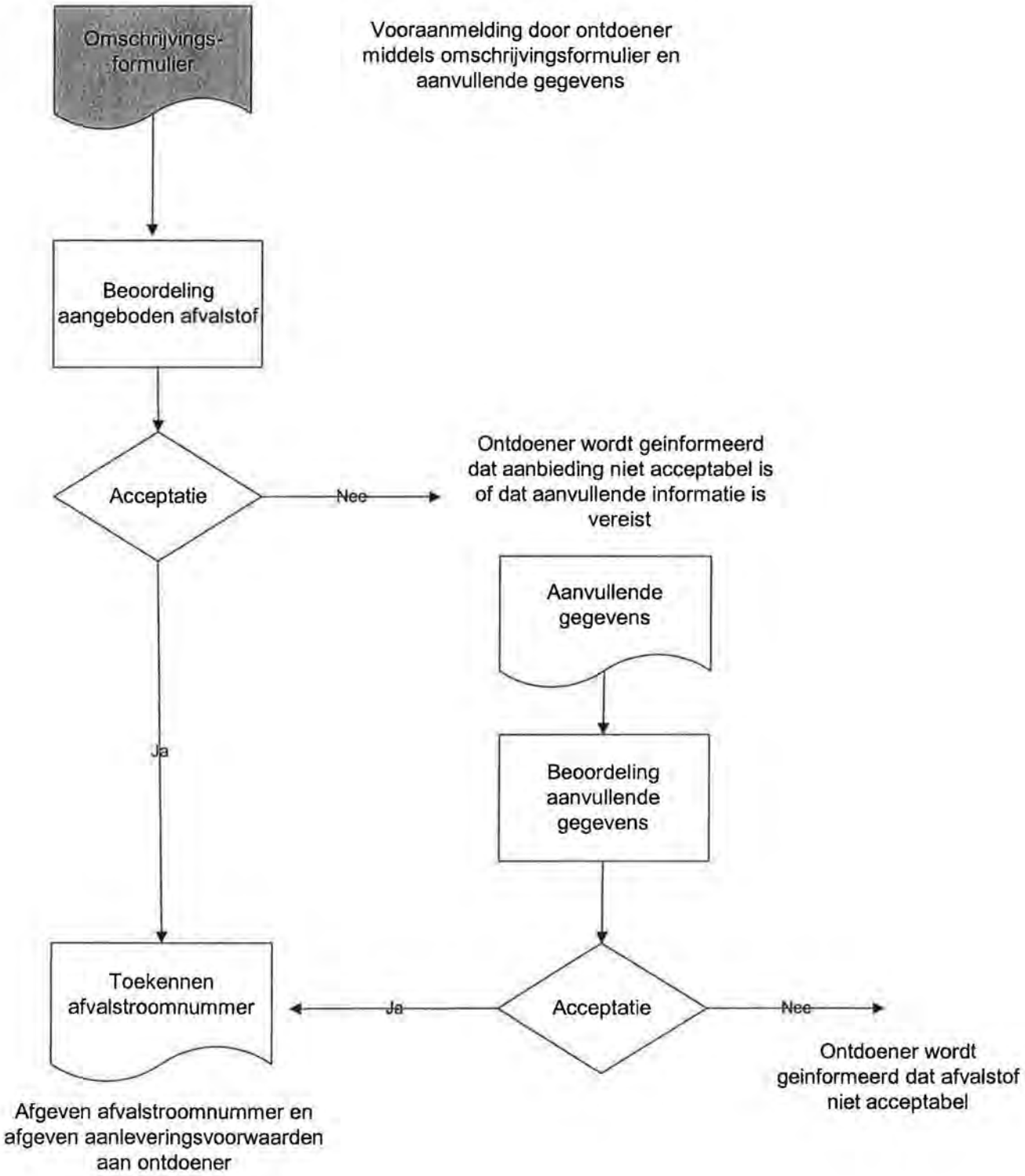
12 Ontdoener verklaart zich akkoord met de verwerkingsvoorwaarden en verklaart de gegevens naar waarheid te hebben ingevuld
12a Plaats en datum
12b Handtekening ontdoener[3]

13 Geadresseerde verklaart het omschreven gevaarlijk afval te zullen accepteren
13a Plaats en datum
13b Handtekening geadresseerde[3]

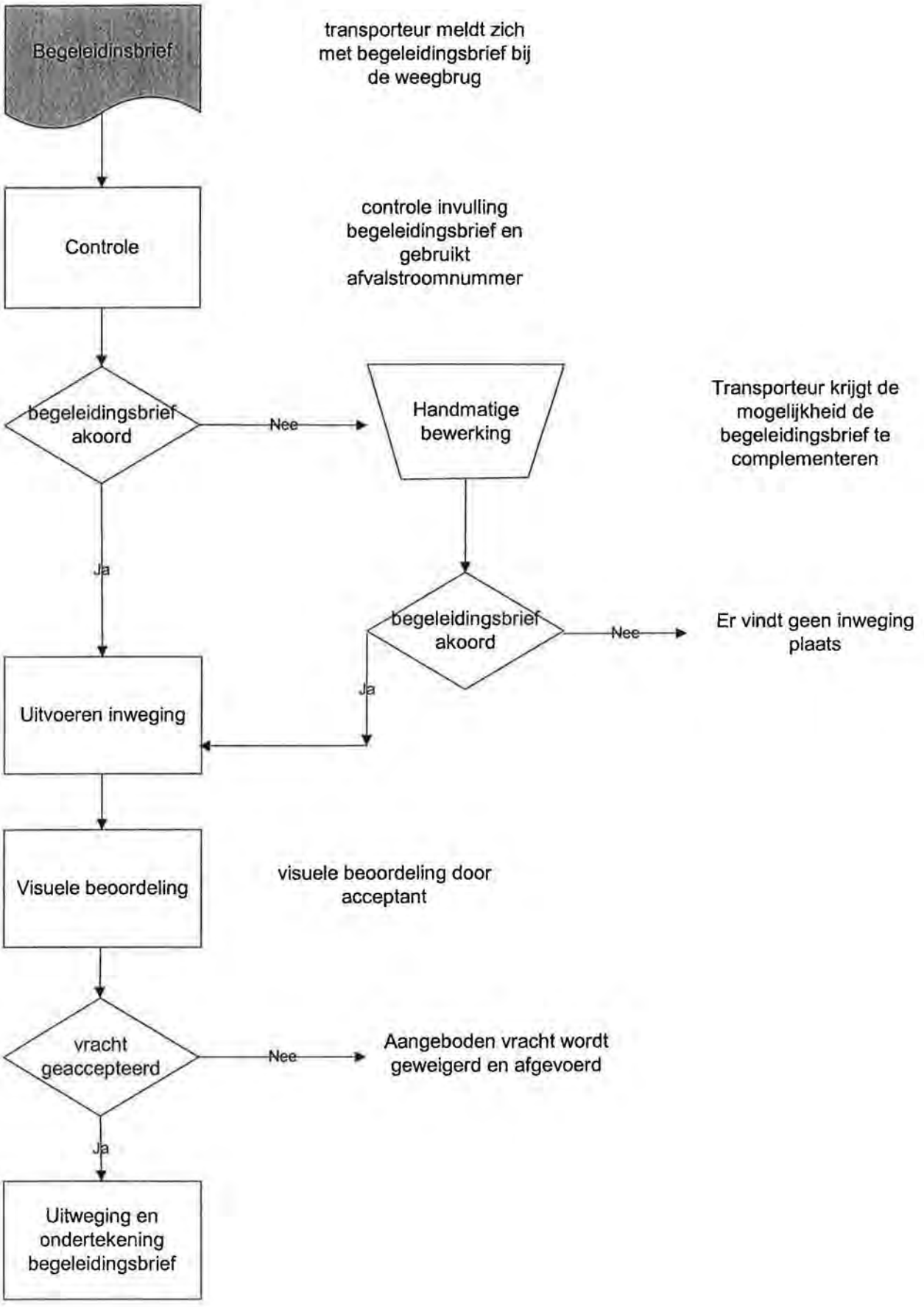
[1] Zie toelichting op omgezijde.
[3] Op formulier met pen ondertekenen.

11. 2386 UITGAVE: B.V. BEURTVAARTADRES TEL. 070-3066766

Vooraanmelding



Fysieke acceptatie

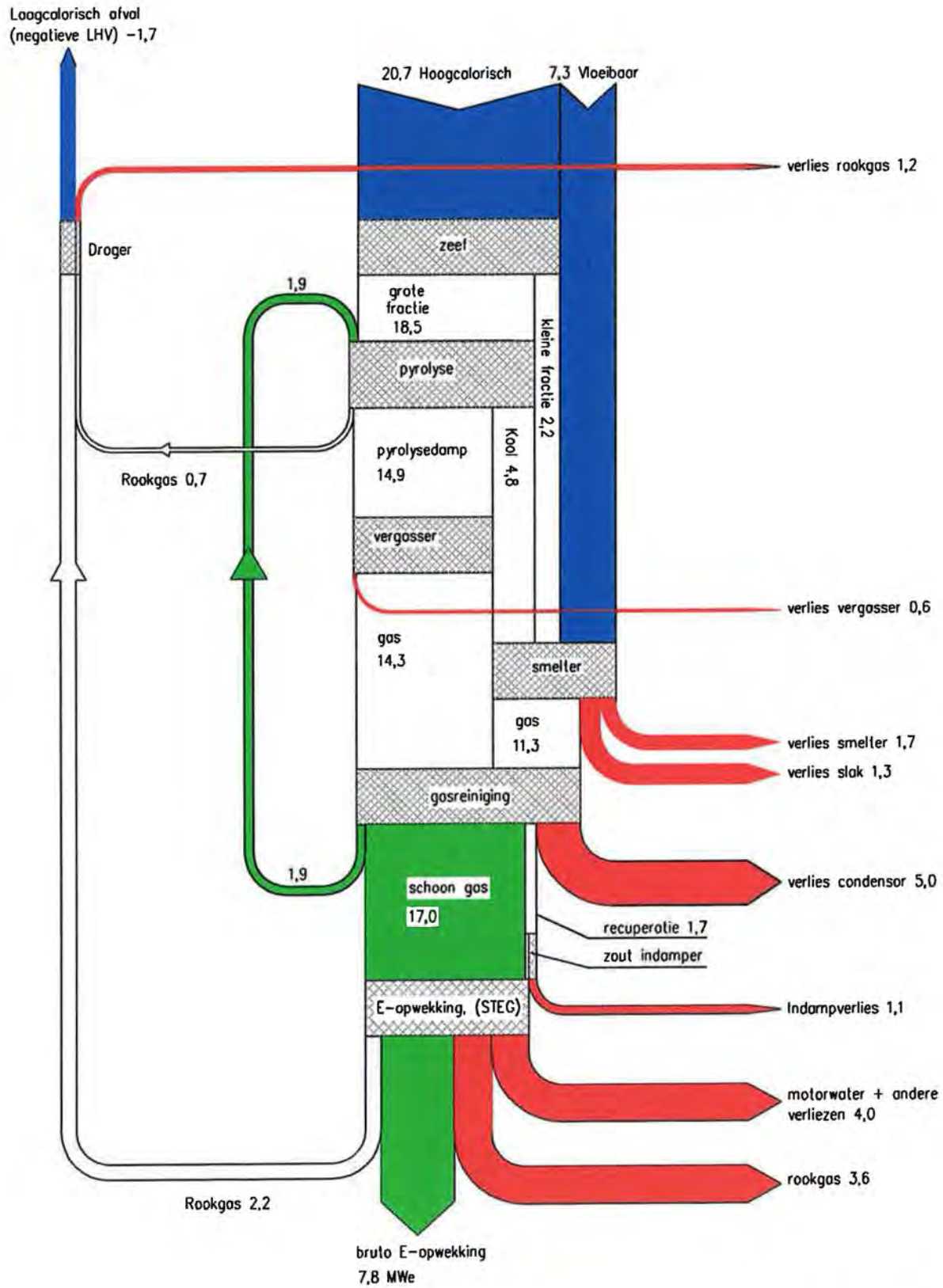


Bijlage 5-1 Sankey-diagrammen

In de in deze bijlage opgenomen diagrammen worden de massa- en energiebalans van de PEC inclusief elektriciteitsopwekking in de gasmotoren gepresenteerd als Sankey-diagram. Hierbij is de breedte van de getekend stroomevenredig met de grootte van de massa- of energiestroom. De volgende twee diagrammen zijn opgenomen:

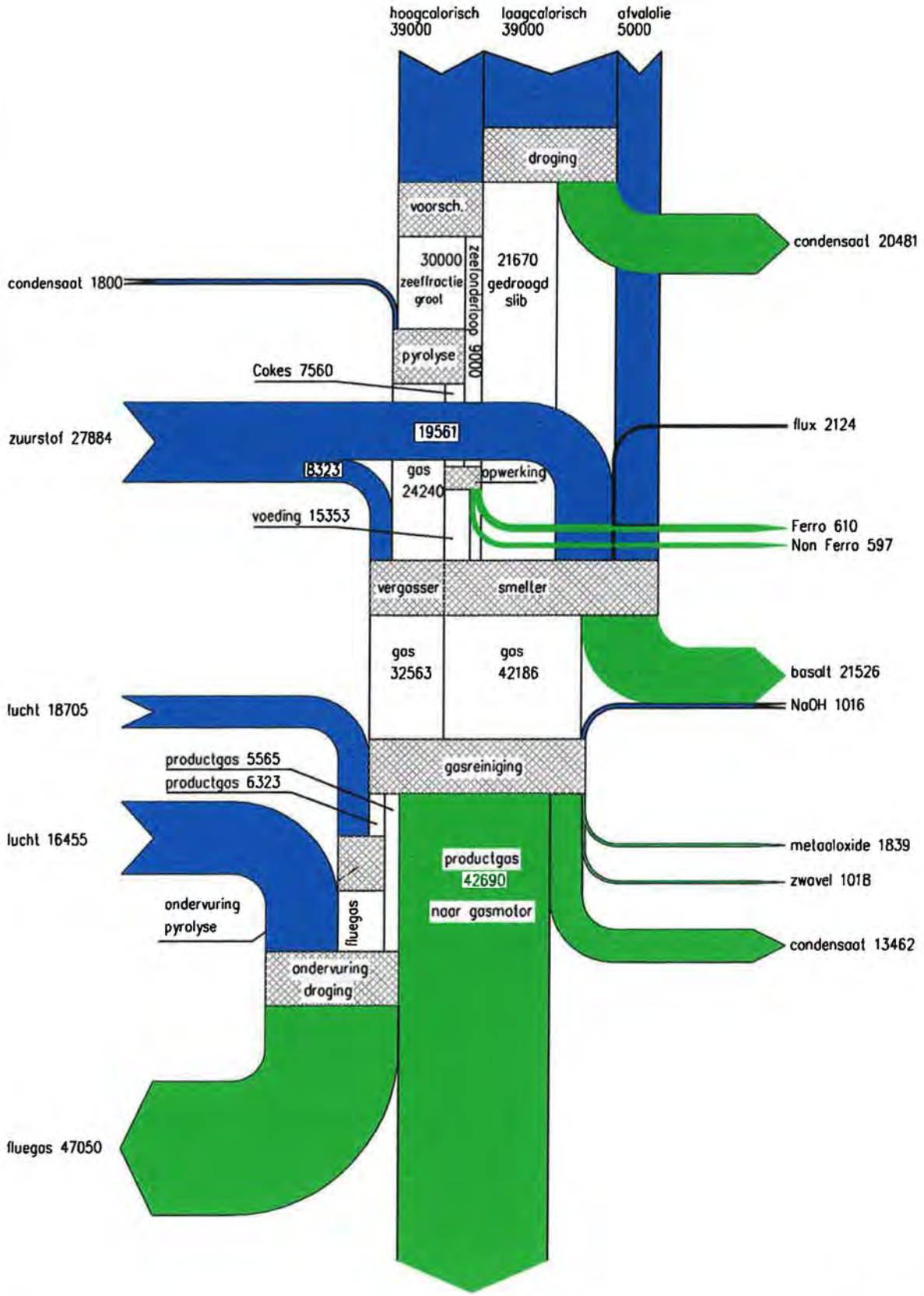
- Massadiagram volgens het basisscenario in ton/jaar
- Energiediagram volgens het basisscenario in MW

Bijlage 5-1a Energiestroom- of Sankeydiagram PEC Proces voor basisscenario voorgenomen activiteit (VA) Eenheid getalwaarden: MW



17 november 2000

Bijlage 5-1b Massastroom- of Sankeydiagram PEC Proces voorgenomen activiteit (VA) Eenheid getalwaarden: Ton/jaar



17 november 2000

Bijlage 6-1 Totaal overzicht rookgasemissies en rookgasemissie bij een noodstop

Bijlage 6-1 Overzichtstabellen Rookgasemissies - Tabel 1 Rookgas normaal bedrijf

parameter		eenheid	stookinstallaties PEC Groningen							Referentiemetingen rookgas							Diverse emissienormen				
			procesfornuizen PEC			gasmotoren			Totaal	Worst Case AVE	Velmede, 1997	Velmede, 1996	Freiberg, 30-11 99	KHD-CORMIN Anlage, Koln	Aalen '85-'87, fornuis	Aalen '85-'87, gasmotoren	BEES A	BEES B	NER-alg.	EU ontw. rl. verbranden, daggemid.	BLA
			droger	trommel	subtotaal	85 % van de tij	15% van de tijd	subtotaal		PKA, 2000	GfA, 1997 (pag.	GfA, 1996 (pag.	DBI-AHA, 2000	TUV, 1989 (pag.	TUV, 1987 (pag. 4	TUV, 1987 (pag. 4.5					
brandstof		-	schoon synthesegas	schoon synthesegas	-	schoon synthesegas	aardgas	-	-	ongereinigd pyrolysegas	smeltergas uit E-schrott	smeltergas uit E-schrott	uit shredderafval	zuiveringsslib	schoon gas uit divers afval	schoon gas uit divers afval	divers	divers	-	afval	afval
luchtovermaat		λ	ca. 1,2	ca.1,2	-	ca. 2	ca. 1,6	-	-												
		O_2 in rookga	+/- 3%	+/- 3%	-	+/- 10%	+/- 9%	-	-												
thermisch vermogen stookinstallatie		MW_{th}	2,2	1,9	4,1	14,8	14,8	14,8	18,9												
		GJ/jaar	58.900	51.800	110.700	399.600	57.500	457.100	567.800												
gemiddelde beschikbaarheid		h/jaar	7.500	7.500	-	7.500	1.080	8.580	-												
emissiepunt - rookgas		-	1	2	-	3	3	-	-												
schoorsteendiameter		mm	300	300	-	1.250	1.250	-	-												
rookgastemperatuur		°C	250	300	-	450	450	-	-												
rookgasdebiet		Nm^3/h	2.471	2.173	4.644	28.428	34.128	62.556	67.200												
		m^3/h	4.700	4.562	9.262	75.300	90.400	165.700	174.962												
uitstroomsnelheid		m/s	18	18	-	17	20	-	-												
schoorsteenlengte		m	8	5	-	10	10	-	-												
gebouwhoogte		m	10	15	-	10	10	-	-												
Emissieberekening:																					
Betrokken op rookgascondities		% O_2	3%	3%	-	3%	3%	-	-	11%	?	?	5%	5%	11%	11%	3%	3%	-	6%	11%
		droog / nat	droog	droog	-	droog	droog	-	-		droog	droog	droog		droog	droog	droog	droog	-	droog	droog
droog rookgasdebiet bij deze condities		Nm^3/h	2.100	1.900	4.000	17.300	20.800	38.100	42.100												
Emissies verzurende component			verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.						
NOx	concentratie	mg / Nm^3	120	140	120	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258	1675	1439	117	-	188	169	0 / 110 / 140		120	400	70
		g / GJ	-	-	-	-	-	-	120	140	120	140	-	-	-	-								140	140			
	uurvracht	kg/uur	0,25	0,29	0,23	0,27	0,48	0,56	6,4	7,5	6,4	7,5	-	-	6,9	8,0												
	jaarvracht	ton / jaar	1,9	2,2	1,7	2,0	3,6	4,2	48	56	7	8	55	64	58	68												
SO_2	concentratie	mg / Nm^3	2,0	30	2,0	30	-	-	2,0	30			-	-	-	-	56	72	122	7	-	60	63	35	-	120	200	40
	uurvracht	g/uur	4	63	4	57	8	120	35	519			-	-	43	639												
	jaarvracht	kg / jaar	32	473	29	428	60	900	260	3.893			260	3.893	320	4.793												
Emissies metalen:			verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.												
Hg	concentratie	mg / Nm^3	0,001	0,004	0,001	0,004	-	-	0,001	0,004			-	-	-	-	-	0,0007	< 0,0025	-	-	< 0,003	< 0,003	-	-	0,2	0,05	0,05
	uurvracht	g/uur	0,002	0,008	0,002	0,008	0,004	0,02	0,02	0,07			-	-	0,02	0,09												
	jaarvracht	kg / jaar	0,016	0,1	0,014	0,06	0,030	0,1	0,1	0,5			0,13	0,52	0,16	0,64												
Emissies organische verbindinge			verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.												
PAK	concentratie	µg / Nm^3	0,1	1,0	0,1	1,0	-	-	0,1	1,0			-	-	-	-	< 20	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-
	uurvracht	mg/uur	0,21	2,1	0,19	1,9	0,40	4,0	1,7	17			-	-	2,1	21,3												
	jaarvracht	g / jaar	1,6	15,8	1,4	14,3	3,0	30,0	13	130			13,0	130	16,0	160												
totaal organisch halogeen	concentratie	µg / Nm^3	0,005	0,5	0,005	0,5	-	-	0,005	0,5			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	uurvracht	mg/uur	0,01	1,1	0,0095	0,95	0,02	2,0	0,09	9			-	-	0,1	11												
	jaarvracht	g / jaar	0,08	7,9	0,0713	7,1	0,15	15	0,6	65			0,64875	65	0,7988	80												
PCDD's + PCDF's (TEQ)	concentratie	ng / Nm^3	0,001	0,1	0,001	0,1	-	-	0,001	0,1			-	-	-	-	< 0,035	0,035	0,034	0,007	0,03	0,044	0,06	-	-	-	0,1	0,1
	uurvracht	µg/uur	0,002	0,21	0,0019	0,19	0,004	0,4	0,02	1,73			-	-	0,0	2,1												
	jaarvracht	mg / jaar	0,016	1,6	0,0143	1,4	0,03	3	0,13	13			0,12975	13	0,1598	16												
Emissies overige stoffen:			verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.	verw.	max.												
HCl	concentratie	mg / Nm^3	0,2	4,0	0,2	4,0	-	-	0,2	4,0			-	-	-	-	5,2	2,6	< 0,4	8,5	-	31	34	-	-	30	10	10
	uurvracht	g/uur	0,4	8,4	0,4	7,6	1	16	3	69			3	60	4	76												
	jaarvracht	kg / jaar	3	63,0	3	57,0	6	120	26	519			26	519	32	639												
stof	concentratie	mg / Nm^3	2	5	2	5	-	-	2	5	2	5	-	-	-	-	-	17,8	5,4	2,2	-	1	1,4	5	-	10 / 25	10	5
	uurvracht	g/uur	4	11	4	10	8	20	35	87	42	104	-	-	43	107												
	jaarvracht	kg / jaar	32	79	29	71	60	150	260	649	45	112	304	761	364	911												
HF	concentratie	mg / Nm^3	0,04	0,4	0,04	0,4	-	-	0,04	0,4			-	-	-	-	0,2	0,7	0,48	1,3	-	0,1	< 0,3	-	-	5	1	10
	uurvracht	g/uur	0,1	0,8	0,1	0,8	0,2	2	1	7			-	-	0,9	9												
	jaarvracht	kg / jaar	1	6	1	6	1	12	5	52			5	52	6	64												
HBr	concentratie	mg / Nm^3	0,02	0,4	0,02	0,4	-	-	0,02	0,4			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
	uurvracht	g/uur	0,04	0,8	0,04	0,8	0,1	2	0,3	7			-	-	0,4	9												
	jaarvracht	kg / jaar	0,3	6	0,3	6	1	12	3	52			3	52	3	64												
CO	concentratie	mg / Nm^3	10	20	10	20	-	-	200	300	200	300	-	-	-	-	610	-	-	49	-	23	312	-	-	-	50	50
	uurvracht	kg/uur	0,02	0,04	0,02	0,04	0,04	0,08	3,5	5,2	4,2	6,2	-	-	3,5	5,3												
	jaarvracht	ton / jaar	0,16	0,32	0,14	0,29	0,30	0,60	26	39	4,5	6,7	30	46	31	46												

verw. = verwachte waarde
max. = maximaal verwachte waarde

Tabel 2: Rookgas calamiteit

parameter		eenheid	stookinstallaties PEC Milieuboulevard Worst case Noodfakkel (naverbranding)		totaal	Referentiemetingen rookgas Worst Case AVE PKA, 2000
Definitie			**Een uur** lang ongereinigd pyrolysegas (stroom 24) van de trommel affakkelen bij maximale gehaltes, Halogenen en kwik in de ingangstoffen.	**Twee minuten** lang ongereinigd smeltergas (stroom 35) van twee smelters affakkelen bij maximale gehaltes halogenen en kwik in de smeltervoeding.	-	ongereinigd pyrolysegas naar de fakkel
brandstof		soort	ongereinigd pyrolysegas	ongereinigd smeltergas	-	ongereinigd pyrolysegas
		kg / min.	51	131	181	
luchtovermaat		λ	2,5	2,5	-	
		O_2 in rookgas	14%	13%	-	
emissiepunt - rookgas		-	4	4	-	
schoorsteendiameter		mm	1.500	1.500	-	
rookgastemperatuur		°C	450	450	-	
rookgasdebiet		Nm^3 / min	567	700	1.267	
		m^3 / min	1.500	1.900	3.400	
uitstroomsnelheid		m/s	14	18	-	
fakkelhoogte		m	10	10	-	
gebouwhoogte		m	15	15	-	
Emissies						
Betrokken op rookgascondities		% O_2	11%	11%	-	11%
		droog / nat	droog	droog	-	
droog rookgasdebiet bij deze condities		Nm^3 / min.	400	500	900	
Emissies verzurende componenten:						
NOx	concentratie	mg / Nm^3	250	250	250	258
	vracht eerste twee min	g / min	100	125	225	
	vracht vol uur	kg / uur	3,0	0,3	3,3	
SO_2	concentratie	mg / Nm^3	650	346	500	56
	vracht eerste twee min	g / min	259	173	432	
	vracht vol uur	kg / uur	8	0,3	8	
Emissies metalen:						
Hg	concentratie	mg / Nm^3	3,0	0,52	1,6	-
	vracht eerste twee min	g / min	1,2	0,26	1,5	
	vracht vol uur	kg / uur	0,04	0,001	0,04	
Emissies organische verbindingen:						
PAK	concentratie	mg / Nm^3	0,02	0,02	0,02	< 0,02
	vracht eerste twee min	mg / min	8	10	18	
	vracht vol uur	g / uur	0,24	0,02	0,26	
totaal organisch halogeen	concentratie	µg / Nm^3	0,5	0,5	0,5	-
	vracht eerste twee min	mg / min	0,2	0,25	0,450	
	vracht vol uur	mg / uur	6	8	13,5	
PCDD's + PCDF's (TEQ)	concentratie	ng / Nm^3	0,1	0,1	0,1	< 0,035
	vracht eerste twee min	µg / min	0,04	0,05	0,09	
	vracht vol uur	µg / uur	1,2	0,1	1,3	
Emissies overige stoffen:						
HCl	concentratie	mg / Nm^3	2.700	2.161	2.400	5,2
	vracht eerste twee min	g / min	1.081	1.081	2.161	
	vracht vol uur	kg / uur	32	2,2	35	
stof	concentratie	mg / Nm^3	26	1.756	990	-
	vracht eerste twee min	g / min	10	878	888	
	vracht vol uur	kg / uur	0,3	1,8	2,1	
HF	concentratie	mg / Nm^3	90	277	190	0,2
	vracht eerste twee min	g / min	35	138	173	
	vracht vol uur	kg / uur	1,0	0,3	1,3	
HBr	concentratie	mg / Nm^3	20	55	38	-
	vracht eerste twee min	g / min	7	28	35	
	vracht vol uur	kg / uur	0,2	0,1	0,26	
CO	concentratie	mg / Nm^3	600	600	600	610
	vracht eerste twee min	g / min	240	300	540	
	vracht vol uur	kg / uur	7,2	0,6	8	

Het purgegas volume (N_2) is niet betrokken bij het rookgasdebiet.

Bijlage 6-2 Verspreidingsberekeningen
Project Research Amsterdam BV (PRA), augustus 2000, GiBR00B2

PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV

Verspreidingsberekeningen voor Product- en EnergieCentrale Milieuboulevard Groningen t.b.v. milieueffectrapportage en aanvraag vergunning Wm

rapport nr.: **GIBR00B2**
datum: **Augustus 2000**

PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV

Singel 97
1012 VG Amsterdam
Tel 020 6255104
Fax 020 6201514

Titel:	**Verspreidingsberekeningen voor Product- en EnergieCentrale Milieuboulevard Groningen t.b.v. milieueffectrapportage en aanvraag vergunning Wm**
In opdracht van:	Gibros PEC BV Postbus 7324 3280 AC Numansdorp
Rapportnummer:	GIBR00B2
Trefwoorden:	produkt- en energiecentrale, luchtemissies, verspreidingsberekeningen, immissiegrenswaarden

Auteur: ing. M.E. Bongers.....**Eindverantwoordelijke:** drs. F.J.H. Vossen

Inhoudsopgave

1. INLEIDING 3

2. EMISSIEGEGEVENS 4

3. VERSPREIDINGSBEREKENINGEN 6

3.1 Lange Termijnberekeningen 6
3.1.1 Inleiding 6
3.1.2 Invoer gegevens LTFD programma 7
3.1.3 Brongegevens 7
3.1.4 Toetsingskader 7

3.2 Korte Termijn berekeningen 8
3.2.1 Algemeen 8
3.2.2 Brongegevens 8
3.2.3 Weerscondities 8
3.2.4 Modelparameters 8

4. RESULTATEN 9

4.1 Lange Termijn berekeningen 9

4.2 Korte termijn berekeningen 9

5. CONCLUSIES 10

BIJLAGEN

Bijlage 1 : Overzicht van de gehanteerde immissienormen en de resultaten van de toetsing van PEC Groningen middels Lange Termijn berekeningen

Bijlage 2 : Resultaten van de Korte Termijn berekeningen

1. Inleiding

In opdracht van Gibros PEC BV is door PROJECT RESEARCH AMSTERDAM BV een aantal verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de **Product- en EnergieCentrale (PEC) Milieuboulevard Groningen**. De berekeningsresultaten zullen deel uitmaken van een MER en aanvraag milieuvergunning.

In de richtlijnen voor het MER worden de volgende eisen gesteld ten aanzien van de emissies naar de lucht:

1. een beschrijving te geven van: 'de immissieconcentraties ten gevolge van de concentraties en vrachten geëmitteerde stoffen';
2. 'de maximale immissiecontouren bij storingen en calamiteiten moeten inzichtelijk worden gemaakt';

In deze rapportage zullen de uitgangspunten en resultaten van de berekeningen worden beschreven. die zijn uitgevoerd om het gewenste inzicht in de immissiesituatie van de geplande PEC te verschaffen.

2. Emissiegegevens

De emissiegegevens, die zijn gebruikt voor de verspreidingsberekeningen zijn ontleend aan de tabellen 1 en 2 van bijlage 6-2 van het MER PEC Groningen.

Er kunnen vier bronnen worden onderscheiden, namelijk twee afgaspunten van de procesfornuizen (droger en trommel), één afgaspunt van de gasmotoren en één noodfakkel.

De belangrijkste gegevens zijn samengevat in onderstaande tabellen 1 en 2.

Tabel 1: Overzicht van de gebruikte emissiegegevens van de procesfornuizen en de gasmotoren. Het betreft de maximale emissies van deze bronnen, die onder normale omstandigheden zouden kunnen optreden.

Parameter		Maximale emissie procesfornuis droger (85% v.d. tijd)	Maximale emissie procesfornuis trommel (85% v.d. tijd)	Maximale emissie gasmotoren (85% v.d. tijd)	Maximale emissie gasmotoren (15% v.d. tijd)
Emissie-uren	h/jaar	7.500	7.500	7.500	1.080
Afgasdebiet	Nm^3/h	271	273	2.828	3.428
Afgastemperatuur	°C	250	300	450	450
Warmte-inhoud[1]	MW	0,21	0.22	4,44	5,33
Schoorsteenhoogte (boven maaiveld)	m	18	20	20	20
Gebouwhoogte	m	10	15	10	10
Effektieve[2] emissiehoogte	m	14,78	11,95	17,7	17,7
Emissies:					
PAK	mg/h	2,1	1,9	17	0
Org. Halogeen comp.	mg/h	1,1	0,95	9	0
HCl	g/h	8,4	7,6	69	0
HBr	g/h	0,8	0,8	7	0
HF	g/h	0,8	0,8	7	0
Hg	g/h	0,008	0,008	0,07	0
CO	kg/h	0,04	0,04	5	6
Fijn stof	g/h	11	10	87	104
Dioxines – furanen	µg/h	0,21	0,19	1,73	0
NO_x	kg/h	0,29	0,27	7,5	7,5
SO_2	g/h	63	57	519	0

1) De warmte-inhoud is van belang voor de mate waarin thermische pluimstijging optreedt: de waarde wordt berekend ten opzichte van een buitentemperatuur van 15°C. Voor de berekening van de warmte-inhoud is uitgegaan van de afgasdebieten uit deze tabel en de benadering dat de afgassen geen vocht bevatten.

2) De effectieve emissiehoogte is berekend op basis van de formules uit de publicatie van de Vereniging Lucht: "Invloed van een gebouw op de verspreiding van schoorsteenpluimen" (Delft 1986).

Tabel 2: Overzicht van de gebruikte emissiegegevens van de noodfakkel tijdens een calamiteit. Het betreft de emissies gedurende respectievelijk een vol uur en de eerste twee minuten.

Parameter		Maximale emissie gedurende een vol uur door de noodfakkel bij een calamiteit		Maximale emissie gedurende de eerste twee minuten door de noodfakkel bij een calamiteit
Afgasdebiet	Nm^3/h	34.020	Nm^3/h	76.020
Afgastemperatuur	°C	450	°C	450
Warmte-inhoud[1]	MW	5,3	MW	11,9
Schoorsteenhoogte (boven maaiveld)	m	25	m	25
Gebouwhoogte	m	15	m	15
Effektieve[2] emissiehoogte	m	19,2	m	19,2
Emissies:				
PAK	g/h	0,26	mg min	18
Org. halogeen componenten	mg/h	13,5	mg min	0,45
HCl	kg/h	35	g min	2161
HBr	kg/h	0,26	g min	35
HF	kg/h	1,3	g min	173
Hg	kg/h	0,04	g min	1,5
CO	kg/h	8	g min	540
Fijn stof	kg/h	2,1	g min	888
Dioxines + furanen	ug/h	1,3	ug min	0,09
NO_x	kg/h	3,3	g min	225
SO_2	kg/h	8	g min	432

1) De warmte-inhoud is van belang voor de mate waarin thermische pluimstijging optreedt; de waarde wordt berekend ten opzichte van een buitentemperatuur van 15°C. Voor de berekening van de warmte-inhoud is uitgegaan van de afgasdebieten uit deze tabel en de benadering dat de afgassen geen vocht bevatten.

2) De effectieve emissiehoogte is berekend op basis van de formules uit de publicatie van de Vereniging Lucht: "Invloed van een gebouw op de verspreiding van schoorsteenpluimen" (Delft 1986).

3. Verspreidingsberekeningen

3.1 Lange Termijnberekeningen

3.1.1 Inleiding

Op basis van gegevens over de emissie kunnen de immissieconcentraties rondom de bronnen berekend worden. De berekening van de immissieconcentratie (en dus de belasting) in een gebied kan plaatsvinden met behulp van het Lange Termijn Frequentie Distributie Model (LTFD-model). Dit model is gebaseerd op het in de jaren zeventig ontwikkelde Nationaal Model voor verspreiding van luchtverontreiniging. De resultaten van de immissieberekeningen worden gepresenteerd in de vorm van een iso-concentratielijn voor een immissieconcentratie als jaargemiddelde of met bijbehorende overschrijdingsfrequentie. De overschrijdingsfrequentie wordt uitgedrukt als percentielwaarde.

Er werden geén berekeningen met het Nieuwe Nationale Model uitgevoerd:
In het voorjaar van 1999 is gebleken dat de beide PC-applicaties van het NNM in sommige gevallen resultaten gaven die onderling sterk verschilden en tevens sterk afweken van de resultaten van LTFD-berekeningen.
Voor PRA waren deze onzekerheden aanleiding om, hoewel het NNM vanaf 1 januari 1999 officieel van kracht was geworden, toch weer terug te vallen op het LTFD-model. Inmiddels hebben TNO en KEMA opdracht gekregen om gezamenlijk een aantal onjuistheden in het NNM (beschreven in het Paarse boekje) te corrigeren en hun PC-applicaties dusdanig aan te passen, dat ze enerzijds met het basismodel overeenstemmen en anderzijds ook onderling vergelijkbare resultaten geven.
Naar alle waarschijnlijkheid hebben beide instanties nog minimaal tijd nodig tot eind 2000 voordat alle ontwikkelingen beëindigd zijn. Het Ministerie van VROM heeft bij monde van Infomil laten weten dat er in de tussenliggende periode ofwel niet gerekend ofwel gebruik gemaakt zou moeten worden van het LTFD-model.
PRA beperkt zich in deze rapportage derhalve tot verspreidingsberekeningen met het LTFD-model.

3.1.2 Invoer gegevens LTFD programma

Bij de immissie berekeningen met het LTFD-model werden de volgende parameters ingevoerd:

Tabel 3: Invoerparameters bij de verspreidingsberekeningen met het LTFD-model

Meteogegevens:	Schiphol
Ruwheidslengte z_0:	1 m
Grensconcentratie:	afhankelijk van immissie-norm
Middelingstijd van de concentraties:	afhankelijk van immissie-norm 1, 8 of 24 uur
Immissiegebied:	4.000m × 4.000m
Roosterafstand:	25m

3.1.3 Brongegevens

Bij de berekeningen worden de volgende invoergegevens per bron gebruikt:

1. Ligging in horizontaal vlak (x,y) [m,m]
2. Effectieve bronhoogte [m]
3. Warmte inhoud [MW]
4. Emissie [massaeenheid[1] /s]
5. Emissieduur [h/a]

Bij de berekeningen werd uitgegaan van de brongegevens in tabel 1.
PRA berekende de effectieve emissiehoogte van de bronnen op basis van formules uit de publicatie van de Vereniging Lucht: "Invloed van een gebouw op de verspreiding van schoorsteenpluimen" (Delft 1986).
De warmte-inhoud van de afgassen werd berekend op basis van de fysische afgaskarakteristieken.
Bij de berekeningen werd uitgegaan van de feitelijke emissieduur van de bronnen.

3.1.4 Toetsingskader

Het toetsingskader voor de verschillende componenten en de bron, waaraan deze normen zijn ontleend is uitgebreid weergegeven in bijlage 1.

[1] Uitgedrukt in dezelfde eenheid als de immissienorm.

3.2 Korte Termijn berekeningen

3.2.1 Algemeen

Met behulp van het Korte Termijn Gaussisich Pluimmodel (de Korte Termijn variant van het Nationale model) is de maximale immissieconcentratie benedenwinds van de bron berekend. Tevens is de plaats berekend wáár de hoogste immissie optreedt.

3.2.2 Brongegevens

Bij de berekeningen werd uitgegaan van de brongegevens in tabel 2: piekemissie tijdens een calamiteit, afgassen worden geëmitteerd via noodfakkel. Berekend werden de immissies bij zowel de uurgemiddelde emissie als bij de emissie gedurende de eerste twee minuten.

3.2.3 Weerscondities

De berekeningen werden uitgevoerd voor twee – voor de verspreiding van luchtverontreiniging zeer ongunstige- situaties:

1. Extreem stabiele omstandigheden overdag: stabilteitsklasse[2] D, windsnelheid op 10 m hoogte (u_{10}) = 2m/s.

2. Extreem stabiele omstandigheden 's nachts: stabilteitsklasse F, windsnelheid op 10 m hoogte (u_{10}) = 2m/s.

3.2.4 Modelparameters

Bij de verspreidingsberekeningen werd uitgegaan van de volgende modelparameters:

Tabel 4: Modelparameters Korte Termijn berekening

	Uurgemiddelde emissie	**Emissie eerste 2 minuten**
Emissie	berekende waarde per bron	berekende waarde per bron
Warmte-inhoud [MW]	5,3	11,9
Effektieve emissiehoogte [m]	19,2	19,2
$\sigma_{Y,\ initieel}$ [m]	0	0
$\sigma_{X,\ initieel}$ [m]	0	0
Afstand tot pluim-as [m]	0	0
Afstandsbereik [m]	25.000	25.000
Stapgrootte [m]	50	50
Ruwheidslengte [m]	1	1
Middelingstijd [minuten]	60	2

[2] Indeling van de stabiliteitsklassen volgens Pasquill.

4. Resultaten

4.1 Lange Termijn berekeningen

De resultaten van de LTFD-berekeningen zijn weergegeven in bijlage 1.
Alle beschouwde immissienormen worden ruimschoots onderschreden. Er kunnen derhalve géén contouren van het overschrijdingsgebied van normen worden gepresenteerd.

4.2 Korte termijn berekeningen

De resultaten van de Korte Termijn berekeningen zijn weergegeven in bijlage 2.

De immissies zijn getoetst aan de strengste en ruimste normen voor de lange termijn berekeningen én aan de MAC-waarde. Pieksituaties die voorkomen bij de combinatie van een calamiteit én uiterst stabiel weer zijn dus getoetst aan immissiegrenswaarden die van toepassing zijn op een langere periode; de immissiegrenswaarden zijn daarom strenger dan voor een calamiteitensituatie relevant geacht kan worden.

De ruimste immissiegrenswaarden worden overschreden voor PAK, HCl, HF en Hg. De MAC-waarden worden echter ruimschoots onderschreden voor HCL, HF en Hg. Voor PAK is geen MAC-waarde bekend; de overschrijding van de immissienorm (met een factor 1.7) is echter gering.

5. Conclusies

De Lange Termijn berekeningen tonen aan dat de verwachte emissies van PEC Groningen bij een normale, maximale, bedrijfssituatie géén relevante invloed op de lokale en regionale immissiesituatie zullen hebben. Uit de Korte Termijn berekeningen blijkt dat ten tijde van een calamiteit op immissieniveau korststondige pieken kunnen optreden, die echter de MAC-waarde niet overschrijden.

De door PRA uitgevoerde berekeningen hebben derhalve géén milieuhygiënische bezwaren tegen de geplande inrichting aan het licht gebracht.

Bijlagen

Bijlage 1
Overzicht van de gehanteerde immissienormen en de resultaten van de toetsing van PEC Groningen middels Lange Termijn berekeningen

Component	Grens-waarde of MTR[3]	Richt-waarde	Streef-waarde	Eenheid	Bron	Overschrijding norm?
PAK's	1,0	0,5		[ng/m_0^3] jaargemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
Organische halogeen-verbindingen	1,7		0,07	[µg /m^3] jaargemiddelde	Betreft de MTR-waarde voor Dichloormethaan en de Streefwaarde voor 3-Chloorpropeen; dit zijn de strengste normen die op de website van het Ministerie VROM voorkomen voor organische halogeenverbindingen.	NEE
HCl	8			[µg/m^3] jaargemiddelde	0,1% van de MAC TGG-15 min waarde	NEE
HBr	6,7			[µg/m^3] jaargemiddelde	0,1% van de MAC-waarde	NEE
HF	2,8		0,3	[µg/m^3] Daggemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
	0,4			[µg/m^3] Groeiseizoen gemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
			0,05	[µg/m^3] Jaargemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
Kwik (Hg)	0,07			[µg/m^3] jaargemiddelde	MIC (Prov. Groningen), uit 'Stoffen en normen – Overzicht van belangrijke stoffen en normen in het milieubeleid, 1991 - 1992', Directoraat-Generaal Milieubeheer, ministerie van VROM	NEE
Koolmonoxide (CO)	6,0			[mg/m_0^3] 98 percentiel (8 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
	40,0			[mg/m_0^3] 99,99 percentiel (1 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1; Besluit luchtkwaliteit koolstof-monoxide en lood Staatsblad 1997, 459	NEE
	320 - 370			[µg/m_0^3] jaargemiddelde	'Milieustatistieken voor Nederland 1996', Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997; meetpunt Witteveen	NEE

[3] Maximaal Toelaatbaar Risico, zie : http://www.minvrom.nl/minvrom/pagina.html?id=871

Component	Grens-waarde of MTR[3]	Richt-waarde	Streef-waarde	Eenheid	Bron	Overschrijding norm?
Fijn stof (PM_{10})	50			[$\mu g/m^3$] daggemiddelde	In 2005. Er is geen drempelwaarde i.v.m. gezondheidseffecten aan te geven; aangegeven waarden zijn EU-grenswaarden [besluit EU-ministerraad juni 1998]; overschrijding daggemiddelde beperkt toegestaan: in 2005 niet meer dan 35x per jaar en in 2010 niet meer dan 7x per jaar.	NEE
	40	20		[$\mu g/m^3$] jaargemiddelde	Voor grenswaarde van 40 $\mu g/m^3$ geldt dezelfde opmerking als voor het daggemiddelde van 50 $\mu g/m^3$ (zie hierboven). Tevens NeR, Bijlage 1 (Streef)-waarde van 20 $\mu g/m^3$ is in EU als indicatieve grenswaarde aangegeven.	NEE
	140			[$\mu g/m^3$] 24-uursgemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
	8 - 11			[$\mu g/m_0^3$] jaargemiddelde	'Milieustatistieken voor Nederland 1996', Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997; meetpunt Witteveen	NEE
Dioxinen (Polychloordibenzo-*p*-dioxinen, PCCD's) en furanen				jaargemiddelde	Geen luchtkwaliteitsnorm aanwezig. Berekend wordt de jaargemiddelde concentratie van dioxinen en furanen samen (te berekenen immissieniveau afhankelijk van de emissies).	6.10^{-7} $\mu g/m_0^3$ (jaargemiddelde) wordt niet overschreden
Stikstofdioxide (NO_2)	135	80		[$\mu g/m^3$] 98 percentiel (1 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
	175			[$\mu g/m^3$] 99,5 percentiel (1 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
		25		[$\mu g/m^3$] 50 percentiel (1 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1; Besluit luchtkwaliteit koolstof-monoxide en lood Staatsblad 1997, 459	NEE

Component	Grens-waarde of MTR[3]	Richt-waarde	Streef-waarde	Eenheid	Bron	Overschrijding norm?
Stikstofdioxide (NO_2) - vervolg	40		0,4	[µg/m^3] jaargemiddelde	(humaan) in 2010 tevens EU-grenswaarden (besluit EU-ministerraad juni 1998)	NEE
	30			[µg/m^3] jaargemiddelde	(eco) Eco-norm als NO_x, uitgedrukt in gewichtseenheden NO^2; in 2001 tevens EU-grenswaarden (besluit EU-ministerraad juni 1998);	NEE
	16 - 21			[µg/m_0^3] jaargemiddelde	'Milieustatistieken voor Nederland 1996', Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997; meetpunt Witteveen	NEE
Zwaveldioxide (SO_2)	75	30		[µg/m^3] 50 percentiel (24 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
	200	80		[µg/m^3] 95 percentiel (24 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
	250	100		[µg/m^3] 98 percentiel (24 h gemiddelde)	NeR, Bijlage 1	NEE
	500			[µg/m^3] 24 h gemiddelde	NeR, Bijlage 1	NEE
	830			[µg/m^3] 1 h gemiddelde	NeR, Bijlage 1; besluit luchtkwaliteit zwaveldioxide en zwevende deeltjes, Staatsblad 1997	NEE
	125			[µg/m^3] daggemiddelde	(humaan) Tevens EU-grenswaarde [besluit EU-ministerraad juni 1998]; in 2005 niet meer dan 3x per jaar overschrijden	NEE
	50		0,5	[µg/m^3] jaargemiddelde	Website Ministerie VROM	NEE
	20			[µg/m^3] jaargemiddelde	(eco) Tevens EU-grenswaarde [besluit EU-ministerraad juni 1998]; aan deze econorm te voldoen vanaf 2001	NEE
	3 - 8			[µg/m_0^3] jaargemiddelde	'Milieustatistieken voor Nederland 1996', Centraal Bureau voor de Statistiek, 1997; meetpunt Witteveen	NEE

Bijlage 2
Resultaten van de Korte Termijn berekeningen

Stof	Range immissienormen, als momentane concentratie	MAC-waarde	Calamiteit	Hoogste immissie-concentratie* bij stabiliteits-klasse D en windsnelheid van 2 m/s	Afstand van bron waar hoogste concentratie bereikt wordt	Hoogste immissie-concentratie* bij stabiliteits-klasse F en windsnelheid van 2 m/s	Afstand van bron waar hoogste concentratie bereikt wordt	Eenheid
PAK	0,5 – 1,0 ng/m³	--	Uur : 2 min. :	0,062 0,30	3.800 m 7.300 m	0,20 **1,7**	10.900 m 15.500 m	ng/m³ ng/m³
Org. halogeen verbindingen	0,07 – 1,7 mg/m³	--	Uur : 2 min. :	*3,2* *7,6*	3.800 m 7.300 m	*11* *43*	10.900 m 15.500 m	*pg/m³* *pg/m³*
HCl	8 µg/m³	8 mg/m³	Uur : 2 min. :	8,3 37	3.800 m 7.300 m	**27** **207**	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³
HBr	6,7 µg/m³	6,7 mg/m³	Uur : 2 min. :	0,062 0,59	3.800 m 7.300 m	0,20 3,4	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³
HF	0,05 – 2,8 µg/m³	2,5 mg/m³ (TGG-15 min)	Uur : 2 min. :	0,31 **2,9**	3.800 m 7.300 m	1,0 **17**	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³
Hg	0,033 – 70 ng/m³	0,05 mg/m³	Uur : 2 min. :	9,5 25	3.800 m 7.300 m	31 **143**	10.900 m 15.500 m	ng/m³ ng/m³
CO	0,3 - 6 mg/m³	29 mg/m³	Uur : 2 min. :	*1,9* *9,1*	3.800 m 7.300 m	*6,2* *52*	10.900 m 15.500 m	*µg/m³* *µg/m³*
Fijn stof	8 - 140 µg/m³	--	Uur : 2 min. :	0,50 15	3.800 m 7.300 m	1,6 85	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³
Dioxines + furanen	**	--	Uur : 2 min. :	*0,31* *1,5*	3.800 m 7.300 m	*1,0* *8,6*	10.900 m 15.500 m	*fg/m³* *fg/m³*
NO_x	0,4 – 175 µg/m³	4/30 mg/m³ (NO_2/NO)	Uur : 2 min. :	0,78 3,8	3.800 m 7.300 m	2,6 22	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³
SO_2	0,5 - 830 µg/m³	5 mg/m³	Uur : 2 min. :	1,9 7,3	3.800 m 7.300 m	6,2 41	10.900 m 15.500 m	µg/m³ µg/m³

* : Cursief = berekende waarde is in een andere eenheid weergegeven dan de norm
Onderstreept = de strengste immissieconcentratie (streefwaarde) wordt momentaan overschreden
Vet en onderstreept = de ruimste immissieconcentratie (grenswaarde) wordt momentaan overschreden

**: Geen immissienormen beschikbaar

Bijlage 6-3 Akoestisch onderzoek
Adromi BV, november 2000, projectnummer O970127

Naast de rapportage van het akoestisch onderzoek is in deze bijlage tevens een plattegrond opgenomen met daarop aangegeven:

- de ligging van de vastgestelde zonegrens industrieterrein Milieuboulevard
- de 50 dB(A) geluidscontour van het industrieterrein Milieuboulevard
- rekenpunten (1 tot en met 4)

ADROMI B.V.
ADVIESBUREAU VOOR
RUIMTELIJKE ORDENING
EN MILIEU

PEC Groningen B.V.
GRONINGEN

Akoestisch Onderzoek in het kader van het opstellen van de MER

ADRES REEWEG 146
POSTCODE/PLAATS 3343 AP HENDRIK IDO AMBACHT
TELEFOON 078 - 684 55 55
TELEFAX 078 - 684 55 59
E-MAIL ALGEMEEN@ADROMI.NL
WEBSITE WWW.ADROMI.NL

PEC Groningen B.V.
GRONINGEN

Akoestisch Onderzoek in het kader van het opstellen van de MER

17 november 2000

INLEIDING

Ten behoeve van het opstellen van het Milieu Effect Rapport (MER) en de vergunningaanvraag voor de Product- en Energiecentrale (PEC), te realiseren aan de Milieuboulevard te Groningen stad, heeft Gibros PEC b.v. opdracht gegeven aan Adromi b.v. een onderzoek uit te voeren naar de optredende akoestische situatie voor zowel twee verschillende situaties wat betreft het uitrijden van de geleegde vrachtwagens met grondstoffen en voor twee extra varianten, waarbij geen voertuigbewegingen in de nachtperiode plaats vinden.

Het doel van het onderzoek was de geluidbelasting vast te stellen voor de voorgenomen bedrijfssituaties op de meest nabij gelegen punten van de vastgestelde 50 dB(A)-zonegrens en op de meest nabij gelegen woning.
Hiertoe zijn de op het terrein voorziene toestellen en installaties alsmede door de op het terrein verrichte en toekomstige werkzaamheden en voertuigbewegingen in beschouwing genomen.

De bepaling van de geluiddrukniveaus als gevolg van de bronnen op het terrein van PEC Groningen is uitgevoerd in overeenstemming met de ICG-publicatie "Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai", IL-HR-13-01 met behulp van het model Zuidoost van de provincie Groningen.

BEDRIJFS- EN SITUATIEBESCHRIJVING

Op de energiecentrale vinden de activiteiten continu plaats. Voor case 1 is de rijroute van de lege grondstoffenauto's vanaf een deur in de zuidoost hoek van de ontvangsthal, voor case 2 is de rijroute vanaf een deur in de noordgevel van de ontvangsthal.

Voor beide cases is de variant bepaald, waarbij in de nacht geen voertuigbewegingen plaats vinden.

Voor de transportbewegingen op het terrein zijn de volgende rijroutes vastgesteld:
- Route I, grondstoffen, vol (bronnen 1-3); lengte ca. 70 m, gemiddelde rijtijd 1,5 min.
- Route II, grondstoffen, leeg, case 2 (bronnen 5-7); lengte ca. 70 m, gemiddelde rijtijd 1,5 min.
- Route III, producten, leeg (bronnen 9-12); lengte ca. 125 m, gemiddelde rijtijd 2 min.
- Route IV, producten, vol (bronnen 13-16); lengte ca. 125 m, gemiddelde rijtijd 2 min.
- Route V, hulpstoffen (bronnen 19-23); lengte ca. 2 x 150 m, gemiddelde rijtijd 5 min.
- Route VI, grondstoffen, leeg, case 1 (bronnen 26-31); lengte ca. 25 m, gemiddelde rijtijd 3 min.

Voor de rijroutes I-IV en VI is in verband met de korte rechte afstanden op het terrein uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 5 km/uur en voor rijroute V is uitgegaan van een gemiddelde snelheid van 7,5 km/uur. De aangenomen gemiddelde rijtijden zijn incusief het manoeuvreren, ondermeer bij de weegbrug en het op- en afladen van containers.
Het laden van de basaltblokken vindt plaats aan de noord-zijde van het terrein.

De grondstoffen worden voor case 1 en 2 gedurende het gehele etmaal aangevoerd, voor de variant in de dag- en avondperiode.
De producten en de hulpstoffen worden slechts gedurende de dagperiode af- en aangevoerd. De brandstof wordt met tankwagens aangevoerd, doch is slechts nodig indien er geen synthesegas geproduceerd wordt. Omdat in die situatie een aantal geluidbronnen van de procesinstallatie niet in bedrijf zijn, is voor de tankwagens slechts de rijroute als geluidbron opgenomen. Het lossen van de tankwagens geeft niet de representatieve bedrijfssituatie weer.

Verder zullen incidentele bedrijfssituaties geen wezenlijke verandering van de geluidbelasting veroorzaken.

GELUIDBRONNEN

Voertuigbewegingen op het terrein, de Ontvangsthal, de Proceshal en de gebouwen voor de Elektriciteitsopwekking en de Zuurstofunit zijn de belangrijke geluidbronnen voor de voorgenomen bedrijfssituatie. Voor de Ontvangsthal, de Proceshal en de gebouwen voor de Elektriciteitsopwekking en de Zuurstofunit zijn alle gevels en het dak als aparte geluidsbronnen geïdentificeerd. De geluidsvermogens zijn bepaald op basis van de voorgenomen activiteiten binnen de ruimtes, in combinatie met de isolatiewaarde van het gevelmateriaal. Activiteiten met relatief hoge bronvermogens, zoals de verbrandingsmotoren voor elektriciteitsopwekking en de compressoren en kleppen van de zuurstofunit, worden geplaatst in aparte gebouwen met een zeer hoge gevelisolatie. De plaatstalen gevel van de ontvangsthal heeft een beperkte isolerende werking.

De apparatuur in de proceshal veroorzaakt een relatief kleine geluidsemissie. De gevels van de proceshal zijn voorzien van open roosters, die goed luchtdoorlatend, maar weinig geluidwerend zijn. Het roosteroppervlak is in sommige geveldelen groot. Enerzijds wordt hiermee, bij eventuele lekkage, de kans op het ontstaan van een explosief gasmengsel verkleind. Anderzijds wordt de schade als gevolg van een onverhoopte explosie beperkt. Om de geluidbelasting op daarvoor gevoelige bestemmingen te beperken, zijn de wanden aan de zuid- en westzijde voor ca. 10% doorlaatbaar. De overige wanden zijn voor ca. 50% doorlaatbaar. Het dak van de proceshal is gesloten, met uitzondering van een ventilatiestrook over de gehele lengte.

Het is in principe mogelijk om voor de proceshal met een kleiner ventilatieoppervlak te volstaan, door het oppervlak van de roosters te beperken en/of door de toepassing van geluiddempende roosters. In dat geval zou voor de proceshal geforceerde ventilatie en/of apparatuur, die geschikt is voor hogere explosieklassen moeten worden gebruikt. De oorzaak van een explosie kan echter ook buiten de apparatuur zijn gelegen en de gevolgen van een explosie worden met deze alternatieve voorzieningen niet beperkt. Geforceerde ventilatie brengt bovendien een storingsrisico met zich mee en het is een nieuwe hoog geplaatste geluidbron.

De deuren van de ontvangsthal en de ventilatie- en rookgaskanalen op het dak van de proceshal zijn als aparte geluidsbron in het akoestisch onderzoek opgenomen. De deuren zijn slechts een beperkt deel van de tijd geopend en worden voorzien van automatische deursluiters. Opgemerkt wordt dat de fakkel geen relevante geluidsbron is, omdat de processen drukloos zijn, ook bij een noodstop. Bovendien vallen bij een noodstop andere geluidsbronnen uit. Om die redenen is heeft de initiatiefnemer gekozen voor het gebruik van open ventilatieroosters en zijn de genoemde maatregelen geen onderwerp van dit akoestisch onderzoek.

Voor het langtijdgemiddelde geluidniveau in de ontvangsthal is een waarde van 85 dB(A) aangenomen. In de ontvangsthal rijden met name de vrachtwagens met producten, vol en na het lossen leeg en vindt een gedeelte van de scheiding plaats. Verder wordt hier met de shovel gereden. Het geluidniveau is gebaseerd op metingen, welke zijn uitgevoerd in een installatie met gelijksoortige activiteiten.
Voor het langtijdgemiddelde geluidniveau in de proceshal is een waarde van 75 dB(A) aangenomen. In de proceshal vindt verdere scheiding plaats, staan pyrolyse-fornuizen en een smelter opgesteld, vindt gasreiniging en koeling plaats en wordt afvalwater behandeld. Het geluidniveau is gebaseerd op metingen, welke zijn uitgevoerd in een installatie, waar eveneens een verbrandingsinstallatie was opgesteld.
De ventilatie in de proceshal vindt plaats door natuurlijke circulatie, waarbij de lucht via de

wanden naar binnen treedt en via een strook in het dak met ventilatie-openingen wordt afgevoerd.
De berekende bronsterktes voor de verschillende onderdelen van de gebouwen zijn in bijlage 8 opgenomen. Ook voor de ventilatieopeningen van de proceshal en de deuren van de ontvangsthal zijn in bijlage 8 de bronsterktes bepaald.

Als bronsterkte is voor het rijden met volle vrachtwagens 105,6 dB(A) en voor het rijden het lege vrachtwagens 103,1 dB(A) toegepast. Dit zijn gemiddelde waarden, bepaald aan de hand van een groot aantal geluidmetingen aan verschillende vrachtwagens elders.
Als bronsterkte is voor het rijden met de shovel 103,1 dB(A) toegepast. Dit is een waarde, bepaald aan de hand van geluidmetingen aan elders in bedrijf zijnde recent aangeschafte shovels.

Als bronsterkte voor de luchtkoeler voor de energieopwekking is 84,4 dB(A) en voor de schoorsteenuitlaat van de energieopwekking is 80,8 dB(A) toegepast, beide voor vergelijkbare apparatuur van een vergelijkbare installatie vastgesteld.

Voor het vaststellen van het maximale geluidniveau is als piekbronsterkte voor het laden van basalt 112,6 dB(A) genomen, gemeten bij het laden van een dergelijk materiaal elders en voor het handelen met containers 117,5 dB(A), eveneens elders gemeten.

In tabel 1 is een overzicht opgenomen met de bedrijfsduur van de verschillende geluidbronnen op het terrein. In bijlage 2 zijn de geluidbronnen met de bijbehorende bronvermogens en bedrijfsduurcorrecties opgenomen.

Tabel 1 *Overzicht bedrijfsduur voor de voorgenomen situaties*

Omschrijving Geluidsbron	Overzicht bedrijfsduur per periode
	Dag / avond / nacht
Rijden containerwagens, vol (30/10/20), route I	45 / 15 / 30 min
Rijden containerwagens, leeg, case 1 (30/10/20), route II	45 / 15 / 30 min
Rijden containerwagens, leeg, case 2 (30/10/20), route VI	90 / 30 / 60 min
Containerwagens op weegbrug vol & leeg (ieder 3,5 min)	105 /35 / 70 min
Rijden producten, leeg (5/-/-), route III	10 / - / - min
Rijden producten, vol (5/-/-), route IV	10 / - / - min
Wagens voor producten op weegbrug vol & leeg (ieder 3,5 min)	17,5 / - / - min
Rijden hulpstoffen, heen en terug (6/-/-), route V	30 / - / - min
Rijden shovel buitenterrein	2 / - / - uur
Ontvangsthal	12 / 4 / 8 uur
Proceshal	12 / 4 / 8 uur
Gebouw E-opwekking	12 / 4 / 8 uur
Open deuren ontvangsthal (afmetingen 4m x 4m)	2 / 0,5 / 1 uur
Rookgaskanaal E-opwekking	12 / 4 / 8 uur
Koeler gebouw E-opwekking	12 / 4 / 8 uur
Koeling Proceshal	12 / 4 / 8 uur
Zuurstofunit	12 / 4 / 8 uur

RESULTATEN

De berekende geluidbelasting op de meest nabij gelegen punten op de 50 dB(A)-zonegrens en de meest nabij gelegen woning zijn voor zowel case 1 als case 2 bepaald.
In tabel 2 zijn de berekende geluidbelastingen opgenomen voor de cases 1 en 2.

Als variant is de geluidbelasting bepaald, indien in de nacht geen voertuigbewegingen plaats vinden. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de geluidbelasting voor deze variant.

Als incidentele bedrijfssituaties zijn het neerzetten en oppakken van containers en het vullen van een container met basaltblokken te beschouwen met bronsterktes van 117,5 dB(A) respectievelijk 112,6 dB(A). In tabel 4 is het maximale geluidniveau L_{max} voor de 4 onderzochte punten opgenomen, dat veroorzaakt wordt door deze activiteiten.

Tabel 2 *Overzicht geluidbelasting voor de te realiseren situatie*

Equivalente geluidbelasting op 4 punten t.g.v. de activiteiten op het terrein van de Product- en Energiecentrale voor de representatieve situaties, case 1 en case 2.		
Berekeningspunten	Geluidbelasting in dB(A), dag/avond/nacht	
	Equivalente Geluidbelasting Case 1	Equivalente Geluidbelasting Case 2
1 50 dB(A)-zonegrens, zuidelijk	32,7 / 32,6 / 32,6	31,4 / 31,4 / 31,4
2 50 dB(A)-zonegrens, noordoostelijk	31,4 / 30,8 / 30,8	31,4 / 30,7 / 30,7
3 50 dB(A)-zonegrens, zuidoostelijk	25,7 / 25,5 / 25,5	25,6 / 25,3 / 25,3
4 Meest nabij gelegen woning	26,8 / 25,8 / 25,8	26,2 / 25,4 / 25,4

Tabel 3 *Overzicht geluidbelasting voor de variant op de te realiseren situatie*

Equivalente geluidbelasting op 4 punten t.g.v. de activiteiten op het terrein van de Product- en Energiecentrale voor de representatieve situaties, case 1 en case 2 (variant).		
Berekeningspunten	Geluidbelasting in dB(A), dag/avond/nacht	
	Equivalente Geluidbelasting Case 1	Equivalente Geluidbelasting Case 2
1 50 dB(A)-zonegrens, zuidelijk	32,7 / 32,6 / 31,5	31,4 / 31,4 / 31,3
2 50 dB(A)-zonegrens, noordoostelijk	31,3 / 30,7 / 29,4	31,4 / 30,7 / 29,4
3 50 dB(A)-zonegrens, zuidoostelijk	25,7 / 25,5 / 25,2	25,6 / 25,3 / 25,2
4 Meest nabij gelegen woning	26,4 / 25,6 / 22,7	26,2 / 25,4 / 22,7

Tabel 3 *Overzicht maximaal geluidniveau*

Maximaal geluidniveau op 4 punten t.g.v. de activiteiten op het terrein van de Product- en Energiecentrale voor de representatieve situaties.	
Berekeningspunten	Maximaal geluidniveau L_{max}
1 50 dB(A)-zonegrens, zuidelijk	42 / 42 / 42
2 50 dB(A)-zonegrens, noordoostelijk	52 / 52 / 52
3 50 dB(A)-zonegrens, zuidoostelijk	32 / 32 / 32
4 Meest nabij gelegen woning	48 / 48 / 48

BIJLAGEN.

BIJLAGE 1 Overzicht toegevoegde bodemgebieden en objecten

BIJLAGE 2 Geluidsbronnen

BIJLAGE 3 Overzicht geluidbelasting specifieke punten, situatie 1

BIJLAGE 4 Overzicht geluidbelasting specifieke punten, situatie 2

BIJLAGE 5 Overzicht geluidbelasting specifieke punten, variant situatie 1

BIJLAGE 6 Overzicht geluidbelasting specifieke punten,m variant situatie 2

BIJLAGE 7 Overzicht maximale geluidbelasting

BIJLAGE 8 Bepaling geluidvermogens geveldelen, daken en deuren

BIJLAGE 1

OVERZICHT TOEGEVOEGDE BODEMGEBIEDEN EN OBJECTEN EN ONDERZOCHTE PUNTEN.

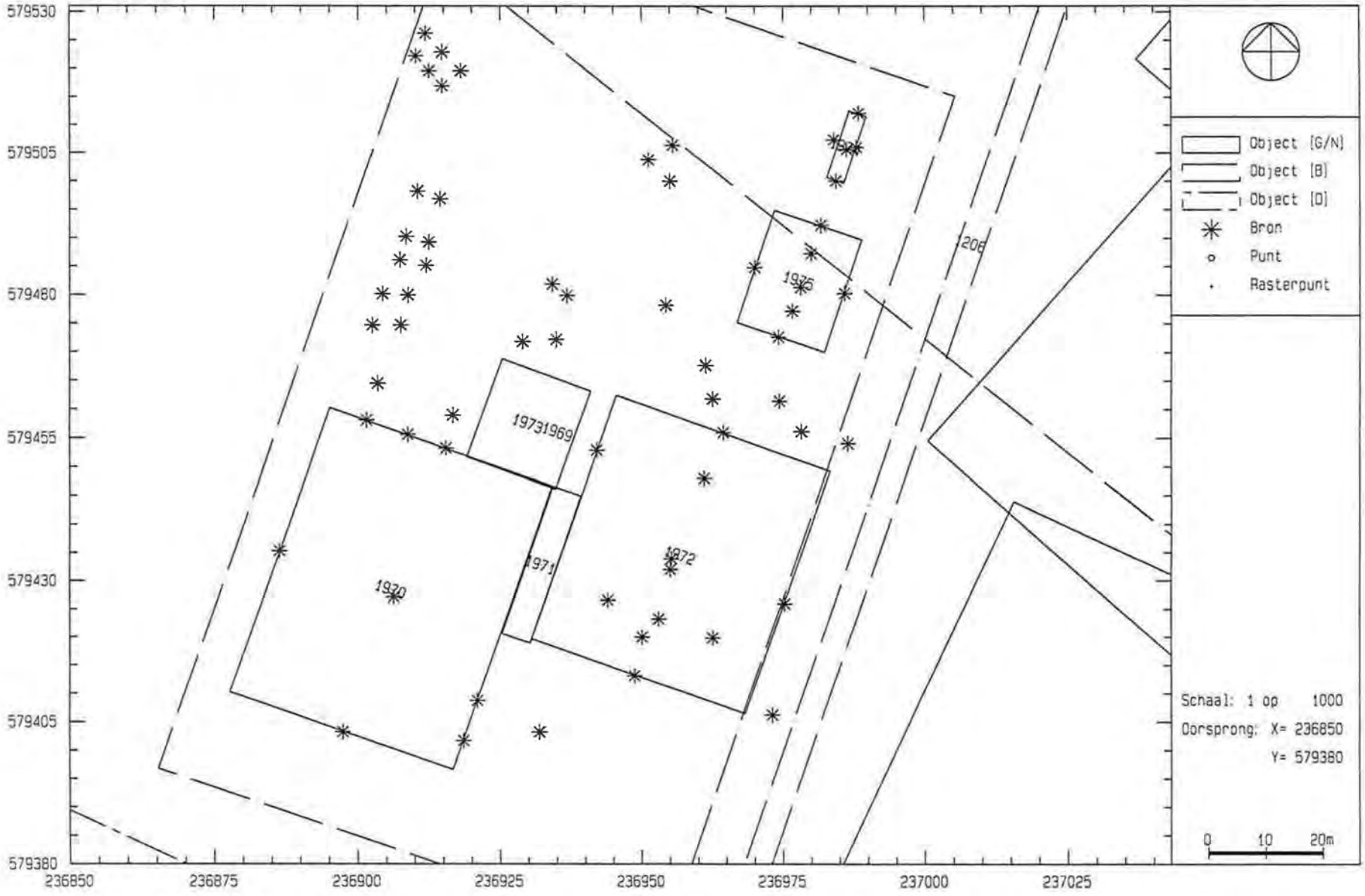
Overzicht Invoergegevens

Overzicht objecten (schermen,wallen,bodem- en demping-gebieden)

Obj nr	S	Omschrijving	Hoekpunt 1 X	Hoekpunt 1 Y	Hoekpunt 2 X	Hoekpunt 2 Y	Hoekpunt 3 X	Hoekpunt 3 Y	Hoogte mvld	Hoogte Obj	Rf	Cp	Bf	S1 & S2
1969	B	PEC-Groningen, terrein	236954.1	579366.3	237005.3	579515.2	236865.3	579396.8	-	-	-	-	0.0	-&-
1970	G	PEC-Groningen, ontvangsthal	236877.7	579410.2	236895.1	579460.3	236916.7	579396.6	0.0	10.0	0.8	0.0	-	-&-
1971	G	PEC-Groningen, proceshal	236934.3	579446.6	236925.3	579420.6	236939.2	579444.9	0.0	15.0	0.8	0.0	-	-&-
1972	G	PEC-Groningen, proceshal	236930.5	579419.7	236968.2	579406.5	236945.5	579462.5	0.0	15.0	0.8	0.0	-	-&-
1973	G	PEC-Groningen, controlegebouw	236919.2	579451.8	236934.8	579446.1	236925.4	579468.8	0.0	10.0	0.8	0.0	-	-&-
1974	G	PEC-Groningen, zuurstofunit	236982.7	579500.6	236986.7	579512.5	236985.7	579499.7	0.0	10.0	0.8	0.0	-	-&-
1975	G	PEC-Groningen, E-opwekking	236966.9	579475.2	236973.5	579494.9	236982.3	579470.0	0.0	10.0	0.8	0.0	-	-&-

N = Non-actief G = Gewoon B = Bodemgebied

Db= Bebouwings-demping Dv= Vegetatie-demping Dt= Terrein-demping



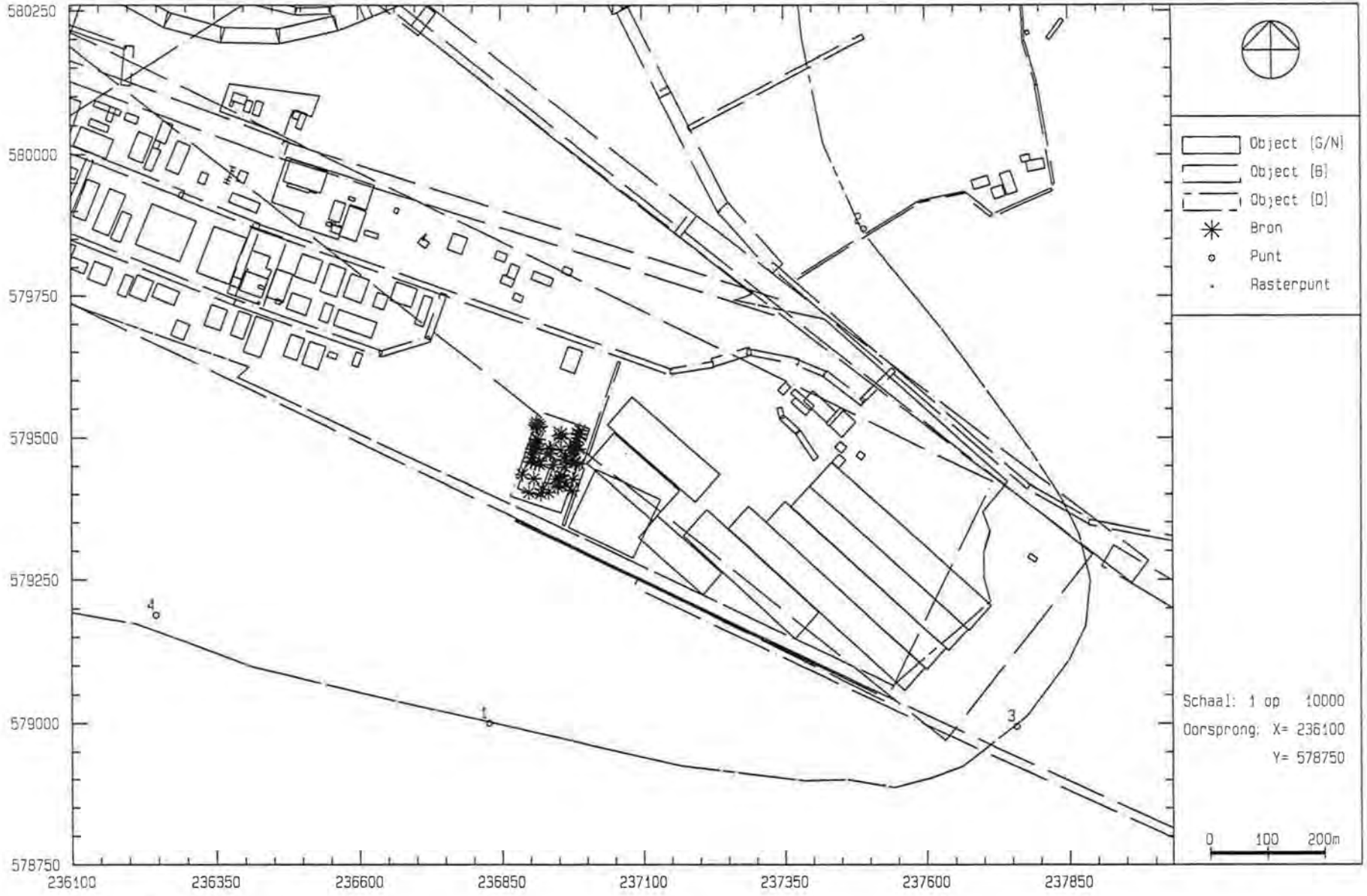
Overzicht objecten, bodemgebieden

Overzicht Invoergegevens

Overzicht puntgegevens

Punt nr	S	Omschrijving	Coordinaten X	Y	Hoogte mvld	punt	Gevel nr	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
1	G	Punt 50 dB(A)-zone	236826.8	578999.9	0.0	5.0	0	32.7	32.6	32.6	42.6
2	G	Punt 50 dB(A)-zone	237490.5	579868.2	0.0	5.0	0	31.4	30.8	30.8	40.8
3	G	Punt 50 dB(A)-zone	237757.1	578994.2	0.0	5.0	0	25.7	25.5	25.5	35.5
4	G	Meest nabij gelegen woning	236245.0	579189.0	0.0	5.0	0	26.5	25.8	25.8	35.8

N = Non-actief
G = Gewoon



Overzicht immissiepunten

BIJLAGE 2

GELUIDSBRONNEN.

Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - geometrie

Bron nr	S	Bedrijf naam	Omschrijving	Coordinaten X	Y	Hoogte mvld	bron	R/D Gevel	Uitstraling Richting	Open
1	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236910.2	579522.3	0.0	1.5	-/-	*	*
2	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236910.5	579498.2	0.0	1.5	-/-	*	*
3	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236903.5	579464.5	0.0	1.5	-/-	*	*
4	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236904.4	579480.2	0.0	1.5	-/-	*	*
5	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236916.7	579459.0	0.0	1.5	-/-	*	*
6	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236914.5	579496.9	0.0	1.5	-/-	*	*
7	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236911.8	579526.2	0.0	1.5	-/-	*	*
8	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236908.8	579480.0	0.0	1.5	-/-	*	*
9	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	236912.5	579519.6	0.0	1.5	-/-	*	*
10	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	236907.4	579486.1	0.0	1.5	-/-	*	*
11	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	236936.8	579479.9	0.0	1.5	-/-	*	*
12	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	236955.5	579506.4	0.0	1.5	-/-	*	*
13	G	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	236951.2	579503.8	0.0	1.5	-/-	*	*
14	G	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	236934.2	579481.9	0.0	1.5	-/-	*	*
15	G	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	236912.0	579485.1	0.0	1.5	-/-	*	*
16	G	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	236914.8	579522.9	0.0	1.5	-/-	*	*
17	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236902.6	579474.7	0.0	1.5	-/-	*	*
18	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236907.6	579474.7	0.0	1.5	-/-	*	*
19	G	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	236914.8	579517.0	0.0	1.5	-/-	*	*
20	G	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	236908.5	579490.3	0.0	1.5	-/-	*	*
21	G	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	236929.0	579471.9	0.0	1.5	-/-	*	*
22	G	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	236962.5	579461.9	0.0	1.5	-/-	*	*
23	G	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	236978.2	579456.1	0.0	1.5	-/-	*	*
24	G	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	236954.3	579478.2	0.0	1.5	-/-	*	*
25	G	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	236961.3	579467.7	0.0	1.5	-/-	*	*
26	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236931.9	579403.2	0.0	1.5	-/-	*	*
27	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236973.1	579406.2	0.0	1.5	-/-	*	*
28	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236986.4	579454.0	0.0	1.5	-/-	*	*
29	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236934.9	579472.2	0.0	1.5	-/-	*	*
30	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236912.5	579489.3	0.0	1.5	-/-	*	*
31	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236918.1	579519.6	0.0	1.5	-/-	*	*
32	G	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	236886.3	579435.3	0.0	6.0	1970/-	*	*
33	G	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	236897.4	579403.3	0.0	6.0	1970/-	*	*
34	G	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	236921.0	579408.7	0.0	6.0	1970/-	*	*

N = non-actief G = Gewoon

* = alzijdige uitstraling

Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - geometrie

Bron nr	S	Bedrijf naam	Omschrijving	Coordinaten X	Y	Hoogte mvld	bron	R/D Gevel	Uitstraling Richting	Open
35	G	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	236908.8	579455.6	0.0	6.0	1970/-	*	*
36	G	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	236906.3	579427.2	0.0	10.1	-/-	*	*
37	G	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	236964.4	579456.0	0.0	10.0	1972/-	*	*
38	G	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	236948.7	579413.2	0.0	10.0	1972/-	*	*
39	G	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	236975.2	579426.0	0.0	10.0	1972/-	*	*
40	G	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	236942.0	579452.9	0.0	10.0	1972/-	*	*
41	G	PEC-Gron.	Proceshal, dak	236955.2	579433.9	0.0	15.1	-/-	*	*
42	G	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	236970.0	579484.8	0.0	6.0	1975/-	*	*
43	G	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	236985.8	579480.3	0.0	6.0	1975/-	*	*
44	G	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	236974.1	579472.7	0.0	6.0	1975/-	*	*
45	G	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	236981.6	579492.2	0.0	6.0	1975/-	*	*
46	G	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	236978.1	579481.3	0.0	10.1	-/-	*	*
47	G	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	236901.6	579458.1	0.0	2.5	1970/-	*	*
48	G	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	236915.5	579453.3	0.0	2.5	1970/-	*	*
49	G	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	236918.6	579401.7	0.0	2.5	1970/	*	*
50	G	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	236979.9	579487.3	0.0	15.0	-/-	*	*
51	G	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	236976.6	579477.2	0.0	11.0	-/-	*	*
52	G	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	236961.0	579448.0	0.0	16.0	-/-	*	*
53	G	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	236955.0	579432.0	0.0	16.0	-/-	*	*
54	G	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	236950.0	579420.0	0.0	16.0	-/-	*	*
55	G	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	236943.9	579426.6	0.0	20.0	-/-	*	*
56	G	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	236952.9	579423.2	0.0	20.0	-/-	*	*
57	G	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	236962.5	579419.9	0.0	20.0	-/-	*	*
58	G	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	236983.9	579507.4	0.0	1.5	1974/-	*	*
59	G	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	236987.9	579506.0	0.0	1.5	1974/-	*	*
60	G	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	236984.3	579500.0	0.0	1.5	1974/-	*	*
61	G	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	236988.3	579512.1	0.0	1.5	1974/-	*	*
62	G	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	236986.2	579505.6	0.0	2.7	-/-	*	*
63	G	PEC-Gron.	Storten basalt	236974.3	579461.5	0.0	2.0	-/-	*	*
64	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236910.2	579522.3	0.0	1.5	-/-	*	*
65	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236910.5	579498.2	0.0	1.5	-/-	*	*
66	G	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	236903.5	579464.5	0.0	1.5	-/-	*	*
67	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236904.4	579480.2	0.0	1.5	-/-	*	*
68	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236916.7	579459.0	0.0	1.5	-/-	*	*

N = non-actief G = Gewoon

* = alzijdige uitstraling

Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - geometrie

Bron nr	S	Bedrijf naam	Omschrijving	Coordinaten X	Y	Hoogte mvld	bron	R/D Gevel	Uitstraling Richting	Open
69	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236914.5	579496.9	0.0	1.5	-/-	*	*
70	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	236911.8	579526.2	0.0	1.5	-/-	*	*
71	G	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	236908.8	579480.0	0.0	1.5	-/-	*	*
72	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236931.9	579403.2	0.0	1.5	-/-	*	*
73	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236973.1	579406.2	0.0	1.5	-/-	*	*
74	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236986.4	579454.0	0.0	1.5	-/-	*	*
75	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236934.9	579472.2	0.0	1.5	-/-	*	*
76	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236912.5	579489.3	0.0	1.5	-/-	*	*
77	G	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	236918.1	579519.6	0.0	1.5	-/-	*	*
78	G	PEC-Gron.	Containerbehandeling	236955.0	579500.0	0.0	1.5	-/-	*	*

N = non-actief G = Gewoon

* = alzijdige uitstraling

Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - vermogen

Bron nr	S	A-gewogen bronspectrum 31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	Tijdscorrecties [dB] Cb(Dag)	Cb(Avond)	Cb(Nacht)
1	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
2	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
3	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
4	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	8.4	8.4	8.4
5	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	16.8
6	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	16.8
7	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	16.8
8	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	8.4	8.4	8.4
9	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	24.6	-	-
10	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	24.6	-	-
11	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	24.6	-	-
12	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	24.6	-	-
13	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	24.6	-	-
14	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	24.6	-	-
15	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	24.6	-	-
16	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	24.6	-	-
17	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	16.1	-	-
18	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	16.1	-	-
19	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	20.8	-	-
20	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	20.8	-	-
21	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	20.8	-	-
22	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	20.8	-	-
23	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	20.8	-	-
24	G	0.0	75.8	84.8	91.8	98.8	98.8	94.8	85.8	77.8	103.1	10.8	-	-
25	G	0.0	75.8	84.8	91.8	98.8	98.8	94.8	85.8	77.8	103.1	10.8	-	-
26	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
27	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
28	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	16.8
29	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	16.8	16.8	16.8
30	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	16.8
31	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	16.8
32	G	0.0	35.3	60.3	72.3	77.3	81.3	76.3	80.3	73.3	85.8	0.0	0.0	0.0
33	G	0.0	34.0	59.0	71.0	76.0	80.0	75.0	79.0	72.0	84.5	0.0	0.0	0.0
34	G	0.0	32.8	57.8	69.8	74.8	78.8	73.8	77.8	70.8	83.3	0.0	0.0	0.0

N = non actief G = Gewoon

bronvermogens zonder correctie voor de bedrijfstijd

Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - vermogen

Bron nr	S	A-gewogen bronspectrum 31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	Tijdscorrecties [dB] Cb(Dag)	Cb(Avond)	Cb(Nacht)
35	G	0.0	31.0	56.0	68.0	73.0	77.0	72.0	76.0	69.0	81.5	0.0	0.0	0.0
36	G	0.0	41.3	66.3	78.3	83.3	87.3	82.3	86.3	79.3	91.8	0.0	0.0	0.0
37	G	0.0	41.8	56.8	73.8	86.8	93.8	92.8	89.8	83.8	97.8	0.0	0.0	0.0
38	G	0.0	34.8	49.8	66.8	79.8	86.8	85.8	82.8	76.8	90.8	0.0	0.0	0.0
39	G	0.0	42.4	57.4	74.4	87.4	94.4	93.4	90.4	84.4	98.4	0.0	0.0	0.0
40	G	0.0	32.4	47.4	64.4	77.4	84.4	83.4	80.4	74.4	88.4	0.0	0.0	0.0
41	G	0.0	35.6	50.6	65.6	74.6	76.6	71.6	74.6	70.6	81.2	0.0	0.0	0.0
42	G	0.0	42.4	59.4	72.4	80.4	79.4	71.4	63.4	60.4	83.7	0.0	0.0	0.0
43	G	0.0	42.4	59.4	72.4	80.4	79.4	71.4	63.4	60.4	83.7	0.0	0.0	0.0
44	G	0.0	41.6	58.6	71.6	79.6	78.6	70.6	62.6	59.6	82.9	0.0	0.0	0.0
45	G	0.0	41.6	58.6	71.6	79.6	78.6	70.6	62.6	59.6	82.9	0.0	0.0	0.0
46	G	0.0	45.0	62.0	75.0	83.0	82.0	74.0	66.0	63.0	86.3	0.0	0.0	0.0
47	G	0.0	33.0	58.0	72.0	81.0	90.0	89.0	87.0	78.0	94.0	7.8	9.0	9.0
48	G	0.0	33.0	58.0	72.0	81.0	90.0	89.0	87.0	78.0	94.0	7.8	9.0	9.0
49	G	0.0	33.0	58.0	72.0	81.0	90.0	89.0	87.0	78.0	94.0	7.8	9.0	9.0
50	G	0.0	50.2	69.5	74.6	72.6	72.6	71.8	69.6	73.6	80.8	0.0	0.0	0.0
51	G	0.0	67.0	75.0	83.0	72.0	72.0	67.0	59.0	46.0	84.4	0.0	0.0	0.0
52	G	0.0	30.5	45.5	62.5	75.5	82.5	81.5	78.5	72.5	86.5	0.0	0.0	0.0
53	G	0.0	30.5	45.5	62.5	75.5	82.5	81.5	78.5	72.5	86.5	0.0	0.0	0.0
54	G	0.0	30.5	45.5	62.5	75.5	82.5	81.5	78.5	72.5	86.5	0.0	0.0	0.0
55	G	0.0	50.2	69.5	74.6	72.6	72.6	71.8	69.6	73.6	80.8	0.0	0.0	0.0
56	G	0.0	50.2	69.5	74.6	72.6	72.6	71.8	69.6	73.6	80.8	0.0	0.0	0.0
57	G	0.0	50.2	69.5	74.6	72.6	72.6	71.8	69.6	73.6	80.8	0.0	0.0	0.0
58	G	0.0	36.6	53.6	66.6	74.6	73.6	65.6	57.6	54.6	77.9	0.0	0.0	0.0
59	G	0.0	36.6	53.6	66.6	74.6	73.6	65.6	57.6	54.6	77.9	0.0	0.0	0.0
60	G	0.0	30.5	47.5	60.5	68.5	67.5	59.5	51.5	48.5	71.8	0.0	0.0	0.0
61	G	0.0	30.5	47.5	60.5	68.5	67.5	59.5	51.5	48.5	71.8	0.0	0.0	0.0
62	G	0.0	36.6	53.6	66.6	74.6	73.6	65.6	57.6	54.6	77.9	0.0	0.0	0.0
63	G	0.0	80.4	95.6	98.3	105.2	109.2	105.2	101.4	98.4	112.6	99.9	99.9	99.9
64	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
65	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
66	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
67	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	8.4	8.4	-
68	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	-

N = non-actief G = Gewoon

bronvermogens zonder correctie voor de bedrijfstijd

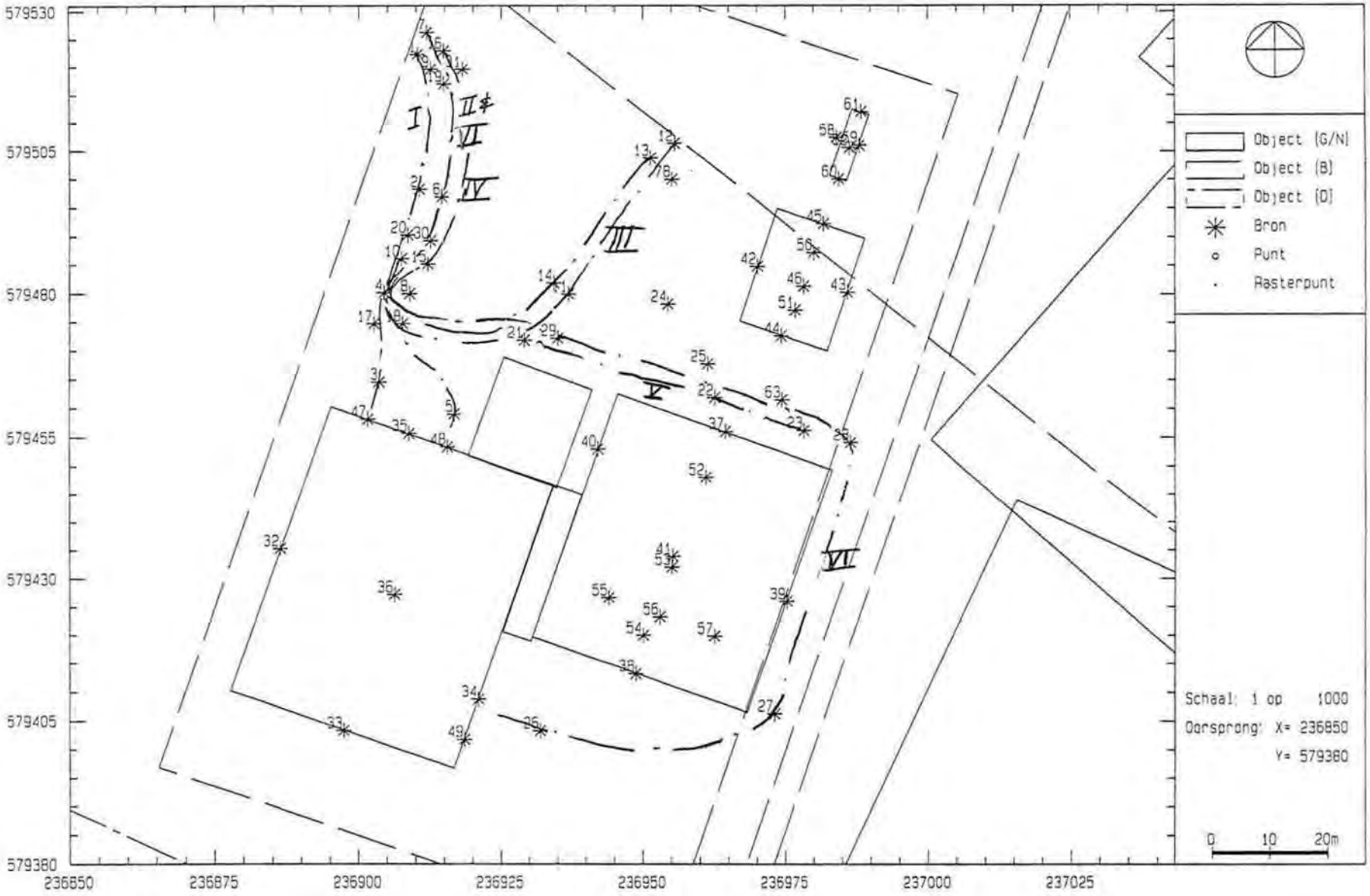
Overzicht Invoergegevens

Overzicht brongegevens - vermogen

Bron nr	S	A-gewogen bronspectrum 31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBA	Tijdscorrecties [dB] Cb(Dag)	Cb(Avond)	Cb(Nacht)
69	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	-
70	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	-
71	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	8.4	8.4	-
72	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
73	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
74	G	0.0	85.4	92.2	95.6	95.5	101.5	100.0	94.0	86.4	105.6	16.8	16.8	-
75	G	0.0	46.6	58.4	71.0	84.3	90.8	90.8	85.7	79.3	95.0	16.8	16.8	-
76	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	-
77	G	0.0	83.6	87.3	90.4	96.2	99.7	96.4	88.6	79.5	103.1	16.8	16.8	-
78	G	73.6	92.2	93.1	102.1	110.2	114.3	111.7	101.6	88.5	117.5	99.9	99.9	99.9

N = non-actief G = Gewoon

bronvermogens zonder correctie voor de bedrijfstijd



Overzicht geluidbronnen

BIJLAGE 3

OVERZICHT GELUIDBELASTING SPECIFIEKE PUNTEN, SITUATIE 1

Situatie 2 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 1

Punt	: 1 Punt 50 dB(A)-zone	LAeq(D)	: 32.7 dB(A)
Coordinaten	: 236826.8 ,578999.9	LAeq(A)	: 32.6 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 32.6 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 42.6 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	27.7	-	22.5	17.9	20.8	18.5	21.2	14.6	0.2	-	4.4	6.5	6.5	6.5
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	26.2	-	21.4	16.4	19.1	16.6	19.3	13.0	1.0	-	4.4	5.0	5.0	5.0
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	23.0	-	17.9	12.3	14.7	12.1	17.1	13.7	2.0	-	4.3	1.9	1.9	1.9
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.4	-	-	-	-6.7	4.2	7.3	4.2	-6.8	-	4.3	-2.3	-2.3	-2.3
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.0	-	-	-	-7.2	3.7	6.7	4.2	-6.8	-	4.3	-2.7	-2.7	-2.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	25.2	-	20.4	12.6	15.3	18.8	19.0	10.7	-5.1	-	4.4	-3.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.2	-	19.0	10.7	13.0	16.4	16.5	9.7	-4.1	-	4.3	-5.7	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.3	-	19.2	10.8	13.0	16.4	16.4	9.7	-4.0	-	4.3	-5.7	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	30.0	-	22.1	15.5	19.5	24.4	25.7	18.1	1.5	-	4.4	1.0	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	33.6	-	26.0	22.4	26.5	25.3	28.8	22.9	8.1	-	4.4	4.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	26.2	-	21.6	16.4	19.0	16.5	19.1	13.3	1.3	-	4.3	-2.7	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.1	-	20.5	15.2	17.8	15.3	17.9	13.3	1.4	-	4.3	-3.8	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.4	-	22.2	17.5	20.5	18.2	20.9	14.4	0.2	-	4.4	-1.6	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.1	-	-	-	-7.1	3.7	6.8	4.3	-6.6	-	4.3	-10.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	9.7	-	-	-	-7.8	3.0	6.2	4.3	-6.6	-	4.3	-10.8	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	27.1	-	22.0	17.3	20.2	17.8	20.5	14.0	0.4	-	4.4	1.9	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.7	-	21.0	15.9	18.6	16.1	18.7	13.2	1.2	-	4.4	0.6	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.9	-	20.3	15.1	17.6	15.1	17.7	13.5	1.7	-	4.3	-0.2	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.8	-	19.2	13.7	16.1	14.7	19.3	15.9	3.9	-	4.3	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.3	-	16.6	11.1	13.5	11.5	17.0	13.6	1.8	-	4.3	-2.9	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.6	-	11.7	9.2	15.7	20.4	17.1	8.2	-6.9	-	4.3	8.5	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.8	-	6.2	2.8	8.7	14.7	14.2	8.2	-6.6	-	4.3	3.7	-	-
26	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	43.9	-	31.6	28.9	34.4	34.8	40.4	37.2	26.0	6.9	4.2	22.9	22.9	22.9
27	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	41.3	-	29.0	26.5	31.9	32.2	37.8	34.6	23.4	4.1	4.3	20.3	20.3	20.3
28	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	40.5	-	28.3	25.8	31.1	31.5	37.0	33.6	21.8	1.2	4.3	19.4	19.4	19.4
29	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	9.4	-	-	-	-8.8	2.0	6.2	4.3	-6.7	-	4.3	-11.7	-11.7	-11.7
30	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	23.2	-	18.9	10.7	13.0	16.4	16.5	9.6	-4.2	-	4.4	2.0	2.0	2.0
31	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.9	-	20.1	12.4	15.0	18.6	18.8	10.5	-5.1	-	4.4	3.7	3.7	3.7
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	3.8	-	-	-	-3.9	-0.8	-0.1	-9.7	-	-	3.8	0.1	0.1	0.1
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	18.8	-	-	-9.0	6.6	12.3	15.9	9.2	8.3	-9.8	3.7	15.1	15.1	15.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	19.7	-	-	-7.7	7.6	13.3	16.8	10.1	9.0	-9.6	3.7	16.0	16.0	16.0
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-8.9	-8.9	-8.9
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	25.2	-	-	-4.4	10.7	18.9	22.5	15.8	14.6	-4.2	3.3	22.0	22.0	22.0
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.9	-	-	-	-	1.7	8.3	5.4	-3.4	-	3.4	7.4	7.4	7.4
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	24.8	-	-	-	2.1	15.5	22.1	19.4	11.2	-6.4	3.3	21.5	21.5	21.5
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	32.0	-	-	-9.7	9.3	22.8	29.3	26.5	18.1	-0.1	3.3	28.6	28.6	28.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	9.5	-	-	-	-8.6	2.9	7.2	1.7	-9.7	-	3.4	6.1	6.1	6.1
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	14.2	-	-	-	-2.9	8.8	11.4	4.6	2.1	-	2.8	11.4	11.4	11.4
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	0.7	-	-	-	-7.1	-1.6	-6.0	-	-	-	3.9	-3.2	-3.2	-3.2

z.o.z. -->

Industrielawaai - versie: V6.3 25 okt 2000 - 8:02 uur

Vervolg punt : 1

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	3.2	-	-	-	-4.7	1.0	-3.4	-	-	-	3.9	-0.7	-0.7	-0.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.9	-4.9	-4.9
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.9	-	-	-	-5.1	0.5	-3.1	-	-	-	3.9	-1.0	-1.0	-1.0
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	6.6	-	-	-	-1.4	4.4	0.1	-	-	-	3.5	3.1	3.1	3.1
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	8.0	-	-	-	-	-3.1	5.5	2.6	-4.9	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	31.1	-	-	-5.7	10.0	19.9	28.6	25.9	18.8	-1.8	4.1	19.2	18.0	18.0
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	12.2	-	-	-2.0	6.3	6.8	6.3	3.4	-4.9	-	3.0	9.1	9.1	9.1
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	9.1	-	2.1	-0.7	7.2	-5.9	-9.1	-	-	-	3.4	5.7	5.7	5.7
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.6	-	-	-	-4.5	10.4	17.0	14.1	5.5	-	2.8	16.8	16.8	16.8
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.9	-	-	-	-5.6	10.8	17.3	14.5	6.1	-	2.7	17.3	17.3	17.3
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	20.2	-	-	-	-4.2	11.0	17.6	14.8	6.6	-	2.6	17.6	17.6	17.6
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-8.4	-8.4	-8.4
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-7.8	-7.8	-7.8
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-15.5	-15.5	-15.5
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-13.9	-13.9	-13.9
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-11.5	-11.5	-11.5

		Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Li(Totaal)		48.0	-	37.2	33.7	38.6	39.1	44.2	40.8	30.0	10.8
Dagperiode :	LAeq Totaal	32.7	-	15.1	12.9	19.4	24.2	29.7	26.4	18.8	1.0
	LAeq Reflecties	21.2	-	7.0	4.5	10.3	12.3	18.1	14.6	6.4	-
Avondperiode :	LAeq Totaal	32.6	-	14.5	12.6	19.2	24.1	29.6	26.4	18.7	0.9
	LAeq Reflecties	20.9	-	6.8	4.4	10.2	12.1	17.7	14.2	6.0	-
Nachtperiode :	LAeq Totaal	32.6	-	14.5	12.6	19.2	24.1	29.6	26.4	18.7	0.9
	LAeq Reflecties	20.9	-	6.8	4.4	10.2	12.1	17.7	14.2	6.0	-

Situatie 2 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 1

Punt	: 2 Punt 50 dB(A)-zone	LAeq(D)	: 31.4 dB(A)
Coordinaten	: 237490.5 ,579868.2	LAeq(A)	: 30.8 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 30.8 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 40.8 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.6	-	26.9	25.0	29.9	29.8	35.1	30.8	16.7	-9.2	4.5	17.3	17.3	17.3
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.4	-	26.8	24.9	29.8	29.7	34.9	30.6	16.3	-9.9	4.5	17.1	17.1	17.1
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	40.3	-	28.0	26.3	31.6	31.7	36.9	32.6	18.0	-9.0	4.5	19.0	19.0	19.0
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.7	-	-	-9.0	5.2	18.5	24.1	21.2	7.6	-	4.5	13.8	13.8	13.8
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.3	4.9	18.3	24.0	21.2	7.7	-	4.5	13.7	13.7	13.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.6	-	26.6	21.5	26.0	31.7	34.3	28.1	11.9	-	4.5	8.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.2	-	24.8	19.7	24.4	30.2	33.0	26.8	10.6	-	4.5	7.1	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.6	-	25.3	20.3	24.9	30.7	33.3	27.3	11.3	-	4.5	7.5	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.8	-	26.0	21.4	26.0	31.9	34.5	28.3	12.5	-	4.5	8.7	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.7	-	27.9	26.4	31.2	31.1	36.2	31.8	17.7	-7.6	4.5	10.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.8	-	27.2	25.3	30.2	30.1	35.2	30.9	16.7	-9.2	4.5	9.6	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.3	-	26.6	24.7	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	9.2	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.3	-	27.9	26.0	30.9	30.7	35.7	31.2	17.0	-8.9	4.5	10.2	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	27.2	-	-	-8.7	5.6	19.0	24.7	21.7	7.9	-	4.5	6.6	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.2	5.0	18.3	24.0	21.1	7.6	-	4.5	6.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	39.5	-	28.4	26.4	31.2	30.9	35.9	31.4	17.0	-9.0	4.5	14.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.3	-	26.6	24.6	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	12.9	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.9	-	27.7	25.8	30.5	30.3	35.3	30.8	16.5	-9.8	4.5	13.6	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	31.0	-	24.1	22.0	24.6	22.2	25.0	18.0	1.8	-	4.5	5.6	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	32.1	-	25.1	22.9	25.8	23.5	26.2	19.3	2.5	-	4.5	6.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	27.7	-	13.8	13.6	20.0	24.7	21.4	11.8	-7.8	-	4.5	12.4	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	28.3	-	13.7	13.9	20.3	25.2	22.1	13.1	-6.1	-	4.5	13.0	-	-
26	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	23.1	-	17.3	13.9	15.7	12.8	17.0	12.5	-2.2	-	4.6	1.7	1.7	1.7
27	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	29.6	-	23.7	20.7	23.2	20.5	23.0	15.8	-1.2	-	4.5	8.3	8.3	8.3
28	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	29.0	-	22.2	19.9	22.7	20.3	23.0	16.1	-0.6	-	4.5	7.7	7.7	7.7
29	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	20.5	-	-	-	2.5	14.3	18.1	12.9	-3.0	-	4.5	-0.8	-0.8	-0.8
30	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	36.3	-	24.9	19.9	24.5	30.3	33.1	26.9	10.8	-	4.5	15.0	15.0	15.0
31	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	37.2	-	26.1	21.1	25.7	31.3	33.8	27.6	11.6	-	4.5	15.9	15.9	15.9
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-8.0	-8.0	-8.0
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.2	-9.2	-9.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.5	-9.5	-9.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	5.2	-	-	-	-3.7	0.3	2.1	-7.7	-	-	4.2	1.0	1.0	1.0
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	12.3	-	-	-6.6	4.9	7.7	8.5	-2.2	-9.9	-	4.0	8.3	8.3	8.3
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	28.8	-	-	-	7.2	20.2	26.5	22.8	11.8	-	3.9	25.0	25.0	25.0
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	1.2	-	-	-	-	-7.3	-1.1	-4.9	-	-	3.9	-2.7	-2.7	-2.7
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	29.2	-	-	-	7.5	20.6	26.9	23.2	12.0	-	3.9	25.3	25.3	25.3
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.3	-4.3	-4.3
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	11.4	-	-	-	-4.6	7.0	8.3	0.6	-4.7	-	3.5	7.8	7.8	7.8
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	2.0	-	-	-	5.6	0.4	-4.7	-	-	-	4.2	-2.2	-2.2	-2.2

z.o.z. -->

Vervolg punt : 2

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	13.3	-	-	-9.8	3.7	10.8	8.0	-4.3	-	-	4.1	9.1	9.1	9.1
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	15.2	-	-	-9.7	4.4	12.4	10.7	0.0	-	-	4.2	11.0	11.0	11.0
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	16.7	-	-	-8.7	5.8	13.9	12.3	1.7	-	-	4.1	12.6	12.6	12.6
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	18.1	-	-	-9.7	4.9	14.2	15.1	4.5	-	-	3.8	14.3	14.3	14.3
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	24.8	-	-	-	5.3	14.5	22.8	18.9	8.3	-	4.5	12.6	11.4	11.4
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	4.9	-	-	-	-	-4.8	2.7	-1.3	-	-	4.5	-7.4	-8.6	-8.6
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	11.9	-	-	1.1	7.6	5.6	5.0	1.6	-8.2	-	3.4	8.5	8.5	8.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	18.9	-	5.1	6.4	17.7	7.9	7.2	-0.4	-	-	3.8	15.2	15.2	15.2
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.6	-	-	-	-7.4	8.0	14.3	10.6	-0.5	-	3.5	13.2	13.2	13.2
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.4	-	-	-	-7.2	7.8	14.1	10.3	-1.0	-	3.5	12.9	12.9	12.9
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.2	-	-	-	-5.9	7.7	14.0	10.1	-1.3	-	3.5	12.7	12.7	12.7
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.4	3.7	0.1	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.5	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-7.1	-7.1	-7.1
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	12.4	-	-	-	1.3	9.6	8.0	-2.5	-	-	4.5	7.9	7.9	7.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-5.9	-5.9	-5.9
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	6.3	-	-	-	-4.8	3.5	1.9	-8.6	-	-	4.5	1.8	1.8	1.8
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.9	-10.9	-10.9

		Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Li(Totaal)		50.8	-	39.5	37.0	41.7	43.1	47.3	42.5	28.1	2.0
Dagperiode :	LAeq Totaal	31.4	-	15.4	13.7	20.2	23.8	28.4	24.2	12.4	-
	LAeq Reflecties	21.3	-	10.6	8.5	15.0	15.4	16.2	10.0	-5.6	-
Avondperiode :	LAeq Totaal	30.8	-	13.4	11.9	18.9	23.0	27.9	23.8	12.2	-
	LAeq Reflecties	19.2	-	8.2	5.9	13.4	12.2	14.3	8.6	-6.4	-
Nachtperiode :	LAeq Totaal	30.8	-	13.4	11.9	18.9	23.0	27.9	23.8	12.2	-
	LAeq Reflecties	19.2	-	8.2	5.9	13.4	12.2	14.3	8.6	-6.4	-

Situatie 2 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 1

Punt	: 3 Punt 50 dB(A)-zone	LAeq(D)	: 25.7 dB(A)
Coordinaten	: 237757.1 ,578994.2	LAeq(A)	: 25.5 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 25.5 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 35.5 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	15.9	18.1	9.8	-	-	4.7	3.7	3.7	3.7
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	28.6	-	20.8	20.0	22.5	20.1	22.9	14.9	-5.7	-	4.7	7.1	7.1	7.1
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	19.1	-	13.8	11.4	12.5	9.0	11.7	6.3	-	-	4.7	-2.3	-2.3	-2.3
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	5.8	-	-	-	-9.5	0.5	3.1	-3.1	-	-	4.7	-7.3	-7.3	-7.3
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	6.4	-	-	-	-8.9	1.2	3.8	-3.0	-	-	4.7	-6.6	-6.6	-6.6
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.3	6.2	-	-	4.7	-6.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.3	-	16.1	11.8	13.4	16.4	16.4	6.4	-	-	4.7	-7.0	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	24.4	-	18.3	13.9	15.5	18.5	18.4	8.5	-	-	4.7	-4.8	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.6	-	16.9	12.3	13.7	16.6	16.4	6.4	-	-	4.7	-6.6	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	22.7	-	17.1	15.1	16.4	13.1	15.2	7.0	-	-	4.7	-6.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.0	-	20.2	19.0	20.9	18.0	20.5	12.3	-8.0	-	4.7	-2.3	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.7	-	18.4	17.4	19.7	17.0	19.7	11.6	-9.0	-	4.7	-3.5	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	24.9	-	18.9	17.2	18.8	15.6	17.8	9.4	-	-	4.7	-4.3	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.5	-	-	-	-	-1.0	1.6	-3.0	-	-	4.7	-16.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.7	-	-	-	-	-0.8	1.8	-3.0	-	-	4.7	-16.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	16.0	18.2	9.9	-	-	4.7	-0.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.2	-	20.4	19.6	22.1	19.7	22.5	14.5	-6.0	-	4.7	2.7	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.4	-	16.3	14.7	16.2	13.1	15.3	7.1	-	-	4.7	-3.1	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.2	17.4	19.0	15.8	18.1	10.0	-	-	4.7	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	26.3	-	20.5	18.6	20.0	16.8	19.0	10.8	-7.8	-	4.6	0.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.2	-	10.0	10.6	16.0	20.0	16.3	5.7	-	-	4.7	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	22.9	-	10.0	10.6	15.7	19.7	16.0	5.4	-	-	4.7	7.4	-	-
26	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	27.6	-	21.1	19.6	21.5	18.5	20.9	12.8	-7.0	-	4.7	6.1	6.1	6.1
27	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.0	-	18.4	16.3	17.6	14.3	16.5	10.1	-6.6	-	4.6	2.6	2.6	2.6
28	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	26.1	-	20.5	18.5	19.9	16.6	18.8	10.6	-7.7	-	4.6	4.7	4.7	4.7
29	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	11.6	-	-	-	-4.3	6.2	9.1	2.5	-	-	4.7	-9.8	-9.8	-9.8
30	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	25.7	-	18.6	14.6	16.7	20.1	20.3	10.5	-	-	4.7	4.2	4.2	4.2
31	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	22.2	-	17.0	12.1	13.3	16.0	15.7	5.5	-	-	4.7	0.8	0.8	0.8
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.6	-10.6	-10.6
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	12.6	-	-	-	2.2	6.9	10.0	1.2	-6.3	-	4.4	8.2	8.2	8.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	8.9	-	-	-	-1.3	3.2	6.3	-2.4	-9.5	-	4.4	4.5	4.5	4.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-12.4	-12.4	-12.4
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	19.1	-	-	-7.3	6.1	13.1	16.9	8.0	0.6	-	4.2	14.9	14.9	14.9
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.8	-	-	-	-5.0	5.2	8.6	1.1	-	-	4.2	6.7	6.7	6.7
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-1.8	10.8	16.9	12.2	-1.7	-	4.2	14.8	14.8	14.8
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	26.7	-	-	-	5.6	18.5	24.6	20.1	6.4	-	4.2	22.6	22.6	22.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-7.9	-7.9	-7.9
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.0	-	-	-	6.7	4.7	6.1	-2.6	-	-	3.9	5.1	5.1	5.1
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-9.7	-9.7	-9.7

z.o.z. ->

Vervolg punt : 3

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	4.7	-	-	-	-2.9	2.5	-2.0	-	-	-	4.4	0.3	0.3	0.3
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	4.6	-	-	-	-3.1	2.3	-2.1	-	-	-	4.4	0.2	0.2	0.2
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.3	-	-	-	-5.3	0.1	-4.4	-	-	-	4.4	-2.1	-2.1	-2.1
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	13.7	-	-	-	2.1	10.3	10.0	0.3	-	-	4.2	9.5	9.5	9.5
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	2.4	-	-	-	-	-5.4	0.1	-4.8	-	-	4.6	-10.0	-11.2	-11.2
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	9.8	-	-	-	-3.8	2.5	8.0	0.4	-	-	4.6	-2.6	-3.8	-3.8
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	9.4	-	-	-0.2	5.4	3.0	2.1	-2.4	-	-	3.9	5.5	5.5	5.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	15.4	-	2.6	4.6	14.2	2.8	1.9	-6.8	-	-	4.1	11.3	11.3	11.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.2	5.8	11.9	7.2	-6.8	-	3.9	10.1	10.1	10.1
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.8	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.1	10.1	10.1
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.9	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.2	10.2	10.2
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-0.8	4.9	2.5	1.5	-2.9	-	-	3.6	5.2	5.2	5.2
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.7	5.0	2.6	1.7	-2.8	-	-	3.6	5.3	5.3	5.3
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.6	5.0	2.7	1.7	-2.7	-	-	3.6	5.4	5.4	5.4
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.0	-15.0	-15.0
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-9.4	-9.4	-9.4
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.6	-15.6	-15.6
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.1	-15.1	-15.1
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.4	-15.4	-15.4
		Li(Totaal)	39.2	-	32.1	30.2	32.2	31.5	33.3	25.9	9.9	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	25.7	-	9.0	8.8	14.8	18.4	22.9	17.7	4.6	-				
		LAeq Reflecties	6.6	-	0.3	-1.3	0.4	-2.7	-0.4	-8.3	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.5	-	7.4	7.6	14.1	18.0	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	6.2	-	-0.1	-1.7	0.0	-3.1	-0.7	-8.7	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.5	-	7.4	7.6	14.1	18.0	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	6.2	-	-0.1	-1.7	0.0	-3.1	-0.7	-8.7	-	-				

Situatie 2 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 1

Punt	: 4 Meest nabij gelegen woning	LAeq(D)	: 26.5 dB(A)
Coordinaten	: 236245.0 ,579189.0	LAeq(A)	: 25.8 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 25.8 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 35.8 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.3	22.7	27.6	27.5	32.6	28.1	13.1	-	4.6	14.9	14.9	14.9
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.2	-	25.9	22.4	27.5	27.4	32.6	28.2	13.3	-	4.6	14.9	14.9	14.9
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.0	22.4	27.5	27.5	32.8	28.4	13.8	-	4.5	15.0	15.0	15.0
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.3	16.5	22.1	19.2	5.4	-	4.6	11.8	11.8	11.8
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.5	22.1	19.1	5.3	-	4.6	11.7	11.7	11.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.7	-	4.6	4.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.5	-	25.3	18.3	22.7	28.4	31.0	24.7	8.2	-	4.6	5.4	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	33.8	-	23.3	16.9	21.8	27.8	30.5	24.2	7.4	-	4.6	4.6	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	24.3	17.7	22.3	27.9	30.5	24.0	6.7	-	4.6	4.8	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	26.0	22.4	27.3	27.1	32.2	27.6	12.2	-	4.6	6.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.0	-	25.9	22.2	27.3	27.2	32.4	27.9	12.9	-	4.6	6.8	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.4	-	26.7	22.9	27.7	27.6	32.7	28.2	13.4	-	4.6	7.3	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.4	28.0	13.0	-	4.6	6.8	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.1	16.4	22.1	19.2	5.5	-	4.6	4.0	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.4	22.1	19.2	5.4	-	4.6	4.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.5	28.0	13.0	-	4.6	10.6	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	36.5	-	26.8	22.9	27.8	27.6	32.8	28.3	13.5	-	4.6	11.1	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.7	-	22.4	17.8	21.6	20.0	23.2	16.6	-0.7	-	4.6	3.3	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	19.6	-	15.5	9.7	12.2	9.3	12.0	7.5	-7.7	-	4.6	-5.8	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	17.3	-	12.4	6.2	8.5	6.6	11.9	7.2	-8.1	-	4.6	-8.1	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.1	-	11.1	8.4	15.2	20.0	16.5	6.7	-	-	4.6	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.6	-	8.6	4.9	11.0	15.2	11.5	2.3	-	-	4.6	3.2	-	-
26	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	27.2	-	20.8	16.3	20.2	18.6	21.8	15.0	-2.4	-	4.6	5.9	5.9	5.9
27	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	35.5	-	25.0	21.4	26.7	26.7	31.9	27.4	12.3	-	4.6	14.1	14.1	14.1
28	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.1	-	19.2	14.0	16.9	14.6	17.7	11.1	-5.9	-	4.6	2.7	2.7	2.7
29	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	12.5	-	-	-	-4.3	6.8	9.9	4.3	-	-	4.6	-8.9	-8.9	-8.9
30	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	34.5	-	25.1	18.2	22.7	28.4	31.0	24.7	8.0	-	4.6	13.1	13.1	13.1
31	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	33.9	-	23.3	17.0	21.9	27.9	30.6	24.3	7.5	-	4.6	12.5	12.5	12.5
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	14.7	-	-	-	3.4	8.8	12.1	4.3	0.1	-	4.2	10.5	10.5	10.5
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	13.3	-	-	-	1.9	7.3	10.6	2.9	-1.4	-	4.2	9.1	9.1	9.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-12.1	-12.1	-12.1
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-9.8	-9.8	-9.8
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	20.1	-	-	-8.6	6.6	14.3	17.6	9.8	5.4	-	3.9	16.2	16.2	16.2
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	5.6	-	-	-	-	-2.8	3.4	-0.7	-	-	4.0	1.6	1.6	1.6
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	4.6	10.4	16.6	12.7	0.8	-	4.0	14.9	14.9	14.9
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	6.1	-	-	-	-	-2.3	3.9	-0.2	-	-	4.0	2.1	2.1	2.1
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	14.5	-	-	-	-9.0	4.4	11.5	10.3	-1.7	-	4.0	10.5	10.5	10.5
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.2	-	-	-	-7.2	4.9	6.2	1.8	-7.9	-	3.7	5.5	5.5	5.5
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	8.3	-	-	-	-0.7	6.1	2.5	-	-	-	4.3	4.0	4.0	4.0

z.o.z. -->

Vervolg punt : 4

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.7	-9.7	-9.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	3.2	-	-	-	-5.0	1.0	-3.2	-	-	-	4.3	-1.1	-1.1	-1.1
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.4	-9.4	-9.4
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	14.3	-	-	-	1.2	10.3	11.4	0.2	-	-	4.0	10.2	10.2	10.2
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	5.6	-	-	-	-	-3.7	3.4	-0.6	-	-	4.5	-6.7	-7.9	-7.9
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	3.2	-	-	-	-	-6.2	1.0	-2.9	-	-	4.5	-9.0	-10.2	-10.2
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	8.6	-	-	-2.5	4.4	2.5	1.7	-2.2	-	-	3.7	4.9	4.9	4.9
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	13.3	-	1.4	0.0	12.0	2.1	1.4	-6.8	-	-	4.0	9.3	9.3	9.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.1	-	-	-	-9.7	5.7	11.9	7.9	-4.3	-	3.6	10.5	10.5	10.5
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.3	-	-	-	-9.7	5.8	12.1	8.1	-4.0	-	3.6	10.7	10.7	10.7
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.4	-	-	-	-9.7	5.9	12.1	8.2	-3.7	-	3.6	10.8	10.8	10.8
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.1	-	-	-2.1	4.8	3.0	2.3	-1.5	-	-	3.3	5.8	5.8	5.8
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-2.2	4.7	2.9	2.1	-1.6	-	-	3.3	5.7	5.7	5.7
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-2.3	4.6	2.8	2.0	-1.8	-	-	3.3	5.6	5.6	5.6
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	8.3	-	-	-	-2.5	5.6	3.8	-7.4	-	-	4.6	3.7	3.7	3.7
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-14.9	-14.9	-14.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	2.2	-	-	-	-8.6	-0.5	-2.3	-	-	-	4.6	-2.3	-2.3	-2.3
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.5	-15.5	-15.5
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-15.4	-15.4	-15.4
		Li(Totaal)	47.8	-	37.7	33.4	38.4	39.9	44.2	39.3	24.2	-3.4				
		Dagperiode : LAeq Totaal	26.5	-	13.8	10.2	16.5	19.3	23.2	18.4	6.9	-				
		LAeq Reflecties	10.7	-	5.6	-0.3	2.6	2.5	4.5	-2.3	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.8	-	12.4	9.0	15.6	18.5	22.6	17.8	6.6	-				
		LAeq Reflecties	9.4	-	4.2	-1.7	1.2	1.3	3.4	-3.3	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.8	-	12.4	9.0	15.6	18.5	22.6	17.8	6.6	-				
		LAeq Reflecties	9.4	-	4.2	-1.7	1.2	1.3	3.4	-3.3	-	-				

Totale rekentijd : 0:00:31

BIJLAGE 4

OVERZICHT GELUIDBELASTING SPECIFIEKE PUNTEN, SITUATIE 2

Situatie 3 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 2

Punt : 1 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 236826.8 ,578999.9
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 31.4 dB(A)
LAeq(A) : 31.4 dB(A)
LAeq(N) : 31.4 dB(A)
Etm.w. : 41.4 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	27.7	-	22.5	17.9	20.8	18.5	21.2	14.6	0.2	-	4.4	6.5	6.5	6.5
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	26.2	-	21.4	16.4	19.1	16.6	19.3	13.0	1.0	-	4.4	5.0	5.0	5.0
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	23.0	-	17.9	12.3	14.7	12.1	17.1	13.7	2.0	-	4.3	1.9	1.9	1.9
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.4	-	-	-	-6.7	4.2	7.3	4.2	-6.8	-	4.3	-2.3	-2.3	-2.3
5	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	20.0	-	14.4	5.7	7.8	12.3	15.4	10.2	-3.2	-	4.3	-1.1	-1.1	-1.1
6	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	23.7	-	19.3	11.2	13.6	17.1	17.2	9.4	-4.4	-	4.4	2.5	2.5	2.5
7	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	25.6	-	20.7	13.0	15.7	19.3	19.5	11.2	-5.3	-	4.4	4.4	4.4	4.4
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.0	-	-	-	-7.2	3.7	6.7	4.2	-6.8	-	4.3	-2.7	-2.7	-2.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	25.2	-	20.4	12.6	15.3	18.8	19.0	10.7	-5.1	-	4.4	-3.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.2	-	19.0	10.7	13.0	16.4	16.5	9.7	-4.1	-	4.3	-5.7	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.3	-	19.2	10.8	13.0	16.4	16.4	9.7	-4.0	-	4.3	-5.7	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	30.0	-	22.1	15.5	19.5	24.4	25.7	18.1	1.5	-	4.4	1.0	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	33.6	-	26.0	22.4	26.5	25.3	28.8	22.9	8.1	-	4.4	4.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	26.2	-	21.6	16.4	19.0	16.5	19.1	13.3	1.3	-	4.3	-2.7	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.1	-	20.5	15.2	17.8	15.3	17.9	13.3	1.4	-	4.3	-3.8	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.4	-	22.2	17.5	20.5	18.2	20.9	14.4	0.2	-	4.4	-1.6	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.1	-	-	-	-7.1	3.7	6.8	4.3	-6.6	-	4.3	-10.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	9.7	-	-	-	-7.8	3.0	6.2	4.3	-6.6	-	4.3	-10.8	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	27.1	-	22.0	17.3	20.2	17.8	20.5	14.0	0.4	-	4.4	1.9	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.7	-	21.0	15.9	18.6	16.1	18.7	13.2	1.2	-	4.4	0.6	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.9	-	20.3	15.1	17.6	15.1	17.7	13.5	1.7	-	4.3	-0.2	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.8	-	19.2	13.7	16.1	14.7	19.3	15.9	3.9	-	4.3	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.3	-	16.6	11.1	13.5	11.5	17.0	13.6	1.8	-	4.3	-2.9	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.6	-	11.7	9.2	15.7	20.4	17.1	8.2	-6.9	-	4.3	8.5	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.8	-	6.2	2.8	8.7	14.7	14.2	8.2	-6.6	-	4.3	3.7	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	3.8	-	-	-	-3.9	-0.8	-0.1	-9.7	-	-	3.8	0.1	0.1	0.1
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	18.8	-	-	-9.0	6.6	12.3	15.9	9.2	8.3	-9.8	3.7	15.1	15.1	15.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	19.7	-	-	-7.7	7.6	13.3	16.8	10.1	9.0	-9.6	3.7	16.0	16.0	16.0
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-8.9	-8.9	-8.9
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	25.2	-	-	-4.4	10.7	18.9	22.5	15.8	14.6	-4.2	3.3	22.0	22.0	22.0
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.9	-	-	-	-	1.7	8.3	5.4	-3.4	-	3.4	7.4	7.4	7.4
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	24.8	-	-	-	2.1	15.5	22.1	19.4	11.2	-6.4	3.3	21.5	21.5	21.5
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	32.0	-	-	-9.7	9.3	22.8	29.3	26.5	18.1	-0.1	3.3	28.6	28.6	28.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	9.5	-	-	-	-8.6	2.9	7.2	1.7	-9.7	-	3.4	6.1	6.1	6.1
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	14.2	-	-	-	-2.9	8.8	11.4	4.6	2.1	-	2.8	11.4	11.4	11.4
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	0.7	-	-	-	-7.1	-1.6	-6.0	-	-	-	3.9	-3.2	-3.2	-3.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	3.2	-	-	-	-4.7	1.0	-3.4	-	-	-	3.9	-0.7	-0.7	-0.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.9	-4.9	-4.9
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.9	-	-	-	-5.1	0.5	-3.1	-	-	-	3.9	-1.0	-1.0	-1.0

z.o.z. -->

Vervolg punt : 1

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	6.6	-	-	-	-1.4	4.4	0.1	-	-	-	3.5	3.1	3.1	3.1
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	8.0	-	-	-	-	-3.1	5.5	2.6	-4.9	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	8.0	-	-	-	-	-3.0	5.5	2.7	-4.8	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	12.2	-	-	-2.0	6.3	6.8	6.3	3.4	-4.9	-	3.0	9.1	9.1	9.1
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	9.1	-	2.1	-0.7	7.2	-5.9	-9.1	-	-	-	3.4	5.7	5.7	5.7
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.6	-	-	-	-4.5	10.4	17.0	14.1	5.5	-	2.8	16.8	16.8	16.8
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.9	-	-	-	-5.6	10.8	17.3	14.5	6.1	-	2.7	17.3	17.3	17.3
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	20.2	-	-	-	-4.2	11.0	17.6	14.8	6.6	-	2.6	17.6	17.6	17.6
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-8.4	-8.4	-8.4
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-7.8	-7.8	-7.8
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-15.5	-15.5	-15.5
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-13.9	-13.9	-13.9
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-11.5	-11.5	-11.5
		Li(Totaal)	40.8	-	33.8	28.6	32.0	32.9	36.0	31.2	22.2	4.0				
		Dagperiode : LAeq Totaal	31.4	-	9.8	8.4	16.3	23.2	28.6	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.6	-	-7.7	-	0.9	6.3	9.5	2.8	1.3	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	31.4	-	7.6	7.5	16.0	23.1	28.5	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.4	-	-	-	0.6	6.2	9.5	2.7	1.3	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	31.4	-	7.6	7.5	16.0	23.1	28.5	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.4	-	-	-	0.6	6.2	9.5	2.7	1.3	-				

Situatie 3 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 2

Punt : 2 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237490.5 ,579868.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 31.4 dB(A)
LAeq(A) : 30.7 dB(A)
LAeq(N) : 30.7 dB(A)
Etm.w. : 40.7 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.6	-	26.9	25.0	29.9	29.8	35.1	30.8	16.7	-9.2	4.5	17.3	17.3	17.3
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.4	-	26.8	24.9	29.8	29.7	34.9	30.6	16.3	-9.9	4.5	17.1	17.1	17.1
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	40.3	-	28.0	26.3	31.6	31.7	36.9	32.6	18.0	-9.0	4.5	19.0	19.0	19.0
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.7	-	-	-9.0	5.2	18.5	24.1	21.2	7.6	-	4.5	13.8	13.8	13.8
5	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	24.8	-	19.4	12.7	15.3	18.7	18.8	10.5	-7.1	-	4.5	3.4	3.4	3.4
6	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	36.4	-	24.9	19.9	24.5	30.4	33.1	27.0	11.0	-	4.5	15.1	15.1	15.1
7	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	37.6	-	26.7	21.6	26.1	31.7	34.2	27.9	11.7	-	4.5	16.3	16.3	16.3
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.3	4.9	18.3	24.0	21.2	7.7	-	4.5	13.7	13.7	13.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.6	-	26.6	21.5	26.0	31.7	34.3	28.1	11.9	-	4.5	8.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.2	-	24.8	19.7	24.4	30.2	33.0	26.8	10.6	-	4.5	7.1	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.6	-	25.3	20.3	24.9	30.7	33.3	27.3	11.3	-	4.5	7.5	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.8	-	26.0	21.4	26.0	31.9	34.5	28.3	12.5	-	4.5	8.7	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.7	-	27.9	26.4	31.2	31.1	36.2	31.8	17.7	-7.6	4.5	10.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.8	-	27.2	25.3	30.2	30.1	35.2	30.9	16.7	-9.2	4.5	9.6	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.3	-	26.6	24.7	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	9.2	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.3	-	27.9	26.0	30.9	30.7	35.7	31.2	17.0	-8.9	4.5	10.2	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	27.2	-	-	-8.7	5.6	19.0	24.7	21.7	7.9	-	4.5	6.6	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.2	5.0	18.3	24.0	21.1	7.6	-	4.5	6.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	39.5	-	28.4	26.4	31.2	30.9	35.9	31.4	17.0	-9.0	4.5	14.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.3	-	26.6	24.6	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	12.9	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.9	-	27.7	25.8	30.5	30.3	35.3	30.8	16.5	-9.8	4.5	13.6	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	31.0	-	24.1	22.0	24.6	22.2	25.0	18.0	1.8	-	4.5	5.6	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	32.1	-	25.1	22.9	25.8	23.5	26.2	19.3	2.5	-	4.5	6.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	27.7	-	13.8	13.6	20.0	24.7	21.4	11.8	-7.8	-	4.5	12.4	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	28.3	-	13.7	13.9	20.3	25.2	22.1	13.1	-6.1	-	4.5	13.0	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-8.0	-8.0	-8.0
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.2	-9.2	-9.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.5	-9.5	-9.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	5.2	-	-	-	-3.7	0.3	2.1	-7.7	-	-	4.2	1.0	1.0	1.0
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	12.3	-	-	-6.6	4.9	7.7	8.5	-2.2	-9.9	-	4.0	8.3	8.3	8.3
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	28.8	-	-	-	7.2	20.2	26.5	22.8	11.8	-	3.9	25.0	25.0	25.0
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	1.2	-	-	-	-	-7.3	-1.1	-4.9	-	-	3.9	-2.7	-2.7	-2.7
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	29.2	-	-	-	7.5	20.6	26.9	23.2	12.0	-	3.9	25.3	25.3	25.3
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.3	-4.3	-4.3
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	11.4	-	-	-	-4.6	7.0	8.3	0.6	-4.7	-	3.5	7.8	7.8	7.8
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	2.0	-	-	-	-5.6	-0.4	-4.7	-	-	-	4.2	-2.2	-2.2	-2.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	13.3	-	-	-9.8	3.7	10.8	8.0	-4.3	-	-	4.1	9.1	9.1	9.1
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	15.2	-	-	-9.7	4.4	12.4	10.7	0.0	-	-	4.2	11.0	11.0	11.0
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	16.7	-	-	-8.7	5.8	13.9	12.3	1.7	-	-	4.1	12.6	12.6	12.6

z.o.z. ->

Vervolg punt : 2

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	18.1	-	-	-9.7	4.9	14.2	15.1	4.5	-	-	3.8	14.3	14.3	14.3
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	24.8	-	-	-	5.3	14.5	22.8	18.9	8.3	-	4.5	12.6	11.4	11.4
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	6.1	-	-	-	-7.9	-1.6	3.7	-0.9	-	-	4.5	-6.2	-7.4	-7.4
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	11.9	-	-	1.1	7.6	5.6	5.0	1.6	-8.2	-	3.4	8.5	8.5	8.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	18.9	-	5.1	6.4	17.7	7.9	7.2	-0.4	-	-	3.8	15.2	15.2	15.2
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.6	-	-	-	-7.4	8.0	14.3	10.6	-0.5	-	3.5	13.2	13.2	13.2
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.4	-	-	-	-7.2	7.8	14.1	10.3	-1.0	-	3.5	12.9	12.9	12.9
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.2	-	-	-	-5.9	7.7	14.0	10.1	-1.3	-	3.5	12.7	12.7	12.7
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.4	3.7	0.1	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.5	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-7.1	-7.1	-7.1
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	12.4	-	-	-	1.3	9.6	8.0	-2.5	-	-	4.5	7.9	7.9	7.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-5.9	-5.9	-5.9
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	6.3	-	-	-	-4.8	3.5	1.9	-8.6	-	-	4.5	1.8	1.8	1.8
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.9	-10.9	-10.9
		Li(Totaal)	50.8	-	39.3	36.8	41.6	43.1	47.3	42.5	28.1	2.0				
		Dagperiode : LAeq Totaal	31.4	-	15.1	13.4	20.0	23.8	28.4	24.2	12.4	-				
		LAeq Reflecties	21.4	-	10.4	8.3	14.9	15.4	16.3	10.0	-5.6	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	30.7	-	12.9	11.4	18.8	23.0	27.9	23.8	12.2	-				
		LAeq Reflecties	19.2	-	7.9	5.5	13.3	12.3	14.4	8.7	-6.4	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	30.7	-	12.9	11.4	18.8	23.0	27.9	23.8	12.2	-				
		LAeq Reflecties	19.2	-	7.9	5.5	13.3	12.3	14.4	8.7	-6.4	-				

Situatie 3 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 2

Punt : 3 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237757.1 ,578994.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 25.6 dB(A)
LAeq(A) : 25.3 dB(A)
LAeq(N) : 25.3 dB(A)
Etm.w. : 35.3 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	15.9	18.1	9.8	-	-	4.7	3.7	3.7	3.7
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	28.6	-	20.8	20.0	22.5	20.1	22.9	14.9	-5.7	-	4.7	7.1	7.1	7.1
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	19.1	-	13.8	11.4	12.5	9.0	11.7	6.3	-	-	4.7	-2.3	-2.3	-2.3
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	5.8	-	-	-	-9.5	0.5	3.1	-3.1	-	-	4.7	-7.3	-7.3	-7.3
5	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	15.8	-	10.8	5.1	5.9	8.3	10.0	2.9	-	-	4.7	-5.7	-5.7	-5.7
6	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	26.1	-	19.0	15.0	17.1	20.5	20.7	10.9	-	-	4.7	4.6	4.6	4.6
7	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.4	6.2	-	-	4.7	1.3	1.3	1.3
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	6.4	-	-	-	-8.9	1.2	3.8	-3.0	-	-	4.7	-6.6	-6.6	-6.6
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.3	6.2	-	-	4.7	-6.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.3	-	16.1	11.8	13.4	16.4	16.4	6.4	-	-	4.7	-7.0	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	24.4	-	18.3	13.9	15.5	18.5	18.4	8.5	-	-	4.7	-4.8	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.6	-	16.9	12.3	13.7	16.6	16.4	6.4	-	-	4.7	-6.6	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	22.7	-	17.1	15.1	16.4	13.1	15.2	7.0	-	-	4.7	-6.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.0	-	20.2	19.0	20.9	18.0	20.5	12.3	-8.0	-	4.7	-2.3	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.7	-	18.4	17.4	19.7	17.0	19.7	11.6	-9.0	-	4.7	-3.5	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	24.9	-	18.9	17.2	18.8	15.6	17.8	9.4	-	-	4.7	-4.3	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.5	-	-	-	-	-1.0	1.6	-3.0	-	-	4.7	-16.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.7	-	-	-	-	-0.8	1.8	-3.0	-	-	4.7	-16.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	16.0	18.2	9.9	-	-	4.7	-0.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.2	-	20.4	19.6	22.1	19.7	22.5	14.5	-6.0	-	4.7	2.7	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.4	-	16.3	14.7	16.2	13.1	15.3	7.1	-	-	4.7	-3.1	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.2	17.4	19.0	15.8	18.1	10.0	-	-	4.7	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	26.3	-	20.5	18.6	20.0	16.8	19.0	10.8	-7.8	-	4.6	0.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.2	-	10.0	10.6	16.0	20.0	16.3	5.7	-	-	4.7	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	22.9	-	10.0	10.6	15.7	19.7	16.0	5.4	-	-	4.7	7.4	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.6	-10.6	-10.6
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	12.6	-	-	-	2.2	6.9	10.0	1.2	-6.3	-	4.4	8.2	8.2	8.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	8.9	-	-	-	-1.3	3.2	6.3	-2.4	-9.5	-	4.4	4.5	4.5	4.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-12.4	-12.4	-12.4
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	19.1	-	-	-7.3	6.1	13.1	16.9	9.0	0.6	-	4.2	14.9	14.9	14.9
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.8	-	-	-	-5.0	5.2	8.6	1.1	-	-	4.2	6.7	6.7	6.7
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-1.8	10.8	16.9	12.2	-1.7	-	4.2	14.8	14.8	14.8
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	26.7	-	-	-	5.6	18.5	24.6	20.1	6.4	-	4.2	22.6	22.6	22.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-7.9	-7.9	-7.9
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.0	-	-	-	-6.7	4.7	6.1	-2.6	-	-	3.9	5.1	5.1	5.1
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-9.7	-9.7	-9.7
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	4.7	-	-	-	-2.9	2.5	-2.0	-	-	-	4.4	0.3	0.3	0.3
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	4.6	-	-	-	-3.1	2.3	-2.1	-	-	-	4.4	0.2	0.2	0.2
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.3	-	-	-	-5.3	0.1	-4.4	-	-	-	4.4	-2.1	-2.1	-2.1

z.o.z. -->

Vervolg punt : 3

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	13.7	-	-	-	2.1	10.3	10.0	0.3	-	-	4.2	9.5	9.5	9.5
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	2.4	-	-	-	-	-5.4	0.1	-4.8	-	-	4.6	-10.0	-11.2	-11.2
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	2.2	-	-	-	-	-7.0	0.2	-4.6	-	-	4.6	-10.2	-11.4	-11.4
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	9.4	-	-	-0.2	5.4	3.0	2.1	-2.4	-	-	3.9	5.5	5.5	5.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	15.4	-	2.6	4.6	14.2	2.8	1.9	-6.8	-	-	4.1	11.3	11.3	11.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.2	5.8	11.9	7.2	-6.8	-	3.9	10.1	10.1	10.1
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.8	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.1	10.1	10.1
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.9	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.2	10.2	10.2
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-0.8	4.9	2.5	1.5	-2.9	-	-	3.6	5.2	5.2	5.2
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.7	5.0	2.6	1.7	-2.8	-	-	3.6	5.3	5.3	5.3
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.6	5.0	2.7	1.7	-2.7	-	-	3.6	5.4	5.4	5.4
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.0	-15.0	-15.0
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-9.4	-9.4	-9.4
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.6	-15.6	-15.6
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.1	-15.1	-15.1
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.4	-15.4	-15.4
		Li(Totaal)	38.5	-	31.3	29.3	31.4	31.1	32.9	25.4	9.7	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	25.6	-	7.7	8.0	14.4	18.3	22.9	17.7	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.3	-	5.4	6.4	13.8	17.9	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.3	-	5.4	6.4	13.8	17.9	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 3 : Geluidbelasting t.g.v. PEC-Groningen op de zonegrens, case 2

Punt : 4 Meest nabij gelegen woning
Coordinaten : 236245.0 ,579189.0
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 26.2 dB(A)
LAeq(A) : 25.4 dB(A)
LAeq(N) : 25.4 dB(A)
Etm.w. : 35.4 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
1	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.3	22.7	27.6	27.5	32.6	28.1	13.1	-	4.6	14.9	14.9	14.9
2	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.2	-	25.9	22.4	27.5	27.4	32.6	28.2	13.3	-	4.6	14.9	14.9	14.9
3	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.0	22.4	27.5	27.5	32.8	28.4	13.8	-	4.5	15.0	15.0	15.0
4	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.3	16.5	22.1	19.2	5.4	-	4.6	11.8	11.8	11.8
5	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	22.8	-	19.2	10.0	12.1	15.2	15.8	9.6	-7.1	-	4.6	1.4	1.4	1.4
6	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	34.2	-	24.1	17.5	22.2	28.1	30.8	24.5	7.9	-	4.6	12.8	12.8	12.8
7	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.6	-	4.6	12.6	12.6	12.6
8	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.5	22.1	19.1	5.3	-	4.6	11.7	11.7	11.7
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.7	-	4.6	4.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.5	-	25.3	18.3	22.7	28.4	31.0	24.7	8.2	-	4.6	5.4	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	33.8	-	23.3	16.9	21.8	27.8	30.5	24.2	7.4	-	4.6	4.6	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	24.3	17.7	22.3	27.9	30.5	24.0	6.7	-	4.6	4.8	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	26.0	22.4	27.3	27.1	32.2	27.6	12.2	-	4.6	6.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.0	-	25.9	22.2	27.3	27.2	32.4	27.9	12.9	-	4.6	6.8	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.4	-	26.7	22.9	27.7	27.6	32.7	28.2	13.4	-	4.6	7.3	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.4	28.0	13.0	-	4.6	6.8	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.1	16.4	22.1	19.2	5.5	-	4.6	4.0	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.4	22.1	19.2	5.4	-	4.6	4.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	35.9	-	26.2	21.9	27.1	27.2	32.5	28.0	13.0	-	4.6	10.6	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	36.5	-	26.8	22.9	27.8	27.6	32.8	28.3	13.5	-	4.6	11.1	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.7	-	22.4	17.8	21.6	20.0	23.2	16.6	-0.7	-	4.6	3.3	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	19.6	-	15.5	9.7	12.2	9.3	12.0	7.5	-7.7	-	4.6	-5.8	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	17.3	-	12.4	6.2	8.5	6.6	11.9	7.2	-8.1	-	4.6	-8.1	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.1	-	11.1	8.4	15.2	20.0	16.5	6.7	-	-	4.6	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.6	-	8.6	4.9	11.0	15.2	11.5	2.3	-	-	4.6	3.2	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	14.7	-	-	-	3.4	8.8	12.1	4.3	0.1	-	4.2	10.5	10.5	10.5
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	13.3	-	-	-	1.9	7.3	10.6	2.9	-1.4	-	4.2	9.1	9.1	9.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-12.1	-12.1	-12.1
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-9.8	-9.8	-9.8
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	20.1	-	-	-8.6	6.6	14.3	17.6	9.8	5.4	-	3.9	16.2	16.2	16.2
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	5.6	-	-	-	-	-2.8	3.4	-0.7	-	-	4.0	1.6	1.6	1.6
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-4.6	10.4	16.6	12.7	0.8	-	4.0	14.9	14.9	14.9
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	6.1	-	-	-	-	-2.3	3.9	-0.2	-	-	4.0	2.1	2.1	2.1
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	14.5	-	-	-	-9.0	4.4	11.5	10.3	-1.7	-	4.0	10.5	10.5	10.5
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.2	-	-	-	-7.2	4.9	6.2	-1.8	-7.9	-	3.7	5.5	5.5	5.5
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	8.3	-	-	-	-0.7	6.1	2.5	-	-	-	4.3	4.0	4.0	4.0
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.7	-9.7	-9.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	3.2	-	-	-	-5.0	1.0	-3.2	-	-	-	4.3	-1.1	-1.1	-1.1
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.4	-9.4	-9.4

z.o.z. -->

Vervolg punt : 4

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	14.3	-	-	-	1.2	10.3	11.4	0.2	-	-	4.0	10.2	10.2	10.2
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	5.6	-	-	-	-	-3.7	3.4	-0.6	-	-	4.5	-6.7	-7.9	-7.9
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	6.9	-	-	-	-	-3.4	4.8	0.9	-	-	4.5	-5.4	-6.6	-6.6
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	8.6	-	-	-2.5	4.4	2.5	1.7	-2.2	-	-	3.7	4.9	4.9	4.9
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	13.3	-	1.4	0.0	12.0	2.1	1.4	-6.8	-	-	4.0	9.3	9.3	9.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.1	-	-	-	-9.7	5.7	11.9	7.9	-4.3	-	3.6	10.5	10.5	10.5
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.3	-	-	-	-9.7	5.8	12.1	8.1	-4.0	-	3.6	10.7	10.7	10.7
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.4	-	-	-	-9.7	5.9	12.1	8.2	-3.7	-	3.6	10.8	10.8	10.8
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.1	-	-	-2.1	4.8	3.0	2.3	-1.5	-	-	3.3	5.8	5.8	5.8
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-2.2	4.7	2.9	2.1	-1.6	-	-	3.3	5.7	5.7	5.7
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-2.3	4.6	2.8	2.0	-1.8	-	-	3.3	5.6	5.6	5.6
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	8.3	-	-	-	-2.5	5.6	3.8	-7.4	-	-	4.6	3.7	3.7	3.7
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-14.9	-14.9	-14.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	2.2	-	-	-	-8.6	-0.5	-2.3	-	-	-	4.6	-2.3	-2.3	-2.3
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.5	-15.5	-15.5
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-15.4	-15.4	-15.4
		Li(Totaal)	47.4	-	37.4	33.0	38.0	39.7	43.9	39.0	23.9	-3.6				
		Dagperiode : LAeq Totaal	26.2	-	13.1	9.6	16.0	19.0	23.0	18.2	6.8	-				
		LAeq Reflecties	10.0	-	5.0	-1.1	1.7	1.7	4.0	-2.4	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.4	-	11.4	8.1	15.0	18.2	22.3	17.5	6.5	-				
		LAeq Reflecties	8.5	-	3.2	-3.0	-0.1	0.3	2.8	-3.5	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.4	-	11.4	8.1	15.0	18.2	22.3	17.5	6.5	-				
		LAeq Reflecties	8.5	-	3.2	-3.0	-0.1	0.3	2.8	-3.5	-	-				

Totale rekentijd : 0:00:29

BIJLAGE 5

OVERZICHT GELUIDBELASTING SPECIFIEKE PUNTEN, VARIANT SITUATIE 1

Situatie 4 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 1, variant

Punt : 1 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 236826.8 ,578999.9
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 32.7 dB(A)
LAeq(A) : 32.6 dB(A)
LAeq(N) : 31.5 dB(A)
Etm.w. : 41.5 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	25.2	-	20.4	12.6	15.3	18.8	19.0	10.7	-5.1	-	4.4	-3.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.2	-	19.0	10.7	13.0	16.4	16.5	9.7	-4.1	-	4.3	-5.7	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.3	-	19.2	10.8	13.0	16.4	16.4	9.7	-4.0	-	4.3	-5.7	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	30.0	-	22.1	15.5	19.5	24.4	25.7	18.1	1.5	-	4.4	1.0	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	33.6	-	26.0	22.4	26.5	25.3	28.8	22.9	8.1	-	4.4	4.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	26.2	-	21.6	16.4	19.0	16.5	19.1	13.3	1.3	-	4.3	-2.7	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.1	-	20.5	15.2	17.8	15.3	17.9	13.3	1.4	-	4.3	-3.8	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.4	-	22.2	17.5	20.5	18.2	20.9	14.4	0.2	-	4.4	-1.6	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.1	-	-	-	-7.1	3.7	6.8	4.3	-6.6	-	4.3	-10.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	9.7	-	-	-	-7.8	3.0	6.2	4.3	-6.6	-	4.3	-10.8	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	27.1	-	22.0	17.3	20.2	17.8	20.5	14.0	0.4	-	4.4	1.9	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.7	-	21.0	15.9	18.6	16.1	18.7	13.2	1.2	-	4.4	0.6	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.9	-	20.3	15.1	17.6	15.1	17.7	13.5	1.7	-	4.3	-0.2	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.8	-	19.2	13.7	16.1	14.7	19.3	15.9	3.9	-	4.3	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.3	-	16.6	11.1	13.5	11.5	17.0	13.6	1.8	-	4.3	-2.9	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.6	-	11.7	9.2	15.7	20.4	17.1	8.2	-6.9	-	4.3	8.5	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.8	-	6.2	2.8	8.7	14.7	14.2	8.2	-6.6	-	4.3	3.7	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	3.8	-	-	-	-3.9	-0.8	-0.1	-9.7	-	-	3.8	0.1	0.1	0.1
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	18.8	-	-	-9.0	6.6	12.3	15.9	9.2	8.3	-9.8	3.7	15.1	15.1	15.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	19.7	-	-	-7.7	7.6	13.3	16.8	10.1	9.0	-9.6	3.7	16.0	16.0	16.0
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-8.9	-8.9	-8.9
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	25.2	-	-	-4.4	10.7	18.9	22.5	15.8	14.6	-4.2	3.3	22.0	22.0	22.0
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.9	-	-	-	-	1.7	8.3	5.4	-3.4	-	3.4	7.4	7.4	7.4
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	24.8	-	-	-	2.1	15.5	22.1	19.4	11.2	-6.4	3.3	21.5	21.5	21.5
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	32.0	-	-	-9.7	9.3	22.8	29.3	26.5	18.1	-0.1	3.3	28.6	28.6	28.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	9.5	-	-	-	-8.6	2.9	7.2	1.7	-9.7	-	3.4	6.1	6.1	6.1
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	14.2	-	-	-	-2.9	8.8	11.4	4.6	2.1	-	2.8	11.4	11.4	11.4
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	0.7	-	-	-	-7.1	-1.6	-6.0	-	-	-	3.9	-3.2	-3.2	-3.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	3.2	-	-	-	-4.7	1.0	-3.4	-	-	-	3.9	-0.7	-0.7	-0.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.9	-4.9	-4.9
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.9	-	-	-	-5.1	0.5	-3.1	-	-	-	3.9	-1.0	-1.0	-1.0
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	6.6	-	-	-	-1.4	4.4	0.1	-	-	-	3.5	3.1	3.1	3.1
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	8.0	-	-	-	-	-3.1	5.5	2.6	-4.9	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	31.1	-	-	-5.7	10.0	19.9	28.6	25.9	18.8	-1.8	4.1	19.2	18.0	18.0
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	12.2	-	-	-2.0	6.3	6.8	6.3	3.4	-4.9	-	3.0	9.1	9.1	9.1
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	9.1	-	2.1	-0.7	7.2	-5.9	-9.1	-	-	-	3.4	5.7	5.7	5.7
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.6	-	-	-	-4.5	10.4	17.0	14.1	5.5	-	2.8	16.8	16.8	16.8
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.9	-	-	-	-5.6	10.8	17.3	14.5	6.1	-	2.7	17.3	17.3	17.3
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	20.2	-	-	-	-4.2	11.0	17.6	14.8	6.6	-	2.6	17.6	17.6	17.6

z.o.z. ->

Vervolg punt : 1

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-8.4	-8.4	-8.4
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-7.8	-7.8	-7.8
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-15.5	-15.5	-15.5
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-13.9	-13.9	-13.9
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-11.5	-11.5	-11.5
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	27.7	-	22.5	17.9	20.8	18.5	21.2	14.6	0.2	-	4.4	6.5	6.5	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	26.2	-	21.4	16.4	19.1	16.6	19.3	13.0	1.0	-	4.4	5.0	5.0	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	23.0	-	17.9	12.3	14.7	12.1	17.1	13.7	2.0	-	4.3	1.9	1.9	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.4	-	-	-	-6.7	4.2	7.3	4.2	-6.8	-	4.3	-2.3	-2.3	-
72	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	43.9	-	31.6	28.9	34.4	34.8	40.4	37.2	26.0	6.9	4.2	22.9	22.9	-
73	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	41.3	-	29.0	26.5	31.9	32.2	37.8	34.6	23.4	4.1	4.3	20.3	20.3	-
74	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	40.5	-	28.3	25.8	31.1	31.5	37.0	33.6	21.8	1.2	4.3	19.4	19.4	-
75	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	9.4	-	-	-	-8.8	2.0	6.2	4.3	-6.7	-	4.3	-11.7	-11.7	-
76	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	23.2	-	18.9	10.7	13.0	16.4	16.5	9.6	-4.2	-	4.4	2.0	2.0	-
77	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.9	-	20.1	12.4	15.0	18.6	18.8	10.5	-5.1	-	4.4	3.7	3.7	-
		Li(Totaal)	48.0	-	37.2	33.7	38.6	39.1	44.2	40.8	30.0	10.8				
		Dagperiode : LAeq Totaal	32.7	-	15.1	12.9	19.4	24.2	29.7	26.4	18.8	1.0				
		LAeq Reflecties	21.2	-	7.0	4.5	10.3	12.3	18.1	14.6	6.4	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	32.6	-	14.5	12.6	19.2	24.1	29.6	26.4	18.7	0.9				
		LAeq Reflecties	20.9	-	6.8	4.4	10.2	12.1	17.7	14.2	6.0	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	31.5	-	0.5	6.5	15.8	23.1	28.7	25.4	18.4	0.7				
		LAeq Reflecties	16.4	-	-	-	1.4	8.0	13.7	9.8	4.4	-				

Situatie 4 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 1, variant

Punt : 2 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237490.5 ,579868.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 31.3 dB(A)
LAeq(A) : 30.7 dB(A)
LAeq(N) : 29.4 dB(A)
Etm.w. : 39.4 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.6	-	26.6	21.5	26.0	31.7	34.3	28.1	11.9	-	4.5	8.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.2	-	24.8	19.7	24.4	30.2	33.0	26.8	10.6	-	4.5	7.1	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.6	-	25.3	20.3	24.9	30.7	33.3	27.3	11.3	-	4.5	7.5	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.8	-	26.0	21.4	26.0	31.9	34.5	28.3	12.5	-	4.5	8.7	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.7	-	27.9	26.4	31.2	31.1	36.2	31.8	17.7	-7.6	4.5	10.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.8	-	27.2	25.3	30.2	30.1	35.2	30.9	16.7	-9.2	4.5	9.6	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.3	-	26.6	24.7	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	9.2	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.3	-	27.9	26.0	30.9	30.7	35.7	31.2	17.0	-8.9	4.5	10.2	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	27.2	-	-	-8.7	5.6	19.0	24.7	21.7	7.9	-	4.5	6.6	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.2	5.0	18.3	24.0	21.1	7.6	-	4.5	6.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	39.5	-	28.4	26.4	31.2	30.9	35.9	31.4	17.0	-9.0	4.5	14.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.3	-	26.6	24.6	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	12.9	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.9	-	27.7	25.8	30.5	30.3	35.3	30.8	16.5	-9.8	4.5	13.6	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	31.0	-	24.1	22.0	24.6	22.2	25.0	18.0	1.8	-	4.5	5.6	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	32.1	-	25.1	22.9	25.8	23.5	26.2	19.3	2.5	-	4.5	6.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	27.7	-	13.8	13.6	20.0	24.7	21.4	11.8	-7.8	-	4.5	12.4	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	28.3	-	13.7	13.9	20.3	25.2	22.1	13.1	-6.1	-	4.5	13.0	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-8.0	-8.0	-8.0
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.2	-9.2	-9.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.5	-9.5	-9.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	5.2	-	-	-	-3.7	0.3	2.1	-7.7	-	-	4.2	1.0	1.0	1.0
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	12.3	-	-	-6.6	4.9	7.7	8.5	-2.2	-9.9	-	4.0	8.3	8.3	8.3
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	28.8	-	-	-	7.2	20.2	26.5	22.8	11.8	-	3.9	25.0	25.0	25.0
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	1.2	-	-	-	-	-7.3	-1.1	-4.9	-	-	3.9	-2.7	-2.7	-2.7
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	29.2	-	-	-	7.5	20.6	26.9	23.2	12.0	-	3.9	25.3	25.3	25.3
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.3	-4.3	-4.3
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	11.4	-	-	-	-4.6	7.0	8.3	0.6	-4.7	-	3.5	7.8	7.8	7.8
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	2.0	-	-	-	-5.6	-0.4	-4.7	-	-	-	4.2	-2.2	-2.2	-2.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	13.3	-	-	-9.8	3.7	10.8	8.0	-4.3	-	-	4.1	9.1	9.1	9.1
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	15.2	-	-	-9.7	4.4	12.4	10.7	0.0	-	-	4.2	11.0	11.0	11.0
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	16.7	-	-	-8.7	5.8	13.9	12.3	1.7	-	-	4.1	12.6	12.6	12.6
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	18.1	-	-	-9.7	4.9	14.2	15.1	4.5	-	-	3.8	14.3	14.3	14.3
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	24.8	-	-	-	5.3	14.5	22.8	18.9	8.3	-	4.5	12.6	11.4	11.4
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	4.9	-	-	-	-	-4.8	2.7	-1.3	-	-	4.5	-7.4	-8.6	-8.6
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	11.9	-	-	1.1	7.6	5.6	5.0	1.6	-8.2	-	3.4	8.5	8.5	8.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	18.9	-	5.1	6.4	17.7	7.9	7.2	-0.4	-	-	3.8	15.2	15.2	15.2
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.6	-	-	-	-7.4	8.0	14.3	10.6	-0.5	-	3.5	13.2	13.2	13.2
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.4	-	-	-	-7.2	7.8	14.1	10.3	-1.0	-	3.5	12.9	12.9	12.9
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.2	-	-	-	-5.9	7.7	14.0	10.1	-1.3	-	3.5	12.7	12.7	12.7

z.o.z. -->

Vervolg punt : 2

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.4	3.7	0.1	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.5	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-7.1	-7.1	-7.1
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	12.4	-	-	-	1.3	9.6	8.0	-2.5	-	-	4.5	7.9	7.9	7.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-5.9	-5.9	-5.9
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	6.3	-	-	-	-4.8	3.5	1.9	-8.6	-	-	4.5	1.8	1.8	1.8
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.9	-10.9	-10.9
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.6	-	26.9	25.0	29.9	29.8	35.1	30.8	16.7	-9.2	4.5	17.3	17.3	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.4	-	26.8	24.9	29.8	29.7	34.9	30.6	16.3	-9.9	4.5	17.1	17.1	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	40.3	-	28.0	26.3	31.6	31.7	36.9	32.6	18.0	-9.0	4.5	19.0	19.0	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.7	-	-	-9.0	5.2	18.5	24.1	21.2	7.6	-	4.5	13.8	13.8	-
72	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	23.1	-	17.3	13.9	15.7	12.8	17.0	12.5	-2.2	-	4.6	1.7	1.7	-
73	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	29.6	-	23.7	20.7	23.2	20.5	23.0	15.8	-1.2	-	4.5	8.3	8.3	-
74	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	29.0	-	22.2	19.9	22.7	20.3	23.0	16.1	-0.6	-	4.5	7.7	7.7	-
75	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	20.5	-	-	-	2.5	14.3	18.1	12.9	-3.0	-	4.5	-0.8	-0.8	-
76	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	36.3	-	24.9	19.9	24.5	30.3	33.1	26.9	10.8	-	4.5	15.0	15.0	-
77	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	37.2	-	26.1	21.1	25.7	31.3	33.8	27.6	11.6	-	4.5	15.9	15.9	-
		Li(Totaal)	50.8	-	39.5	37.0	41.7	43.1	47.3	42.5	28.0	1.9				
		Dagperiode : LAeq Totaal	31.3	-	15.4	13.7	20.2	23.8	28.3	24.1	12.4	-				
		LAeq Reflecties	21.3	-	10.6	8.5	15.0	15.3	16.2	9.9	-5.7	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	30.7	-	13.4	11.9	18.9	22.9	27.8	23.7	12.1	-				
		LAeq Reflecties	19.2	-	8.2	5.9	13.4	12.1	14.2	8.6	-6.5	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	29.4	-	1.8	6.3	16.6	21.7	26.7	22.7	11.7	-				
		LAeq Reflecties	14.7	-	-2.2	-0.7	11.6	9.0	7.4	-2.7	-	-				

Situatie 4 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 1, variant

Punt : 3 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237757.1 ,578994.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 25.7 dB(A)
LAeq(A) : 25.5 dB(A)
LAeq(N) : 25.2 dB(A)
Etm.w. : 35.2 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.3	6.2	-	-	4.7	-6.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.3	-	16.1	11.8	13.4	16.4	16.4	6.4	-	-	4.7	-7.0	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	24.4	-	18.3	13.9	15.5	18.5	18.4	8.5	-	-	4.7	-4.8	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.6	-	16.9	12.3	13.7	16.6	16.4	6.4	-	-	4.7	-6.6	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	22.7	-	17.1	15.1	16.4	13.1	15.2	7.0	-	-	4.7	-6.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.0	-	20.2	19.0	20.9	18.0	20.5	12.3	-8.0	-	4.7	-2.3	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.7	-	18.4	17.4	19.7	17.0	19.7	11.6	-9.0	-	4.7	-3.5	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	24.9	-	18.9	17.2	18.8	15.6	17.8	9.4	-	-	4.7	-4.3	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.5	-	-	-	-	-1.0	1.6	-3.0	-	-	4.7	-16.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.7	-	-	-	-	-0.8	1.8	-3.0	-	-	4.7	-16.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	16.0	18.2	9.9	-	-	4.7	-0.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.2	-	20.4	19.6	22.1	19.7	22.5	14.5	-6.0	-	4.7	2.7	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.4	-	16.3	14.7	16.2	13.1	15.3	7.1	-	-	4.7	-3.1	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.2	17.4	19.0	15.8	18.1	10.0	-	-	4.7	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	26.3	-	20.5	18.6	20.0	16.8	19.0	10.8	-7.8	-	4.6	0.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.2	-	10.0	10.6	16.0	20.0	16.3	5.7	-	-	4.7	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	22.9	-	10.0	10.6	15.7	19.7	16.0	5.4	-	-	4.7	7.4	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.6	-10.6	-10.6
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	12.6	-	-	-	2.2	6.9	10.0	1.2	-6.3	-	4.4	8.2	8.2	8.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	8.9	-	-	-	-1.3	3.2	6.3	-2.4	-9.5	-	4.4	4.5	4.5	4.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-12.4	-12.4	-12.4
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	19.1	-	-	-7.3	6.1	13.1	16.9	8.0	0.6	-	4.2	14.9	14.9	14.9
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.8	-	-	-	-5.0	5.2	8.6	1.1	-	-	4.2	6.7	6.7	6.7
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-1.8	10.8	16.9	12.2	-1.7	-	4.2	14.8	14.8	14.8
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	26.7	-	-	-	5.6	18.5	24.6	20.1	6.4	-	4.2	22.6	22.6	22.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-7.9	-7.9	-7.9
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.0	-	-	-	-6.7	4.7	6.1	-2.6	-	-	3.9	5.1	5.1	5.1
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-9.7	-9.7	-9.7
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	4.7	-	-	-	-2.9	2.5	-2.0	-	-	-	4.4	0.3	0.3	0.3
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	4.6	-	-	-	-3.1	2.3	-2.1	-	-	-	4.4	0.2	0.2	0.2
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.3	-	-	-	-5.3	0.1	-4.4	-	-	-	4.4	-2.1	-2.1	-2.1
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	13.7	-	-	-	2.1	10.3	10.0	0.3	-	-	4.2	9.5	9.5	9.5
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	2.4	-	-	-	-	-5.4	0.1	-4.8	-	-	4.6	-10.0	-11.2	-11.2
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	9.8	-	-	-	-3.8	2.5	8.0	0.4	-	-	4.6	-2.6	-3.8	-3.8
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	9.4	-	-	-0.2	5.4	3.0	2.1	-2.4	-	-	3.9	5.5	5.5	5.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	15.4	-	2.6	4.6	14.2	2.8	1.9	-6.8	-	-	4.1	11.3	11.3	11.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.2	5.8	11.9	7.2	-6.8	-	3.9	10.1	10.1	10.1
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.8	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.1	10.1	10.1
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	9.1	5.9	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.2	10.2	10.2

z.o.z. ->

Vervolg punt : 3

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-0.8	4.9	2.5	1.5	-2.9	-	-	3.6	5.2	5.2	5.2
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.7	5.0	2.6	1.7	-2.8	-	-	3.6	5.3	5.3	5.3
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.6	5.0	2.7	1.7	-2.7	-	-	3.6	5.4	5.4	5.4
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.0	-15.0	-15.0
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-9.4	-9.4	-9.4
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.6	-15.6	-15.6
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.1	-15.1	-15.1
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.4	-15.4	-15.4
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	15.9	18.1	9.8	-	-	4.7	3.7	3.7	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	28.6	-	20.8	20.0	22.5	20.1	22.9	14.9	-5.7	-	4.7	7.1	7.1	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	19.1	-	13.8	11.4	12.5	9.0	11.7	6.3	-	-	4.7	-2.3	-2.3	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	5.8	-	-	-	-9.5	0.5	3.1	-3.1	-	-	4.7	-7.3	-7.3	-
72	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	27.6	-	21.1	19.6	21.5	18.5	20.9	12.8	-7.0	-	4.7	6.1	6.1	-
73	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.0	-	18.4	16.3	17.6	14.3	16.5	10.1	-6.6	-	4.6	2.6	2.6	-
74	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	26.1	-	20.5	18.5	19.9	16.6	18.8	10.6	-7.7	-	4.6	4.7	4.7	-
75	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	11.6	-	-	-	-4.3	6.2	9.1	2.5	-	-	4.7	-9.8	-9.8	-
76	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	25.7	-	18.6	14.6	16.7	20.1	20.3	10.5	-	-	4.7	4.2	4.2	-
77	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	22.2	-	17.0	12.1	13.3	16.0	15.7	5.5	-	-	4.7	0.8	0.8	-
		Li(Totaal)	39.2	-	32.1	30.2	32.2	31.5	33.3	25.9	9.9	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	25.7	-	9.0	8.8	14.8	18.4	22.9	17.7	4.6	-				
		LAeq Reflecties	6.6	-	0.3	-1.3	0.4	-2.7	-0.4	-8.3	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.5	-	7.4	7.6	14.1	18.0	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	6.2	-	-0.1	-1.7	0.0	-3.1	-0.7	-8.7	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.2	-	-1.0	4.5	13.3	17.7	22.7	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 4 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 1, variant

Punt	: 4 Meest nabij gelegen woning	LAeq(D)	: 26.4 dB(A)
Coordinaten	: 236245.0 ,579189.0	LAeq(A)	: 25.6 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 22.7 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 32.7 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.7	-	4.6	4.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.5	-	25.3	18.3	22.7	28.4	31.0	24.7	8.2	-	4.6	5.4	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	33.8	-	23.3	16.9	21.8	27.8	30.5	24.2	7.4	-	4.6	4.6	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	24.3	17.7	22.3	27.9	30.5	24.0	6.7	-	4.6	4.8	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	26.0	22.4	27.3	27.1	32.2	27.6	12.2	-	4.6	6.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.0	-	25.9	22.2	27.3	27.2	32.4	27.9	12.9	-	4.6	6.8	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.4	-	26.7	22.9	27.7	27.6	32.7	28.2	13.4	-	4.6	7.3	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.4	28.0	13.0	-	4.6	6.8	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.1	16.4	22.1	19.2	5.5	-	4.6	4.0	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.4	22.1	19.2	5.4	-	4.6	4.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.5	28.0	13.0	-	4.6	10.6	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	36.5	-	26.8	22.9	27.8	27.6	32.8	28.3	13.5	-	4.6	11.1	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.7	-	22.4	17.8	21.6	20.0	23.2	16.6	-0.7	-	4.6	3.3	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	19.6	-	15.5	9.7	12.2	9.3	12.0	7.5	-7.7	-	4.6	-5.8	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	17.3	-	12.4	6.2	8.5	6.6	11.9	7.2	-8.1	-	4.6	-8.1	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.1	-	11.1	8.4	15.2	20.0	16.5	6.7	-	-	4.6	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.6	-	8.6	4.9	11.0	15.2	11.5	2.3	-	-	4.6	3.2	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	14.7	-	-	-	3.4	8.8	12.1	4.3	0.1	-	4.2	10.5	10.5	10.5
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	13.3	-	-	-	1.9	7.3	10.6	2.9	-1.4	-	4.2	9.1	9.1	9.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-12.1	-12.1	-12.1
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-9.8	-9.8	-9.8
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	20.1	-	-	-8.6	6.6	14.3	17.6	9.8	5.4	-	3.9	16.2	16.2	16.2
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	5.6	-	-	-	-	-2.8	3.4	-0.7	-	-	4.0	1.6	1.6	1.6
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-4.6	10.4	16.6	12.7	0.8	-	4.0	14.9	14.9	14.9
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	6.1	-	-	-	-	-2.3	3.9	-0.2	-	-	4.0	2.1	2.1	2.1
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	14.5	-	-	-	-9.0	4.4	11.5	10.3	-1.7	-	4.0	10.5	10.5	10.5
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.2	-	-	-	-7.2	4.9	6.2	-1.8	-7.9	-	3.7	5.5	5.5	5.5
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	8.3	-	-	-	-0.7	6.1	2.5	-	-	-	4.3	4.0	4.0	4.0
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.7	-9.7	-9.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	3.2	-	-	-	-5.0	1.0	-3.2	-	-	-	4.3	-1.1	-1.1	-1.1
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.4	-9.4	-9.4
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	14.3	-	-	-	1.2	10.3	11.4	0.2	-	-	4.0	10.2	10.2	10.2
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	5.6	-	-	-	-	-3.7	3.4	-0.6	-	-	4.5	-6.7	-7.9	-7.9
49	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 1)	3.2	-	-	-	-	-6.2	1.0	-2.9	-	-	4.5	-9.0	-10.2	-10.2
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	8.6	-	-	-2.5	4.4	2.5	1.7	-2.2	-	-	3.7	4.9	4.9	4.9
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	13.3	-	1.4	0.0	12.0	2.1	1.4	-6.8	-	-	4.0	9.3	9.3	9.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.1	-	-	-	-9.7	5.7	11.9	7.9	-4.3	-	3.6	10.5	10.5	10.5
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.3	-	-	-	-9.7	5.8	12.1	8.1	-4.0	-	3.6	10.7	10.7	10.7
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.4	-	-	-	-9.7	5.9	12.1	8.2	-3.7	-	3.6	10.8	10.8	10.8

z.o.z. -->

Vervolg punt : 4

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.1	-	-	-2.1	4.8	3.0	2.3	-1.5	-	-	3.3	5.8	5.8	5.8
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-2.2	4.7	2.9	2.1	-1.6	-	-	3.3	5.7	5.7	5.7
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-2.3	4.6	2.8	2.0	-1.8	-	-	3.3	5.6	5.6	5.6
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	8.3	-	-	-	-2.5	5.6	3.8	-7.4	-	-	4.6	3.7	3.7	3.7
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-14.9	-14.9	-14.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	2.2	-	-	-	-8.6	-0.5	-2.3	-	-	-	4.6	-2.3	-2.3	-2.3
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.5	-15.5	-15.5
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-15.4	-15.4	-15.4
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.3	22.7	27.6	27.5	32.6	28.1	13.1	-	4.6	14.9	14.9	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.2	-	25.9	22.4	27.5	27.4	32.6	28.2	13.3	-	4.6	14.9	14.9	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.0	22.4	27.5	27.5	32.8	28.4	13.8	-	4.5	15.0	15.0	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.3	16.5	22.1	19.2	5.4	-	4.6	11.8	11.8	-
72	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	27.2	-	20.8	16.3	20.2	18.6	21.8	15.0	-2.4	-	4.6	5.9	5.9	-
73	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	35.5	-	25.0	21.4	26.7	26.7	31.9	27.4	12.3	-	4.6	14.1	14.1	-
74	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	24.1	-	19.2	14.0	16.9	14.6	17.7	11.1	-5.9	-	4.6	2.7	2.7	-
75	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	12.5	-	-	-	-4.3	6.8	9.9	4.3	-	-	4.6	-8.9	-8.9	-
76	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	34.5	-	25.1	18.2	22.7	28.4	31.0	24.7	8.0	-	4.6	13.1	13.1	-
77	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (VI)	33.9	-	23.3	17.0	21.9	27.9	30.6	24.3	7.5	-	4.6	12.5	12.5	-
		Li(Totaal)	47.8	-	37.7	33.4	38.4	39.9	44.2	39.2	24.1	-3.4				
		Dagperiode : LAeq Totaal	26.4	-	13.8	10.2	16.5	19.1	23.1	18.2	6.8	-				
		LAeq Reflecties	10.4	-	5.6	-0.3	2.6	2.1	4.0	-3.0	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.6	-	12.4	9.0	15.6	18.3	22.4	17.5	6.5	-				
		LAeq Reflecties	9.1	-	4.2	-1.8	1.2	0.8	2.8	-4.2	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	22.7	-	-1.7	2.1	12.2	16.0	19.7	14.6	5.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Totale rekentijd : 0:00:30

BIJLAGE 6

OVERZICHT GELUIDBELASTING SPECIFIEKE PUNTEN, VARIANT SITUATIE 2

Situatie 5 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 2, variant

Punt : 1 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 236826.8 ,578999.9
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 31.4 dB(A)
LAeq(A) : 31.4 dB(A)
LAeq(N) : 31.3 dB(A)
Etm.w. : 41.3 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	25.2	-	20.4	12.6	15.3	18.8	19.0	10.7	-5.1	-	4.4	-3.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.2	-	19.0	10.7	13.0	16.4	16.5	9.7	-4.1	-	4.3	-5.7	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	23.3	-	19.2	10.8	13.0	16.4	16.4	9.7	-4.0	-	4.3	-5.7	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	30.0	-	22.1	15.5	19.5	24.4	25.7	18.1	1.5	-	4.4	1.0	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	33.6	-	26.0	22.4	26.5	25.3	28.8	22.9	8.1	-	4.4	4.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	26.2	-	21.6	16.4	19.0	16.5	19.1	13.3	1.3	-	4.3	-2.7	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.1	-	20.5	15.2	17.8	15.3	17.9	13.3	1.4	-	4.3	-3.8	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.4	-	22.2	17.5	20.5	18.2	20.9	14.4	0.2	-	4.4	-1.6	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.1	-	-	-	-7.1	3.7	6.8	4.3	-6.6	-	4.3	10.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	9.7	-	-	-	-7.8	3.0	6.2	4.3	-6.6	-	4.3	-10.8	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	27.1	-	22.0	17.3	20.2	17.8	20.5	14.0	0.4	-	4.4	1.9	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.7	-	21.0	15.9	18.6	16.1	18.7	13.2	1.2	-	4.4	0.6	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.9	-	20.3	15.1	17.6	15.1	17.7	13.5	1.7	-	4.3	-0.2	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	24.8	-	19.2	13.7	16.1	14.7	19.3	15.9	3.9	-	4.3	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.3	-	16.6	11.1	13.5	11.5	17.0	13.6	1.8	-	4.3	-2.9	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.6	-	11.7	9.2	15.7	20.4	17.1	8.2	-6.9	-	4.3	8.5	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.8	-	6.2	2.8	8.7	14.7	14.2	8.2	-6.6	-	4.3	3.7	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	3.8	-	-	-	-3.9	-0.8	-0.1	-9.7	-	-	3.8	0.1	0.1	0.1
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	18.8	-	-	-9.0	6.6	12.3	15.9	9.2	8.3	-9.8	3.7	15.1	15.1	15.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	19.7	-	-	-7.7	7.6	13.3	16.8	10.1	9.0	-9.6	3.7	16.0	16.0	16.0
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	-8.9	-8.9	-8.9
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	25.2	-	-	-4.4	10.7	18.9	22.5	15.8	14.6	-4.2	3.3	22.0	22.0	22.0
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.9	-	-	-	-	1.7	8.3	5.4	-3.4	-	3.4	7.4	7.4	7.4
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	24.8	-	-	-	2.1	15.5	22.1	19.4	11.2	-6.4	3.3	21.5	21.5	21.5
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	32.0	-	-	-9.7	9.3	22.8	29.3	26.5	18.1	-0.1	3.3	28.6	28.6	28.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	9.5	-	-	-	-8.6	2.9	7.2	1.7	-9.7	-	3.4	6.1	6.1	6.1
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	14.2	-	-	-	-2.9	8.8	11.4	4.6	2.1	-	2.8	11.4	11.4	11.4
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	0.7	-	-	-	-7.1	-1.6	-6.0	-	-	-	3.9	-3.2	-3.2	-3.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	3.2	-	-	-	-4.7	1.0	-3.4	-	-	-	3.9	0.7	-0.7	-0.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.9	-4.9	-4.9
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.9	-	-	-	-5.1	0.5	-3.1	-	-	-	3.9	-1.0	-1.0	-1.0
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	6.6	-	-	-	-1.4	4.4	0.1	-	-	-	3.5	3.1	3.1	3.1
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	8.0	-	-	-	-	-3.1	5.5	2.6	-4.9	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	8.0	-	-	-	-	-3.0	5.5	2.7	-4.8	-	4.2	-4.0	-5.2	-5.2
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	12.2	-	-	-2.0	6.3	6.8	6.3	3.4	-4.9	-	3.0	9.1	9.1	9.1
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	9.1	-	2.1	-0.7	7.2	-5.9	-9.1	-	-	-	3.4	5.7	5.7	5.7
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.6	-	-	-	-4.5	10.4	17.0	14.1	5.5	-	2.8	16.8	16.8	16.8
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	19.9	-	-	-	-5.6	10.8	17.3	14.5	6.1	-	2.7	17.3	17.3	17.3
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	20.2	-	-	-	-4.2	11.0	17.6	14.8	6.6	-	2.6	17.6	17.6	17.6

z.o.z. -->

Vervolg punt : 1

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	14.3	-	-7.7	2.6	9.6	8.0	7.6	5.0	-2.5	-	2.2	12.1	12.1	12.1
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-8.4	-8.4	-8.4
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-7.8	-7.8	-7.8
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-15.5	-15.5	-15.5
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-13.9	-13.9	-13.9
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-11.5	-11.5	-11.5
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	27.7	-	22.5	17.9	20.8	18.5	21.2	14.6	0.2	-	4.4	6.5	6.5	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	26.2	-	21.4	16.4	19.1	16.6	19.3	13.0	1.0	-	4.4	5.0	5.0	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	23.0	-	17.9	12.3	14.7	12.1	17.1	13.7	2.0	-	4.3	1.9	1.9	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.4	-	-	-	-6.7	4.2	7.3	4.2	-6.8	-	4.3	-2.3	-2.3	-
68	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	20.0	-	14.4	5.7	7.8	12.3	15.4	10.2	-3.2	-	4.3	-1.1	-1.1	-
69	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	23.7	-	19.3	11.2	13.6	17.1	17.2	9.4	-4.4	-	4.4	2.5	2.5	-
70	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	25.6	-	20.7	13.0	15.7	19.3	19.5	11.2	-5.3	-	4.4	4.4	4.4	-
71	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	10.0	-	-	-	-7.2	3.7	6.7	4.2	-6.8	-	4.3	-2.7	-2.7	-
		Li(Totaal)	40.8	-	33.8	28.6	32.0	32.9	36.0	31.2	22.2	4.0				
		Dagperiode : LAeq Totaal	31.4	-	9.8	8.4	16.3	23.2	28.6	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.6	-	-7.7	-	0.9	6.3	9.5	2.8	1.3	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	31.4	-	7.6	7.5	16.0	23.1	28.5	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.4	-	-	-	0.6	6.2	9.5	2.7	1.3	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	31.3	-	0.5	6.4	15.7	23.0	28.5	25.2	18.1	0.6				
		LAeq Reflecties	12.4	-	-	-	0.6	6.2	9.5	2.7	1.3	-				

Situatie 5 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 2, variant

Punt : 2 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237490.5 ,579868.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 31.4 dB(A)
LAeq(A) : 30.7 dB(A)
LAeq(N) : 29.4 dB(A)
Etm.w. : 39.4 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.6	-	26.6	21.5	26.0	31.7	34.3	28.1	11.9	-	4.5	8.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.2	-	24.8	19.7	24.4	30.2	33.0	26.8	10.6	-	4.5	7.1	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	36.6	-	25.3	20.3	24.9	30.7	33.3	27.3	11.3	-	4.5	7.5	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	37.8	-	26.0	21.4	26.0	31.9	34.5	28.3	12.5	-	4.5	8.7	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.7	-	27.9	26.4	31.2	31.1	36.2	31.8	17.7	-7.6	4.5	10.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.8	-	27.2	25.3	30.2	30.1	35.2	30.9	16.7	-9.2	4.5	9.6	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	38.3	-	26.6	24.7	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	9.2	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	39.3	-	27.9	26.0	30.9	30.7	35.7	31.2	17.0	-8.9	4.5	10.2	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	27.2	-	-	-8.7	5.6	19.0	24.7	21.7	7.9	-	4.5	6.6	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.2	5.0	18.3	24.0	21.1	7.6	-	4.5	6.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	39.5	-	28.4	26.4	31.2	30.9	35.9	31.4	17.0	-9.0	4.5	14.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.3	-	26.6	24.6	29.6	29.6	34.8	30.5	16.1	-	4.5	12.9	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	38.9	-	27.7	25.8	30.5	30.3	35.3	30.8	16.5	-9.8	4.5	13.6	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	31.0	-	24.1	22.0	24.6	22.2	25.0	18.0	1.8	-	4.5	5.6	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	32.1	-	25.1	22.9	25.8	23.5	26.2	19.3	2.5	-	4.5	6.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	27.7	-	13.8	13.6	20.0	24.7	21.4	11.8	-7.8	-	4.5	12.4	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	28.3	-	13.7	13.9	20.3	25.2	22.1	13.1	-6.1	-	4.5	13.0	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-8.0	-8.0	8.0
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.2	-9.2	-9.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.5	-9.5	-9.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	5.2	-	-	-	-3.7	0.3	2.1	-7.7	-	-	4.2	1.0	1.0	1.0
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	12.3	-	-	-6.6	4.9	7.7	8.5	-2.2	-9.9	-	4.0	8.3	8.3	8.3
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	28.8	-	-	-	7.2	20.2	26.5	22.8	11.8	-	3.9	25.0	25.0	25.0
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	1.2	-	-	-	-	-7.3	-1.1	-4.9	-	-	3.9	-2.7	-2.7	-2.7
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	29.2	-	-	-	7.5	20.6	26.9	23.2	12.0	-	3.9	25.3	25.3	25.3
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	-4.3	-4.3	-4.3
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	11.4	-	-	-	-4.6	7.0	8.3	0.6	-4.7	-	3.5	7.8	7.8	7.8
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	2.0	-	-	-	-5.6	-0.4	-4.7	-	-	-	4.2	-2.2	-2.2	-2.2
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	13.3	-	-	-9.8	3.7	10.8	8.0	-4.3	-	-	4.1	9.1	9.1	9.1
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	15.2	-	-	-9.7	4.4	12.4	10.7	0.0	-	-	4.2	11.0	11.0	11.0
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	16.7	-	-	-8.7	5.8	13.9	12.3	1.7	-	-	4.1	12.6	12.6	12.6
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	18.1	-	-	-9.7	4.9	14.2	15.1	4.5	-	-	3.8	14.3	14.3	14.3
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	24.8	-	-	-	5.3	14.5	22.8	18.9	8.3	-	4.5	12.6	11.4	11.4
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	6.1	-	-	-	-7.9	-1.6	3.7	-0.9	-	-	4.5	-6.2	-7.4	-7.4
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	11.9	-	-	1.1	7.6	5.6	5.0	1.6	-8.2	-	3.4	8.5	8.5	8.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	18.9	-	5.1	6.4	17.7	7.9	7.2	-0.4	-	-	3.8	15.2	15.2	15.2
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.6	-	-	-	-7.4	8.0	14.3	10.6	-0.5	-	3.5	13.2	13.2	13.2
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.4	-	-	-	-7.2	7.8	14.1	10.3	-1.0	-	3.5	12.9	12.9	12.9
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	16.2	-	-	-	-5.9	7.7	14.0	10.1	-1.3	-	3.5	12.7	12.7	12.7

z.o.z. -->

Vervolg punt : 2

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.4	3.7	0.1	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.4	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	10.7	-	-	0.0	6.5	4.5	3.8	0.2	-	-	3.2	7.5	7.5	7.5
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-7.1	-7.1	-7.1
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	12.4	-	-	-	1.3	9.6	8.0	-2.5	-	-	4.5	7.9	7.9	7.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-5.9	-5.9	-5.9
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	6.3	-	-	-	-4.8	3.5	1.9	-8.6	-	-	4.5	1.8	1.8	1.8
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.9	-10.9	-10.9
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.6	-	26.9	25.0	29.9	29.8	35.1	30.8	16.7	-9.2	4.5	17.3	17.3	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	38.4	-	26.8	24.9	29.8	29.7	34.9	30.6	16.3	-9.9	4.5	17.1	17.1	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	40.3	-	28.0	26.3	31.6	31.7	36.9	32.6	18.0	-9.0	4.5	19.0	19.0	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.7	-	-	-9.0	5.2	18.5	24.1	21.2	7.6	-	4.5	13.8	13.8	-
68	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	24.8	-	19.4	12.7	15.3	18.7	18.8	10.5	-7.1	-	4.5	3.4	3.4	-
69	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	36.4	-	24.9	19.9	24.5	30.4	33.1	27.0	11.0	-	4.5	15.1	15.1	-
70	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	37.6	-	26.7	21.6	26.1	31.7	34.2	27.9	11.7	-	4.5	16.3	16.3	-
71	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	26.6	-	-	-9.3	4.9	18.3	24.0	21.2	7.7	-	4.5	13.7	13.7	-
		Li(Totaal)	50.8	-	39.3	36.8	41.6	43.1	47.3	42.5	28.1	2.0				
		Dagperiode : LAeq Totaal	31.4	-	15.1	13.4	20.0	23.8	28.4	24.2	12.4	-				
		LAeq Reflecties	21.4	-	10.4	8.3	14.9	15.4	16.3	10.0	-5.6	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	30.7	-	12.9	11.4	18.8	23.0	27.9	23.8	12.2	-				
		LAeq Reflecties	19.2	-	7.9	5.5	13.3	12.3	14.4	8.7	-6.4	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	29.4	-	1.8	6.3	16.6	21.7	26.7	22.7	11.7	-				
		LAeq Reflecties	14.7	-	-2.2	-0.7	11.6	9.0	7.4	-2.7	-	-				

Situatie 5 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 2, variant

Punt : 3 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237757.1 ,578994.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 25.6 dB(A)
LAeq(A) : 25.3 dB(A)
LAeq(N) : 25.2 dB(A)
Etm.w. : 35.2 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.3	6.2	-	-	4.7	-6.5	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.3	-	16.1	11.8	13.4	16.4	16.4	6.4	-	-	4.7	-7.0	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	24.4	-	18.3	13.9	15.5	18.5	18.4	8.5	-	-	4.7	-4.8	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	22.6	-	16.9	12.3	13.7	16.6	16.4	6.4	-	-	4.7	-6.6	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	22.7	-	17.1	15.1	16.4	13.1	15.2	7.0	-	-	4.7	-6.6	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	27.0	-	20.2	19.0	20.9	18.0	20.5	12.3	-8.0	-	4.7	-2.3	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	25.7	-	18.4	17.4	19.7	17.0	19.7	11.6	-9.0	-	4.7	-3.5	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	24.9	-	18.9	17.2	18.8	15.6	17.8	9.4	-	-	4.7	-4.3	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.5	-	-	-	-	-1.0	1.6	-3.0	-	-	4.7	-16.3	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	4.7	-	-	-	-	-0.8	1.8	-3.0	-	-	4.7	-16.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	16.0	18.2	9.9	-	-	4.7	-0.2	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.2	-	20.4	19.6	22.1	19.7	22.5	14.5	-6.0	-	4.7	2.7	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	22.4	-	16.3	14.7	16.2	13.1	15.3	7.1	-	-	4.7	-3.1	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	25.2	-	19.2	17.4	19.0	15.8	18.1	10.0	-	-	4.7	-0.3	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	26.3	-	20.5	18.6	20.0	16.8	19.0	10.8	-7.8	-	4.6	0.8	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.2	-	10.0	10.6	16.0	20.0	16.3	5.7	-	-	4.7	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	22.9	-	10.0	10.6	15.7	19.7	16.0	5.4	-	-	4.7	7.4	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-10.6	-10.6	-10.6
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	12.6	-	-	-	2.2	6.9	10.0	1.2	-6.3	-	4.4	8.2	8.2	8.2
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	8.9	-	-	-	-1.3	3.2	6.3	-2.4	-9.5	-	4.4	4.5	4.5	4.5
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-12.4	-12.4	-12.4
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	19.1	-	-	-7.3	6.1	13.1	16.9	8.0	0.6	-	4.2	14.9	14.9	14.9
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	10.8	-	-	-	-5.0	5.2	8.6	1.1	-	-	4.2	6.7	6.7	6.7
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-1.8	10.8	16.9	12.2	-1.7	-	4.2	14.8	14.8	14.8
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	26.7	-	-	-	5.6	18.5	24.6	20.1	6.4	-	4.2	22.6	22.6	22.6
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-7.9	-7.9	-7.9
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.0	-	-	-	-6.7	4.7	6.1	-2.6	-	-	3.9	5.1	5.1	5.1
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-9.7	-9.7	-9.7
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	4.7	-	-	-	-2.9	2.5	-2.0	-	-	-	4.4	0.3	0.3	0.3
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	4.6	-	-	-	-3.1	2.3	-2.1	-	-	-	4.4	0.2	0.2	0.2
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	2.3	-	-	-	-5.3	0.1	-4.4	-	-	-	4.4	-2.1	-2.1	-2.1
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	13.7	-	-	-	2.1	10.3	10.0	0.3	-	-	4.2	9.5	9.5	9.5
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	2.4	-	-	-	-	-5.4	0.1	-4.8	-	-	4.6	-10.0	-11.2	-11.2
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	2.2	-	-	-	-	-7.0	0.2	-4.6	-	-	4.6	-10.2	-11.4	-11.4
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	9.4	-	-	-0.2	5.4	3.0	2.1	-2.4	-	-	3.9	5.5	5.5	5.5
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	15.4	-	2.6	4.6	14.2	2.8	1.9	-6.8	-	-	4.1	11.3	11.3	11.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.2	5.8	11.9	7.2	-6.8	-	3.9	10.1	10.1	10.1
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.8	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.1	10.1	10.1
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.0	-	-	-	-9.1	5.9	11.9	7.3	-6.7	-	3.9	10.2	10.2	10.2

z.o.z. -->

Vervolg punt : 3

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-0.8	4.9	2.5	1.5	-2.9	-	-	3.6	5.2	5.2	5.2
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.7	5.0	2.6	1.7	-2.8	-	-	3.6	5.3	5.3	5.3
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-0.6	5.0	2.7	1.7	-2.7	-	-	3.6	5.4	5.4	5.4
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.0	-15.0	-15.0
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-9.4	-9.4	-9.4
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.6	-15.6	-15.6
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	-15.1	-15.1	-15.1
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.4	-15.4	-15.4
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	25.2	-	19.1	17.5	19.1	15.9	18.1	9.8	-	-	4.7	3.7	3.7	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	28.6	-	20.8	20.0	22.5	20.1	22.9	14.9	-5.7	-	4.7	7.1	7.1	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	19.1	-	13.8	11.4	12.5	9.0	11.7	6.3	-	-	4.7	-2.3	-2.3	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	5.8	-	-	-	-9.5	0.5	3.1	-3.1	-	-	4.7	-7.3	-7.3	-
68	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	15.8	-	10.8	5.1	5.9	8.3	10.0	2.9	-	-	4.7	-5.7	-5.7	-
69	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	26.1	-	19.0	15.0	17.1	20.5	20.7	10.9	-	-	4.7	4.6	4.6	-
70	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	22.8	-	17.3	12.6	13.9	16.6	16.4	6.2	-	-	4.7	1.3	1.3	-
71	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	6.4	-	-	-	-8.9	1.2	3.8	-3.0	-	-	4.7	-6.6	-6.6	-
		Li(Totaal)	38.5	-	31.3	29.3	31.4	31.1	32.9	25.4	9.7	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	25.6	-	7.7	8.0	14.4	18.3	22.9	17.7	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.3	-	5.4	6.4	13.8	17.9	22.8	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	25.2	-	-1.0	4.5	13.3	17.7	22.7	17.6	4.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 5 : Geluidbelasting tgv PEC Groningen, case 2, variant

Punt : 4 Meest nabij gelegen woning
Coordinaten : 236245.0 ,579189.0
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 26.2 dB(A)
LAeq(A) : 25.4 dB(A)
LAeq(N) : 22.7 dB(A)
Etm.w. : 32.7 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
9	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.7	-	4.6	4.8	-	-
10	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.5	-	25.3	18.3	22.7	28.4	31.0	24.7	8.2	-	4.6	5.4	-	-
11	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	33.8	-	23.3	16.9	21.8	27.8	30.5	24.2	7.4	-	4.6	4.6	-	-
12	PEC-Gron.	Rijden leeg, producten (III)	34.0	-	24.3	17.7	22.3	27.9	30.5	24.0	6.7	-	4.6	4.8	-	-
13	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	26.0	22.4	27.3	27.1	32.2	27.6	12.2	-	4.6	6.7	-	-
14	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.0	-	25.9	22.2	27.3	27.2	32.4	27.9	12.9	-	4.6	6.8	-	-
15	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	36.4	-	26.7	22.9	27.7	27.6	32.7	28.2	13.4	-	4.6	7.3	-	-
16	PEC-Gron.	Rijden vol, producten (IV)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.4	28.0	13.0	-	4.6	6.8	-	-
17	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.1	16.4	22.1	19.2	5.5	-	4.6	4.0	-	-
18	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.4	22.1	19.2	5.4	-	4.6	4.0	-	-
19	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	35.9	-	25.2	21.9	27.1	27.2	32.5	28.0	13.0	-	4.6	10.6	-	-
20	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	36.5	-	26.8	22.9	27.8	27.6	32.8	28.3	13.5	-	4.6	11.1	-	-
21	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	28.7	-	22.4	17.8	21.6	20.0	23.2	16.6	-0.7	-	4.6	3.3	-	-
22	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	19.6	-	15.5	9.7	12.2	9.3	12.0	7.5	-7.7	-	4.6	-5.8	-	-
23	PEC-Gron.	Rijden hulpstoffen (V)	17.3	-	12.4	6.2	8.5	6.6	11.9	7.2	-8.1	-	4.6	-8.1	-	-
24	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	23.1	-	11.1	8.4	15.2	20.0	16.5	6.7	-	-	4.6	7.7	-	-
25	PEC-Gron.	Shovel buitenterrein	18.6	-	8.6	4.9	11.0	15.2	11.5	2.3	-	-	4.6	3.2	-	-
32	PEC-Gron.	Westgevel ontvangsthal	14.7	-	-	-	3.4	8.8	12.1	4.3	0.1	-	4.2	10.5	10.5	10.5
33	PEC-Gron.	Zuidgevel ontvangsthal	13.3	-	-	-	1.9	7.3	10.6	2.9	-1.4	-	4.2	9.1	9.1	9.1
34	PEC-Gron.	Oostgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-12.1	-12.1	-12.1
35	PEC-Gron.	Noordgevel ontvangsthal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	-9.8	-9.8	-9.8
36	PEC-Gron.	Dak ontvangsthal	20.1	-	-	-8.6	6.6	14.3	17.6	9.8	5.4	-	3.9	16.2	16.2	16.2
37	PEC-Gron.	Proceshal, noordgevel	5.6	-	-	-	-	-2.8	3.4	-0.7	-	-	4.0	1.6	1.6	1.6
38	PEC-Gron.	Proceshal, zuidgevel	18.9	-	-	-	-4.6	10.4	16.6	12.7	0.8	-	4.0	14.9	14.9	14.9
39	PEC-Gron.	Proceshal, oostgevel	6.1	-	-	-	-	-2.3	3.9	-0.2	-	-	4.0	2.1	2.1	2.1
40	PEC-Gron.	Proceshal, westgevel	14.5	-	-	-	-9.0	4.4	11.5	10.3	-1.7	-	4.0	10.5	10.5	10.5
41	PEC-Gron.	Proceshal, dak	9.2	-	-	-	-7.2	4.9	6.2	-1.8	-7.9	-	3.7	5.5	5.5	5.5
42	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, westgevel	8.3	-	-	-	-0.7	6.1	2.5	-	-	-	4.3	4.0	4.0	4.0
43	PEC-Gron.	Gebouw E-opwekking, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.7	-9.7	-9.7
44	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, zuidgevel	3.2	-	-	-	-5.0	1.0	-3.2	-	-	-	4.3	-1.1	-1.1	-1.1
45	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	-9.4	-9.4	-9.4
46	PEC-Gron.	Gebouw E-opwkking, dak	14.3	-	-	-	1.2	10.3	11.4	0.2	-	-	4.0	10.2	10.2	10.2
47	PEC-Gron.	Deur ontvanghal	5.6	-	-	-	-	-3.7	3.4	-0.6	-	-	4.5	-6.7	-7.9	-7.9
48	PEC-Gron.	Deur ontvanghal (case 2)	6.9	-	-	-	-	-3.4	4.8	0.9	-	-	4.5	-5.4	-6.6	-6.6
50	PEC-Gron.	E-opwekking, rookgaskanaal	8.6	-	-	-2.5	4.4	2.5	1.7	-2.2	-	-	3.7	4.9	4.9	4.9
51	PEC-Gron.	E-opwekking, luchtkoeler	13.3	-	1.4	0.0	12.0	2.1	1.4	-6.8	-	-	4.0	9.3	9.3	9.3
52	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.1	-	-	-	-9.7	5.7	11.9	7.9	-4.3	-	3.6	10.5	10.5	10.5
53	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.3	-	-	-	-9.7	5.8	12.1	8.1	-4.0	-	3.6	10.7	10.7	10.7
54	PEC-Gron.	Proceshal, dakventilatie	14.4	-	-	-	-9.7	5.9	12.1	8.2	-3.7	-	3.6	10.8	10.8	10.8

z.o.z. ->

Vervolg punt : 4

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
55	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.1	-	-	-2.1	4.8	3.0	2.3	-1.5	-	-	3.3	5.8	5.8	5.8
56	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	9.0	-	-	-2.2	4.7	2.9	2.1	-1.6	-	-	3.3	5.7	5.7	5.7
57	PEC-Gron.	Proceshal, rookgaskanaal	8.9	-	-	-2.3	4.6	2.8	2.0	-1.8	-	-	3.3	5.6	5.6	5.6
58	PEC-Gron.	Zuurstofunit, westgevel	8.3	-	-	-	-2.5	5.6	3.8	-7.4	-	-	4.6	3.7	3.7	3.7
59	PEC-Gron.	Zuurstofunit, oostgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-14.9	-14.9	-14.9
60	PEC-Gron.	Zuurstofunit, zuidgevel	2.2	-	-	-	-8.6	-0.5	-2.3	-	-	-	4.6	-2.3	-2.3	-2.3
61	PEC-Gron.	Zuurstofunit, noordgevel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	-15.5	-15.5	-15.5
62	PEC-Gron.	Zuurstofunit, dak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	-15.4	-15.4	-15.4
64	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.3	22.7	27.6	27.5	32.6	28.1	13.1	-	4.6	14.9	14.9	-
65	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.2	-	25.9	22.4	27.5	27.4	32.6	28.2	13.3	-	4.6	14.9	14.9	-
66	PEC-Gron.	Rijden vol, grondstoffen (I)	36.3	-	26.0	22.4	27.5	27.5	32.8	28.4	13.8	-	4.5	15.0	15.0	-
67	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.3	16.5	22.1	19.2	5.4	-	4.6	11.8	11.8	-
68	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	22.8	-	19.2	10.0	12.1	15.2	15.8	9.6	-7.1	-	4.6	1.4	1.4	-
69	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	34.2	-	24.1	17.5	22.2	28.1	30.8	24.5	7.9	-	4.6	12.8	12.8	-
70	PEC-Gron.	Rijden leeg, grondstoffen (II)	34.0	-	23.4	17.0	22.0	27.9	30.7	24.4	7.6	-	4.6	12.6	12.6	-
71	PEC-Gron.	Stationair op de weegbrug	24.7	-	-	-	3.2	16.5	22.1	19.1	5.3	-	4.6	11.7	11.7	-
		Li(Totaal)	47.4	-	37.4	33.0	38.0	39.7	43.9	39.0	23.9	-3.6				
		Dagperiode : LAeq Totaal	26.2	-	13.1	9.6	16.0	19.0	23.0	18.2	6.8	-				
		LAeq Reflecties	10.0	-	5.0	-1.1	1.7	1.7	4.0	-2.4	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	25.4	-	11.4	8.1	15.0	18.2	22.3	17.5	6.5	-				
		LAeq Reflecties	8.5	-	3.2	-3.0	-0.1	0.3	2.8	-3.5	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	22.7	-	-1.7	2.1	12.2	16.0	19.7	14.6	5.5	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Totale rekentijd : 0:00:29

BIJLAGE 7

OVERZICHT MAXIMALE GELUIDNIVEAU PUNTEN

Situatie 6 : Bepaling Lmax tgv piekgeluiden

Punt	: 1 Punt 50 dB(A)-zone	LAeq(D)	: 0.0 dB(A)
Coordinaten	: 236826.8 ,578999.9	LAeq(A)	: 0.0 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 0.0 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 10.0 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
63	PEC-Gron.	Storten basalt	30.5	-	15.1	18.0	19.8	24.7	27.0	21.0	11.3	-5.1	4.3	-73.7	-73.7	-73.7
78	PEC-Gron.	Containerbehandeling	42.0	12.5	30.2	20.7	30.3	37.0	38.5	31.3	12.3	-	4.4	-62.3	-62.3	-62.3
		Li(Totaal)	42.3	12.5	30.4	22.6	30.6	37.3	38.8	31.7	14.8	-4.8				
		Dagperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 6 : Bepaling Lmax tgv piekgeluiden

Punt	: 2 Punt 50 dB(A)-zone	LAeq(D)	: 0.0 dB(A)
Coordinaten	: 237490.5 ,579868.2	LAeq(A)	: 0.0 dB(A)
Hoogte mvld.	: 0.0	LAeq(N)	: 0.0 dB(A)
Hoogte punt	: 5.0		
t.o.v. gevel	: 0	Etm.w.	: 10.0 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
63	PEC-Gron.	Storten basalt	38.6	-	20.4	26.9	29.2	34.0	34.8	25.5	10.9	-	4.5	-65.7	-65.7	-65.7
78	PEC-Gron.	Containerbehandeling	51.6	16.2	34.6	27.2	37.6	45.7	48.9	43.4	25.3	-5.5	4.5	-52.8	-52.8	-52.8
		Li(Totaal)	51.8	16.2	34.8	30.0	38.2	45.9	49.0	43.5	25.4	-4.8				
		Dagperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 6 : Bepaling Lmax tgv piekgeluiden

Punt : 3 Punt 50 dB(A)-zone
Coordinaten : 237757.1 ,578994.2
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 0.0 dB(A)
LAeq(A) : 0.0 dB(A)
LAeq(N) : 0.0 dB(A)
Etm.w. : 10.0 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
63	PEC-Gron.	Storten basalt	30.4	-	14.5	21.0	21.8	25.6	25.9	15.3	-2.3	-	4.6	-74.1	-74.1	-74.1
78	PEC-Gron.	Containerbehandeling	31.5	6.7	23.2	15.1	21.9	26.7	26.9	18.4	-3.1	-	4.7	-73.0	-73.0	-73.0
		Li(Totaal)	34.0	6.7	23.7	22.0	24.9	29.2	29.4	20.1	0.3	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Situatie 6 : Bepaling Lmax tgv piekgeluiden

Punt : 4 Meest nabij gelegen woning
Coordinaten : 236245.0 ,579189.0
Hoogte mvld.: 0.0
Hoogte punt : 5.0
t.o.v. gevel: 0

LAeq(D) : 0.0 dB(A)
LAeq(A) : 0.0 dB(A)
LAeq(N) : 0.0 dB(A)
Etm.w. : 10.0 dB(A)

Afwijkende Dlu-factoren : 0.0 0.0 0.0 1.0 2.0 3.0 7.0 19.0 46.0

De A-gewogen niveau's per bron, inclusief reflecties. (berekening volgens model C)

Bron	Bedrijf	Omschrijving	Li	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Cm	LAeq-D	LAeq-A	LAeq-N
63	PEC-Gron.	Storten basalt	23.3	-	9.6	11.9	13.6	17.7	19.6	12.4	-0.7	-	4.6	-81.1	-81.1	-81.1
78	PEC-Gron.	Containerbehandeling	47.8	14.6	32.9	23.3	33.8	41.8	45.0	39.2	19.8	-	4.6	-56.7	-56.7	-56.7
		Li(Totaal)	47.8	14.6	32.9	23.6	33.8	41.8	45.0	39.2	19.8	-				
		Dagperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Avondperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Nachtperiode : LAeq Totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
		LAeq Reflecties	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

Totale rekentijd : 0:00:01

BIJLAGE 8

BEPALING GELUIDVERMOGENS GEVELDELEN, DAKEN EN DEUREN

Methode II.7

Onderwerp Ontvangsthal, westgevel, profielstaal (bron 32)
Afmetingen oppervlak m2 L = 54,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, westgevel, profielstaal (bron 32)									
L_p	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S_i)	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**61,3**	**76,3**	**81,3**	**80,3**	**81,3**	**75,3**	**79,3**	**74,3**	**85,8**
L_w in dB(A)	35,3	60,3	72,3	77,3	81,3	76,3	80,3	73,3	85,8

Onderwerp Ontvangsthal, zuidgevel, profielstaal (bron 33)
Afmetingen oppervlak m2 L = 40,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, zuidgevel, profielstaal (bron 33)									
L_p	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S_i)	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5,0	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**60,0**	**75,0**	**80,0**	**79,0**	**80,0**	**74,0**	**78,0**	**73,0**	**84,5**
L_w in dB(A)	34,0	59,0	71,0	76,0	80,0	75,0	79,0	72,0	84,5

Onderwerp Ontvangsthal, oostgevel, profielstaal (bron 34)
Afmetingen oppervlak m2 L = 30,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, oostgevel, profielstaal (bron 34)									
L_p	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S_i)	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**58,8**	**73,8**	**78,8**	**77,8**	**78,8**	**72,8**	**76,8**	**71,8**	**83,2**
L_w in dB(A)	32,8	57,8	69,8	74,8	78,8	73,8	77,8	70,8	83,2

Onderwerp Ontvangsthal, noordgevel, profielstaal (bron 35)
Afmetingen oppervlak m2 L = 20,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, noordgevel, profielstaal (bron 35)									
L_p	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S_i)	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**57,0**	**72,0**	**77,0**	**76,0**	**77,0**	**71,0**	**75,0**	**70,0**	**81,5**
L_w in dB(A)	31,0	56,0	68,0	73,0	77,0	72,0	76,0	69,0	81,5

Onderwerp Ontvangsthal, dak, profielstaal (bron 36)
Afmetingen oppervlak m2 L = 54,0 Datum: 29-9-00
B = 40,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, dak, profielstaal (bron 36)									
L_p	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S_i)	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**67,3**	**82,3**	**87,3**	**86,3**	**87,3**	**81,3**	**85,3**	**80,3**	**91,8**
L_w in dB(A)	41,3	66,3	78,3	83,3	87,3	82,3	86,3	79,3	91,8

Onderwerp Proceshal, noord (bron 37)
Afmetingen oppervlak m2 L = 40,0 Datum: 29-9-00
H = 15,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, noord (bron 37)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
10log(S_i)	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	
R	3	3	3	3	3	3	3	3	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**67,8**	**72,8**	**82,8**	**89,8**	**93,8**	**91,8**	**88,8**	**84,8**	**97,8**
L_w in dB(A)	41,8	56,8	73,8	86,8	93,8	92,8	89,8	83,8	97,8

Onderwerp Proceshal, zuidgevel (bron 38)
Afmetingen oppervlak m2 L = 40,0 Datum: 29-9-00
H = 15,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, zuidgevel (bron 38)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
$10\log(S_i)$	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	
R	10	10	10	10	10	10	10	10	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**60,8**	**65,8**	**75,8**	**82,8**	**86,8**	**84,8**	**81,8**	**77,8**	**90,8**
L_w in dB(A)	34,8	49,8	66,8	79,8	86,8	85,8	82,8	76,8	90,8

Onderwerp Proceshal, oostgevel (bron 39)
Afmetingen oppervlak m2 L = 46,0 Datum: 29-9-00
H = 15,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, oostgevel (bron 39)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
$10\log(S_i)$	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	
R	3	3	3	3	3	3	3	3	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**68,4**	**73,4**	**83,4**	**90,4**	**94,4**	**92,4**	**89,4**	**85,4**	**98,4**
L_w in dB(A)	42,4	57,4	74,4	87,4	94,4	93,4	90,4	84,4	98,4

Onderwerp Proceshal, westgevel (bron 40)
Afmetingen oppervlak m2 L = 23,0 Datum: 29-9-00
H = 15,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, westgevel (bron 40)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
$10\log(S_i)$	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	
R	10	10	10	10	10	10	10	10	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**58,4**	**63,4**	**73,4**	**80,4**	**84,4**	**82,4**	**79,4**	**75,4**	**88,4**
L_w in dB(A)	32,4	47,4	64,4	77,4	84,4	83,4	80,4	74,4	88,4

Onderwerp Proceshal, dak (bron 41)
Afmetingen oppervlak m2 L = 46,0 Datum: 29-9-00
B = 40,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, dak (bron 41)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
10log(S_i)	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	
R	14	14	16	20	25	29	23	21	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**61,6**	**66,6**	**74,6**	**77,6**	**76,6**	**70,6**	**73,6**	**71,6**	**81,3**
L_w in dB(A)	35,6	50,6	65,6	74,6	76,6	71,6	74,6	70,6	81,3

Onderwerp Proceshal, dakopeningen (bron 52, 53 en 54)
Afmetingen oppervlak m2 L = 15,0 Datum: 29-9-00
H = 2 x 1,5 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Proceshal, dakopeningen (bron 52, 53 en 54)									
L_p	45,0	50,0	60,0	67,0	71,0	69,0	66,0	62,0	75,0
10log(S_i)	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	
R	3	3	3	3	3	3	3	3	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**56,5**	**61,5**	**71,5**	**78,5**	**82,5**	**80,5**	**77,5**	**73,5**	**86,5**
L_w in dB(A)	30,5	45,5	62,5	75,5	82,5	81,5	78,5	72,5	86,5

Onderwerp Gebouw E-opwekking, west en oostgevels (bron 42 & 43)
Afmetingen oppervlak m2 L = 22,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Gebouw E-opwekking, west en oostgevels (bron 42 & 43)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**68,4**	**75,4**	**81,4**	**83,4**	**79,4**	**70,4**	**62,4**	**61,4**	**83,7**
L_w in dB(A)	42,4	59,4	72,4	80,4	79,4	71,4	63,4	60,4	83,7

Onderwerp Gebouw E-opwekking, noord en zuidgevels (bron 44 & 45)
Afmetingen oppervlak m2 L = 18,0 Datum: 29-9-00
H = 10,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Gebouw E-opwekking, noord en zuidgevels (bron 44 & 45)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**67,6**	**74,6**	**80,6**	**82,6**	**78,6**	**69,6**	**61,6**	**60,6**	**82,8**
L_w in dB(A)	41,6	58,6	71,6	79,6	78,6	70,6	62,6	59,6	82,8

Onderwerp Gebouw E-opwekking, dak (bron 46)
Afmetingen oppervlak m2 L = 22,0 Datum: 29-9-00
B = 18,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -5

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Gebouw E-opwekking, dak (bron 46)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**71,0**	**78,0**	**84,0**	**86,0**	**82,0**	**73,0**	**65,0**	**64,0**	**86,2**
L_w in dB(A)	45,0	62,0	75,0	83,0	82,0	74,0	66,0	63,0	86,2

Onderwerp Zuurstofunit, oost- en westgevel (bron 58 & 59)
Afmetingen oppervlak m2 L = 12,0 Datum: 29-9-00
H = 3,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -3,0

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Zuurstofunit, oost- en westgevel (bron 58 & 59)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**62,6**	**69,6**	**75,6**	**77,6**	**73,6**	**64,6**	**56,6**	**55,6**	**77,8**
L_w in dB(A)	36,6	53,6	66,6	74,6	73,6	65,6	57,6	54,6	77,8

Onderwerp Zuurstofunit, noord- en zuidgevel (bron 60 & 61)
Afmetingen oppervlak m2 L = 3,0 Datum: 29-9-00
H = 3,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -3,0

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Zuurstofunit, noord- en zuidgevel (bron 60 & 61)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**56,5**	**63,5**	**69,5**	**71,5**	**67,5**	**58,5**	**50,5**	**49,5**	**71,8**
L_w in dB(A)	30,5	47,5	60,5	68,5	67,5	59,5	51,5	48,5	71,8

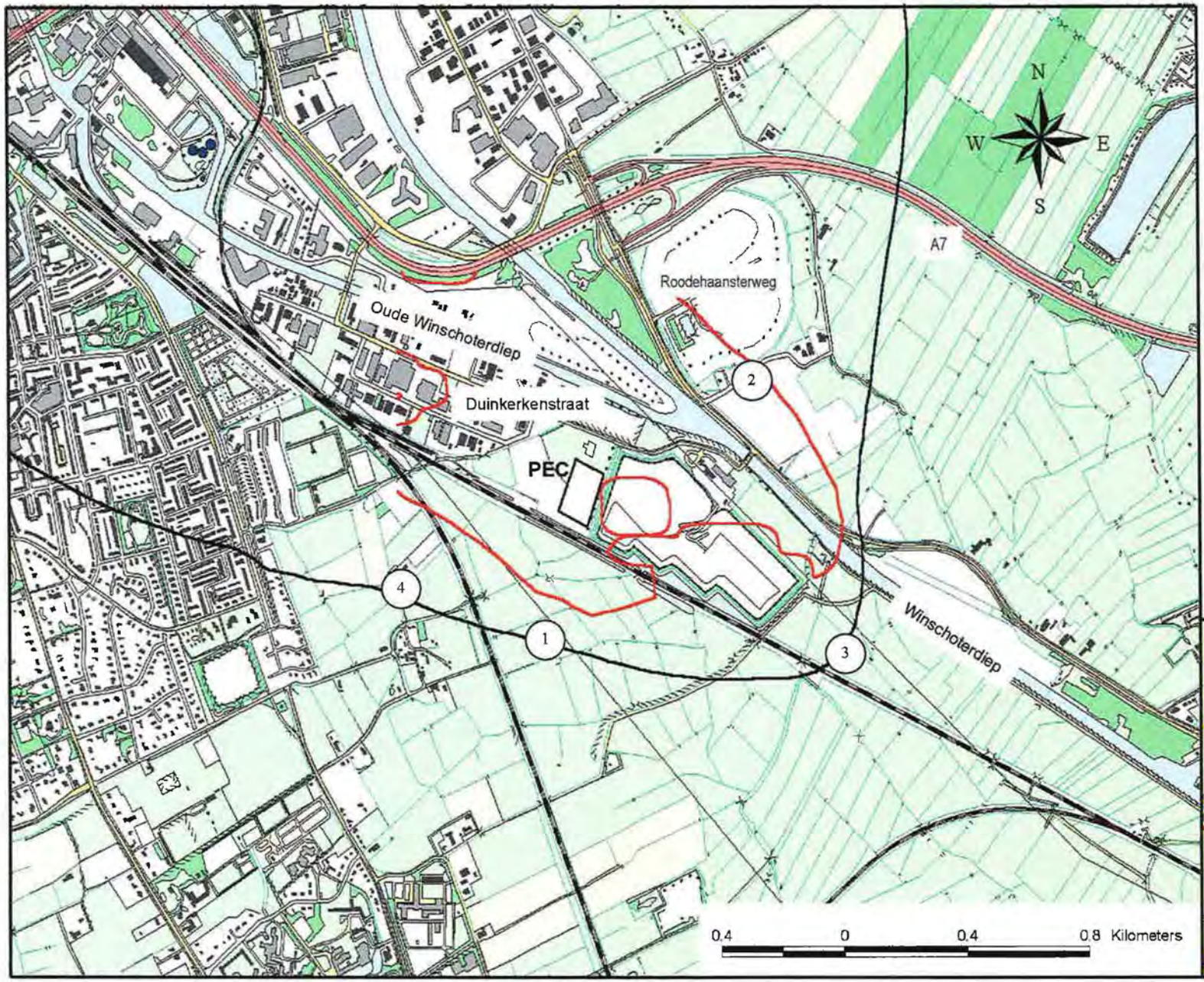
Onderwerp Zuurstofunit, dak (bron 62)
Afmetingen oppervlak m2 L = 12,0 Datum: 29-9-00
B = 3,0 Lokatie PEC - Groningen
C_d = -3

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Zuurstofunit, dak (bron 62)									
L_p	77,0	84,0	90,0	94,0	95,0	94,0	91,0	90,0	100,0
10log(S_i)	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	
R	30	30	30	32	37	45	50	50	
C_d	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	
DI	3	3	3	3	3	3	3	3	
L_w	**62,6**	**69,6**	**75,6**	**77,6**	**73,6**	**64,6**	**56,6**	**55,6**	**77,8**
L_w in dB(A)	36,6	53,6	66,6	74,6	73,6	65,6	57,6	54,6	77,8

Onderwerp Ontvangsthal, open deur (bronnen 47 t/m 49)
Afmetingen oppervlak L= 4 Datum: 29-9-00
B= 4 Lokatie PEC - Groningen
DI = -3

	Octaafband midden frequentie in dB								Totaal
Meetpunt	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Ontvangsthal, open deur (bronnen 47 t/m 49)									
$L_{p\,1}$	50,0	65,0	72,0	75,0	81,0	79,0	77,0	70,0	85,0
10log(S)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
DI	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
$L_{w\,1}$	**59,0**	**74,0**	**81,0**	**84,0**	**90,0**	**88,0**	**86,0**	**79,0**	**94,0**
$L_{w\,1}$ dB(A)	33,0	58,0	72,0	81,0	90,0	89,0	87,0	78,0	94,0

Geluidscontouren Industrieterrein Groningen Zuidoost



Vastgestelde zone Industrieterrein Milieu boulevard

Geluidscontour 50 dB(A) Industrieterrein Milieu boulevard

(4) Referentiepunt meest nabij gelegen woning

Bronvermelding:
Ondergrond: Topografische dienst Emmen
Berekening: Provincie Groningen
5 november 2000

20 november 2000

Bijlage 6-4 Relevante onderdelen uit indicatief bodemonderzoek Duinkerkenstraat Prof. H.C. van Hall Instituut, februari 1995

Voor de locatie van de PEC zijn de boringen 16 tot en met 19 en peilbuis 15 en 21 relevant. Naast de hoodtekst van het onderzoeksrapport zijn dan ook alleen de gegevens van deze boringen opgenomen.

VAN HALL INSTITUUT
HOGESCHOOL VOOR VOEDING, MILIEU EN LANDBOUW

Milieudienst Groningen
T.a.v. dhr. N. Goedkoop
Verl Lodewijkstraat 51
9700 AB Groningen

Onze ref.: Datum: 28 feb. 1995

Betreft : indicatief bodemonderzoek Duinkerkenstraat te Groningen.
Behandeld door : studenten Van Hall Instituut te Groningen.

Geachte heer Goedkoop,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door ons uitgevoerde indicatief bodemonderzoek ter plaatse van een terrein aan de Duinkerkenstraat te Groningen.

Het onderzoeksterrein heeft een oppervlakte van circa 8 ha. Momenteel is het braakliggend terrein.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in verband met de voorgenomen realisatie van industrie op het terrein.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de VNG÷-richtlijn voor bodemonderzoek zoals dat door de gemeente Groningen wordt voorgeschreven. Bij de onderzoeksstrategie van de VNG÷ wordt onderscheid gemaakt in verdachte en niet-verdachte lokaties.

../ 2

Geschiedenis en activiteiten

Uit archiefstudie is gebleken dat op het door ons onderzochte terrein weinig bedrijfsaktiviteiten hebben plaatsgevonden. Met uitzondering van het noord-westelijke deel zijn er vanaf 1953 geen aktiviteiten meer waargenomen en ligt het terrein braak. Archieffoto's van 1968 en 1979 wijzen uit dat op het noord-westelijkdeel gebouwen hebben gestaan. Deze gebouwen zijn niet geregistreerd. Hierdoor is het niet bekend waar deze gebouwen voor gediend hebben.
In het verleden is door het bedrijf Jager grond en puin op het terrein gebracht met als doel het terrein op te hogen en sloten te dempen. De oude luchtfoto's geven dan ook een duidelijke indicatie hoe het terrein er in de vroegere jaren eruit zag.

Risicoplaatsen

Uit het historisch onderzoek blijkt dat vroeger, op het terrein zelf, niet veel activiteiten hebben plaatsgevonden. Het terrein heeft vanaf 1953 braakgelegen, met uitzondering van het noordwesterlijke gedeelte van het terrein. Op luchtfoto's, afkomstig van 1968 en 1979, zijn namelijk een aantal gebouwen c.q. loodsen waargenomen. Deze gebouwen zijn niet geregistreerd, zodat het onbekend is waarvoor deze gebouwen voor werden gebruikt (waarschijnlijk als tijdelijke opslagplaats voor de N.N.N.S). De plekken, waar deze gebouwen hebben gestaan, worden dan ook als verdacht opgenomen (zie bijlage. 4).
Ook waren er op luchtfoto's van vroeger sloten te herkennen. Bij een oriënterend bezoek aan het terrein zijn geen sloten waargenomen en bleek dat het terrein is opgehoogd. Waarschijnlijk is voor het dichtgooien van de sloten en de ophoging puin gebruikt. Op het gehele terrein is daarom dan ook puin te verwachten.

Hypothese

Op basis van de beschikbare informatie is voor het terrein de hypothese niet-verdacht gehanteerd, hetgeen wil zeggen dat er redelijkerwijs geen reden is om een verontreiniging op het terrein te verwachten, behalve daar waar zich, uit historisch onderzoek, risicoplaatsen bevinden worden als verdachte punten beschouwd.

Geohydrologie

Niet uitgevoerd.

../ 3

Uitgevoerde werkzaamheden

Op 25 januari 1995 zijn verspreid over het terrein 40 handboringen tot 1,5 m-mv verricht, waarvan 10 boringen zijn doorgezet (tot 2 m-gwst) als peilbuis ten behoeve van de grondwaterbemonstering.

Het vrijgekomen bodemmateriaal is bemonsterd per laag van 50 cm, per van nature voorkomende laag of per verdachte bodemlaag. De monsters zijn beoordeeld op textuur, geur, kleur en het voorkomen van bijzonderheden.

De situering van de monsterpunten is aangegeven in bijlage 1.

De globale bodemopbouw van het terrein kan als volgt worden weergegeven:

Tabel 4: Globale bodemopbouw Duinkerkenstraat te Groningen.

van m-mv	tot m-mv	samenstelling
0,0	0,05	zode
0,05	0,7	zandig klei met puin, grijs/beige
0,7	1,3	veen met puin
1,3	1,4	klei, blauw
1,4	4,5	zand, grijs

In het vrijgekomen bodemmateriaal van de gehele lokatie is in de laag van 0 tot 1,20 m-mv puin aangetroffen. Er is in het vrijgekomen bodemmateriaal van B1 en PB37 zintuiglijk een minerale oliegeur waargenomen tevens zijn bij de boorpunten 2 en 11 roestvlekken waargenomen. Verder zijn er geen voor dit onderzoek van belang zijnde bijzonderheden aangetroffen.

Laboratoriumwerkzaamheden

Zowel van de bovengrond (0-0,5 m-mv) als van de ondergrond (0,5-1,5 m-mv) zijn in het laboratorium grondmengmonsters samengesteld ter analyse op:
- zware metalen (Cd,Cr,Cu,Ni,Zn,Pb,Hg), arseen, EOX, PAK-10 en minerale olie.

../ 4

De grondwatermonsters uit de peilbuizen zijn een week na plaatsing bemonsterd en geanalyseerd op zware metalen (7), arseen, EOX, waterdampvluchtige fenolen, aromatische en chloorhoudende oplosmiddelen. De zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater zijn in het veld gemeten.

Toetsingskader

Voor de interpretatie van de analyseresultaten is gebruik gemaakt van de toetsingstabel uit de Leidraad bodembescherming opgesteld door het ministerie van VROM. De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

In deze toetsingstabel wordt gebruik gemaakt van de volgende toetsingswaarden:
- S-waarde: streefwaarde;
- T-waarde: toetsingswaarde ten behoeve van nader onderzoek;
- I-waarde: interventiewaarde ten behoeve van saneringsonderzoek.

De streefwaarden voor grond zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte en/of de lutumfractie. Deze waarden zijn per analyse bepaald. De lokatiespecifieke referentiewaarden zijn vermeld in bijlage 2.

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is de volgende terminologie gehanteerd:

-kleiner dan of gelijk aan S-waarde of detectiegrens	-
-groter dan S-waarde, kleiner dan T-waarde	+
-groter dan of gelijk aan T-waarde, kleiner dan I-waarde	++
-groter dan of gelijk aan I-waarde	+++

Bij de beoordeling van mogelijke risico's voor de volksgezondheid en voor het milieu zijn niet alleen aard en concentraties van stoffen gebruikt, maar is er ook rekening gehouden met de lokale verontreinigingssituatie en het gebruik van de bodem ter plaatse.

../ 5

Resultaten grond

In tabel 2 staan de analyseresultaten met de bijbehorende interpretatie van de grondmengmonsters samengevat weergegeven.

Tabel 2: Analyseresultaten en interpretatie grondmengmonsters in mg/kg d.s.

boring	B1(0-1,0)		B1(1-2m)		B2 ÷B3	
zware metalen						
koper	45,0	÷	16,0	÷	26	÷
lood	260,0	÷	110,0	÷	600,0	+++
PAK-10			10,59	÷	4,05	÷
minerale olie	2100	÷	820	÷	110	÷

boring	B4÷5÷6		B7÷8÷9		B10÷11 12÷13	
zware metalen						
koper	18,0	÷	25,0	÷	21,0	÷
lood	90,0	÷	90,0	÷		
PAK-10	7,28	÷	11,21	÷	8,24	÷
minerale olie	67	÷	130	÷	51	÷

../ 6

boring	B14÷14a 15		B17+21		B20÷22 ÷36	
zware metalen koper lood kwik zink			24,0	÷	26,0 110 0,4 110	÷ ÷ ÷ ÷
PAK-10 naftaleen	8,13 0.22	÷ ÷	3.49	÷	9.00	÷
minerale olie					110	÷

boring	B23÷24 25		B26÷27 28		B29÷30 ÷31	
PAK-10 naftaleen	1.34	÷	0.78	÷	1.27	÷
minerale olie	61	÷	66	÷	53	÷

boring	B32÷35 38÷39		B37		B16÷18 ÷19	
zware metalen koper lood kwik zink	70.0	÷	36,0 100 0,5	÷ ÷ ÷		
PAK-10 naftaleen	3.14	÷	2.62	÷	8.78	÷

Uit tabel 2 blijkt dat de gehalten aan zware metalen, enkele individuele PAK-verbindingen alsmede het gehalte aan PAK 10 (totaal) en minerale olie in de grondmengmonsters de S-waarde overschrijden. Opmerkelijk is het analyseresultaat van B2 + B3, deze geeft voor lood een overschreiding van de I-waarde. Wij stellen dan ook voor om dit mengmonster te splitsen in de oorspronkelijke deelmonsters en hier een heranalyse te verrrichten voor lood. Van de overige onderzochte stoffen zijn geen verhoogde gehalten aangetoond.

../ 7

Resultaten grondwater

In tabel 3 staan de analyseresultaten en interpretatie van het onderzochte grondwatermonster uit de peilbuizen (B1, B5, B8, B14a, B15, B21, Pb24, Pb28, Pb30 en Pb37) samengevat weergegeven.

Tabel 3: Analyseresultaten en interpretatie grondwatermonster in µg/l

peilbuis	B1	B5	B8	B14A	B15
Zwaremetalen					
Arseen				11 ÷	
Chroom	2 ÷			4 ÷	2 ÷
Zink				110 ÷	70 ÷
BTEX					
Xyleen	0.3 ÷				
Tolueen		0.4 ÷	0.3 ÷		0.2 ÷
VOH beknopt					
Trichlooretheen					0.1 ÷

peilbuis	B21	Pb24	Pb28	Pb30	Pb37
Zwaremetalen					
Arseen				12 ÷	
Chroom	4 ÷	8 ÷	2 ÷	8 ÷	3 ÷
Zink			160 ÷	140 ÷	
BTEX					
Benzeen	0.3 ÷				
Xyleen					
Tolueen	0.3 ÷				0.5 ÷
VOH beknopt					
Trichlooretheen	0.1 ÷				
Tetrachlooretheen				2.4 ÷	

Uit tabel 6 blijkt dat van de onderzochte stoffen de gehalten aan Zware metalen (Arseen, Chroom en Zink), BTEX (Benzeen, Xyleen en Tolueen) en VOH beknopt (Tri- en Tetrachlooretheen) de S-waarde overschrijden. Van de overige onderzochte verbindingen zijn geen verhoogde concentraties gemeten.

../ 8

Conclusie

Resumerend kan op basis van de onderzoeksresultaten worden gesteld, dat de bodem van het onderzoeksterrein niet geheel vrij is van verontreinigingen indien de gemeten gehalten getoetst worden aan de Leidraad bodembescherming. De hypothese voor het onverdachte deel zoals deze in het begin is gesteld, kan formeel worden verworpen. Echter de gemeten concentraties zijn van dien aard, dat ons inziens geen risico's voor de volksgezondheid of het milieu zijn te verwachten.

Op basis van de onderzoeksresultaten bestaat er ons inziens vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen bezwaar om het terrein uit te geven als industrieterrein.

De licht tot matige olie verontreiniging dient bij het bouwrijp maken van de grond te worden verwijderd. Voor de loodverontreiniging stellen wij u voor om dit mengmonster te splitsen en een heranalyse te verrichten voor lood. Mocht de waarde dan nog boven de Toetsingswaarde of de Interventiewaarde komen dan dient de verontreiniging nader te worden uitgekarteerd. Gezien het feit dat op de lokatie veel grond is opgebracht kan het gaan om een kleine partij grond die daar is gestort.

Wel dient er rekening mee te worden gehouden dat zodra in de grond S-waarden worden overschreden, hetgeen het geval is, deze formeel gezien niet meer voor onbeperkt hergebruik geschikt is. De bij eventuele graafwerkzaamheden vrijkomende grond dient te worden gestort. Ook is het mogelijk de vrijkomende grond binnen het eigen terrein te verwerken. De mogelijkheden hiertoe kunnen in voorkomende gevallen worden vastgesteld na overleg met de betrokken (overheids)instanties.

Wij verwachten u hiermee van dienst te zijn.

Hoogachtend,

Prof. H.C. van Hall Instituut
M19 bodemsanering

R. Eleveld
Docent
Van Hall Instituut
Vestiging Groningen

Bijlagen:
1: Situatietekening
2: Analyseresultaten en referentiewaarden.
3: Boorstaten
4: Archief-foto's

Bijlage I

gemeente Groningen
Milieulaboratorium
De Punt
Rijksstraatweg 83
9756 AD Glimmen
Telefoon 05906-5666
doorkiezen 05906-56 .
Fax 05906-2580

MILIEULABORATORIUM DE PUNT

15-Dec-94

Bijlage behorende bij rapport met kenmerk: Duinkerkenstraat

Toetsing BODEM aan streef- en interventiewaarde van de wet bodembescherming

	Gemeten waarde in mg/kg d.s.	Streef-waarde in mg/kg d.s.	Criterium nader ond. in mg/kg d.s.	Interventie-waarde in mg/kg d.s.
Monster:	B14, 14A en 15			
Arseen	5.1	29	42	55
Cadmium	< 1.0	0.8	6.4	12.0
Chroom	14	50	215	380
Koper	8	15	103	190
Kwik	0.06	0.3	5.2	10.0
Lood	30	85	308	530
Nikkel		35	123	210
Zink	31	140	430	720
Organische stof %	10			
Lutum %	25			
E.O.Cl.	< 0.1			
Minerale olie	< 50	50	2,525	5000
.K.leidraad	8.13 *	1	21	40
Benzeen		0.050	0.53	1
Tolueen		0.050	65.0	130
Ethylbenzeen		0.050	25.0	50
Xyleen		0.050	12.5	25.0
Chloroform		0.001	5.0	10
Dichloormethaan		0.020	10.0	20
Tetrachloormethaan		0.001	0.50	1
1.2-Dichloorethaan			2.00	4
Tetrachlooretheen		0.010	2.01	4
Naftaleen	0.22 *	0.1	35	70

*** = Overschrijding van de INTERVENTIEWAARDE

** = Concentratie tussen het criterium NADER ONDERZOEK en INTERVENTIEWAARDE

* = Concentratie tussen de STREEFWAARDE en het criterium NADER ONDERZOEK

Milieulaboratorium De Punt is ingeschreven in het STERLAB-register voor laboratoria
QUALIFICO

gemeente Groningen
Milieulaboratorium
De Punt
Rijksstraatweg 83
9756 AD Glimmen
Telefoon 05906-5665
doorkiezen 05906-56..
Fax 05906-2580

MILIEULABORATORIUM DE PUNT

15-Dec-94

Bijlage behorende bij rapport met kenmerk: Duinkerkenstraat

Toetsing BODEM aan streef- en interventiewaarde van de wet bodembescherming

	Gemeten waarde in mg/kg d.s.	Streef-waarde in mg/kg d.s.	Criterium nader ond. in mg/kg d.s.	Interventie-waarde in mg/kg d.s.
Monster:	B17 en 21			
Arseen	7.6	29	42	55
Cadmium	< 1.0	0.8	6.4	12.0
Chroom	16	50	215	380
Koper	24 *	15	103	190
Kwik	0.27	0.3	5.2	10.0
Lood	60	85	308	530
Nikkel		35	123	210
Zink	59	140	430	720
Organische stof %	10			
Lutum %	25			
E.O.Cl.	0.7			
Minerale olie	< 50	50	2,525	5000
P K.leidraad	3.49 *	1	21	40
Benzeen		0.050	0.53	1
Tolueen		0.050	65.0	130
Ethylbenzeen		0.050	25.0	50
Xyleen		0.050	12.5	25.0
Chloroform		0.001	5.0	10
Dichloormethaan		0.020	10.0	20
Tetrachloormethaan		0.001	0.50	1
1.2-Dichloorethaan			2.00	4
Tetrachlooretheen		0.010	2.01	4
Naftaleen	0.04	0.1	35	70

*** = Overschrijding van de INTERVENTIEWAARDE

** = Concentratie tussen het criterium NADER ONDERZOEK en INTERVENTIEWAARDE

* = Concentratie tussen de STREEFWAARDE en het criterium NADER ONDERZOEK

Milieulaboratorium De Punt is ingeschreven in het STERLAB-register voor laboratoria

gemeente Groningen
Milieulaboratorium
De Punt
Rijksstraatweg 83
9756 AD Glimmen
Telefoon 05906-5666
doorkiezen 05906-56..
Fax 05906-2580

MILIEULABORATORIUM DE PUNT
22-Feb-95

Bijlage behorende bij rapport met kenmerk: 20679

Toetsing BODEM aan streef- en interventiewaarde van de wet bodembeschermin

	Gemeten waarde in mg/kg d.s.	Streef-waarde in mg/kg d.s.	Criterium nader ond in mg/kg d.s.	Interventie-waarde in mg/kg d.s.
Monster:	MM 16.18.19			
Arseen	8	25	37	48
Cadmium	< 1.0	0.57	5.3	10.0
Chroom	24	90	216	342
Koper	15	30	95	160
Kwik	0.13	0.28	4.6	9.0
Lood	30	76	274	471
Nikkel		30	105	180
Zink	56	118	363	608
Organische stof %	5.5			
Lutum %	20			
E.O.Cl.	< 0.1			
Minerale olie	< 50	27.5	1,389	2750
P.A.K.leidraad	8.78 *	0.55	11	22
Benzeen		0.028	0.29	0.55
Tolueen		0.028	35.8	72
Ethylbenzeen		0.028	13.8	28
Xyleen		0.028	6.9	13.8
Chloroform		0.001	2.8	5.5
Dichloormethaan		0.011	5.5	11
Tetrachloormethaan		0.001	0.28	0.55
1.2-Dichloorethaan			1.10	2.2
Tetrachlooretheen		0.006	1.10	2.2
Naftaleen	0.1			

*** = Overschrijding van de INTERVENTIEWAARDE
** = Concentratie tussen het criterium NADER ONDERZOEK en INTERVENTIEWAARDE
* = Concentratie tussen de STREEFWAARDE en het criterium NADER ONDERZOEK

Bijlage II

Waterbedrijf

Telefoon 050

MILIEULABORATORIUM DE PUNT

16-Dec-94

gemeente Groningen

Milieulaboratorium
De Punt
Rijksstraatweg 83
9756 AD Glimmen
Telefoon 05906-3666
doorkiezen 05906-56
Fax 05906-2580

Bezoekadres
Hoofdkantoor
Waterbedrijf
Van Kerckhoffstraat 2
Groningen

Postadres
Postbus 1554
9701 BN Groningen
Telefoon 050-678090
Fax 050-716536

Postbank 2303409

In uw antwoord graag datum en kenmerk vermelden

Bijlage 2

Bijlage behorende bij rapport met kenmerk: 19823

Toetsing WATER aan streef- en interventiewaarde van de wet bodembescherming

	Gemeten waarde 1	Gemeten waarde 2		Streef-waarde	Criterium nader ond	Interventie-waarde
	in ug/l			in ug/l	in ug/l	in ug/l
Monster: Datum	B-15	B-21		Ons kenmerk		
Uw brief van				Uw kenmerk		
Arseen	7	9		10	35	60
Cadmium	< 0.1	< 0.1		0.40	3.2	6.0
Chroom	2 *	4 *		1	15.5	30
Koper	< 1	1		15	45	75
Kwik	< 0.02	< 0.02		0.05	0.18	0.3
Lood	< 2	< 2		15	45	75
Nikkel				15	45	75
Zink	70 *	< 20		65	433	800
Fenolen				0.2	1000	2000
E.O.Cl.	< 0.2	1.2				
B.T.E.X.	0.2	0.6				
Benzeen	< 0.2	0.3 *		0.2	15	30
Tolueen	0.2 *	0.3 *		0.2	500	1000
Ethylbenzeen	< 0.2	< 0.2		0.2	75	150
Xyleen	< 0.2	< 0.2		0.2	35	70
H. beknopt	0.1	0.1				
Chloroform	< 0.10	< 0.10	(d)	0.01	200	400
Dichloormethaan	< 5.0	< 5.0	(d)	0.01	500	1000
Tetrachloormethaan	< 0.02	< 0.02	(d)	0.01	5	10
1,1-Dichloorethaan	< 20	< 20				
1,2-Dichloorethaan	< 5.0	< 5.0	(d)	0.01	200	400
1,1,1-Trichloorethaan	< 0.05	< 0.05				
1,1,2-Trichloorethaan	< 0.50	< 0.50				
Trichlooretheen	0.1 *	0.1 *	(d)	0.01	250	500
Tetrachlooretheen	< 0.05	< 0.05	(d)	0.01	20	40
Naftaleen				0.1	35	70

(d) = detectiegrens

*** = Overschrijding van de INTERVENTIEWAARDE

** = Concentratie tussen het criterium NADER ONDERZOEK en INTERVENTIEWAARDE

* = Concentratie tussen de STREEFWAARDE en het criterium NADER ONDERZOEK

Bijlage III

Nummer	Diepte (m-mv)	Textuur	Zintuigelijke waarneming
Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
13	0,0-0,2	opgebracht grijze klei	-
	0,2-0,6	bruin zand	-
	0,6-1,5	grijs klei	puin
Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
14	0,0-0,3	opgebracht grijze klei	-
	0,3-1,5	bruin zandig klei	puin
Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
14A	0,0-0,05	zode	riet/gras
	0,05-0,3	bruin zandig klei	-
	0,3-0,5	lichtbruin zand	-
	0,5-2,5	grijsgeel zand	-
Grondwaterstand : 1,2 Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
15	0,0-0,05	zode	gras
	0,05-0,4	grijze klei	gleyvlekken
	0,4-1,2	zwart zandig klei	-
	1,2-3,0	geel zand	-
Grondwaterstand : 1,2 Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
17	0,0-0,1	opgebracht zwarte klei	-
	0,1-1,0	zwartbruine zandige klei	puin
	1,0-1,5	grijs klei	-
Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
21	0,0-0,05	zode	gras
	0,05-0,8	zwart zandig klei	puin
	0,8-1,5	grijs zandig klei	-
	1,5-3,0	onveraard veen	grof plantaardig materiaal
Grondwaterstand : 1,2 Monsternametraject grond: 0,0-1,5			
32	0,0-0,05	zode	gras
	0,05-0,3	zwart zandig klei	puin
	Verdere boring niet mogelijk door puin.		
Monsternametraject grond: geen			

270 - 340 cm	zie bovenstaande laag, maar natter
340 - 350 cm	bruine onverteerde planteresten, lijkt iets op zaagsel
350 - 400 cm	klei
400 - 420 cm	zand

Boringen tot 150 cm:

B16: geen grondwater gevonden

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 5 cm	zode
5 - 40 cm	zandige klei met puin
40 - 50 cm	veen
50 - 150 cm	klei

B18: geen grondwater gevonden; boring op ± 100 cm gestaakt vanwege puin:

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 5 cm	zode
5 - 50 cm	klei, donkergrijs
50 - 100 cm	kleiïg zand met puin

B19: grondwater op 120 cm

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 10 cm	zandige klei
10 - 30 cm	zand, grijs
30 - 100 cm	zandige klei, grijs
100 - 120 cm	vette grijze klei

B20: grondwater op 130 cm

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 5 cm	zode
5 - 15 cm	zand, beige/grijs
15 - 60 cm	kleiïg zand met puin, bijna zwart
60 - 80 cm	kleiïg zand zonder puin, bijna zwart
80 - 130 cm	grijs zand met "kleiblokjes"

B22: geen grondwater gevonden

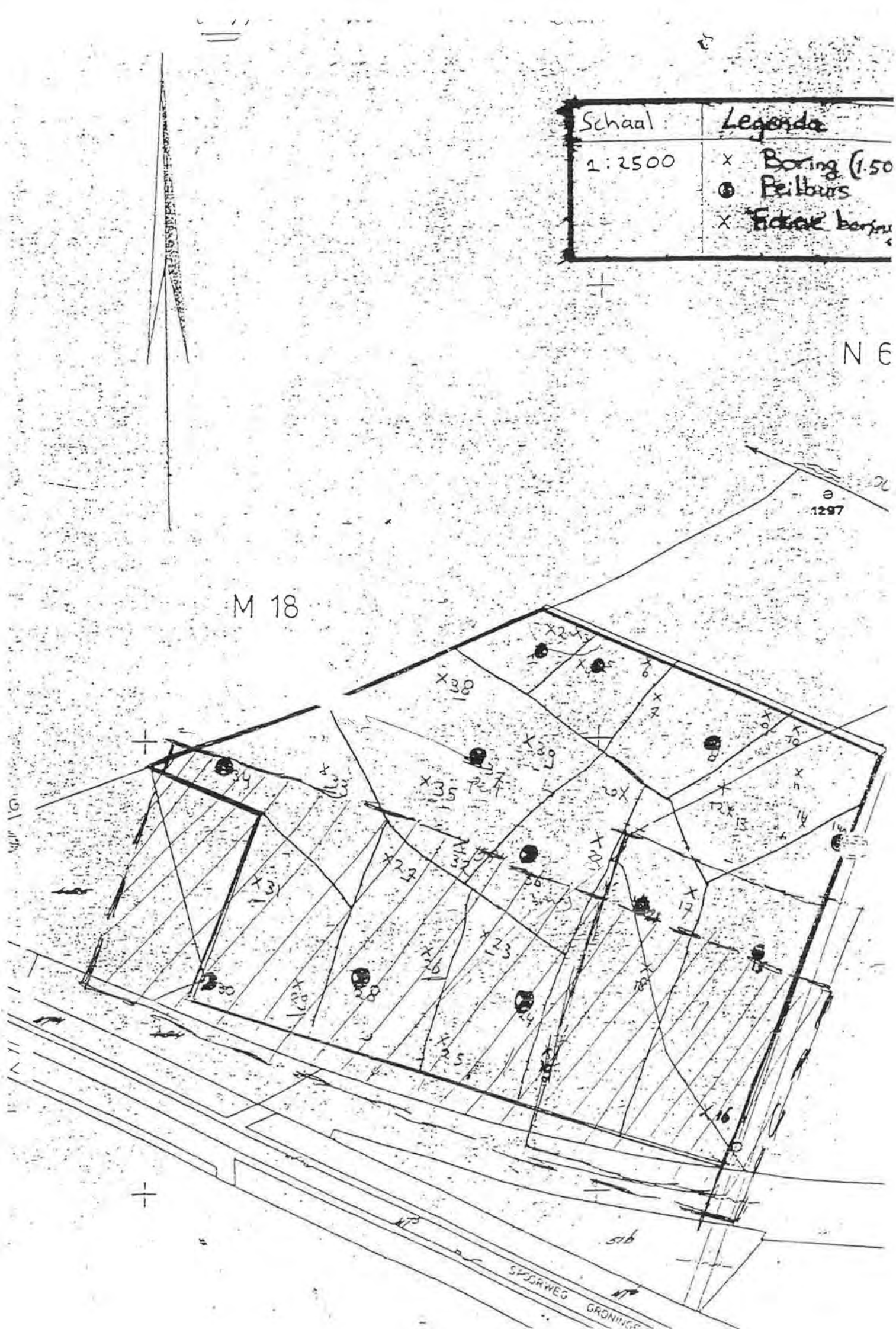
diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 5 cm	zode
5 - 30 cm	kleiïg zand, grijsbruin
30 - 110 cm	zandige klei met puin
110 - 130 cm	kleiïg zand, venige geur
130 - 150 cm	grijsbruin zand

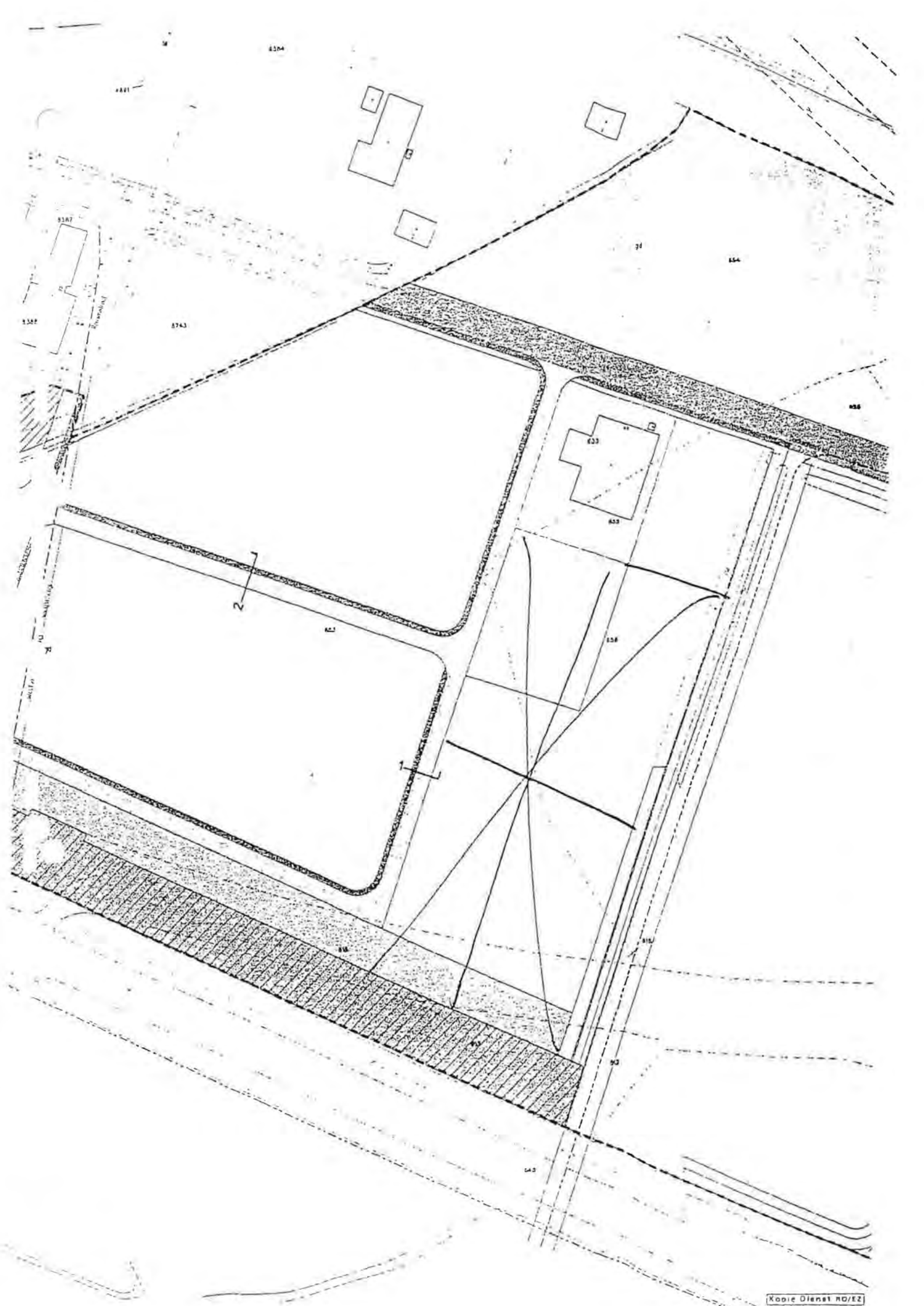
B23: geen grondwater gevonden

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 5 cm	zode
5 - 50 cm	zandige klei, bruin/grijs
50 - 90 cm	kleiïg zand met puin
90 - 150 cm	vette klei, grijs

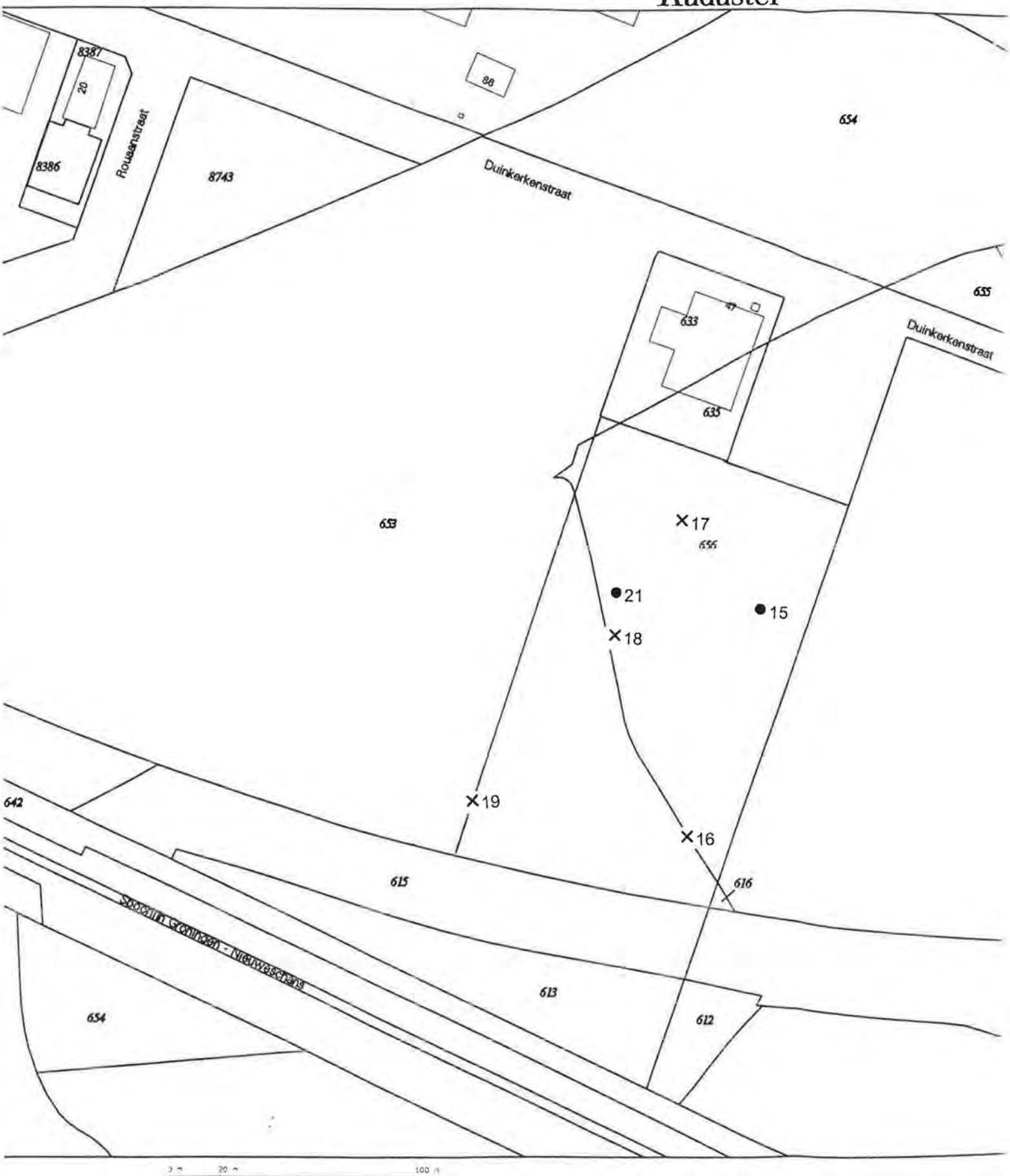
B25: geen grondwater gevonden

diepte tov maaiveld	bijzonderheden
0 - 50 cm	zandige klei, donkergrijs
50 - 70 cm	beetje puin in zandige klei
70 - 150 cm	zandige klei, grijs


Schaal
Legenda
1:2500
x Boring (1.50
Peilburs
x Fiduciaire boring
N 6
M 18
1297
SPOORWEG GRONINGE


Kopie Dienst RD/EZ

Kadaster



0 m 20 m 100 m

jericht

Klantreferentie

Prgavgroep

Uittreksel uit de kadastrale kaart

Kadastrale gemeente	HELPMAN
Sektie	N
Perceelnummer	656
Schaal	1: 2000

ens
ografie

INGEN, 13 oktober 2000,
de openbare registers

Aan dit uittreksel mogen geen maten worden ontleend.
De auteursrechten zijn voorbehouden aan de Dienst voor het kadaster en de openbare regis

= locatie PEC

● = peilbuis

× = boring

Bijlage 6-5 MCA-studie voor het project PEC Rotterdam Europoort Safety Service Center BV, juli 2000

MCA-studie
voor het Project
PEC Rotterdam
Europoort

Eindrapport voor Gibros PEC B.V.

Safety Service Center BV
Juli 2000

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 1

2 OVERZICHT VAN MOGELIJKE ERNSTIGE SCENARIO'S 2

2.1 Inleiding 2
2.2 Korte beschrijving van proces 2
2.3 Beschrijving van procesomgeving 4
2.4 Gevaarlijke stoffen 5
2.5 Potentiële gevaren en relevantie voor de MCA 6
2.6 Keuze MCA-scenario's 7
2.7 Geïdentificeerde scenario's 7
2.8 Overwegingen voor scenario-identificatie en berekening 8

3 RESULTATEN VAN DE BEREKENINGEN 10

3.1 Basis van de berekeningen 10
3.2 Schadecriteria 10
3.3 Resultaten van effectberekening 11
3.3.1 Scenario 1 11
3.3.2 Scenario 2 13
3.3.3 Scenario 3 13

4 CONCLUSIES 15

5 REFERENTIES 17

APPENDIX A Beschrijving Maximum Credible Accident

APPENDIX B Situatieoverzicht ProPEC B.V.-Rotterdam

1 INLEIDING

In het kader van een MER en vergunningaanvraag voor het project Product Energie Centrale (PEC) Rotterdam Europoort heeft Gibros PEC BV (Gibros PEC) het verzoek gedaan voor het uitvoeren van een MCA-studie (MCA = Maximum Credible Accident, zie uitgebreidere beschrijving in Appendix A) aan Safety Service Center BV (SSC). In een MCA-studie moet worden nagegaan wat de mogelijke consequenties van ernstige storingen en calamiteiten kunnen zijn op de externe veiligheid van een installatie.

Het PEC-project in Rotterdam Europoort wordt gerealiseerd door ProPEC B.V., een samenwerkingsverband tussen Gibros PEC en het Provinciaal Afvalverwijderingsbedrijf Zuid-Holland (Proav). Het PEC-proces is gebaseerd op een combinatie van smelten en tweetrapsvergassing (pyrolyse en autotherm vergassen). Bij de referentieinstallaties voor deze technieken, zoals in het MER beschreven, hebben zich voor zover bekend geen ongevallen voorgedaan; ook zijn van deze installaties geen MCA-studies beschikbaar.

In de MCA-studie is een selectie gemaakt van ongevallen die plaats zouden kunnen vinden met de PEC; op basis hiervan zijn effect- en schadeberekeningen uitgevoerd. Tevens is op kwalitatieve wijze aangegeven hoe waarschijnlijk het ongevalsscenario is.

De MCA-studie is uitgevoerd op basis van procesinformatie die aan SSC onder geheimhouding is verstrekt.
De berekeningen zijn gebaseerd op de productiecapaciteit van de PEC die is gedefinieerd als 'eindfase' in de MER- en vergunningaanvraag.

2 OVERZICHT VAN MOGELIJKE ERNSTIGE SCENARIO'S

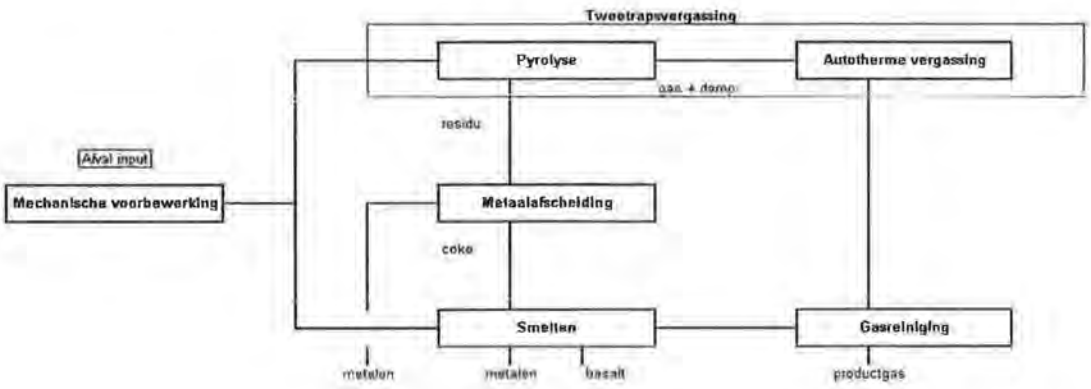
2.1 Inleiding

Op basis van de beschrijving van de installatie, de processtroomschema's en het situatieoverzicht, zijn scenario's opgesteld. Verder zijn aanvullende gegevens verstrekt met betrekking tot ventilatie van het gebouw en hoe de beveiliging van de installatie in grote lijnen werkt als het gas uit het proces vrijkomt.

2.2 Korte beschrijving van proces

Voor een volledige beschrijving van het proces wordt verwezen naar [3].

In een algemeen processchema is weergegeven hoe de diverse procesonderdelen met elkaar zijn verbonden.



Figuur 1 Algemeen processchema PEC

De in- en uitgaande stromen van de processtappen van de PEC zijn hieronder beschreven:

- **Mechanische voorbewerking** (zeven, drogen en verkleinen)
  In: *Vast:*
  Afvalmateriaal

  Uit: *Vast:*
  Afval materiaal, naar Pyrolyse en Smelter

- **Pyrolyse**
  In: *Vast:*
  Afvalmateriaal

  Uit: *Gas:*
  Koolwaterstoffen (C1 tot C20) naar Autotherme vergassing
  Vast:

1) Metaal, naar metaalafscheiding
2) Coke, naar smelter

- **Productie zuurstof uit lucht**

In: *Gas:*
Lucht

Uit: *Gas:*
1) Zuurstof, naar autotherme vergassing en smelter
2) Stikstofgas, naar lucht

- **Autotherme vergassing**

In: *Gas:*
1) Koolwaterstoffen (C1 tot C20)
2) Zuurstof

Uit: *Gas:*
Synthese Gas ($CO + H_2$), naar Gasreiniging

- **Smelter**

In: *Gas:*
Zuurstof
Vast:
1) Coke
2) Materiaal van de Mechanische voorbewerking
3) Minerale toeslagstoffen (Flux)

Uit: *Gas:*
Smeltergas, naar Gasreiniging
Vast:
1) Metalen
2) Basalt

- **Gasreiniging**

In: *Gas:*
1) Synthese gas ($CO + H_2$), met zure gassen HCl en H_2S
2) Synthese gas van de smelter

Uit: *Gas:*
Synthese Gas schoon naar:
- gasmotor voor electriciteitsopwekking
- branders van de pyrolyse (5 tot 10 % van synthesegasproductie)

Vloeistof:
Water met NaCl en zwavel (als S_8) in suspensie.

- **Fakkel**

In: *Gas:*
1) Synthese gas (bij noodbedrijf van vergasser en smelter)

2) Koolwaterstoffen (bij noodbedrijf van pyrolyse)

Uit: *Gas:*
Rookgas (volledige verbranding in CO_2 en H_2O)

- **Electriciteitsproductie**
  In: *Gas:*
  Product gas

  Uit: *Gas:*
  Rookgas

De PEC-installatie werkt vanaf de pyrolyse tot de inlaat van de syngas-ventilator op onderdruk.

Na de laatst syngas-ventilator heeft het productgas 1.1 bara druk, en wordt onder andere gestuurd naar de branders van de pyrolyse unit.

2.3 Beschrijving van procesomgeving

In Appendix B van dit rapport is een situatieschets toegevoegd. Hieronder is in grote lijnen beschreven hoe de bedrijfsruimte ten opzichte van de proceshal zijn gesitueerd.

Proceshal
Het gehele proces zal worden geplaatst in proceshallen (fase 1 en eindfase). Deze hallen hebben een gesloten dak op 15 meter hoogte. Alle wanden van de hal zijn voor meer dan de helft voorzien van ventilatieopeningen.
De proceshallen, fase 1 en eindfase, bevatten parallelle processen die onafhankelijk van elkaar werken. Het gas van de parallelle processen komt samen in de gasreiniging.
De hallen van fase 1 en de eindfase zijn niet van elkaar gescheiden door wanden; alleen de ontvangsthal (fase 1) wordt door een vaste wand gescheiden van de proceshal.

Noodfakkel op het dak van de hal
De noodfakkel is op ca. 10 meter boven het dak van de proceshal geplaatst. Luchtventilatoren van proceskoelers op het dak van het gebouw zorgen voor geforceerde trek in het gebouw.

In noodgevallen wordt het gas naar de fakkel gestuurd, waarbij het proces wordt gestopt en de inhoud van de vergasser en pyrolyse unit met stikstof wordt afgeblazen. De pyrolyse unit zal nog enige tijd gas (koolwaterstoffen) blijven produceren.

Omgeving van proceshal
Ten oosten van de proceshal bevindt zich de zuurstofunit waarin lucht wordt gescheiden in zuurstof en stikstof. De zuurstof is bestemd voor de vergasser en smelter.

Ten noordoosten van de proceshal is de energieopwekking (fase 1) gelegen. Productgas wordt naar gasmotoren gevoerd ten behoeve van elektriciteitsopwekking.

Ten zuidwesten van de ontvangsthal (fase 1) is de ontvangsthal (eindfase) gepland. Deze hal is wel verbonden met ontvangsthal (fase 1) maar is niet met de proceshal.

Ten noorden van de ontvangsthal (fase 1) is het kantoor gevestigd. Het kantoor is bouwkundig gescheiden van de proceshal.

2.4 Gevaarlijke stoffen

Aan de hand van de verstrekte procesinformatie van Gibros PEC [3] is een overzicht gemaakt van stoffen die in de installatie voorkomen en er is nagegaan wat voor schade deze aan de omgeving kunnen veroorzaken.

Afvalstoffen
Vaste afvalstoffen die naar het proces gaan worden mechanisch voorbewerkt. Vast afval bestaat deels uit organisch materiaal dat in principe brandbaar is. Brand geeft stralingswarmte met over het algemeen een relatief kort bereik om schade te veroorzaken. Brand van afvalstoffen geeft ook rook die producten kan bevatten die schadelijk zijn voor mens en milieu. Er wordt niet verwacht dat dit accuut letaal letsel zal opleveren en daarom is dit niet meegenomen in deze studie.

Pyrolyse gas
Gas uit de pyrolyse unit bestaat voornamelijk uit 10-15 vol% (15-20 massa%) koolwaterstoffen en bevat vrij veel waterdamp (ca. 50%) vanwege de injectie van stoom in de uitvoerschroef. Bij emissie van pyrolyse gas bestaat er voornamelijk gevaar voor gaswolkexplosie bij vertraagde ontsteking of kleine brand.

Pyrolyse kool
Pyrolyse kool heeft pyrofore eigenschappen en kan spontaan ontbranden bij blootstelling aan de lucht. De brand heeft slechts een klein bereik om schade te veroorzaken.

Zuivere zuurstof
Indien zuivere zuurstof vrijkomt kan dit brand bevorderen, maar dan moet er ook emissie van koolwaterstoffen hebben opgetreden en een ontstekingsbron zijn.

Synthesegas
Het gereinigd productgas (synthese gas) bestaat uit:
- waterstofgas,
- koolmonoxide (CO),
- andere niet-brandbare (b.v. CO_2, Argon en N_2) of minder toxische componenten.

Door CO is productgas toxisch en verder kan het productgas mogelijk een gaswolk-explosie geven. Brand zal een klein bereik hebben vanwege de lage druk van 1.1 bara na de syngas-ventilator.

Aardgas
Aardgas bestaat voornamelijk uit CH_4 en komt via een leidingnet in de hal met een druk van 3 bara. Bij emissie van aardgas kan een fakkel ontstaan bij directe ontsteking en gasexplosie bij vertraagde ontsteking in de hal.

Natronloog
Natronloog wordt gebruikt in de wastorens en zal bij vrijkomen een plas geven. Gevaren zijn lokaal in de hal voor personeel dat bij uitstroming wordt blootgesteld.

Eerst wordt nagegaan welke gevaren op afstand van de installatie gevolgen hebben voor de mens.

2.5 Potentiële gevaren en relevantie voor de MCA

Eerst is in algemene zin afgeschat welke gevaren van belang zijn:

Gevaren die op grotere afstand gevolgen kunnen hebben, zijn:

1) **Dispersie** van geëmitteerde toxische producten van brand van afvalstoffen, die schadelijk zijn voor mens en milieu.
   Beoordeling voor de MCA
   Er wordt niet verwacht dat door de toxische producten acuut letaal letsel zal optreden. Daarom wordt dit scenario niet meegenomen.
2) **Dispersie** van geëmitteerd toxische gas in de richting van de wind leidt tot een pluim met een Gaußische concentratieverdeling. Inhalatie van het toxische gas gedurende een zekere tijd kan tot letaliteit leiden op afstand van het emissiepunt.
   Beoordeling voor de MCA:
   Emissie van CO kan mogelijk via de ventilatoren op het dak plaatsvinden of op een lager punt als explosie de wanden van de hal beschadigt.
3) **Dispersie** van geëmitteerd brandbaar gas in de richting van de wind leidt tot een pluim met een Gaußische concentratieverdeling, waarbij een deel van het gas zich in het explosieve gebied kan bevinden. Vertraagde ontsteking leidt onder andere leiden tot **gaswolkexplosie** waarbij door de piekoverdruk schade op afstand wordt veroorzaakt en personen dodelijk kunnen worden getroffen door glas, objecten etc.
   Beoordeling voor de MCA:
   Gaswolkexplosie die in een gesloten omgeving plaatsvindt, bijvoorbeeld de proceshal, geven hogere piekoverdrukken; in een open omgeving is de piekoverdruk gering.
4) **Gaswolkbrand** (flashfire) die ontstaat door vertraagde ontsteking nadat dispersie van brandbaar gas heeft plaatsgevonden in een open ruimte. Personen die zich in de wolkbrand bevinden kunnen dodelijk gewond raken door directe blootstelling aan de brand.
   Beoordeling voor de MCA:
   Dit scenario is hier niet van toepassing buiten de hal.
5) **Fakkel** (jet fire of torch fire) ontstaat als gas bij hoge druk vrijkomt en direct wordt ontstoken. Met name een horizontaal gerichte vlam veroorzaakt schade en letsel over grotere afstand door warmtestraling of door direct vlamcontact (impingment) met apparatuur gedurende enige tijd.

Beoordeling voor de MCA:
Een fakkel wordt niet gezien als een scenario dat op afstand van de PEC schade kan veroorzaken. Het bereik is niet verder dan de hal zelf.

Effecten die op kleine afstand gevolgen hebben, zijn:

1) **Brand** die ontstaat door ontsteking bij emissie van brandbaar gas onder lage druk of afvalstoffen. Door blootstelling aan warmtestraling gedurende enige tijd kan letaal letsel optreden.
Beoordeling voor de MCA:
Schadeafstanden van brand is lokaal en niet relevant voor externe veiligheid.

2.6 Keuze MCA-scenario's

Op basis van het bovenstaande kan de volgende tabel worden samengesteld voor de MCA.

Stof	Gevaren			Geschikt voor MCA	Argument
	Toxische wolk	Brand	Explosie		
Afval		X		Nee	Lokale gevaren
Pyrolyse gas		X	X	Ja	Gaswolk, brand en explosie mogelijk
Pyrolyse kool		X	X	Nee	Lokaal gevaar vanwege pyrofore karakter
Zuivere zuurstof				Nee	Brand- en explosiebevorderend, dus alleen gevaar bij koolwaterstof emissies
Synthese gas	X	X	X	Ja	Giftig tot op grote afstand
Natronloog				Nee	Lokale gevaren
Aardgas		X	X	Ja	Gaswolk en grote branden

Tabel 1 Potentiële gevarenbronnen in het PEC-proces

De volgende gegevens zijn meegenomen in de berekeningen m.b.t. brand en toxiciteit

Voor de hierboven geselecteerde gevaren zijn berekeningen uitgevoerd om de omvang van de gevolgen voor de omgeving te kunnen inschatten.

2.7 Geïdentificeerde scenario's

Om het scenario te vinden met de maximale gevolgen zijn aan de hand van het voorgaande veronderstelling een drietal scenario's geselecteerd. Hierbij is uitgegaan van zogenaamde generieke scenario's volgens de aanpak, zoals beschreven in de BRZO [7].

Scenario 1
Explosie van vrijgekomen koolwaterstoffen en synthese gas in hal door breuk in leiding na de syngas-ventilator.
Er is in het vervolgscenario verondersteld dat indien de explosieoverdruk meer dan 0.34 bar is, een of meerdere zijwanden van de proceshal zijn vernield en dat CO-dispersie optreedt uit de beschadigde installatie.

Scenario 2
Er is in dit scenario verondersteld dat koolwaterstoffen vrijkomen uit een lek van de pyrolyse unit. Het is mogelijk dat er in de pyrolyse unit een verstopping van de gasafvoerleiding ontstaat waardoor druk wordt opgebouwd. Er wordt verondersteld dat de druk zo hoog kan oplopen dat dit leidt tot lekkage van koolwaterstoffen in de productiehal.
Ook dit scenario kan escaleren bij een explosieoverdruk van meer dan 0.34 bar, zoals beschreven in scenario 1.

Scenario 3
Indien brandbaar en toxisch gas vrijkomt in de proceshal, en niet ontsteekt, dan wordt dit via de lucht-ventilatoren op het dak vanaf een hoogte van 15 meter verspreid naar de omgeving.

2.8 Overwegingen voor scenario-identificatie en berekening

De volgende punten zijn beschouwd en meegenomen in de berekening voor zover relevant:

Luchtventilatie in de hal en overige betreffende de hal
- Luchtventilatoren op het dak zullen de lucht in de proceshal met een frequentie van minimaal 5 x per uur verversen.
- Gas dat in de ruimte vrijkomt kan zowel toxisch als brandbaar zijn. Bij alarm zullen mensen de hal moeten verlaten en zal vanuit de controlekamer verdere bediening van het proces plaatsvinden.
- De geëmitteerde gaswolk met een concentratie die tussen de onderste en bovenste explosiegrens ligt kan in de hal worden ontstoken vanwege de aanwezigheid van hete apparatuur, zoals de pyrolyse- en de smelter unit.
- De wanden van de hal zijn geheel voorzien van 'cladding' en bevatten voor 2/3 deel ventilatieopeningen. Indien gas in de ruimte wordt geëmitteerd, zal het gas via de luchtventilatoren op het dak worden afgevoerd.

Procesleidingen op onderdruk
- Het is onder normale procescondities niet mogelijk om uitstromingen te krijgen uit het proces vóór de laatste ventilator omdat het proces vanaf de mechanische voorbewerking tot aan de laatste ventilator op onderdruk werkt. Er zal bij breuk of gat in de leiding of apparatuur juist lucht in het proces worden gezogen.
- Explosie in het proces is mogelijk als bij een leidingbreuk of een groot gat plotseling lucht in het proces wordt aangezogen.
- Bij een klein gat wordt lucht aangezogen. Dat kan leiden tot extra verbranding van het gas in het systeem, met als gevolg dat het productgas meer CO_2, dan gemiddeld, zal gaan bevatten. Dit komt door verbranding van het CO en koolwaterstoffen.
- Als er een breuk in de leiding optreedt vóór de syngas-ventilator, en indien dit wordt gedetecteerd (dP-alarm of gasdetectie), dan zal het proces automatisch worden stopgezet en geïsoleerd door kleppen. Het geproduceerde gas uit de geïsoleerde units wordt naar de fakkel gestuurd. De vorming van gas uit de

pyrolyse unit zal nog enige tijd doorgaan en wordt met stikstof afgeblazen naar de fakkel.

Procesleidingen op overdruk

- In de hal kan emissie van productgas (na de syngas-ventilator) en aardgas (eventuele toevoer naar de brander van de pyrolyse unit en smelter, en opstartgas van de vergasser) plaatsvinden. Aardgas wordt aangeleverd met een druk van 3 bara en productgas heeft een druk van 1.1 bara na de syngas-ventilator.
- Productgas dat na de syngas-ventilator vrijkomt zal vanwege de geringe druk van 1.1 bara geen grote gas jets geven bij significante lekken (diameter gat tot 10 cm). Er zal wel een wolk van toxisch en brandbaar gas in de geventileerde ruimte worden gevormd.
- Indien emissie van productgas plaatsvindt na de syngas-ventilator dan zal de toevoer worden gestopt door middel van het sluiten van een klep vóór de syngas-ventilator. Emissie kan slechts voor korte tijd plaatsvinden. Het sluiten van een klep wordt geschat op enkele seconden.
  Emissie van productgas in de hal zal voortduren als de toevoer naar de syngas-syngas-ventilator mogelijk blijft, dus als de klep in de toevoer naar de syngas-ventilator geopend blijft (faalt).
- Het productgas bestaat voor 30% uit CO.

Pyrolyse unit

- Er kan emissie van koolwaterstoffen ontstaan bij de pyrolyse unit indien verstopping is opgetreden in de gasafvoer. Hierdoor onstaat overdruk in de pyrolyse unit omdat het proces van pyrolyse nog een tijd doorgaat ondanks het stoppen van de externe warmtetoevoer. De druk kan daarbij oplopen tot boven de bezwijkdruk van de trommel of pakkingen.
- Koolwaterstoffen die vrij zouden komen uit de pyrolyse unit zullen waarschijnlijk ontsteken omdat de temperatuur in de pyrolyse unit 550 °C is; dit is boven de zelfontstekingstemperatuur van koolwaterstoffen (< 537 °C) en leidt tot een locale brand bij de pyrolyse unit. De brand kan enige tijd duren omdat het pyrolyseproces niet onmiddellijk kan worden gestopt

Vergasser

- Toevoer van zuiver zuurstof naar de vergasser kan verstoord raken, met name bij de opstart van het proces. Indien dit bij de opstart van het proces zou plaatsvinden, kan beschadiging van de vergasser optreden door een explosie met als gevolg eventuele lekken in de installatie. Bij opstart wordt aardgas gebruikt en er zal nog geen of weinig synthesegas zijn gevormd.
- Vrijkomen van zuivere zuurstof van de vergasser in de hal kan de kans op brand verhogen. Explosie kan worden uitgesloten bij de pyrolyse unit en smelter omdat dit van de buitenlucht afgesloten processen zijn.

3 RESULTATEN VAN DE BEREKENINGEN

De berekeningen zijn uitgevoerd met het softwareprogramma FRED 3.0 [6].

De volgende gegevens zijn als basis voor de berekeningen van de MCA gebruikt.

3.1 Basis van de berekeningen

In onderstaande tabel 2 is de basis van de berekeningen gegeven.

Basis gegevens	Dimensie	opmerking
Hoogte luchtventilatoren	15 meter	
Oppervlak luchtventilatoren	84 m^2	Geschat van tekening
Volume gebouwen	1635 m^2	Geschat van tekening
Debiet syngas-ventilator	22700 m^3/h of 6.31 m^3/s	Druk 1.1 bara Bij breuk van volledig leiding is uitstroming gedurende van 0.5 minuut verondersteld
Verversingssnelheid lucht van gebouw	5 x per uur	Minimaal
Procesinhoud synthese gas	3000 kg	Eindfase
Explosief mengsel	5 vol % verondersteld	Kan lokaal optreden

Tabel 2 Basis voor de berekeningen

3.2 Schadecriteria

Brand en explosie
In tabel 3 zijn de explosielimieten gegeven van de verschillende stoffen die in de installatie voorkomen.

Stof	LEL in %	UEL in %
Waterstofgas	4	76
Koolmonoxide	12.5	74
Methaan	5	15
Koolwaterstoffen (als gemiddelde is propaan gekozen)	1.7	9.5

Tabel 3 Explosielimieten van de stoffen [1, 2]:

Aangezien het productgas uit een mengsel van bovengenoemde stoffen bestaat is conservatief aangenomen dat de LEL 5% is.

Voor explosie gelden de volgende waarden voor schade [5, 6]:
- 50% breuk van ruiten bij 0.02 bar
- Glasschade die verwonding veroorzaakt bij 0.05 bar

- Schade aan gebouwen die te repareren is bij 0.1 bar
- Zware schade aan gebouwen en fabriek bij 0.34 bar

Toxiciteit
De toxiciteit van koolmonoxide is bepaald aan de hand van een zogenaamde probitfunctie [5]:

$$Pr = -7.4 + \ln(C^*t)$$

Met: Pr = Probit functie
C = Concentratie in mg/m^3
t = Blootstellingstijd in minuten

Met het bovenstaande en tabellen in [5] kan het percentage letaliteit worden bepaald. Voor de MCA zijn de blootstellingsconcentraties en verblijftijden gebaseerd op een letaliteit van 1 %. De volgende gegevens worden gebruikt voor de effect- en schadeberekeningen.

Concentratie CO in mg/m^3	Blootstellingsduur in minuten
47250	0.5
24500	1
2375	10
800	30

Tabel 4 Concentraties en blootstellingsduur, waarbij 1% letaliteit optreedt [5]

3.3 Resultaten van effectberekening

Met behulp van effect- en gevolgberekeningen is nagegaan wat verwacht mag worden voor de drie geselecteerde scenario's.

3.3.1 Scenario 1

In dit scenario kan gesteld worden dat de uitstroming nog ongeveer een halve minuut plaatsvindt en daarna gestopt kan worden door het sluiten van kleppen.
De wolk zal lokaal een explosieve massa van ongeveer 190 kg hebben bereikt; dit geeft een explosief mengel met een volume van 3780 m^3, indien homogeen gemengd met lucht (dus bijna 7% van het volume van de hal).
De massa is gebaseerd op de volledige breuk van de leiding na de syngas-ventilator. Er is verondersteld dat gedurende 30 seconden uitstroming plaatsvindt en dat hete apparatuur wordt bereikt en ontsteking plaatsvindt. Verder is verondersteld dat ventilatie op het dak in het beginstadium van vrijkomen nog weinig invloed heeft op verdunning van het gas.
In tabel 5 zijn resultaten van berekeningen met FRED 3.0 [6] gegeven.

Overdruk in bar	Schadeafstand in m vanaf de rand van de hal	Schade
0.34	0	Ernstige schade aan gebouw en procesinstallatie
0.10	17	Schade aan gebouwen die gerepareerd kunnen worden
0.05	56	Glasschade
0.02	171	50% breuk van ruiten

Tabel 5 Schadeafstanden van een explosie met [6] (Shell CAM model gebruikt)

De dichtstbijzijnde afstand tussen de hal en de terreingrens is 30 meter, in noordelijke richting. In deze richting kan geen (repareerbare) schade aan gebouwen buiten de terreingrens worden verwacht.
In vrijwel alle richtingen rondom de proceshal van Gibros PEC zal glasschade optreden.

Escalatie van scenario 1
Gezien de onnauwkeurigheid van het explosiemodel en de niet-beschikbare layout van de apparatuur in de hal is in dit scenario verondersteld dat door explosie in de proceshal een of meerdere zijwanden zijn vernield en dat de installatie, waarin zich nog synthese- en pysolysegas bevindt, beschadigd raakt. Omdat de installatie tijdens operatie op onderdruk staat, zal bij beëindiging van de operatie druk niet als drijvende kracht zijn voor het vrijkomen van het toxische CO.

In het escalatiescenario is verondersteld, dat:
- Ventilatie van de hal uitvalt,
- Inhoud systeem van 1600 m^3 CO (30 % van de inhoud van het systeem),
- Er toch een geforceerde emissie van CO met een omvang van 1 kg/s gedurende maximaal 30 seconden optreedt (een mogelijke oorzaak van deze emissie zou kunnen zijn dat een poging om het aanwezige gas met stikstof te purgen naar de fakkel en dat dit leidt tot emissie via lekopeningen die bij de explosie zijn ontstaan),
- Lekopeningen als gevolg van de explosie zorgen voor een diffusie van CO naar de omgeving gedurende maximaal 30 minuten. De massastroom van uittredende CO wordt door diffusie bepaald en is geschat op minder dan 10^{-3}kg/s,
- Het toxische CO zal zich hierdoor verspreiden naar de omgeving en letale schade kunnen aanrichten,
- De uitstroomhoogte 3 meter is en de pluim horizontaal gericht is,

Uit tabel 6 kan de afstand worden afgelezen waarbij door blootstelling aan een concentratie van 47250 ppm_v gedurende 0.5 minuten, 1% letaliteit bij personen optreedt. De berekening is voor weerklasse F2 en D5 uitgevoerd, die respectievelijk gemiddeld 15 en 85 % van het jaar voorkomen.

Weerklasse	Bereik pluim met 47250 ppm$_v$ in meter
F2	26
D5	Geen resultaten voor deze concentratie

Tabel 6 Schadeafstanden van CO-emissie op 3 meter hoogte [6]

Scenario 1 zal ook optreden indien een aardgasleiding naar de vergasser, smelter of pyrolyse unit faalt en een explosieve wolk vormt in de hal. Er is dan wel gesteld dat ongeveer dezelfde hoeveelheid aardgas uitstroomt.

3.3.2 Scenario 2

Er is in dit scenario verondersteld dat koolwaterstoffen vrijkomen uit een lek van de pyrolyse unit. Het is mogelijk dat er in de pyrolyse unit een verstopping van de gasafvoerleiding ontstaat waardoor druk wordt opgebouwd. Er wordt verondersteld dat de druk zo hoog kan oplopen dat dit leidt tot lekkage van koolwaterstoffen in de productiehal.
De temperatuur van de vrijkomende koolwaterstoffen is 550 °C wat kan leiden tot zelfontbranding van het gas [2].
De hoeveelheid gas die geproduceerd wordt in de pyrolyse unit is ongeveer 0.85 kg/s en kan indien het proces gestopt wordt enige tijd aanhouden.
Indien verondersteld wordt dat deze emissie lineair afneemt in de tijd tot lage waarden binnen 10 minuten dan zal er ca. 250 kg koolwaterstoffen in de hal worden geëmitteerd, die bij een LEL van 5% een volume van 5000 m^3 heeft.
Ook dit scenario kan escaleren door de explosie zoals beschreven in scenario 1.

De resultaten van de berekeningen met FRED 3.0 zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Overdruk in bar	Schadeafstand in m	Schade
0.34	0	Ernstige schade aan gebouw en procesinstallatie
0.10	40	Schade aan gebouwen die gerepareerd kunnen worden
0.05	103	Glasschade
0.02	293	50% breuk van ruiten

Tabel 7 Schadeafstanden van een explosie met [6] (Shell CAM model gebruikt)

De kans op escalatie is groter omdat de hoeveelheid brandbaar materiaal groter is en daarmee de kracht van de explosie.

3.3.3 Scenario 3

Indien brandbaar en toxisch gas vrijkomt in de hal en niet ontstoken wordt dan wordt dit via de lucht-ventilatoren op het dak verspreid naar de omgeving. De dakhoogte is 15 meter.

Het volgende is verondersteld:
- Totale breuk leiding na de syngas-ventilator,
- Uitstroming van productgas in de hal,
- Het volume van de hallen is 56700 m^3,
- Maximale uitstroming na de syngas-ventilator is 6.3 m^3/s,

- Sluiten kleppen binnen 30 seconden, waarna geen uitstroming meer plaatsvindt,
- Gas bevat ongeveer 30 % CO, d.w.z. dat er 2.1 kg/s aan CO vrijkomt,
- Verversingsgraad hal is 5 keer per uur,
- Oppervlak van de lucht-ventilatorenuitgang is 84 m^2.

In de tabel 8 zijn de concentraties aan CO in ppm_v berekend aan de uitlaat van de luchtventilatoren op het dak.

Tijd in minuten	Concentratie CO in de hal in ppm_v
0.5	980

Tabel 8 CO-concentratie in de proceshal en aan de uitlaat van de ventilator op het dak [4, 5]

De CO-emissie vanaf het dak bedraagt maximaal 0.09 kg/s en vindt plaats over een groot oppervlak van 84 m^2.
Verspreidingsberekening levert geen schade op.

4 CONCLUSIES

Selectie van scenario's
Er is selectie van scenario's uitgevoerd op basis van het mogelijke bereik en ernst van de mogelijk schade. Er kan gesteld worden dat:

- schade op afstand van de proceshal wordt bereikt door de verspreiding van het toxische koolmonoxide.
- Gaswolkexplosie is kan optreden door zowel productgas als door aardgas dat vrijkomt in de proceshal.
- Explosieoverdruk op relatief grote afstand schade veroorzaakt.

Scenario 1
Explosie in de proceshal van een hoeveelheid gas van een relatief korte uitstroming van een halve minuut, kan leiden tot schade in de hal zelf. Hierdoor kan de installatie worden beschadigd. Het is niet mogelijk dat buiten de terreingrens van ProPEC installatie schade aan gebouwen optreedt.
Op een afstand van ongeveer 171 meter van de installatie kan nog glasschade ontstaan. Is de duur van de uitstroming langer dan zal een grotere hoeveelheid gas exploderen en zullen de schadeafstanden groter zijn. Dit betekent dat afsluiting van de klep na de syngas-ventilator niet heeft plaatsgevonden. De kans op dit scenario is ongeveer een factor 100 tot 1000 kleiner.

Een escalatiescenario van scenario 1 kan zijn dat door de schade van de explosie de installatie wordt beschadigd, waardoor CO en koolwaterstoffen vrijkomen via lekken. Letaliteit van personen is alleen op het terrein van ProPEC te verwachten indien een poging zou worden ondernomen om het aanwezige gas in de installatie met stikstof te purgen naar de fakkel waardoor een significante emissie van CO van 1 kg/s gedurende 30 seconden kan ontstaan. In dit geval treedt 1 % letaliteit op op een afstand van circa 25 meter van het emissiepunt bij een weerklasse F2 (ca. 15 % van de tijd).
De totale kans op dit escalatiescenario is echter klein.

Scenario 2
In dit scenario zal bij verstopping van de pyrolyse unit koolwaterstoffen kunnen vrijkomen die waarschijnlijk direct zullen ontsteken vanwege de hoge temperatuur en een locale brand veroorzaken.
Indien koolwaterstoffen vertraagd worden ontstoken, zullen de gevolgen van dit scenario groter zijn dan bij scenario 1 omdat er meer brandbare massa vrij kan komen. Door gaswolkexplosie zal op een afstand van ongeveer 40 meter van de installatie repareerbare schade optreden aan gebouwen en dit aan de noordzijde van het terrein. Op een afstand van 293 meter van de installatie kan nog glasschade ontstaan.

Het escalatiescenario voor scenario 2 is hetzelfde als voor scenario 1.

Scenario 3
In dit scenario is verondersteld dat productgas gedurende een aantal minuten vrijkomt in de hal door een breuk in de leiding na de syngas-ventilator.
Uit berekeningen is gebleken dat emissie van CO van het 15 meter hoge dak geen gevaren voor de omgeving vormt m.b.t. toxiciteit, en explosie- en brandgevaar.

Maximum Credible Accident
Vergelijking van schade op basis van de berekeningsresultaten van scenario 1, 2 en 3 geeft aan dat scenario 2 leidt tot de grootste schadeafstanden.

5 REFERENTIES

[1] Gele Boek
Methods for the calculation of Physical Effects
CPR 14E, Third edition 1997

[2] Chemiekaarten
Gegevens voor veilig werken met chemicaliën

[3] Concept MER PEC Rotterdam

Onderstaande delen zijn aan SSC overhandigd:
- Bijlage 9-3: Toetsing van PEC Rotterdam aan het BRZO-1999

- Bijlage 5: Voorgenomen activiteiten Bedrijfsproces met plotplan (Concept 24-3-00)

- Paragraaf 5.3 Totaaloverzicht, pagina 5-7

- Processtroomschema's met massastromen

[4] Paarse Boek
Guideline for Quantitave Risk Assessment
CPR 18E,

[5] Groene Boek
Methods for the determination of possible damage
CPR 16E, First edition 1992

[6] FRED 3.0 Software voor schade- en effectberekeningen
Software van Shell Global Solutions

[7] Besluit Risico's Zware Ongevallen, BRZO'99

Appendix A

Beschrijving
Maximum Credible Accident

Beschrijving Credible Accident

Om de veiligheidsrisico's te kwantificeren zijn, conform de richtlijnen voor het MER, 'Maximum Credible Accident' analysis (MCA's) uitgevoerd. De essentie van een MCA is, dat de gevolgen (in termen van instantane letaliteit) van een ongeluk worden berekend. Daartoe wordt als uitgangspunt het meest ernstige, redelijkerwijs denkbare ongeluk geselecteerd. Bij twijfel over het antwoord op de vraag welk ongeluk de ernstigste gevolgen kan hebben, worden de gevolgen van meerdere, meest in aanmerking komende ongelukken berekend. Gevaarzetting treedt vooral op bij procesomstandigheden met hoge temperaturen en drukken en het gebruik van brandbare, explosieve en/of toxische stoffen. Niet alleen de aard en procesomstandigheden, maar ook de hoeveelheid van dergelijke stoffen spelen een rol. Andere bepalende factoren zijn de grootte van de uitstroomopening en de eventuele veiligheidsvoorzieningen (automatische afsluiters e.d.). Ook de weersomstandheden een de aard van de directe omgeving (open of besloten ruimte) zijn van invloed op de omvang van een ongeval. De feitelijke omvang van de letaliteit is uiteraard ook afhankelijk van het aantal personen dat zich binnen de invloedssfeer van een ongeval bevindt.

Een MCA resulteert in effectafstanden met een bepaalde kans op letaliteit (meestal wordt ten minste de kans op 1% letaliteit berekend). In het algemeen geldt, dat de kans op letaliteit bij toenemende afstand afneemt. Verder kan onderscheid worden gemaakt tussen het risico voor personen die zich in of buiten een gebouw bevinden. De effectafstanden (cirkels rondom de betrokken installaties) kunnen worden gebruikt om de potentiële gevolgen van een ongeval te beoordelen, maar ook om de inrichting van het terrein te optimaliseren, zodat de effecten van een eventueel ongeluk zo klein mogelijk blijven.

Appendix B

Situatieoverzicht PEC-Rotterdam

Bijlage 7-1 Opzet kwaliteitszorgsysteem (inhoudsopgave)

Planning en beleid		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
2.101 milieu- en kwaliteitsbeleid	**n.v.t.**	**beleidsverklaring**
2.102 bedrijfsplan/milieuprogramma	**n.v.t.**	**bedrijfsplan/milieuprogramma**

Pimaire proces en procesbeheersing		
Aanvoer		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Contracteren	**n.v.t.**	**algemene aanleveringsvoorwaarden** **omschrijvingsformulier**
Wegen	**n.v.t.**	**begeleidingsbrief**
Administratie weegbrug	**n.v.t.**	**PMV-administratie**
Acceptatie	**n.v.t.**	**probleemvrachtenformulier**
Geweigerde vrachten	**n.v.t.**	**probleemvrachtenformulier**
Processturing en bewaking		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Processturing en -bewaking	**voorbewerken invoer processen**	**logboek** **processchema's**
Waterbehandeling	**n.v.t.**	**uitdraai proceswater** **logboek**
Meten en registreren	**meetinstructies (pH, vochtgehalte, energieverbruik)**	**meet en registratiesysteem** **meetformulieren**
Opslag en afvoer basalt en reststoffen		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Kwaliteit basalt, opslag en afvoer	**n.v.t.**	**kwaliteitseisen**
Opslag en afvoer bedrijfsafvalstoffen	**opslag fracties**	**omschrijvingsformulier** **begeleidingsbrief**
Afwijkingen		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Afwijkingen en corrigerende maatregelen	**n.v.t.**	**voorziene afwijkingen** **registratieformulier afwijkingen**
Calamiteiten/ongevallen	**n.v.t.**	**calamiteitenregistratieformulier** **ongevallenregistratieformulier** **bedrijfsnoodplan**
Klachtenafhandeling	**n.v.t.**	**klachtenregistratieformulier**
Tijdelijke uitval verwerkingscapaciteit	**n.v.t.**	**calamiteitenregistratieformulier**

Algemeen		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Inkoop, opslag en voorraadbeheer	**n.v.t.**	**Inkoopvoorwaarden, leveringsvoorwaarden**
Hulpstoffen/toeslagstoffen	**n.v.t.**	**produktinformatie/ veiligheidsbladen**
Onderhoud (terrein, materieel, gebouwen)	**schoonmaakinstructie**	**onderhoudsprogramma**

Randvoorwaarden		
Vergunningen		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Vergunningenbeheer		**Wm- en Wvo-vergunning**
Bijhouden wet- en regelgeving		**register relevante wet- en regelgeving**
Contacten bevoegd gezag		**besprekingsverslag**
Organisatie en personeel		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Organisatiestructuur	**n.v.t.**	**organigram**
Overlegstructuur/interne communicatie	**n.v.t.**	**besprekingsverslag/notulen**
Voorlichting en opleiding	**n.v.t.**	**opleidingsprogramma**
Externe rapportage en voorlichting		
Kwaliteitsborging		

Systeembeheersing		
Dokumenten en registraties		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Dokumentenbeheer		**standaard**
Registratiebeheer		**archief-indeling**
Beoordelingen		
Procedures	Werkinstructies	Relevante-/systeemdokumenten
Interne audits		**auditprogramma, auditplan, auditrapportage, feitenformulier**
Directiebeoordeling		

Vergunningaanvraag Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (Wvo)

Product- en EnergieCentrale (PEC®)
Milieuboulevard Groningen
(PEC Groningen)

Inhoud

Ingevuld en ondertekend aanvraagformulier

Bijlagen:

A.1. Landkaart locatie en omgeving schaal 1:15.000
A.2. Tekening terreinindeling met rioleringsplan schaal 1:500
A.3. Productinformatiebladen
A.4. Beschrijving bedrijfsproces
A.5. Beschrijving (afval)waterstromen
A.6. Opslagplan
A.7. Analyses eigen laboratorium

Datum: 20 november 2000

WET VERONTREINIGING OPPERVLAKTEWATEREN

Aanvraag vergunning op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren

Procedure nr: .....

Waterschap Hunze en Aa's
Sector Waterhuishouding en Waterkering
Postbus 195

ALGEMEEN

1a. Naam aanvrager: **PEC Groningen B.V.**

Adres: **Industriestraat 8 / Postbus 7324**

Postcode + Plaats: **3281 LB / 3280 AC NUMANSDORP**

Gemeente: **Cromstrijen**

1b. Naam bedrijf (inrichting): **PEC Groningen B.V.**

Adres: **Duinkerkenstraat (vooralsnog ongenummerd)**

Postcode + Plaats: **GRONINGEN**

Gemeente: **Groningen**

Contactpersoon: **J.J.M. Brouwers** ..... functie: **bedrijfsdirecteur PrePEC BV** tel.nr.: **078-6306700**

Aard van het bedrijf: **afvalverwerking / recycling**

Kadastrale aanduiding: **gemeente Groningen**..... sectie(s) N.....nr(s)**653 en 656 gedeeltelijk**.....

Situatietekening toevoegen waarop de ligging van het bedrijf, nabij gelegen watergangen en de omgeving zijn aangegeven
Zie bijlage A1 Locatie PEC en haar omgeving

2. De aanvraag heeft betrekking op een lozing op
   a. oppervlaktewater
      Wat is de naam van de watergang waar het bedrijf op loost. **Winschoterdiep**
   b. riolering
      In welke straat is de riolering gelegen waarop het bedrijf loost. **Duinkerkenstraat**

VERONTREINIGENDE STOFFEN

3. Welke stoffen worden of kunnen worden geloosd en in welke concentraties? (gewenst is de chemische benaming)

Verontreinigende stof	Hoeveelheid Per etmaal	Concentratie in mg/l			
		Deelstroom		Eindstroom	
		gemiddeld	Maximaal	gemiddeld	maximaal
1. **zie bijlage A5**					
2. **tabel 1: debieten (gem.)**					
3. **tabel 2: verontreinigingen**					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

4. Datum: **20 november 2000** Handtekening contactpersoon:

(Hierbij wordt mede ondertekend voor de navolgende pagina's van het formulier)

AFVALWATER (1)

5a. Welke soorten afvalwater worden geloosd in de situatie waarvoor vergunning aangevraagd wordt? Hoeveel afvalwater betreft dit en waar zal de lozing plaatsvinden?

		Oppervl. water m^3 / jr.	Gemeentelijk d.w.a.-riool m^3 / jr.	Gemeentelijk r.w.a.-riool m^3 / jr.	Bodem m^3 / jr.	Anderzins m^3 / jr. **zuivering milieuboulevard**	Totaal m^3 / jr.	Bepaald volgens
■	Hemelwater	**18.200**			**5.200**		**23.400**	**S**
■	Huishoudelijk afvalwater		**500**				**500**	**S**
■	Procesafvalwater	**13.500 (gezuiverd zout water)**				**20.500 (condensaat)**	**34.000**	**S**
☐	Koelwater							
☐	Stoomketelspui							
☐	Regeneratiewater van ionenwisselaars							
☐	Laboratorium afvalwater							
☐	Spoelwater van ontijzeringsfilters							
☐	Overige							
	Totaal	**31.700**	**500**		**5.200**	**20.500**	**57.900**	

De weergegeven hoeveelheden procesafvalwater betreffen de verwachte hoeveelheden op basis van het aanbodscenario. Vanwege fluctuaties in het vochtgehalte van de ingangstromen geldt voor het gezuiverde zoute water een bandbreedte van 5.000 - 15.000 m^3/jaar en voor het condensaat een bandbreedte van 13.000 - 26.000 m^3/jaar.

In de laatste kolom aangeven op welke wijze(n) de volumestroom van de verschillende soorten (afval)water is bepaald. Gaarne codering volgens onderstaand overzicht:

debietmeting (D), pompuren (P), (drink)watermeters (W), schatting (S)

Indien analyseresultaten voorhanden zijn, deze toevoegen.

5b.

	Onttrokken aan:	Drinkwaterleiding m^3 / jr.	**Ingangsstoffen m^3 / jr.**	Oppervlaktewater m^3 / jr.	Bepaald volgens
■	Huishoudelijk afvalwater	**500**			**S**
■	Procesafvalwater		**34.000**		**S**
☐	Koelwater				
☐	Stoomketelspui				
☐	Regeneratiewater van ionenwisselaars				
☐	Laboratorium afvalwater				**S**
☐	Spoelwater van ontijzeringsfilters				
☐	Overige				
	Totaal	**500**	**34.000**		

In de laatste kolom op dezelfde wijze als in tabel 5a aangeven op welke wijze(n) de volumestroom van de verschillende soorten (afval)water is bepaald. Indien analyseresultaten voorhanden zijn, deze toevoegen.

6. Wordt het ingenomen water voor gebruik behandeld ? ~~Ja~~/nee

Zo ja, op welke wijze? .....

PRODUCTEN

7. Welke producten worden vervaardigd? Eventueel alleen groepen producten vermelden.
   Wat is de geïnstalleerde productiecapaciteit per product?
   Welk percentage hiervan wordt doorgaans benut?

	Product	Max. productiecapaciteit	Benutte cap. (in % van max.)
1.	**Synthesegas**	**7.300 m^3/h**	**80%**
2.	**Elektriciteit (uit synthesegas)**	**7 MW**	**85%**
3.	**Synthetisch basalt (bouwstof)**	**3.500 kg/h**	**80%**
4.	**Metaalfracties**	**700 kg/h**	**60%**
5.			
6.			

Productie-uren per dag: **24**.....
Productie-uren per week: **168**.....
Productie-uren per jaar: **8.700**.....

Aantal lozingsuren per dag: .....
(Indien dit afwijkt van het aantal productie-uren)

GROND- EN HULPSTOFFEN

8. Welke grond- en hulpstoffen worden gebruikt? (gewenst zijn de chemische benamingen). Hiermee worden ook bedoeld de gebruikte reinigingsmiddelen. In welke hoeveelheden? (betrokken op benutting van de maximale productiecapaciteit).
   Productinformatieblad bijvoegen.
   Zie bijlage A3 voor bedoelde productinformatiebladen

	Grond- en hulpstoffen	Verbruik per tijdseenheden
1.	**Gevaarlijk afval**	**6.000 kg/h**
2.	**Niet-gevaarlijk bedrijfsafval**	**5.200 kg/h**
3.	**Zuurstof (O_2), eigen productie uit lucht**	**3.700 kg/h**
4.	**Minerale flux (zand, kalk, etc.)**	**280 kg/h**
5.	**Natronloog (NaOH, 50% oplossing)**	**135 kg/h**
6.	**Geactiveerde kool**	**3 kg/h**
7.	**Diesel***	
8.	**Stikstof (N_2)**	**120 t/j**

* **diesel zal in ieder geval worden opgeslagen als brandstofvoorraad ten behoeve van het rijdend materieel, de opslag en het gebruik van diesel als back-up brandstof ten behoeve van de E-opwekking is optioneel.**

PRODUCTIEPROCES

9. Op welke wijze worden de onder 7 vermelde producten vervaardigd?
   Gewenst zijn:
   - een beschrijving van de productieprocessen per product, verduidelijkt d.m.v. processchema's;
   - een beschrijving van de wijze waarop en de plaatsen waar afvalwater ontstaat;
   - gegevens over de wijze waarop de bij vraag 8 vermelde stoffen alsmede de aanwezige productie-apparatuur worden gebruikt;
   - gegevens over de situering van een en ander (op tekening aangeven);
   - een beschrijving van de wijze waarop koelwater wordt gebruikt.

   De beantwoording van deze vraag dient op een afzonderlijke bijlage te geschieden.

   Zie bijlage A4 beschrijving bedrijfsproces en bijlage A5 beschrijving afvalwaterstromen.

OPSLAG

10. Op welke wijze en op welke plaatsen worden grond- en hulpstoffen alsmede halffabrikaten, eindproducten, afvalstoffen en eventuele andere stoffen (bijv. minerale oliën) opgeslagen?
Tevens de maximaal op te slaan hoeveelheid aangeven.
N.B.: de opslagplaatsen dienen te worden aangegeven op een situatietekening.

Opslag van	Opslagplaats	Maximale hoeveelheid	Verharde bodem	Onverharde bodem	Overdekt	In de open lucht	Gerioleerd
1.	**Zie bijlage A6**		❑	❑	❑	❑	❑
2.			❑	❑	❑	❑	❑
3.			❑	❑	❑	❑	❑
4.			❑	❑	❑	❑	❑
5.			❑	❑	❑	❑	❑
6.			❑	❑	❑	❑	❑

11. Zijn er speciale maatregelen genomen om te voorkomen dat opgeslagen materiaal in het te lozen water of via afstroming in oppervlaktewater geraakt? **Ja/~~nee~~**
Zo ja, welke en voor welk materiaal?

Afhankelijk van het soort materiaal is de wijze van opslag bepaald (bijvoorbeeld volledig gesloten, overkapt, openlucht, silo's, cryogene tanks). Zie voor de wijze van opslag eveneens bijlage A6.

.....

.....

RIOLERINGSTEKENING

12. Op welke wijze wordt het afvalwater verzameld en afgevoerd? (tekening rioolstelsel).
Ook aangeven: controleput(ten), lozingsput(ten), onderlinge verbindingen van het rioolstelsel en de stromingsrichting in de afzonderlijke delen. Tevens aangeven onttrekkingspunten oppervlaktewater en bronwater.

Een terreinindeling, inclusief rioleringsplan (schaal 1:500) is opgenomen als bijlage A2.

AFVALWATER (2)

13. Welke voorzieningen zijn getroffen voor de behandeling van afvalwater? (aankruisen in onderstaande tabel).
Waar zijn die voorzieningen gesitueerd? (aan te geven op een riolerings- of situatietekening).

Voorziening	Soort afvalwater (zie vraag 5)	Situering op tekening nr.
❑ Septic-tank(s)		
❑ Bezinkputten	**Hemelwater (deels)**	**A2**
❑ Vetafscheider		
❑ Olie-afscheider	**Hemelwater (deels)**	**A2**
❑ Mechanisch-fysische zuiveringsinstallatie	**(zout)procesafvalwater**	**A2 (proceshal)**
❑ Chemisch- fysische zuiveringsinstallatie	**(zout)procesafvalwater**	**A2 (proceshal)**
❑ Oxydatief-biologische zuiveringsinstallatie		
❑ Anaërobe zuiveringsinstallatie		
❑		

Een exacte beschrijving van welke (deel)afvalwaterstromen over welke voorzieningen worden geleid en welke controlevoorzieningen worden gerealiseerd opgenomen in bijlage A5.

14. Wat is de inhoud van eventueel aanwezige septic-tank?..... **n.v.t.**
Van andere voorzieningen dan septic-tanks dient een tekening te worden bijgevoegd, met daarop aangegeven de afmetingen van de diverse onderdelen. Van een eventueel aanwezige zuiveringsinstallatie dient tevens een beschrijving te worden gegeven.

AFVALSTOFFEN

15. Welke bestemming hebben afvalstoffen (olie, vet, slib etc.) die vrij komen bij gebruik van de onder vraag 13 aangegeven voorzieningen?
Deze stoffen zullen regelmatig uit de betreffende voorzieningen worden verwijderd en vervolgens worden verwerkt in en daartoe erkende inrichting hetgeen de eigen inrichting is.

MINERALE OLIËN

16. Bevat het te lozen afvalwater (zie vraag 5) minerale oliën? **Ja/~~nee~~**
Zo ja, wat is de herkomst van die olie?
Om welke concentraties gaat het doorgaans?
Alleen van toepassing op het condensaat van de droger (bevat olie afkomstig uit afval) dat wordt afgevoerd naar de zuivering. Zie tevens bijlage A5, tabel 2 verontreinigingen

HEMELWATER

17. Hoe groot is het verhard en eventueel ander oppervlak dat afwatert via een van de lozingspunten waarop de vergunning-aanvraag betrekking heeft?

Type oppervlak	Grootte oppervlakte in m^2 niet verontreinigd	Grootte oppervlakte in m^2 verontreinigd
Dakoppervlak	5.200	
Verhard terrein	5.400	6.800
Onverhard terrein	5.000	
Totaal	15.600	6.800

HUISHOUDELIJK AFVALWATER

18. Aantal personen dat dagelijks in het bedrijf aanwezig is? Kantoor: **2** Productie: **3 x 5**
Onderhoud: **2 x 4** Laboratorium: **1**

Als er in het bedrijf een kantine aanwezig is, hoeveel warme maaltijden worden er dan bereid? Aantal per etmaal: **Kantine aanwezig, maaltijden onbekend**

Wordt er in de kantine gebruik gemaakt van keukenafval-versnijdende apparatuur? **~~Ja~~/nee**

PROCES AFVALWATER

19. Hoeveel proces afvalwater wordt er geloosd? Per uur gem.: **2,3 m^3 (condensaat) en 1,7 m^3 (gezuiverd zout water)**
Per uur max.: **3 m^3 (condensaat) en 2,5 m^3 (gezuiverd zout water)**
Per etmaal gem.: ..... Per etmaal max.: .....

Hoe vaak en gedurende welk tijdsbestek doen zich situaties voor waarin de gemiddelde afvoerdebieten in ruime mate worden overschreden en wat is daarvan de oorzaak? **Zie bijlage A5**

KOELWATER

20. Hoeveel koelwater wordt er geloosd? Per uur gem.: --- **N.V.T.** Per uur max.: .....
Per etmaal gem.: ..... Per etmaal max.: .....

Wordt het koelwater afzonderlijk of met ander water geloosd? .....

Wat is de temperatuur van het te lozen water bij het lozingspunt? Gem.: °C Max.: °C

N.B.: als het koelwater tezamen met ander water wordt geloosd, dient de temperatuur van de totale stroom te worden vermeld.

Vindt hergebruik van het koelwater plaats? Ja/nee
Zo ja, in welke mate en op welke wijze? .....

Worden aan het voor koeldoeleinden te gebruiken water chemicaliën toegevoegd? Ja/nee

Zo ja, welke en in welke hoeveelheden? Toegevoegde chemicaliën: .....
Dosering: .....

Productinformatieblad bijvoegen.

STOOMKETELSPUI

21. Hoe groot is de hoeveelheid spuiwater? Per uur : --- **N.V.T.** .. Per etmaal: .....

Worden aan het ketelvoedingswater chemicaliën toegevoegd? Ja/nee

Zo ja, welke en in welke hoeveelheden? Toegevoegde chemicaliën: .....
Dosering: .....

Productinformatieblad bijvoegen.

REGENERATIEWATER VAN IONENWISSELAARS

22. Aantal aanwezige ionenwisselaars? Aantal: --- **N.V.T.**.....

Welke chemicaliën worden gebruikt voor het regenereren en in welke hoeveelheden? Chemicaliën: .....
Dosering: .....
Productinformatieblad bijvoegen.

Hoeveel regeneratiewater wordt er per wisselaar per keer geloosd en in welk tijdsbestek? .....

LABORATORIUM AFVALWATER

23. Welke analyses of soorten analyses worden doorgaans uitgevoerd? **Zie bijlage A7** .....

Welke andere werkzaamheden vinden er in het laboratorium plaats? .....

Welke chemicaliën worden het meest gebruikt en in welke hoeveelheden? .....

Zijn er interne bedrijfsvoorschriften en/of voorzieningen teneinde gebruikte chemicaliën en/of resten van de geanalyseerde monsters afzonderlijk te verzamelen en/of op andere wijze terug te houden? .....Ja/nee

Zo ja, om welke chemicaliën gaat het. .....
Geef een korte beschrijving van deze voorzieningen en overleg een kopie van de interne voorschriften. .....
.....
.....
.....

Hoeveel laboratoriumafvalwater wordt er geloosd? Per uur: ..... Per etmaal: .....

Per etmaal gem.: ..... Per etmaal max.: .....

SPOELWATER VAN ONTIJZERINGSFILTERS

24. Aantal aanwezige ontijzeringsfilters? **N.V.T.** .....

    Wat is de spoelfrequentie per filter? .....

    Hoeveel spoelwater wordt er per filter per keer geloosd en in welk tijdsbestek? .....

    Worden vaste delen in het spoelwater terughouden? Ja/nee

    Wat is het ijzergehalte van het te ontijzeren water? .....

    Hoeveel water wordt ontijzerd? Per uur: ..... Per etmaal: .....

OVERIG AFVALWATER

25. Vinden er in het bedrijf werkzaamheden plaats die in het voorafgaande nog niet zijn vermeld, maar die wel van invloed zijn op de hoeveelheid te lozen afvalwater en op de samenstelling van dat water (bijv. het beitsen van stoomketels, spoel- en schrob werkzaamheden of het schoonmaken van procesapparatuur)? ~~Ja~~/**nee**
    Productinformatieblad bijvoegen.

    Zo ja, welke en hoe vaak vinden die werkzaamheden plaats? .....

    Wat zijn de gevolgen voor de hoeveelheid te lozen afvalwater en de kwaliteit hiervan? .....

    Worden hierbij reinigingsmiddelen gebruikt? Ja/nee

    Zo ja, welke en hoeveel? .....
    Productinformatieblad bijvoegen

BEDRIJFS INTERN MILIEUZORGSYSTEEM

26. Heeft het bedrijf of de instelling reeds een Bedrijfs Intern Milieuzorgsysteem (BIM) opgezet? ~~Ja~~/**nee**
    Deze aanvraag heeft betrekking op een nog op te richten bedrijf. Het bedrijf is echter voornemens om een kwaliteits- en milieuzorgsysteem op te stellen en te implementeren.

27. Indien vraag 26 bevestigend is beantwoord wilt u dan de relaties tussen BIM en de aangevraagde vergunning aangeven(eventueel op een aparte bijlage)? .....

OVERIGE VRAGEN

27. Zijn er andere omstandigheden dan hiervoor vermeld, die van invloed kunnen zijn op de hoeveelheid te lozen afvalwater en de samenstelling daarvan? **Ja**/nee

    Zo ja, welke en hoe komt die invloed tot uiting (bijv. uitval electriciteit, instrumentenlucht e.d.)? **Zie bijlage A5** .....

28. Bestaan er plannen voor uitbreiding of voor wijzigingen van het bedrijf? .....~~Ja~~/**nee**

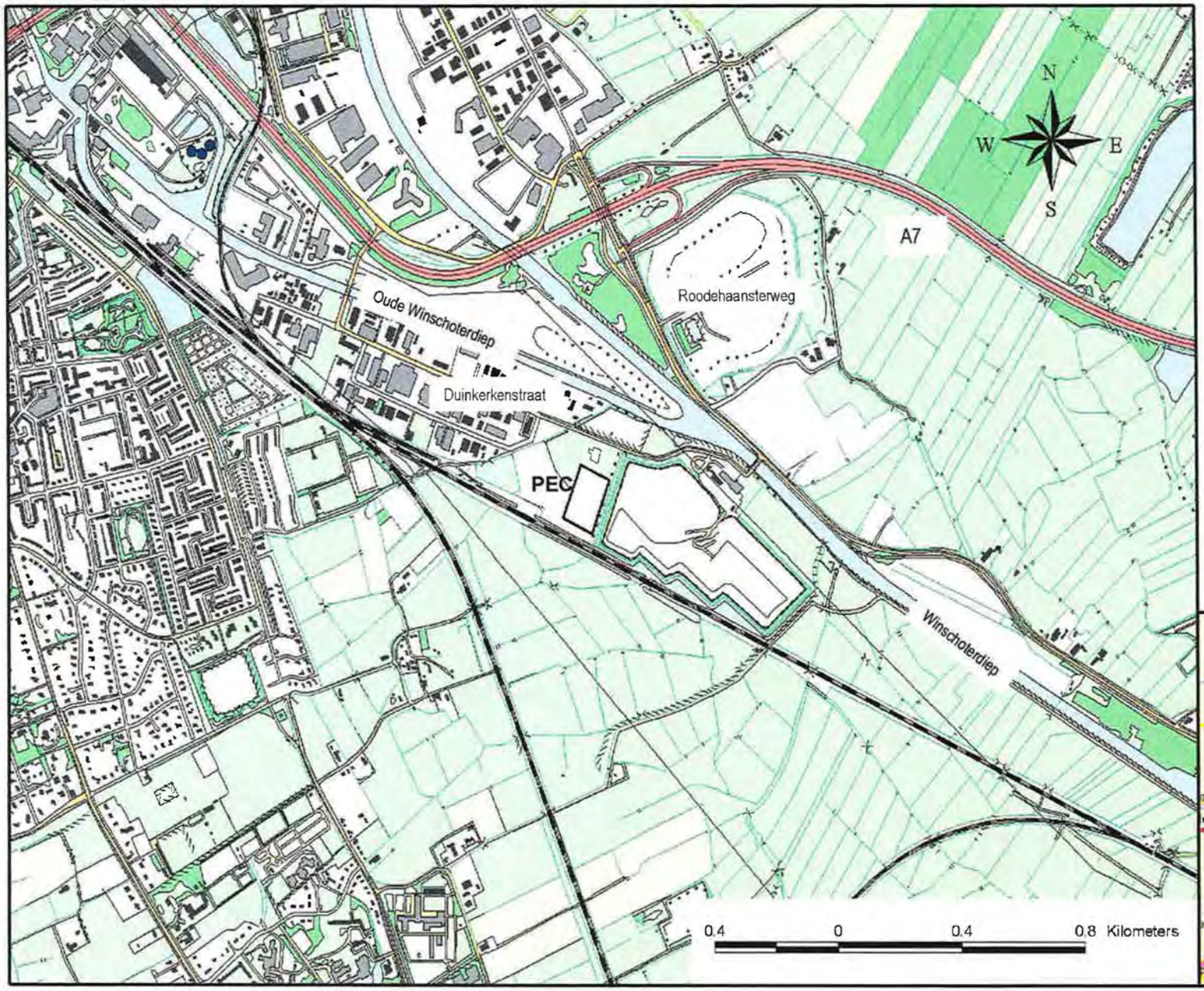
    Zo ja, welke plannen en wat zijn de gevolgen op afvalwater-gebied? **Vergunningaanvraag heeft betrekking oprichting bedrijf**.....

Bijlage A1 Locatie en omgeving PEC Milieuboulevard

Op de navolgende pagina is op een schaal van ongeveer 1:15.000 de situering van de PEC ten opzichte van haar omgeving geprojecteerd.

Locatie PEC Milieuboulevard

Industrieterrein
Milieuboulevard Groningen



Bron:

Topografische dienst Emmen

20 november 2000

Bijlage A2 Terreinindeling met rioleringsplan

Op de navolgende pagina (formaat A3) is op een schaal van 1:500 de terreinindeling met daarop de hoofdleidingen van het rioleringsplan, de plaats alwaar de waterstromen op de terreingrens worden aangeleverd en de plaatsaanduiding van de voorzieningen zoals bezinkput/olieafscheider en monsternamepunten weergegeven.

bestaande sloot

onverhard

Zuurstofunit

Energie-opwekking

Bemonstering

Waterzuivering

condensaat

Koeler

Proceshal

Koeler

Fakkel

Smelter

Pyrolyse

Drogen

HWA - Gebouwen naar bluswatervijver

onverhard

Bluswatervijver

HWA - Terrein

Proceswater

HWA - Terrein

Trafo-station

DWA

onverhard

Basalt opslag

parkeren personenauto's

tijdelijke opslag containers

MCC / Kantoor

Zeven / verkleining

Ontvangsthal

HWA - Gebouwen naar bluswatervijver

HWA - naar levergrens

onverhard

Opslag

Proceswater

DWA

HWA - Gebouwen

HWA - Terrein

Weegbrug

Bemonstering condensaat droger

tijdelijk parkeren vrachtauto's

Olie / Vetafscheider

Benzinput

onverhard

Bemonstering HWA

poort

HWA - naar levergrens

HWA - Terrein

poort

levergrens

bestaande ontsluitingsweg

Proceswater
DWA
HWA

condensaat droger

site

Legenda

DWA Droogweerafvoer (vuilwaterafvoer)
HWA Hemelwaterafvoer

Oppervlakte verhard terrein (incl. gebouwen)	17395m2
Oppervlakte onverhard terrein (incl. bluswatervijver)	5000m2

GIBROS PEC

Vergunningaanvraag WVO
PEC Groningen
Situatie overzicht

GIBROS PEC BV
PRODUCT EN ENERGIECENTRALES
Industrieterrein B, 3281 LB Numansdorp
Postbus 7324, 3280 AC Numansdorp
(Groenestijn) Nederland
Tel. 0186-650000 Telex 27438
Fax 0186-654380

PEC - GRONINGEN

Bijlage A-2

Schaal	:
Getekend	: BKN
Datum	: 16-11-2000
Tekening no.	: 96.011 - L.001.1

Lay-out drawing — Voorlopig — Definitief

A	16-11-2000		Revisie
B			
C			
D			Paraf

Auteursrecht voorbehouden

Bijlage A3 Productinformatie

In deze bijlage is overeenkomstig de in hoofdstuk 6 van het MER weergegeven informatie met betrekking tot de samenstelling van de producten van de PEC opgenomen. Daarnaast zijn productinformatiebladen opgenomen van de in de PEC te gebruiken hulpstoffen.

Het betreft de volgende producten en hulpstoffen:

- synthesegas
- basalt
- zuivere zuurstof (O_2)
- stikstof (N_2)
- natronloog (NaOH)
- diesel (gasolie)
- koolstof geactiveerd

Produktinformatie synthesegas

Tabel: Samenstelling synthesegas

component	gehalte [vol %]	
	typisch	range
N_2	3,2	2,0 – 5,0
CO	42,5	40 – 52
CO_2	18,2	2 – 20
H_2	34,3	25 – 42
CH_4	0,1	0,1 – 0,4
H_2O	1,7	1,0 – 3,5
	MJ/Nm^3	
	typisch	range
LHV (onderste verbrandingswaarde)	9,1	7,5 - 11

overige componenten	eenheid	verw.	max.
inert stof	mg/Nm^3	5	10
H_2S +COS +CS_2	ppm	5	30
Hg	mg/Nm^3	<<0,01	0,01
Cd	mg/Nm^3	<<0,1	0,1
Σ zware metalen	mg/Nm^3	0,1	1
organisch-halogeen	$\mu g/Nm^3$	0,01	0,1
HCl	mg/Nm^3	0,5	10
HF	mg/Nm^3	0,1	1

Productinformatie basalt

Tabel: samenstelling synthetisch basalt (massa%)

SiO_2	Al_2O_3	Fe_xO_y	CaO	MgO	$(K+Na)_2O$	TiO_2	MnO, P_2O_5
44-48	5-12	8-18	9-13	10-20	2-7	0-2	<1

Tabel: gemeten uitloogwaarden van synthetische basalt en grenswaarden vanuit het Bouwstoffenbesluit

Component	Slak uit baggerspecie (1)		Slak uit GRR + C2 (2)		Norm (3)	
	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Gemeten cumulatieve uitloging	Berekende immissie	Maximale uitloging	Maximale immissie
	(mg/kg)	Mg/m^2)	(mg/kg)	Mg/m^2)	(mg/kg)	Mg/m^2)
Antimoon			0,09	31	0,1	39
Barium	0,66	< E_{grond} (4)	0,2	< E_{grond}	16,7	6300
Chroom	< 0,02	< E_{grond}	0,01	< E_{grond}	4,1	1500
Koper	< 0,02	< E_{grond}	0,18	< E_{grond}	1,9	540
Molybdeen	< 0,02	< E_{grond}	0,33	58	0,62	150
Nikkel	< 0,02	< E_{grond}	0,03	< E_{grond}	2,2	525
Tin	< 0,04	< E_{grond}	0,04	< 2	0,	300
Vanadium	0,18	< E_{grond}	<0,10	< E_{grond}	3,5	2400
Fluoride	< 1,0	< E_{grond}	2,2	244	41,7	14000
Chloride	14	< E_{grond}	2	< E_{grond}	711	87000
Sulfaat	23	< E_{grond}	< 2,0	< E_{grond}	1254	100000
Bromide	< 2,8	< 64	< 1,0	< E_{grond}	3,5	300

(1) Het betreft de resultaten van de kolomproef volgens NEN 7343 uit de 11 partijen granulaat (niet vormgegeven basalt) uit de experimenten met baggerspecie klasse IV.

(2) Het betreft de resultaten van een van de experimenten uit het T2000 programma met een mengsel van 54,7% grondreinigingsresidu, 9,9% DTO-vliegas, 9,9% fosfaatslib, 16,8% minerale flux en 8,7% kool (reductor en energiedrager).

(3) Het betreft de immisienormen uit bijlage 2 van het bouwstoffenbesluit en de daarvan afgeleide emissienormen voor niet-diffusiebepaalde uitloging met standaard toepassingscondities (hoogte 0,2 meter en categorie 1)

(4) E_{grond} is de emissiewaarde voor schone grond volgens de definities van het Bouwstoffenbesluit.

ZUURSTOF
(vloeibaar)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	−183	**KLEURLOZE VLOEISTOF MET ZEER LAGE TEMPERATUUR** Het koude gas is zwaarder dan lucht. De stof is een sterk oxidatiemiddel en reageert heftig met brandbare en reducerende stoffen *met kans op brand en explosie*. Speciat aandacht voor (smeer)-olie en vet, die door zuurstof tot zelfontbranding kunnen komen.[2]
Smeltpunt, °C	−218	
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	1,1	
Relatieve dichtheid (water = 1)[1]		
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	MAC-waarde: niet vastgesteld
		Directe gevolgen: Door snel verdampen kan de vloeistof bevriezing veroorzaken.
Brutoformule:	O_2	
Relatieve molecuulmassa	32,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar, doch bevordert brand van andere stoffen.	geen open vuur, geen vonken en niet roken, geen contact met kleding, smeerolièn en vetten.	bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.
Explosie: kans op explosie door contact met vele stoffen.	**APPARATUUR EN LEIDINGEN OLIE- EN VETVRIJ HOUDEN.**	

SYMPTOMEN	PREVENTIE	EERSTE HULP
Inademen:	ventilatie, ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, onder geen beding filtermaskers.	
Huid: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, blaarvorming.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier), beschermende kleding.	aan de huid vastgevroren kleding NIET lostrekken, eerst spoelen met veel water, dan pas kleding uittrekken, daarna weer spoelen en naar ziekenhuis vervoeren.
Ogen: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, slecht zien.	gelaatsscherm.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Explosiegevaarl Acuut gezondheidsgevaarl Bij meer dan 50 liter: gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen en laarzen (koude-isolerend) en gelaatsscherm. Extra ventilatie. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Geschelden van brandbare stoffen en reductiemiddelen, ventilatie langs de vloer.[3]	**Afleveringsetiket:** Oxiderend Bijtend R: 6-34 S: (1/2-)21-45 **KCA** : 06 **NFPA:**

OPMERKINGEN

[1] De dichtheid van de vloeistof bij het kookpunt bedraagt 1,1 kg/l. [2] In zuivere zuurstof branden veel stoffen, die in de lucht niet branden (zoals trichloorethyleen, staal, enz.). Reeds bij geringe stijging van het zuurstofgehalte in de atmosfeer neemt de brandbaarheid van alle stoffen toe. [3] Zie voor opslag van vloeibare zuurstof ook Publicatieblad CPR 5 van de Arbeidsinspectie.
Pas een speciaal geïsoleerd vat toe.

TREM-card: 20G49; ERIC-kaart: 2-08 **GEVI: 225; UN-nummer: 1073**

STIKSTOF
(vloeibaar, gekoeld)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	−196	**KLEURLOZE VLOEISTOF MET ZEER LAGE TEMPERATUUR** Het koude gas is zwaarder dan lucht en kan zich op laaggelegen plaatsen ophopen met aldaar kans op zuurstofgebrek (bewusteloosheid).[2]
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	0,97	
Relatieve dichtheid (water = 1)[1]		MAC-waarde: niet vastgesteld
		Directe gevolgen: De koude vloeistof kan bevriezing veroorzaken.
Brutoformule:	N_2	
Relatieve molecuulmassa	28,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar.		bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.
SYMPTOMEN	**PREVENTIE**	**EERSTE HULP**
Inademen:	ventilatie, ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, onder geen beding filtermaskers.	frisse lucht, rust, zo nodig beademen, arts raadplegen en zo nodig naar ziekenhuis vervoeren.
Huid: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, blaren, wonden.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier).	bij verbranding aan de huid vastgeplakte kleding NIET lostrekken, huid spoelen met veel water of douchen arts raadplegen.
Ogen: *bij bevriezing:* roodheid, pijn, slecht zien.	gelaatsscherm.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar Gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen en laarzen (koude-isolerend) en verse lucht-kap/persluchtmasker. Extra ventilatie. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** gekoeld.	**Afleveringsetiket:** vraag leverancier **NFPA:** **KCA : 06**

OPMERKINGEN

[1] De dichtheid van de vloeistof bij het kookpunt bedraagt 0,8 kg/l. [2] Bij hoge concentraties in de lucht, bijvoorbeeld in een slecht geventileerde ruimte, ontstaat zuurstofgebrek met kans op bewusteloosheid.

TREM-card: 20G48; ERIC-kaart: 2-06 **GEVI: 22; UN-nummer: 1977**

CAS-nummer: [1310-73-2]
caustic soda
natriumhydroxide-oplossing

NaOH

NATRONLOOG

(50% in water)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C Smeltpunt, °C	145 12	**KLEURLOZE VISKEUZE OPLOSSING VAN NATRIUMHYDROXIDE IN WATER, (NAGENOEG) REUKLOOS** De oplossing in water is een sterke base en reageert heftig met zuren en is corrosief o.a. ten opzichte van aluminium koper, magnesium en zink. Tast vele metalen aan onder vorming van brandbaar gas (*waterstof*, zie aldaar).
Relatieve dichtheid (water = 1) Oplosbaarheid in water, g/100 ml	1,5 volledig	MAC-waarde[1] (als NaOH) 2 mg/m³ C Natronloog is (nagenoeg) reukloos. De MAC-waarde kan ongemerkt overschreden worden.
		Wijze van opname/inademingsrisico: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht zal door verdamping van deze stof bij ca. 20°C niet of slechts zeer langzaam worden bereikt; bij vernevelen echter veel sneller. **Directe gevolgen:** De stof werkt bijtend op de ogen, de huid en de ademhalingsorganen. Bij inslikken bijtend. Inademing van hoge concentraties damp en/of nevel kan longoedeem veroorzaken.[2] Blootstelling kan bij hoge concentraties de dood tot gevolg hebben. De uitwerking kan vertraagd intreden. Na blootstelling onder medische observatie stellen.
Brutoformule: Relatieve molecuulmassa	HNaO 40,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: niet brandbaar.		bij brand in directe omgeving: alle blusstoffen toegestaan.
SYMPTOMEN	**PREVENTIE**	**EERSTE HULP**
	VORMING VAN NEVEL VOORKOMEN! STRENGE HYGIENE!	IN ALLE GEVALLEN ARTS RAADPLEGEN!
Inademen: *bijtend*, keelpijn en hoesten, kortademigheid, ademnood, bewusteloosheid.	ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, ademhalingsbescherming (filtertype P2).	frisse lucht, rust, halfzittende houding, zo nodig beademen en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.
Huid: *bijtend*, roodheid en pijn, blaren, ernstige brandwonden.	handschoenen (butylrubber, PVC), beschermende kleding.	bij verbranding aan de huid vastgeplakte kleding NIET lostrekken, eerst spoelen met veel water, dan pas kleding uittrekken, daarna weer spoelen, arts raadplegen en zo nodig naar ziekenhuis vervoeren.
Ogen: *bijtend*, verlies van gezichtsvermogen, ernstige brandwonden.	zuurbril, gelaatsscherm.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen, blijven spoelen tijdens vervoer.
Inslikken: *bijtend*, keelpijn, buikkramp, misselijkheid, braken, diarree.		mond laten spoelen, GEEN braken opwekken en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Acuut gezondheidsgevaar! Gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, laarzen, filtermasker met filtertype P2 en gelaatsscherm. *Gemorst product* indammen en onschadelijk maken met 5% zwavelzuuroplossing (pas op voor reactie). *Reactieproduct* verwijderen met water. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Eventuele vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Gescheiden van zuren.	**Afleveringsetiket:** Bijtend R: 35 S: (1/2-)26-37/39-45 **BAGA:** D.4 **KCA** : 02 **NFPA:**

OPMERKINGEN

[1] De MAC-waarde geldt hier als maximum dat niet mag worden overschreden. [2] De verschijnselen van longoedeem openbaren zich veelal pas na enkele uren en worden versterkt door lichamelijke inspanning; rust en opname in een ziekenhuis is daarom noodzakelijk.
Bij vergiftiging door deze stof is specifieke eerste hulp noodzakelijk; de benodigde middelen (zuurstof 100%) moeten met gebruiksaanwijzing beschikbaar zijn. Laat arts zo nodig NVIC (030-274 88 88) of het Belgisch Antigifcentrum (070-245.245) bellen voor aanwijzingen over verdere behandeling. Gebruik stevige houder bij intern transport van glazen flessen.

TREM-card: 52/53 ; ERIC-kaart: 8-04 **GEVI: 80; UN-nummer: 1824**

CAS-nummer: [68476-34-6] C_{12}-C_{25}

GASOLIE

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Kookpunt, °C	180-370	**KLEURLOZE OF GEKLEURDE VLOEISTOF MET TYPERENDE GEUR**
Smeltpunt, °C	< 0[1]	Het is een mengsel van koolwaterstoffen: de fysische gegevens variëren met de samenstelling. De damp mengt zich goed met lucht. Ten gevolge van het geringe geleidingsvermogen van de vloeistof kunnen elektrostatische ladingen worden opgewekt bij stroming, beweging etc.
Vlampunt, °C	> 55	
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	> 220	
Explosiegrenzen, volume% in lucht	0,6 - 6,5	
Soortelijke geleiding, pS/m	$1*10^4$	
Dampspanning in mbar bij 20°C	< 1	MAC-waarde niet vastgesteld Het is niet bekend of bij geurwaarneming schadelijke effecten te verwachten zijn.[2]
Relatieve dampdichtheid (lucht = 1)	7	
Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1)	1	**Wijze van opname/inademingsrisico:** De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van de damp en door inslikken. Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht zal door verdamping van deze stof bij ca. 20°C niet of slechts zeer langzaam worden bereikt; bij vernevelen echter veel sneller. **Directe gevolgen:** Na inslikken van de vloeistof kunnen druppeltjes in de longen terecht komen (aspiratie), waardoor longontsteking kan optreden. De vloeistof ontvet de huid.
Relatieve dichtheid (water = 1)	0,8-0,9	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	
Relatieve molecuulmassa	ca. 170	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: brandbaar.	geen open vuur en niet roken.	poeder, A.F.F.F., schuim, koolzuur.
Explosie: boven 55°C: damp met lucht explosief.	boven 55°C gesloten apparatuur, ventilatie, aarden en de tijd nemen om de elektrostatische lading af te laten vloeien.	bij brand: tanks/vaten koel houden door spuiten met water.

SYMPTOMEN	PREVENTIE	EERSTE HULP
Inademen: hoofdpijn.	ventilatie (filtertype A).	frisse lucht, rust.
Huid: roodheid.	handschoenen (neopreen, PVC).	verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen en wassen met water en zeep.
Ogen: roodheid, pijn.	veiligheidsbril.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.
Inslikken: buikpijn, misselijkheid, ademnood.		mond laten spoelen, GEEN braken opwekken en onmiddellijk naar ziekenhuis vervoeren.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Is niet te verwachten, ook niet bij ongecontroleerd vrijkomen van deze stof. **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, laarzen, filtermasker met filtertype A en veiligheidsbril. Extra ventilatie. *Gemorst product* indammen, zorgvuldig opzuigen en eventueel hergebruiken. *Restant* opnemen in inert absorptiemiddel en dit zorgvuldig verzamelen en opslaan in vaten. *Eventuele laatste resten* verwijderen met zeepoplossing. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels.	**Afleveringsetiket:** Schadelijk R: 40 S: (2-) 36/37 **BAGA:** D.5 **KCA** : 03 **NFPA:**

OPMERKINGEN

[1] In de winter is het smeltpunt van de gasolie kunstmatig verlaagd. [2] Over de reukgrens van deze stof zijn onvoldoende gegevens bekend.
Gasolie wordt gebruikt als brandstof voor kleine stoomketels, ovens en motoren (niet wegverkeer); dieselolie wordt gebruikt als brandstof voor motoren van het wegverkeer. Aan de gasolie zijn veelal, vanwege douanevoorschriften, kleurstoffen toegevoegd. In het Engels en het Amerikaans gasoil. In Publicatieblad CPR 9-1, CPR 9-2 en CPR 9-3 van de Arbeidsinspectie worden uitvoerige instructies gegeven voor het veilig werken met gasolie. De maatregelen op deze kaart gelden ook voor dieselolie.

TREM-card: 26; ERIC-kaart: 3-06 **GEVI: 30; UN-nummer: 1202**

KOOLSTOF, GEACTIVEERD

(poeder)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		BELANGRIJKE GEGEVENS
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	> 300[2)]	**ZWART POEDER, GEACTIVEERD DOOR CHEMISCHE- OF STOOMBEHANDELING** Stofexplosie mogelijk indien in fijn verdeelde vorm gemengd met lucht. Kan indien droog, elektrostatisch worden opgeladen door wervelling, storten, pneumatisch transport e.d. Bij onvolledige verbranding ontstaan giftige dampen (*koolmonoxide*, zie aldaar). Sommige soorten geactiveerd kool kunnen spontaan aan de lucht ontbranden (dit wordt bevorderd door de aanwezigheid van water). Reageert heftig met oxidatiemiddelen, metaalzouten en onverzadigde oliën *met kans op brand en explosie.*
Relatieve dichtheid (water = 1)	0,25-0,6	
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	niet	
		MAC-waarde (als totaal stof)[3)] 3,5 mg/m³
		Wijze van opname/inademingsrisico: De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van stofdeeltjes en door inslikken. Deze stof verdampt bij 20°C praktisch niet: als poeder kan bij verstuiven echter al snel een gevaarlijke concentratie in de lucht ontstaan. **Directe gevolgen:** De stof werkt irriterend op de ogen en de bovenste luchtwegen.
Relatieve atoommassa	12,0	

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	BLUSSTOFFEN
Brand: brandbaar, bij vele reacties kans op brand en explosie.	geen open vuur en niet roken, geen contact met metaalzouten en onverzadigde oliën.	sproeistraal water, koolzuur.
Explosie: fijn verdeeld stof met lucht explosief.	stofafzetting voorkomen, gesloten systeem, stofexplosieveilige elektrische apparatuur en verlichting, aarden en de tijd nemen om de elektrostatische lading af te laten vloeien.	

SYMPTOMEN	PREVENTIE	EERSTE HULP
Inademen: irritatie.	plaatselijke afzuiging of ademhalingsbescherming (filtertype P1).	frisse lucht, rust.
Huid: mogelijk irriterend.	handschoenen (butylrubber, PVC).	verontreinigde kleding uittrekken, huid spoelen en wassen met water en zeep.
Ogen: irritatie.	stofbril.	minimaal 15 minuten spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar (oog)arts brengen.
Inslikken:		mond laten spoelen, twee glazen water laten drinken.

NOODSITUATIE / OPRUIMING / OPSLAG	ETIKETTERING
NOODSITUATIE: Kans op stofexplosie! Bij meer dan 50 kilo: gevarenzone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten afzetten). Deskundige waarschuwen! **Opruimen gemorst product:** Draag handschoenen, filtermasker met filtertype P2 en stofbril. *Gemorst product* afdekken, vervolgens zorgvuldig opscheppen en eventueel hergebruiken.[4)] *Restant* zorgvuldig verzamelen en opslaan in vaten. *Eventuele laatste resten* verwijderen met water. *Spoelwater* afvoeren naar riool. Vaten etiketteren en afvoeren volgens BAGA/KCA regels. **Opslag:** Gescheiden van oxidatiemiddelen, metaalzouten en onverzadigde oliën, droog.	**Afleveringsetiket:** vraag leverancier **KCA** : 03

OPMERKINGEN

[1)] Geactiveerd koolstof bezit officieel het (weinig gebruikte) CAS-nummer 64365-11-3. Het officiële, maar weinig gebruikte CAS-nummer van geactiveerd koolstof is [64365-11-3]. [2)] De glimtemperatuur voor chemisch geactiveerde koolstof is groter dan 300°C; voor stoom geactiveerde koolstof is deze groter dan 400°C. [3)] In de VS wordt een TLV-waarde van 2 mg/m³ aangehouden. [4)] Pyrofoor koolstof niet hergebruiken.
Het gebruikte 'afgewerkte' product kan, afhankelijk van de toepassing, schadelijke stoffen bevatten, die bij verwarming o.d. vrij kunnen komen. Luchtdichte verpakking toepassen. Norit en Darco zijn handelsnamen.

TREM-card: 42G10; ERIC-kaart: 4-03 **GEVI: 40; UN-nummer: 1362**

Bijlage A4 Beschrijving bedrijfsproces

Hoofdstuk 1 Toe te passen technieken en installaties

1.1 Inleiding conversietechnieken

Het principe van de PEC berust op thermische afbraak, waarbij een drietal processtappen met oplopende temperatuur worden toegepast. Te weten, pyrolyseren, vergassen en smelten. Uit hoogcalorische en laagcalorische afvalstoffen leveren deze processen de navolgende producten:

Synthesegas: hetgeen kan worden gebruikt als grondstof voor de chemische industrie, of als brandstof ten behoeve van elektriciteitsopwekking. Door middel van dergelijke toepassingen wordt aardgas als primaire grond- respectievelijk brandstof vervangen

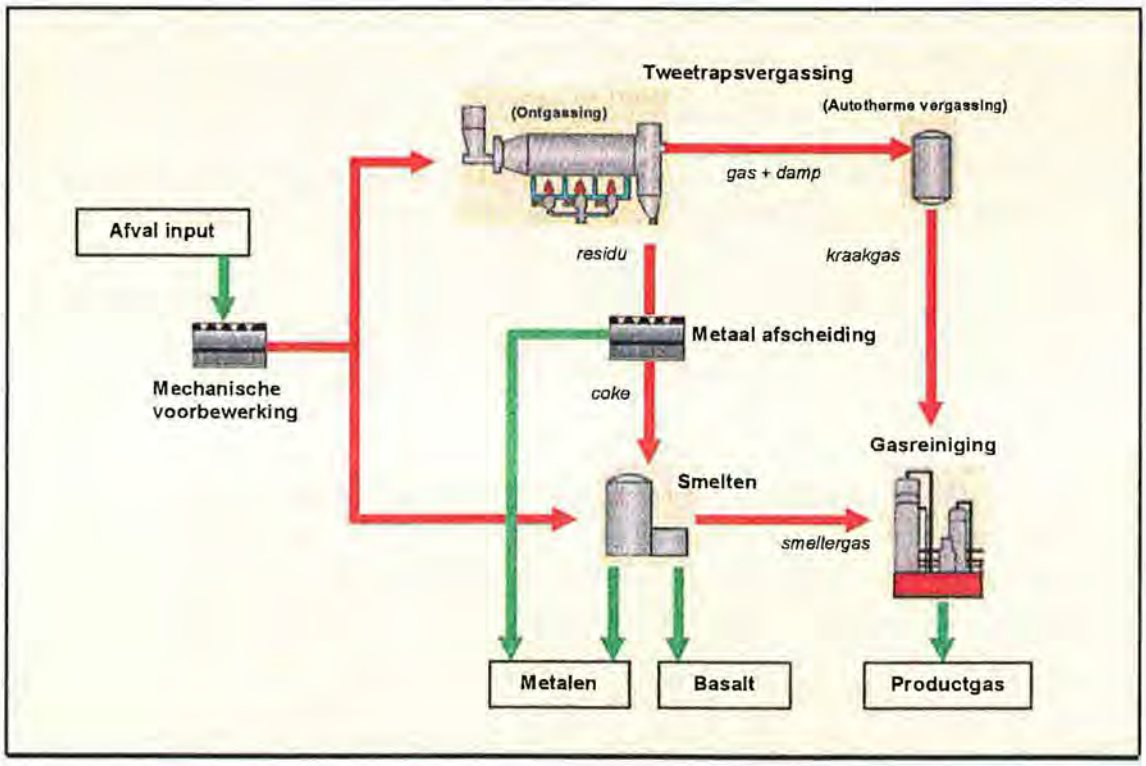
Metalen: die zowel mechanisch bij de voorbewerking of gedurende het smeltproces worden afgescheiden

Overige vaste stoffen: die worden omgesmolten tot vrij toepasbare bouwmaterialen

Het toe te passen conversieproces van de PEC is te onderscheiden in twee onderdelen. Te weten tweetrapsvergassing hetgeen een combinatie betreft van pyrolyse en autotherme gasfasevergassing en pyrometallurgisch smelten. Beide processen kunnen afzonderlijk van elkaar functioneren. Juist het combineren van deze twee processen binnen één installatie levert op diverse momenten in het gehele proces een voordelig effect op en maakt de bewerking daardoor nagenoeg vrij van reststoffen.

Voor een goed overzicht van het gehele proces is een vereenvoudigd processchema opgenomen (zie figuur 1), waarin onder andere de te realiseren conversietechnieken, de onderlinge verbanden en de gasreiniging zijn weergegeven.

Figuur 1: vereenvoudigd processchema



1.2 Techniek tweetrapsvergassing (pyrolyse en autotherme gasfasevergassing)

De eerst stap in de tweetrapsvergassing, pyrolyse, is een thermisch conversieproces waarbij organisch materiaal door verhitting in een inerte (zuurstofloze) atmosfeer wordt omgezet in gasvormige, vluchtige en vaste producten. Deze omzetting wordt gerealiseerd middels een endotherm (warmtevragend) proces en vindt plaats in een zogenaamde pyrolysetrommel. De benodigde externe warmtebron dient de in de pyrolysetrommel aanwezige invoer te kunnen verhitten tot 400 à 600 ^{0}C.

De daadwerkelijke temperatuur waarop gepyrolyseerd zal worden bedraagt circa 550 ^{0}C. Bij een dergelijke temperatuur worden de brandbare componenten (organische bestanddelen) van de invoer in de pyrolysetrommel voor 70 tot 90% omgezet in een gasfase. Het resterende deel van de organische componenten wordt omgezet in kool (cokes). De niet organische bestanddelen van de invoer, zoals mineralen en metalen vormen samen met de kool het pyrolyseresidu, hetgeen een grondstof voor de smelters is. Afhankelijk van de samenstelling van het afval (=verhouding tussen organisch en niet organische bestanddelen) verlaat 20-50% van de invoer de pyrolysetrommel als pyrolyseresidu. In de uitvoerschroef van pyrolyseresidu wordt ten behoeve van koeling en daarmee stabilisatie van het residu water geïnjecteerd. De hierbij gevormde stoom gaat met het pyrolysegas mee naar de tweede vergassingstap hetgeen zorgt voor een hoge partiele waterdruk in het pyrolysegas. Voordelig effect hiervan is dat roetvorming wordt voorkomen.

Het gevormde pyrolysegas bestaat uit een breed scala van laag- tot hoogkokende organische verbindingen en wordt vanuit de pyrolysetrommel naar de vergasser gevoerd. Vergassing zal plaatsvinden bij een temperatuur van 1250-1400 ^{0}C onder toevoeging van zuiver zuurstof bij atmosferische condities.
Afhankelijk van de gassamenstelling wordt een hoeveelheid stoom of water in de vergasser geïnjecteerd. Als injectiewater kan condensaat vanuit de droger of van de gasreiniging of aangevoerd organisch verontreinigd afvalwater worden gebruikt. De functie van deze waterinjectie is tweeledig. Ten eerste voorkomt het roetvorming en ten tweede heeft de stoomvorming in de vergasser tot gevolg dat het gasevenwicht $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$ naar rechts wordt gedrukt.

Voor de kwaliteit van het geproduceerde gas is het van belang een constante verhouding H_2/CO_2 te realiseren. Als sturingsmiddel wordt hiervoor dan ook de injectie van water/stoom gebruikt.

De verblijftijd in de vergasser is voldoende lang om alle koolwaterstoffen om te zetten, te kraken tot synthesegas ($CO + CO_2 + H_2$). Het gevormde gas bevat naast H_2O nog een aantal andere componenten, te weten CH_4, N_2, H_2S, en HCl. Verontreinigingen zoals fenolen en aromaten komen in het geproduceerde gas niet voor.

Om het geproduceerde gas aan de uitvoer van de gasfasevergasser af te koelen wordt nogmaals een waterinjectie toegepast waarmee een afkoeling tot circa 900^{0}C wordt gerealiseerd. Bij deze temperatuur is het gas geschikt om in te voeren in een recuperator waarmee warmterugwinning wordt gerealiseerd. In deze recuperator koelt het gas verder af tot circa 300 ^{0}C. De bij deze koeling

gevormde stoom wordt middels een krachtcentrale gebruikt voor de opwekking van elektriciteit (zie paragraaf 2.4)
Het tweetrapsvergassingsssyteem wordt om veiligheidsredenen onder een lichte onderdruk bedreven, welke verkregen worden door de ventilatoren in het gasreinigingssysteem.

1.3 Installaties

Ten behoeve van de tweetrapsvergassing worden een aantal installaties, bewerkingsapparatuur etc, geïnstalleerd. Hieronder volgt per installatie een beschrijving over de uitvoering, werking en de capaciteit.

1.3.1 Pyrolysetrommel

Het pyrolyseproces wordt uitgevoerd in de zogenaamde pyrolysetrommel. Dit is een door middel van een fornuis verhitte draaitrommel. De voorbewerkte ingangstromen, de voeding, wordt vanuit de opslagsilo door middel van een schroef (Ø circa 150 mm) gelijkmatig de trommel ingevoerd. Belangrijk hierbij is dat een minimale hoeveelheid aan lucht gelijktijdig met de voeding wordt meegevoerd. Om een overmaat aan lucht te vorkomen wordt een hydraulisch aangedreven schroef toegepast, die de voeding verdicht waardoor een afdichting ontstaat gevormd door de voeding zelf.

De capaciteit van de trommel zal circa 4 ton (voorbewerkte ingangstromen) per uur bedragen waarmee de jaarcapaciteit van een trommel circa 30.000 ton/jaar bedraagt. De trommel zelf heeft een diameter van 3 meter en een lengte van circa 20 meter. De pyrolysetrommel is ingebouwd in een verbrandingskamer waarvan de branders gevoed worden met het eigen geproduceerde synthesegas na gasreiniging of met aardgas. Tijdens normaal bedrijf zal eigen geproduceerd gas worden gebruikt als brandstof. Aardgas is in ieder geval nodig gedurende de opstart van installatie. De benodigde verbrandingslucht wordt onttrokken door middel van punt/ruimteafzuiging vanuit de ruimte alwaar de opslag en voorbewerking plaats vindt (ontvangsthal). De energie van de hete rookgassen die bij dit verbrandingsproces ontstaan wordt gebruikt voor het drogen van de ingangstromen. De rookgassen worden vervolgens geemitteerd via een schoorsteen op het dak van de proceshal.

1.3.2 autotherme gasfasevergasser

De gasfasevergasser, ook wel gaskraker genoemd, staat direct nageschakeld achter de pyrolysetrommel om eventuele condensatie van organische componenten, waardoor verstoppingen in de gasleidingen kunnen ontstaan, zoveel mogelijk te voorkomen. De reactor is een met hittebestendig materiaal beklede (lege) kamer. Deze gasfasevergasser zal bedreven worden onder toevoeging van lucht, zuurstof en water/stoom bij een temperatuur van circa 1250^{0}C. Hierbij oxideert het te vergassen materiaal gedeeltelijk. Het betreft een exotherm proces waarbij de ontstane warmte wordt afgevoerd met het geproduceerde gas.

1.3.3 tussenproducten

Het uit de gasfasevergasser afkomstige synthesegas wordt ten behoeve van warmteterugwinning over de nageschakelde recuperator geleid. Het uit de pyrolystrommel afkomstige pyrolyseresidu

verlaat de trommel met een temperatuur van circa 120^{0}C en wordt opgeslagen. De verdere verwerking van het pyrolyseresidu wordt beschreven in de paragraaf over de voorbereiing van de smeltervoeding (zie paragraaf 2.2).

1.4 Techniek pyrometallurgische smelter

Het tweede te gebruiken conversieproces, het smeltproces, is een fysisch en chemisch proces wat verloopt onder hoge temperatuur en resulteert in een vloeistoffase. Het proces vindt plaats in een smeltreactor en het betreft een exotherm proces waardoor de temperatuur in de smeltreactor stijgt tot een niveau waarbij alle aanwezige mineralen smelten. Metalen worden bij een dergelijke temperatuur gereduceerd. Zware metalen zoals zink, cadmium en lood vervluchtigen bij deze temperatuur en worden met het ontstane synthesegas uit de reactor gevoerd. Andere metalen zoals koper en ijzer vormen, indien in de smeltervoeding aanwezig, een smelt.

De temperatuur waarbij de smelter wordt bedreven is circa 1400 ^{0}C. De smeltervoeding bestaat uit een gecontroleerd mengsel van de onderstaande stromen.

- rechtstreeks vanuit de aanvoer (al dan niet voorbewerkte laagcalorische afvalstoffen)
- vloeibaar afval (afvalolie)
- de fijne zeeffractie(s), veelal laagcalorisch vanuit de voorbewerking
- residu vanuit de pyrolysetrommel
- minerale flux zoals zand of kalk (hulpstof)

Naast deze voeding wordt ten behoeve van het proces zuurstof en eventueel stoom of water toegevoegd. De kool uit het pyrolyseresidu en het vloeibare afval dient als brandstof. Daarnaast wordt continu een kleine hoeveelheid primaire brandstof te weten aardgas gebruikt.

1.4.1 Installaties

Een smelter is opgebouwd uit twee cilindrische compartimenten en een voorkamer. De smeltervoeding wordt ingevoerd in het eerste compartiment en aldaar versmolten. In het eerste compartiment zijn branders gebouwd om zuurstof en eventueel vloeibare of gasvormige brandstof toe te dienen. Het afgas (smeltergas) vanuit het eerste compartiment wordt vervolgens in het tweede compartiment, de stralingskamer, in een gasevenwicht gebracht. De ligging van het gasevenwicht kan, indien nodig worden gestuurd door een gecontroleerde injectie van water. Indien er zich grof stof in het smeltergas bevindt dan bestaat de kans dat deze aankoekt aan de wanden van de stralingskamer omdat aldaar de gassnelheid lager is dan in de gasleidingen. Door middel van deze waterinjectie zal er dus geen sprake zijn van aankoeken in de gasleidingen. De inhoud van de stralingskamer is dusdanig groot dat aankoeken aldaar niet tot verstoppingen kan leiden. Tijdens regulier onderhoud zal eventuele aankoek worden verwijderd en vervolgens weer worden ingevoerd in de smelter als onderdeel van de smeltervoeding.

Bij de versmelting in het eerste compartiment wordt een vloeibare slakfase en de zwaarder metaalfase gevormd. De slakfase kan zowel continu als batch-gewijs vanuit de voorkamer worden afgetapt. De smelter is zodanig uitgevoerd dat beide fase (slakfase en metaalfase) volledig gescheiden worden afgetapt. De vloeibare metaalfase zal dan ook naar behoefte en aanwezigheid worden afgetapt.

De wand van de smelter bestaat uit een vuurvaste bekleding, omgeven door een koelmantel, die wordt bedreven met koelwater. Voor deze koeling wordt een separaat koelsysteem, inclusief een luchtkoeler geïnstalleerd.

Een enkele smelter heeft een capaciteit van circa 3 ton voorbewerkte voeding per uur. De totale verwerkingscapaciteit wordt bereikt door twee smelters te plaatsen en middels een aantal voorbewerkingsstappen vocht en metalen gedeeltelijk te verwijderen.

1.4.2 Tussen en eindproducten

Het additioneel gevormde synthesegas wordt naar de gasreiniging gevoerd. De gevormde minerale slak (de vloeistoffase) wordt afgetapt en stolt vervolgens. De gestolde slak wordt na stolling verder gekoeld aan de buitenlucht tot een toepasbare bouwstof met als voornaamste bestemming de weg- en waterbouw. Wanneer zich in de smeltervoeding veel metalen bevinden (nikkel, koper, goud) kan de smelter zodanig worden bedreven dat zich onder de vloeibare minerale slak een zwaardere vloeibare metaalfase vormt die separaat van de minerale slak kan worden getapt. Dit product vindt zijn eindbestemming in de metallurgische industrie.

Hoofdstuk 2 Overige technieken:

Naast de in het voorgaande hoofdstuk beschreven conversietechnieken vinden er nog een aantal andere bewerkingsprocessen plaats. Enerzijds vooraf, de zogenaamde voorbewerking ook wel de voedingsvoorbereiding genoemd. Anderzijds achteraf, de zogenaamde reinigingsprocessen bedoeld om het geproduceerde gas vanuit de gaskraker en vanuit de smelter vergaand te reinigen en bedoeld om de daarbij ontstane waterstroom te zuiveren.
Daarnaast is sprake van E-opwekking middels verbrandingsmotoren en wordt er een productie-unit voor zuurstof geplaatst. De te gebruiken technieken en de te realiseren installaties zullen in onderstaand hoofdstuk beschreven worden.

2.1 Voorbewerking

De voorbewerking is te onderscheiden in een aantal procestappen te weten: zeven, verkleinen en drogen. Het doel van de voorbewerking is de ingangstromen geschikt te maken voor verdere verwerking in de installatie. Het verhogen van het droge stofgehalte, verkleining en een scheiding in grove en fijne fracties en het terugwinnen van ferro en non-ferro is het resultaat van de voorbewerking. De voorbewerking wordt uitgevoerd volgens de specificaties die respectievelijk de pyrolyse en de smelter stellen aan de voeding voor een effectieve conversie. Deze specificaties zijn in maximaal vochtgehalte van 15% en een stukgrootte van maximaal 150 mm voor de pyrolysetrommel en een stukgrootte van 5-50 mm voor de smelter. Afhankelijk van de stukgrootte en het vochtgehalte van de aangevoerde ingangstromen kan de voorbewerking deels of volledig achterwege worden gelaten.

2.1.1 Processen en technieken

Vanuit de aanwezige voorraad in de ontvangsthal wordt het hoogcalorische afval middels een aantal zeefstappen gescheiden in grove en fijne fracties. De fijne fractie is bestemd voor de smelters. De grove fractie tot 150 mm is bestemd voor de tweetrapsvergassing en de middenfractie is geschikt voor beide units en wordt na gelang de beschikbare capaciteit verdeeld over de units. De grove fractie (>150 mm) wordt verkleind en weer teruggebracht op de zeefband. Verkleining vindt eveneens plaats in de ontvangsthal en wordt uitgevoerd door gebruik te maken van een langzaam roterende messenshredder. Ferro en non-ferro worden middels magneetbanden en Eddy-current technieken afgescheiden en tot het moment van afvoer opgeslagen in containers.

Laagcalorische (slib)stromen worden gedroogd in een droogtrommel. Middels een circulerende hete luchtstroom wat in direct contact komt met de te drogen stoffen wordt een reductie in het vochtgehalte gerealiseerd. Deze luchtstroom wordt deels verhit met de van de warmte van de rookgassen afkomstig van de pyrolysetrommel en deels middels een fornuis specifiek voor drogers. Dit fornuis zal ook gestookt kunnen worden met het eigen geproduceerde synthesegas.
De hierbij ontstane vochtige luchtstroom wordt gecondenseerd, waarbij het vrijkomende condenswater wordt afgevoerd naar een externe waterzuiveringsinstallatie.

Vloeibare afvalstoffen worden bij aanvoer verpompt naar een gesloten silo, van waaruit rechtstreeks de smelter wordt gevoed, en behoeven ook geen voorbewerking.

De aanvoer en de voorbewerking vinden plaats in een gesloten ruimte voorzien van afzuiging. De voorbewerkingsinstallaties zijn voorzien van puntafzuiging. De afgezogen lucht wordt over een stoffilter geleid. Het achtergehouden stof kan weer binnen de eigen installatie worden verwerkt.

2.2 Voedingsvoorbereiding smelter

Doel van deze voedingsvoorbereiding is het opwerken van het pyrolyseresidu tot een geschikte input voor de smelter en het samenstellen van een geschikte smeltervoeding door het mengen van de verschillende ingangsstromen. De stoffen die worden samengevoegd tot smeltervoeding zijn reeds beschreven in paragraaf 1.4.

2.2.1 Processen en technieken

De bewerking van het pyrolyseresidu bestaat uit een verkleiningsstap en afscheiding van ferro en non-ferro metaal. Omdat van deze metalen in het pyrolyse-proces al het aangehechte kunststof en rubber is verwijderd kunnen metalen met een hoog rendement worden afgescheiden (90-95%). Vervolgens wordt het materiaal gezeefd waarbij de zeefdoorval (fijne fractie) in een tussenopslag wordt genomen en de zeefoverloop (grove fractie) weer teruggevoerd wordt in de genoemde verkleiningsstap.
Vanuit de opslag van de fijne fractie wordt op basis van een gewichtscontrole de voeding samengesteld voor de smelter. Deze smeltervoeding wordt opgeslagen in de dagbunker.

De koolbunkers (opvang pyrolyseresidu) worden middels een circulatie van een inert gas gekoeld tot kamertemperatuur. Het circulatiegas wordt op haar beurt weer gekoeld middels luchtkoelers. De verkleining van het pyrolyseresidu wordt uitgevoerd middels een "impact crusher". Ferrometaal wordt middels een magneetband verwijderd en non-ferrometaal wordt met een wervelstroom-scheider (Eddy-current techniek) verwijderd. Alle apparatuur welke gebruikt wordt voor de bewerking, transport en opslag van het pyrolyseresidu is volledig gesloten uitgevoerd om stofemissies en gasemissies te voorkomen. Daarnaast zal boven de diverse verwerkingsinstallaties puntafzuiging worden aangebracht. Afgezogen lucht wordt eveneens over een stoffilter geleid.

2.2.2 Wijze van opslag

In de ontvangsthal bevinden zich enkel de nog niet voorbewerkte ingangstromen. Er is onderscheid in de opslag van de hoogcalorische afvalstoffen welke in de nabijheid van de zeefinstallatie zijn opgeslagen en de laagcalorische welke in de nabijheid van de droger liggen opgeslagen. De hoeveelheid hoogcalorisch afval in opslag bedraagt maximaal 2000 m^3 (hetgeen correspondeert met circa 400 ton). Deze hoeveelheid is voldoende voor een procesduur van 3 dagen. Door gebruik te maken van keerwanden zal compartimentering worden gerealiseerd maar blijft ook de opslagvoorziening flexibel.
Laagcalorisch afval bestemd voor de droger zal in de nabijheid van de droger worden opgeslagen. Het materiaal dient steekvast te zijn zodat zonder aanvullende voorzieningen (bak met opstaande randen) opslag mogelijk is. De totale hoeveelheid in opslag bestemd voor de droger bedraagt maximaal 500 m^3 (hetgeen correspondeert met circa 400 ton).

Laagcalorisch afval welke niet gedroogd behoeft te worden (droog stof) zal op dusdanige wijze worden opgeslagen (silo en/of big bags) dat ongewenste verspreiding en verstuiving wordt vermeden. Deze hoeveelheid zal maximaal 200 m^3 bedragen (circa 200 ton). De vloeistoffen tot slot zullen worden opgeslagen in gesloten silo's van waaruit rechtstreeks de smelter wordt gevoed. De maximale hoeveelheid buffercapaciteit die zal worden gerealiseerd bedraagt 50 m^3 (circa 50 ton).

Na de voorbewerking is er sprake van een aantal tussenopslagen. De pyrolysevoeding (zeeffracties vanuit de voorbewerking) wordt opgeslagen in een gesloten silo met een maximale inhoud van 200 m^3 (circa 50 ton). Een dergelijke hoeveelheid is geschikt om het pyrolyseproces 12 uur te kunnen voeden. De pyrolysekool/pyrolyseresidu wordt eveneens opgeslagen in een gesloten voorziening met een maximale inhoud van 80 m^3 (circa 64 ton). De voedingsmix ten behoeve van de smelter wordt opgeslagen in een hoeveelheid van maximaal 240 m^3 (circa 192 ton) hetgeen geschikt is voor een procesduur van 96 uur. Voor een totaaloverzicht van opslaghoeveelheden en wijze van opslag ook van de hulpstoffen, producten en reststoffen wordt verwezen naar bijlage A6.

2.3 Gasreiniging

Het doel van de gasreiniging is tweeledig namelijk:

- stoffen zoals zwavel en metaaloxides terug te winnen;
- het gas te zuiveren tot een schone gasvormige energiedrager, het produktgas.

De samenstelling waar het gas, ten behoeve voor E-opwekking, aan moet voldoen wordt naast de eventueel van toepassing zijnde wettelijke eisen (Bohb, Bzb) bepaald door de eisen die de initiatiefnemer zich zelf stelt en door de technische specificatie van de verbrandingsmotoren waarmee de E-opwekking wordt gerealiseerd.
Wanneer er sprake is van gaslevering aan derden kunnen er nog aanvullende kwaliteitseisen worden gesteld door de afnemer(s) van het gas.

2.3.1 Processen en technieken

De gasreiniging is opgebouwd uit zoveel mogelijk standaard-technieken, waarvan de effectiviteit reeds bewezen is. De gasreiniging is dan ook opgebouwd uit een viertal reinigingsstappen:

- Natte gaswassing
- Condensatie
- Ontzwaveling
- Droge nazuivering

Zowel uit de tweetrapsvergassing als uit de smelter komt een gasstroom die gereinigd moet worden. De eerste stap in de gasreiniging, de natte gaswassing wordt voor beide conversielijnen separaat geinstalleerd. Na deze gasreinigingsstap worden de gasstromen samengevoegd voor de volgende reinigingsstappen.

2.3.1.1 Natte gaswassing

In deze reinigingsstap worden zure componenten, met name HCl en sporen HF en HBr, en de in het gas aanwezige stof uitgewassen. Bij deze reinigingsstap vindt eveneens koeling van het gas plaats

als gevolg van de verdamping van het in de wassers aanwezige water. De gastemperatuur daalt Dn ook tot circa 100^{0}C. Voor beide gasstromen worden zeer effectieve zogenaamde venturiwassers, waarin nagenoeg alle stof wordt verwijderd.

Het waswater wordt in meestoom met het gas gerecirculeerd. De zuurgraad van het waswater wordt constant gehouden middels dosering van NaOH. Middels pH-controle wordt de injectie van NaOH in het circulerende water gestuurd. Een gedeelte van het in gebruik zijnde circulatiewater wordt gespuid. Dit om het zoutgehalte van het circulerende water binnen een bepaalde bandbreedte te houden. Deze spuistroom bevat naast zouten ook de geoxideerde zware metalen. Als gevolg van het spuien moet de hoeveelheid water in de gaswassers worden aangevuld. Het op peil houden van de hoeveelheid circulatiewater wordt gerealiseerd middels een gecontroleerde toevoeging van water.

De dimensionering van de op de natte gaswassing volgende reinigingsstappen is zodanig uitgevoerd dat de gasreinigingscapaciteit kan worden gereduceerd tot de capaciteit van 1 conversielijn (smelter of tweetrapsvergassing) zonder verlies van reinigingsrendement.

2.3.1.2 Condensatie

De gecombineerde gasstroom bevat veel waterdamp. Middels een direct contact van de gasstroom met een circulerende koud waterstroom wordt de gasstroom gekoeld waardoor de aanwezige waterdamp condenseert. Condenswater wordt middels een spui afgevoerd. De benodigde koud waterstroom wordt op temperatuur gehouden middels luchtkoeling. Tijdens deze reinigingsstap wordt stof, indien nog aanwezig, verwijderd.

2.3.1.3 Ontzwaveling

Het in het gas aanwezige H_2S wordt in twee reinigingsstappen omgezet in elementair zwavel. Allereerst wordt H_2S gedissocieerd tot HS^- (waterstofsulfide) in een licht alkalische wasvloeistof bij een pH van 8,5. Vervolgens wordt waterstofsulfide in een bioreactor geoxideerd tot elementair zwavel (S) dat in vaste vorm verwijderd wordt en vervolgens door derden kan worden toegepast.

2.3.1.4 Droge nazuivering

De voorgaande reinigingsstappen zijn allen natte wasstappen. Om zeker te stellen dat het gas in voldoende mate vrij is van verontreinigingen zijn tot slot nog een tweetal filterstappen nageschakeld. Ter voorkoming van condensatie op de filters wordt het gas allereerst afgekoeld tot circa 15 ^{0}C en vervolgens verhit tot circa 30 ^{0}C. Bij deze afkoeling tot 15 graden komt een kleine condensaatstroom vrij, het gas vanuit de ontzwaveling heeft immers dan nog een temperatuur van circa 50 ^{0}C graden.

Het eerste filter is een actief koolfilter. Middels dit filter worden de in het gas aanwezige kwikdampen en eventueel sporen van olie of andere organische verbindingen die tijdens de tweetrapsvergassing onvolledig zijn gekraakt en niet bij de natte gaswassingsstappen zijn verwijderd, afgevangen. Na het passeren van het actief koolfilter staat een nageschakeld doekenfilter. In het smeltergas kunnen zware metalen zeer fijn verdeelde oxides vormen die in de venturi-wasser niet afgevangen worden. In het doekenfilter worden deze stoffen, indien aanwezig alsnog uit het gas verwijderd.

Uit beide filterstappen ontstaat een reststroom te weten, beladen kool vanuit het actief koolfilter en filterstof vanuit het doekenfilter. Het beladen kool wordt in principe teruggevoerd als smeltervoeding voor de PEC. Indien uit metingen is gebleken dat er sprake is van een te zware belading met kwik (> Baga grenswaarde) wordt het beladen kool afgevoerd naar een daartoe erkende verwerker.
Het vanuit het doekenfilter verwijderde filterstof wordt eveneens weer teruggevoerd in het proces als voeding voor de smelter.

Vanuit de gasreiniging wordt het synthesegas middels de synthesegasventilatoren gevoerd naar de procesfornuizen voor verhitting van de pyrolysetrommel en het opwekken van droogwarmte en naar de verbrandingsmotoren voor het opwekken van electriciteit. Er zal binnen de inrichting geen synthesegas gebufferd worden.

2.4 E-opwekking

De verwachte beschikbaarheid van synthesegas is circa 85%. Voor een rendabele exploitatie van dergelijke verbrandingsmotoren dient een minimale brandstof beschikbaarheid van 98% te worden gerealiseerd. Gezien het verschil zal een voorziening worden getroffen, zodat de gerealiseerde verbrandingsmotoren ook elektriciteit kunnen opwekken indien synthesegas niet beschikbaar is. Hiervoor zal dan ook gebruik gemaakt worden van een primaire brandstof zijnde aardgas of een vloeibare brandstof zoals diesel. Voor de opslag van de vloeibare brandstof zullen conform de daarvoor opgestelde richtlijnen (CPR-richtlijn) de vereiste voorzieningen worden getroffen.

2.4.1 Verbrandingsmotoren.

Ten behoeve van de E-opwekking zullen in een volledig gesloten betonnen gebouw motoren, zijnde zuigermotoren worden geplaatst. Er zullen meerdere motoren worden geplaatst waarvan de individuele capaciteit afhankelijk is van het type motor wat zal worden geplaatst (diesel versus aardgas). In deze motoren welke gekoppeld zijn aan generatoren wordt het synthesegas omgezet in elektriciteit met een energetisch rendement van circa 35 tot 38%. De rookgassen die ontstaan als gevolg van de verbranding van het synthesegas en de additionele brandstof worden geïmiteerd naar de buitenlucht. Ter minimaliseren van de geluidemissies zullen in de rookgaskanalen dempers worden geplaatst. De keuze voor gasmotoren of dieselmotoren heeft nog niet plaatsgevonden, daarom zal voor beide type motoren vergunning worden aangevraagd.

2.4.2 Benutting recuperatiewarmte

De recuperatiewarmte vanuit de warmtewisselaars en de warmte vanuit de hete rookgassen afkomstig van de ondervuring van de pyrolysetrommel zal eveneens worden ingezet voor de productie van elektriciteit. Hiertoe zal een zogenaamde gas-expansiemotor of stoommotor, ook wel Stirling motor genoemd, worden geïnstalleerd. Het betreft een techniek waarbij middels een stoomsysteem de aanwezige thermische energie wordt omgezet in elektriciteit. Het rendement van een dergelijke omzetting bedraagt circa 25%.

Het bij de E-opwekking vrijkomende warme motorwater (t.b.v. de koeling van de motoren) en rookgaswarmte wordt waar mogelijk ingezet als gebouwverwarming in de PEC. Indien mogelijk zal deze restwarmte in combinatie met synthesegas worden geleverd aan derden. Gezien de betrekkelijk beperkte behoefte aan laagwaardige restwarmte in de regio van de PEC zal deze optie hoogstwaarschijnlijk niet worden gerealiseerd. Overtollige warmte zal worden weggekoeld tegen de buitenlucht. Hierbij zal dan ook geen koelwaterstroom ontstaan. Het motorkoelwater wordt hierbij in een gesloten circuit gehouden waardoor er geen af te voeren waterstroom ontstaat.

2.5 Zuurstofproductie on site

Zowel het proces van de autotherme vergassing als de smelter behoeven zuurstof met een zuiverheid van minimaal 90%. De jaarlijkse zuurstofbehoefte bedraagt circa 28.000 ton (met een range van 20.000 – 40.000 ton).

2.5.1 Installaties

De installatie waarmee de zuivere zuurstof zal worden geproduceerd betreft een PVSA-eenheid waarmee stikstof (N) door middel van absorptie uit de lucht wordt verwijderd. De zuurstof die dan overblijft wordt gecomprimeerd naar een druk van 4 bar_a en (naar behoefte) naar de vergasser(s) en smelter(s) gevoerd. Naast de absorptie-unit wordt een kleine opslagvoorziening van zuurstof gerealiseerd, opdat tijdens storing en onderhoud aan de productie-unit van zuurstof de conversieprocessen kunnen worden gecontinueerd.
De benodigde elektriciteit voor de on-site productie van zuurstof bedraagt circa 1,5 MW en zal worden onttrokken van het net of vanuit de interne elektriciteitsproductie.

De compressoren van de PVSA-unit worden in een geluidsisolerend gebouw geplaatst en de gehele unit zal worden geïnstalleerd volgens de CPR-5 richtlijn. Emissies naar de lucht betreffen een luchtstroom met een verhoogde concentratie aan stikstof.

2.6 Koeling

Op diverse momenten in het gehele proces vindt waterkoeling plaats. De hoofdstromen zijn:

- Het water in de koelmantel van de smelters
- De waterkringloop van de direct-contact gascondensatie (synthesegas 110^0C >30^0C)
- De waterkringloop voor koeling en condensatie van drooglucht
- Motorwater van de gasmotoren

De koeling vindt plaats middels luchtkoeling gekoeld tegen de buitenlucht. Lozing van koelwater op het oppervlaktewater vindt dan ook niet plaats, waardoor een thermische belasting van het oppervlaktewater wordt voorkomen.

Bijlage A5 Waterhuishouding PEC, beschrijving (afval) waterstromen

Ten behoeve van het gehele proces wordt op diverse momenten gebruik gemaakt van water bijvoorbeeld bij de gaswassing of ontstaan juist waterstromen bijvoorbeeld bij het drogen in de voorbewerking. De waterstromen zijn onder te verdelen in een aantal hoofdgroepen:

- Huishoudelijk afvalwater
- Laboratoriumafvalwater
- Dak en terreinhemelwater
- Proceswater

In de volgende paragrafen zal per hoofdgroep een nadere beschouwing worden gegeven van deze waterstromen, waarbij zaken zoals herkomst, gebruik, kwaliteit, kwantiteit en zuiveringsstappen aan bod komen. In onderstaande tabel A5-1 is een kwalitatief samenvattend overzicht opgenomen van de totale waterhuishouding in de PEC.

Tabel A5-1 Kwalitatief overzicht van de waterhuishouding in de PEC

<table>
<tr><th>Oorsprong</th><th>Intern gebruik</th><th>Verwijdering</th></tr>
<tr><td>Leidingwater</td><td>• Huishoudelijke en laboratorium toepassingen
• Vullen van gaswassers en gesloten stoom/water systemen voorafgaand aan het opstarten</td><td>• Lozing van huishoudelijk afvalwater (zonder zuivering) op het gemeentelijk riool.
• Laboratoriumwater wordt verwerkt in de PEC</td></tr>
<tr><td>Hemelwater</td><td>Naar waterbuffer, zonodig via bezinkput met olieafscheider, voor gebruik als
• Proceswater
• Verdunning zoutlozingen
• Brandblusmiddel.</td><td>• Overtollig water wordt afgevoerd naar oppervlaktewater, (Oude) Winschoterdiep</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Meegevoerd met de ingangsstoffen</td><td rowspan="3">Gebruik als proceswater dat
• chemisch wordt omgezet in producten of
• condenseert en al dan niet na zuivering, in het proces wordt hergebruikt</td><td>• Condensaat wordt afgevoerd naar de zuiveringsinstallatie aan de Roodehaansterweg</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Overtollig proceswater bevat veel zout en wordt na zuivering en, indien nodig, verdunning via een diffusor geloosd op het Winschoterdiep</td></tr>
<tr><td>Uit het proces door partiële oxidatie van koolwaterstoffen</td></tr>
</table>

Huishoudelijk afvalwater

Huishoudelijk afvalwater ontstaat als gevolg van het gebruik van leidingwater in de aanwezige sanitaire en personele voorzieningen, zoals douches, toiletten, wasbakken en kantine. De hoeveelheid af te voeren huishoudelijk afvalwater wordt bepaald door de intensiteit waarmee de aanwezige voorzieningen worden gebruikt. Dit laatste wordt onder andere bepaald door de personeelsbezetting. Er zal gewerkt worden in een vijfploegendienst (continubedrijf), waarmee de totale personeelsbezetting ongeveer 40 medewerkers betreft. Uitgaande van een debiet van 12,5 m^3/jaar, zal deze totale lozing circa 500 m^3 jaar bedragen
Leidingwater wordt ook toegepast tijdens opstart voor het vullen van de gaswassers en gesloten stoom/water systemen. Bij normaal bedrijf is, ten behoeve van het proces, geen toevoeging van leidingwater nodig. Het waterpeil in de gaswassers wordt tijdens normaal bedrijf op peil gehouden door toevoeging van water vanuit de condensaat tanks.

Huishoudelijk afvalwater wordt (zonder eigen zuivering) geloosd op het riool van de Gemeente dat loopt langs de Duinkerkenstraat en afvoert naar de afvalwaterzuivering in Gamerwolde. Dit riool betreft een droogweerafvoer (DWA). De afvoerleiding is van PVC en heeft een diameter van 250 mm.

Laboratoriumafvalwater

Gedurende de exploitatie van de PEC is het nodig om te kunnen beschikken over facaliteiten waarmee de samenstelling bepaald kan worden van ingangstromen, tussenproducten, en waterstromen. Een belangrijk deel van deze analyses zal worden uitbesteed aan derden echter een deel zal worden uitgevoerd in eigen beheer. Hiertoe zal een laboratorium worden ingericht voor het uitvoeren van analyses inclusief de benodigde materialen ten behoeve van de monstervoorbewerking en monsteropslag. In bijlage A7 is een overzicht gegeven van mogelijk intern uit te voeren bepalingen en de daarbij de te gebruiken technieken.

De hoeveelheid afvalwater afkomstig vanuit het lab wordt geraamd op circa 100 m^3/jaar. Deze afvalwaterstroom zal binnen de inrichting worden gebufferd en vervolgens worden gebruikt als injectiewater ten behoeve van de conversieprocessen.

Hemelwater

Hemelwater afkomstig van daken en verharde terreinoppervlakten wordt opgevangen middels de terreinriolering, gedeeltelijk gebufferd als bluswater in de bluswatervijver en deels afgevoerd op het oppervlaktewater (Winschoterdiep). Dakhemelwater en terreinhemelwater afkomstig van de verharde terreindelen waar relatief weinig transport plaats vindt wordt zonder enige behandeling aangeboden aan de terreingrens. Terreinhemelwater afkomstig van de weegbrug, de intensief in gebruik zijn de terreindelen (met name transportroutes) en bij de dieseltank met afleverinstallatie wordt, alvorens het wordt samengevoegd met het overige hemelwater via een bezinkput in combinatie met een olieafscheider geleid. Hemelwater wat valt op de niet verharde terreindelen zal infiltreren in de bodem. Voor een tekening waarop de afvoer van de diverse waterstromen is weergegeven, inclusief de terreinriolering wordt verwezen naar bijlage A2 behorende bij deze aanvraag.

De hoeveelheid af te voeren hemelwater wordt bepaald door de hoeveelheid neerslag. Om een jaardebiet te presenteren is gerekend met het totale verharde oppervlak (dak en terrein) en het jaargemiddelde neerslag uit het landelijk meetnet regenwatersamenstelling, station Kollumerwaard (RIVM): 1047 mm / jaar = 1,05 m^3 per m^2 per jaar. Uitgaande van een volledige afvoer van hemelwater op verharde terreindelen (hetgeen een overschatting betreft) is bepaald dat de jaarlijkse afvoer maximaal 18.200 m^3 zal bedragen.

Proceswater

De reeds beschreven waterstromen (huishoudelijk afvalwater en hemelwater) zijn volledig gescheiden van het proceswater. Een schema waarop de diverse proceswaterstromen genummerd zijn weergegeven is opgenomen achteraan deze bijlage (gespecificeerde waterbalans). Hierop zijn ook vaste- en gasvormige processtormen weergegeven die water (damp) kunnen bevatten zodat een totale waterbalans ontstaat. Daarachter zijn twee tabellen opgenomen. De eerste geeft debieten en enkele parameters van alle stromen, de tweede geeft de concentraties en vrachten van verontreinigingen in zowel tussenstromen als in de uiteindelijke lozing.

Proceswater dat wordt meegevoerd met het laagcalorisch afval (slib) [stroom 1] komt grotendeels vrij als condensaat uit de drooginstallatie. Het condensaat van de droger wordt afgevoerd naar de zuiveringinstallatie van de Milieuboulevard / Stainkoeln (Rodehaansterweg). Water dat niet bij het drogen wordt verwijderd verdampt bij de vergassing en komt vrij als condensaat uit de gasreiniging [stroom 52, 54]. Dit condensaat wordt grotendeels weer ingezet in het proces [stromen 28, 29, 41, 42]. Een overschot waarin zich het in het proces gevormde (keuken)zout bevindt [stroom 56] wordt vanuit de gaswassers gespuid en na zuivering geloosd [stroom 58]. Het water (H_20) dat onder andere tijdens de pyrolysestap gevormd wordt, reageert gedeeltelijk maar niet volledig weer weg via de watergasreactie. Het overschot condenseert uit de gasreiniging. Er wordt geen water doelbewust via verdamping aan het systeem onttrokken.

Waswater gasreiniging

De natte gaswassers voor het kraakgas en het smeltergas creëren de grootste waterstromen. Deze stromen van gezamenlijk meer dan 80 m^3/uur worden in een kringloop over de wassers gehouden waardoor deze grote hoeveelheden waswater niet geloosd hoeven te worden. Het waswater wordt in meestoom met het gas gerecirculeerd. De zuurgraad van het waswater wordt constant gehouden middels dosering van NaOH. Middels pH-controle wordt de injectie van NaOH in het circulerende water gestuurd. Een gedeelte van het in gebruik zijnde circulatiewater wordt gespuid [56]. Dit om het zoutgehalte van het circulerende water binnen een bepaalde bandbreedte te houden. Deze spuistroom bevat naast zouten ook de geoxideerde zware metalen. Als gevolg van het spuien moet de hoeveelheid water in de gaswassers worden aangevuld. Het op peil houden van de hoeveelheid circulatiewater wordt gerealiseerd middels een gecontroleerde toevoeging van water vanuit de condensaat tanks. Een volgende grote waterstroom van ruim 7 m^3/uur is het condensaat dat vrij komt bij het koelen van het gas [52, 54]. Ook deze stroom wordt hergebruikt door deze in te zetten als suppletie voor de gaswassers [41, 42] en voor andere toepassingen zoals injectiewater in de tweetrapsvergassing [28, 29].

Condensaat afvaldroging

De omvang van de condensaatstroom uit de slibdroger is maximaal 3 m^3/uur. In veel vergelijkbare drooginstallaties voor afvalstoffen wordt de droogdamp niet gecondenseerd maar afgeblazen naar de buitenlucht, eventueel via een filter of cycloon. Om die reden is de beschikbare informatie over eventuele verontreinigingen in dit drogercondensaat beperkt. Uit metingen aan condensaat van hetzelfde type droger voor het drogen van rioolwaterzuiveringsslib blijkt een gehalte organische verontreinigingen resulterend in een chemische zuurstofvraag van ca. 1.000 mg/l (COD). Gezien het temperatuurniveau in de droger (ca. 110 °C) is de kans klein dat zware metalen of organisch halogeenverbingingen in het condensaat van de droger terechtkomen. Het condensaat wordt rechtstreeks afgevoerd naar de afvalwaterzuivering Stainkoeln aan Roodehaansterweg (overkant Winschoterdiep). Alvorens deze afvalwaterstroom de inrichting verlaat passeert deze een controlevoorziening alwaar proportionele monstername mogelijk is. Tevens zal het debiet van deze stroom continu worden gemeten. De verwachte concentratie aan minerale olien in deze afvalwaterstroom bedraagt 200 mg/l. Mocht uit analyses blijken dat de concentratie aan minerale olien meer bedraagt dan de verwachte waarde zal binnen de inrichting een voorziening (olieafscheider) worden getroffen opdat een concentratie in de te lozen afvalwaterstroom van 200 mg/l of lager wordt bereikt.

Waterzuiveringsinstallaties proceswater

De waterzuiveringsinstallaties zijn eveneens in de gespecificeerde waterbalans weergegeven. De zoute spui van de gaswassers [56] wordt, aangevuld met het overschot aan procescondensaat [63], chemisch/fysisch gezuiverd. Deze zuivering bestaat uit een filterpers gevolgd door een membraanfiltratie (ultrafiltratie). Het zuiveringsproces is gebaseerd op de vorming van sulfides en hydroxides van de metalen zoals cadmium en kwik. Voorafgaand aan de membraanfiltratie wordt dan ook natronloog (NaOH) en/of zwavel gedoseerd om eventueel opgeloste zware-metaaloxiden te laten neerslaan (precipiteren). De metalen vormen op deze wijze onoplosbare verbindingen, waarbij de restconcentraties van onder andere cadmium en kwik verwaarloosbaar zijn. De aanwezigheid van chloride in het proceswater heeft op het principe van bovengenoemde zuivering geen negatieve invloed omdat ook chlorides neerslagen vormen.
Het precipitaat van de membraanfiltratie wordt teruggevoerd naar de filterpers. Voor de zwaveldosering wordt de spuistroom van de ontzwavelingsunit (onderdeel van de gasreiniging) gebruikt. Door deze combinatie van technieken worden zware metalen verregaand uit het te lozen water verwijderd.

<u>Lozing gezuiverd procesafvalwater</u>

De uiteindelijk af te voeren waterstroom na zuivering is maximaal 2,5 m^3/uur. Deze waterstroom zal evenals het hemelwater worden geloosd op het Winschoterdiep. Ook voor deze waterstroom zal een controlevoorzieningen worden aangebracht zodat volumeproportionele monstername mogelijk is en zal de hoeveelheid van deze stroom middels een continue debietmeting worden vastgelegd. Opgemerkt wordt dat zout water een hoger soortelijk gewicht heeft dan zoet water en daardoor kan uitzakken naar de bodem van het ontvangende oppervlaktewater. Daar zou het een min of meer stabiele laag kunnen vormen waardoor het bodembiotoop zou worden aangetast. Door gebruik te maken van een diffusor al dan niet in combinatie met het vooraf mengen van deze stroom met oppervlaktewater of gebufferd hemelwater wordt ervoor zorggedragen dat het procesafvalwater zich bij het lozingspunt goed mengt met het oppervlaktewater en niet zal uitzakken naar de bodem.

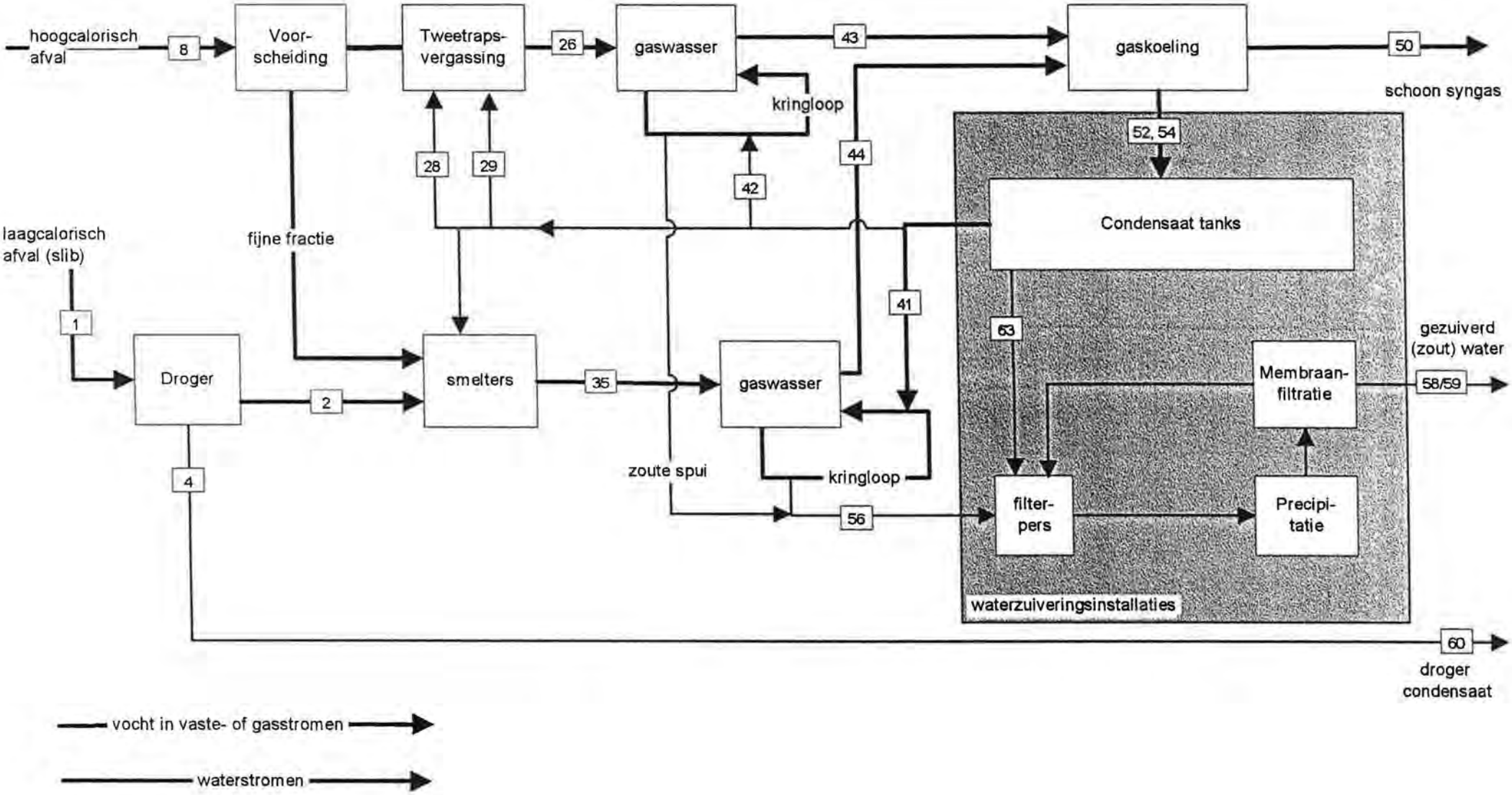
Door gebruik te maken van een diffusor wordt de zoutconcentratie in het kanaal vrijwel direct verdund met een factor 50. Afhankelijk van de feitelijke zoutlast en het lozingsdebiet zou om ontmenging van zout en zoet water in het kanaal te voorkomen, ondanks het gebruik van een diffusor, het zoute procesafvalwater zonodig eerst in een mengreservoir kunnen worden verdund. De benodigde voorverdunning is vanwege fluctuaties in de zoutvracht en het debiet variabel. Op grond van deze variaties en het verwachte functioneren van de diffusor zal een maximaal lozingsdebiet na menging van 50 m^3/h voldoende zijn. Als mengwater kan gebruik worden gemaakt van ingenomen kanaalwater en, indien beschikbaar, gebufferd hemelwater vanuit de blusvijver (zie voor de plaatsaanduiding van de blusvijver bijlage A.2.).

Variatie en calamiteit

De hoeveelheid regenwater is vanzelfsprekend weersafhankelijk. De hoeveelheid proceswater is afhankelijk van het vochtgehalte van de ingangsstoffen. De weergegeven hoeveelheden procesafvalwater in onder andere tabel 1 (debieten) betreffen dan ook de verwachte hoeveelheden op basis van het gedefinieerde aanbodscenario. Voor beide proceswaterstromen is een bandbreedte bepaald waarbinnen deze hoeveelheden, afhankelijk van de variatie in het vochtgehalte van de ingangstromen, kunnen fluctueren. Deze bandbreedte is voor de condensaatstroom (drogercondensaat) 13.000 – 26.000 m^3/jaar en voor het gezuiverde proceswater 5.000 – 15.000 m^3/jaar. De maximale lozingsdebieten in m^3 per uur van beide stromen zijn onder vraag 19 van het aanvraagformulier reeds genoemd.

Alle condensaatstromen moeten eerst een tussenopslag passeren voordat lozing of afvoer van het afvalwater plaatsvindt. In het geval dat de condensaatstromen, bijvoorbeeld als gevolg van onvoorziene omstandigheden (calamiteit) in het verwerkingsproces, niet op specificatie zijn, wordt op deze wijze een ongecontroleerde lozing te allen tijde voorkomen.

Bijlage A5 Gespecificeerde waterbalans.



Waterstroom		Debieten	Parameters	
nr.	naam	Voorkeurs-alternatief	T	pH
		kg/uur	°C	-
Water in vaste stof- en gasstromen				
1	Water in sludge	2.860	20	n.v.t.
2	Restvocht in gedroogd sludge	549	20	n.v.t.
8	Vocht in Hoogcalorisch afval	780	20	n.v.t.
26	Vocht in kraakgas	1.704	300	n.v.t.
43	Vocht in gewassen kraakgas	2.329	110	n.v.t.
35	Vocht in smeltergas	1.450	1.450	n.v.t.
44	Vocht in gewassen smeltergas	6.314	110	n.v.t.
50	Restvocht in gekoeld gas	103	31	n.v.t.
Condensaat / afvalwater stromen				
4	Condensaat sludge-droger	2.311	50	7
56	Zoute spui gaswassers	1.856	90	7 - 8
52	Condensaat eerste gaskoeling	7.902	50	7
54	Condensaat tweede gaskoeling	638	15	7
Hergebruik-stromen				
-	kringloop kraakgaswasser	35.000	p.m.	7 - 8
-	kringloop smeltergaswasser	48.000	p.m.	7 - 8
29	Injectiewater gaskraker	592	20	7
28	Injectiewater pyrolyseschroef	239	20	7
42	suppletie kraakgaswasser	1.008	20	7
41	suppletie smeltergaswasser	6.281	20	7
Procesafvalwater				
60	Condensaat sludge-droger	2.311	50	6 - 8
58/59	Gezuiverd (zout) water	1.738	20	6 - 8
Huishoudelijk afvalwater		60		
Regenwaterafvoer (jaargemiddeld)		2.078	-	5,0 - 5,8

tabel 2: Verontreinigingen

paramater		eenheid	Tussenstromen				Lozingen voorkeursalternatief						
			Condensaat slibdroger	Spuistroom gaswassers	Condensaat gaskoelers		Procesafvalwater				Huishoudelijk afvalwater	Regenwater (gemiddeld) [RIVM, 1999]	
					eerste	tweede	gezuiverd (zout) procesafvalwater		condensaat slibdroger naar Milieuboulevard				
stoomnummer PFD			**4**	**56**	**52**	**54**	**58/59**		**60**				
Debiet		kg/uur	2.311	1.856	7.902	638	1.738		2.311		60	m^3/jaar	18.200
Verontreinigingen zuurstofvraag			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
BOD	concentratie	mg/l	500	5	5	5	5	20	500	1.000	(v.e.)		-
	uurvracht	kg / uur	1,2	0,01	0,04	0,00	0,01	0,03	1,16	2,31			-
	dagvracht	kg / dag	28	0,2	0,9	0,1	0,21	0,83	27,73	55,46			-
COD	concentratie	mg/l	1.000	300	20	20	20	100	1.000	2.000			-
	uurvracht	kg / uur	2,3	0,56	0,16	0,01	0,03	0,17	2,31	4,62			-
	dagvracht	kg / dag	55	13,4	3,8	0,3	0,83	4,17	55,5	110,93			-
Verontreinigingen metalen			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
Hg	concentratie	ug/l	100	6.000	71	87	1	5	100	200			
	uurvracht	g / uur	0,23	11,1	0,6	0,1	0,002	0,009	0,23	0,5			
	dagvracht	g / dag	6	267	13	1	0,04	0,21	5,5	11,1		g/jaar	0,275
Cd	concentratie	ug/l	-	700.000	200	2.000	10	50					
	uurvracht	g / uur		1.300	1,6	1,3	0,02	0,09					
	dagvracht	g / dag		31.200	38	31	0,4	2,1				g/jaar	2,82
Ag, As, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, V, Zn	concentratie	ug/l	-	29.000.000	530	6.500	200	1000					
	uurvracht	g / uur		54.700	4	4	0,35	1,74					
	dagvracht	g / dag		1.312.800	100	100	8	42				g/jaar	23,9
Verontreinigingen organische verbindingen			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
olie	concentratie	mg/l	200	100	100	100	4	200	200	500			-
	uurvracht	kg / uur	0,5	0,2	0,8	0,1	0,01	0,35	0,46	1,2			-
	dagvracht	kg / dag	11	4	19	2	0,17	8,34	11,1	27,7			-
Verontreinigingen overige componenten			**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**verw.**	**max.**	**verw.**	**max.**			**verw.**
NaCl	concentratie	g / l	-	66	0,10	0,10	71	115				mg/l	5,1
	uurvracht	kg / uur		123	0,8	0,1	123	200				kg/dag	0,3
	dagvracht	kg / dag		2.952	19	1,5	2.952	4.800				kg/jaar	93
SS	concentratie	mg/l	100	95.300	20	20	1	20	100	200			-
	uurvracht	kg / uur	0,2	177	0,2	0,01	0,00	0,03	0,23	0,46			-
	dagvracht	kg / dag	6	4.245	3,8	0,3	0,04	0,83	5,5	11,09			-

verw. = verwachte waarde
max. = maximaal verwachte waarde

Bijlage A6 Planning voor de opslag van ingangstromen, hulpstoffen, producten en reststoffen.

tabel 1: informatie stoffen

stof			locatie	emballage	maximale hoeveelheid				milieu / veiligheidsinformatie		
nr.	type	nr. PFD			ton	m^3	GJ (LHV)	t.b.v. proces-duur	BRZO	CPR	Stuifklasse (NeR)
	ingangstoffen										
1.	bedrijfsafval (hoogcalorisch afval)	8	ontvangsthal	geen	400	2000	6.000	3 dagen	-	-	S4 / S5
2.	gevaarlijke afval (slib)	1	ontvangsthal	geen	400	500	-	3 dagen	-	-	S4
3.	gevaarlijk afval (droog stof)	2	proceshal	gesloten silo	200	200	-	3 dagen	-	-	S2
4.	gevaarlijk afval (brandbare vloeistof)	37	proceshal	gesloten tank	50	50	2.000	3 dagen	**< gw-1**	15-2	-
	hulpstoffen – proces										
5.	NaOH (45% oplossing)	45, 61	proceshal	gesloten tank	40	30	-	1 week	-	15-1	-
6.	minerale flux	33	proceshal	gesloten silo	85	80	-	1 à 2 weken	-	-	S3
7.	vloeibare zuurstof (O_2)	25, 36	buitenterrein	cryogene tank	80	-	-	(backup)	**< gw-1**	5	-
8.	vloeibare stikstof (N_2)	-	buitenterrein	cryogene tank	80	-	-	-	-	-	-
9.	actiefkool	55	proceshal	gesloten silo	10	20	200	2 weken	-	-	S5
10.	diesel, vlampunt > 55 °C (optioneel)	-	buitenterrein	brandstof-tank	50	50	2.000	-	-	9-6	-
	tussenproducten										
11.	pyrolysevoeding	19	proceshal	gesloten silo	50	200	750	12 uur	-	-	S4 / S5
12.	pyrolyseresidu / pyrolysekool	23, 32	proceshal	gesloten silo	64	80	1.000	50 uur	-	(15-2)	S1
13.	voedingsmix smelter	34	proceshal	gesloten silo	3 x 64	3 x 80	3 x 300	96 uur	-	-	S3
14.	retourstroom filterkoek	-	ontvangsthal	container	5	-	-	1 dag	-	-	S4
	producten / reststromen										
15.	synthetisch basalt	38	buitenterrein	geen	200	-	-	3 dagen	-	-	S5
16.	metaalsmelt	40	buitenterrein	container	1	-	-	3 dagen	-	-	S5
17.	ferro	30	buitenterrein	container	30	-	-	2 weken	-	-	S4/S5
18.	non-ferro	31	buitenterrein	container	30	-	-	2 weken	-	-	S4/S5
19.	metaaloxideconcentraat	57	buitenterrein	container	200	-	-	3 dagen	-	-	S4/S5
20.	zwavel (filterkoek)	53	buitenterrein	container	4	-	-	3 dagen	-	-	S4
21.	afgewerkt actiefkool (optioneel)	18	buitenterrein	gesloten n.t.b.	1	-	20	3 dagen	-	-	S5

stof			locatie	emballage	maximale hoeveelheid				milieu / veiligheidsinformatie		
nr.	type	nr. PFD			ton	m^3	GJ (LHV)	t.b.v. proces-duur	BRZO	CPR	Stuifklasse (NeR)
22.	condensaat droger	60	proceshal	tank	-	n.t.b.	-	n.t.b.	-	-	-
23.	gereinigd zout-houdend water	70	proceshal	tank	-	n.t.b.	-	n.t.b.	-	-	-
	overig										
24.	uitgesorteerde componenten ingangstoffen	-	ontvangshal	container	30	-	400	weken	-	-	S5
25.	brandstof shovels (loaders)	-	buitenterrein	brandstof-tank		30	1.200	weken	**< gw-1**	15-2	-

tabel 2: informatie opslaglocaties

opslagplaats	bodem	overdekt / open lucht	voorzieningen voor brandpreventie en bestrijding	riolering
ontvangsthal	verhard, vloeistofkerend	overdekt	goede toegankelijkheid brandweer	bij huishoudelijk afvalwater
proceshal	verhard, vloeistofkerend	overdekt	gasdetectie (CO)	bij huishoudelijk afvalwater
buitenterrein	verhard, vloeistofkerend	open lucht	goede toegankelijkheid brandweer	bij hemelwaterafvoer

gebruikte afkortingen:

BRZO Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999
CO koolmonoxide
CPR Commissie voor de Preventie van Rampen
GJ GigaJoule
gw-1 grenswaarde lichte verplichting BRZO
LHV Lower Heating Value (onderste verbrandingswaarde)
NaOH natronloog
NeR Nederlandse Emississierichtlijnen
n.t.b. nader te bepalen
PFD Proces Flow Diagram
S1 Stuifklasse 1: sterk stuifgevoelig, niet bevochtigbaar;
S2 Stuifklasse 2: sterk stuifgevoelig, wel bevochtigbaar;
S3 Stuifklasse 3: licht stuifgevoelig, niet bevochtigbaar;
S4 Stuifklasse 4: licht stuifgevoelig, wel bevochtigbaar;
S5 Stuifklasse 5: nauwelijk of niet stuifgevoelig;

Bijlage A7 Analyses laboratorium

Bemonstering en monsterpreparatie:

Bemonstering van de ingangstromen, tussenproducten of waterstromen zal uitgevoerd worden conform de daarvoor geldende methoden en technieken. De monstervoorbewerking zal geschieden in het laboratorium. De volgende apparatuur is daarbij te onderscheiden:

- maal-/meng-/breekapparatuur
- droogstoof
- zeven
- palletsmelt (Indien gewenst worden vaste stof monsters geschikt gemaakt voor meting m.b.v. XRF (rontgenfluorisentietechniek). De vaste stof wordt dan opgenomen in een smelt van lithiumtetraboraatzout bij een temperatuur van 1200 ^{0}C in een daarvoor bestemde oven. Het gaat hier om kleine hoeveelheden van enkele grammen per monster. De smelt wordt vervolgens uitgegoten in platinavormen die geschikt zijn voor de XRF-analysemethode).

Analyse

Er zal gebruik worden gemaakt van een tweetal analytische technieken te weten chemische bepalingen en fysische bepalingen.

Chemische bepalingsmethoden:

Voor de bepaling van de chemische samenstelling van het genomen monster kan gebruikt gemaakt worden van

- Rontgenfluorisentietechniek (XRF).
- Inductive Coupled Plasma (ICP)
- Atomaire Absorptie Spectrofotometrie (AAS)
- Titratietechnieken
- pH-meting
- (organisch) koolstofbepalingen
- BOD/COD bepaling
- Gasanalyse (techniek nog nader te bepalen)

Fysische bepalingsmethoden:

Voor de bepaling van de fyssiche samenstelling van het genomen monster kunnen de volgende bepalingen worden onderscheiden:

- Deeltjesgrootteverdeling (zeven, sedeimentatetechnieken of rontgendispersie)
- Massa
- Gloeiverlies en vochtgehalte
- Magnetische scheiding ten behoeve van ferro/non-ferrobepaling