

RAPPORT

Milieueffectrapport (MER) FUREC

Syngasproductie uit afvalstoffen op Chemelot

Klant: RWE Generation NL B.V.

Referentie: BH2364RP002F01

Status: Definitief/01

Datum: 1 september 2023



Projectgerelateerd



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Milieueffectrapport (MER)
FUREC
Ondertitel: MER FUREC
Referentie: BH2364RP002F01
Status: 01/Definitief
Datum: 1 september 2023
Projectnaam: FUREC Vergunning en MER
Projectnummer: BH2364
Auteur(s): Steven Lemain

Opgesteld door: Steven Lemain

Gecontroleerd door: P.D.

Datum: 1 september 2023

Goedgekeurd door: S.L.

Datum: 1 september 2023

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever. Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.



Inhoud

VERKLARENDE LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN	5
SAMENVATTING	8
1 INLEIDING	19
1.1 Aanleiding	19
1.2 Besluitvorming en bevoegd gezag	19
1.3 Projectplanning	20
1.4 Inhoud van het MER	20
2 ACHTERGROND EN DOELSTELLING	21
2.1 Motivering	21
2.2 Doelstelling	23
2.3 Initiatiefnemer	24
3 KADERSTELLEDE WETGEVING EN BELEID	25
3.1 CO ₂ -reductie	25
3.2 Circulaire economie	26
3.3 Kaderrichtlijn afvalstoffen	27
3.4 Landelijk afvalbeheerplan	28
3.5 Richtlijn Industriële Emissies	30
3.6 Chemelot	32
4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN UITVOERINGSVARIANTEN	34
4.1 Locatie en lay-out	34
4.2 Procesbeschrijving	36
4.3 Overige systemen	44
4.4 Ingenomen afvalstoffen	51
4.5 Massa-, Water- en Energiebalans	55
4.6 Bedrijfsvoering	59
4.7 Brandpreventie- en repressie	60
4.8 Bijzondere omstandigheden	63
4.9 Vergelijkbare installaties	66
4.10 Alternatieven	68
5 Referentiesituatie	69
5.1 Bestaande toestand	70
5.2 Autonome ontwikkeling	74



6	Milieueffecten	77
6.1	Beste, beschikbare technieken (BBT)	78
6.2	Energie	79
6.3	Klimaat	80
6.4	Lucht	84
6.5	Geur	89
6.6	Natuur	90
6.7	Geluid	96
6.8	Externe veiligheid	103
6.9	Water en afvalwater	105
6.10	Bodem	107
6.11	Afvalstoffen	108
6.12	Verkeer	110
6.13	Archeologie	113
7	Vergelijking van de alternatieven	114
7.1	Samenvatting van de alternatieven	114
7.2	Vergelijking referentiesituatie	114
7.3	Vergelijking CO ₂	116
7.4	Vergelijking aanvoermodaliteit	117
8	Leemten in kennis	119
8.1	Kennis en informatie	119
8.2	Algemeen	119
8.3	Emissies naar lucht	120
8.4	Emissies naar water	120
8.5	Geluid	120
8.6	Producten	121
8.7	Conclusie	121
9	Evaluatieprogramma	122
9.1	Managementsysteem	122
9.2	Benoemen van oorzaken	122
9.3	Effectbepaling en monitoring	123
9.4	Mogelijk aanvullende maatregelen	124

Projectgerelateerd



In dit MER wordt naar bijlagen verwezen die als losse documenten zijn bijgevoegd bij het MER en de vergunningaanvraag. De volgende bijlagen wordt naar verwezen in dit MER:

Nr.	Titel
M1	Toelichting bij de aanvraag
M2	Documentenlijst
M3	MER
M4	NRD
M5	Plotplan
M6	Advies Commissie m.e.r.
M7	Blokschema + gassamenstelling
M8	AV-AO/IC
M9	Einde-afvalstatus producten FUREC
M10	Geluidonderzoek
M11	Luchtkwaliteitonderzoek
M12	ZZS-onderzoek
M13	Brzo-toets
M14	ABM-toets
M15	BREF-toets
M16	Natuur - Gebiedsbescherming Wnb
M17	QRA - Subselectieberekening
M18	MRA
M19	BRA
M20	Ecologisch advies - Soortenbescherming Wnb
M21	CO2 DNV Rapport
M22	Archeologisch vooronderzoek
M23	Veiligheidsinformatiebladen
M24	Stamkaart

Projectgerelateerd



VERKLARENDE LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

Afkorting/begrip	Betekenis
ADR	Accord européen relatif aux transport internationaux de marchandises dangereuses par route; Europese regelgeving tav transport
Afvalmeeverbrandingsinstallatie	Een vaste of mobiele technische eenheid die in hoofdzaak bestemd is voor de opwekking van energie of de fabricage van materiële producten waarin afval als normale of aanvullende brandstof wordt gebruikt, of waarin afval thermisch wordt behandeld voor verwijdering door verbranding alsmede andere thermische behandelingenprocessen zoals pyrolyse, vergassing en plasmaproces voor zover de producten van de behandeling vervolgens worden verbrand.
AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
AV-AO/IC	Acceptatie- en Verwerkingsbeleid, Administratieve Organisatie en Interne Controle
BARIM	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. Het "Activiteitenbesluit"
BAT	Best Available Techniques
Bibob	Wet Bevordering Integriteitsbeoordeling Openbaar Bestuur
Bbk	Besluit bodemkwaliteit
BBT	Beste Beschikbare Technieken
BBT-conclusies	BBT-conclusies is een document met de conclusies over beste beschikbare technieken. De Europese Commissie stelt de BBT-conclusies vast overeenkomstig artikel 13, vijfde en zevende lid van de Richtlijn industriële emissies.
Bevi	Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen
BG	Bevoegd gezag
Bor	Besluit Omgevingsrecht
BOSANIS	Bodemregistratiesysteem Chemelot
BRA	Bodemrisicoanalyse
BREF	BBT REFerentie documenten
Brzo	Besluit risico zware ongevallen
CCS	Carbon Capture & Storage
CCU	Carbon Capture & Usage
CSN	Centraal StookgasNet
CSP	Chemelot Site Permit B.V.
Cvm	Combinatie van voorzieningen en maatregelen
dB(A)	Eenheid waarin de sterkte van het geluid wordt weergegeven
DS	Doelstellingspunten (geluid)
EED	Energy Efficiency Directive
EU ETS	Het Europese systeem voor emissiehandel (afgekort EU ETS, van het Engelse <i>European Union Emissions Trading System</i>)

Projectgerelateerd



Afkorting/begrip	Betekenis
EURAL	Europese afvalstoffenlijst
Goede Ecologisch Potentieel (GEP)	De ecologische situatie bij een lichte afwijking van het Maximaal Ecologisch Potentieel. Het Goed Ecologisch Potentieel wordt als doel gesteld in sterk veranderde en kunstmatige wateren.
GR	Groepsrisico
HP	High pressure
IAZI	Integrale Afvalwater Zuiverings Installatie
IBC	Intermediate Bulk Container
IBL	Inside Battery Limits (op eigen deelinrichting)
IEB	Installatie Eigen Bijdrage (geluid)
IPPC-installatie	Installatie voor industriële activiteiten als bedoeld in bijlage 1 van richtlijn nr. 2010/75/EU van het Europees parlement en de Raad van 24 november 2010 inzake industriële emissies (PbEU L334).
Kra	Kaderrichtlijn Afvalstoffen
Krw	Kaderrichtlijn Water
LAP, of LAP3	Landelijk Afvalbeheerplan (derde versie)
LEB	Locatie Eigen Bijdrage (geluid)
m.e.r.	Milieueffectrapportering, waarmee bedoeld wordt op het proces
MER	Milieueffectrapport, waarmee bedoeld wordt op het rapport
Mor	Ministeriële regeling omgevingsrecht
MRA	Milieurisicoanalyse
MP	Medium pressure
MTR	Maximaal Toelaatbare Risiconiveau
MTG	Maximaal Toelaatbare Grenswaarden (geluid)
REACH	Europese verordening voor chemische stoffen. De afkorting REACH staat voor 'Registratie, Evaluatie, Autorisatie en beperking van Chemische stoffen'.
NSA	Noodstroomaggregaat
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
OBL	Outside Battery Limits (buiten de eigen deelinrichting)
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
PM10	<i>Particulate matter</i> oftewel Fijnstof kleiner dan 10 µm
POX	Partial Oxidation; de 'kleine vergasser' van het torrefactiegas
PR	Plaatsgebonden Risico (externe veiligheid)
QRA	Quantitative Risk Analysis – Kwantitatieve Risico Analyse

Projectgerelateerd



Afkorting/begrip	Betekenis
RDF	Refuse Derived Fuel. RDF is een brandstof geproduceerd uit een mix van niet recyclebaar huishoudelijk-/bedrijfsafval. Het heeft een hoge energiewaarde en bestaat onder andere uit verschillende soorten plastic, textiel, rubber, hout en papier.
Rie	Richtlijn Industriële Emissies
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SRF	Solid Recovered Fuel. SRF is een brandstof geproduceerd uit een mix van niet recyclebaar huishoudelijk-/bedrijfsafval. Het heeft een hoge energiewaarde en bestaat onder andere uit verschillende soorten plastic, textiel, rubber, hout en papier.
USG	Utility Support Group
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wm	Wet milieubeheer
Wbb	Wet bodembescherming
Wnb	Wet natuurbescherming
Wlv	Wet inzake luchtverontreiniging
Wgh	Wet geluidhinder
Wtw	Waterwet
Wvgs	Wet vervoer gevaarlijke stoffen
ZZS, pZZS en (p)ZZS	Zeer zorgwekkende stoffen, Potentieel zeer zorgwekkende stoffen en de gezamenlijke groep van potentieel en 'zeker' zeer zorgwekkende stoffen



SAMENVATTING

Voorwoord

Voor u ligt de samenvatting van het milieueffectrapport voor het project **FUREC** op het industrieterrein Chemelot. **RWE Generation NL B.V.** (hierna: RWE) is de initiatiefnemer van dit project en werkt daarin samen met leveranciers, afnemers en dienstverleners op Chemelot en daarbuiten.

Omdat de initiatiefnemer helder wil zijn over wat er gaat gebeuren en wat de gevolgen van het project kunnen zijn, heeft zij een milieueffectrapport opgesteld. Een milieueffectrapport is een onderzoeksrapport. Het geeft weer welke onderzoeken zijn uitgevoerd om mogelijke effecten van een project op het milieu in kaart te brengen en vervolgens geeft het rapport antwoord op de vraag welke effecten te verwachten zijn en hoe die effecten beperkt kunnen worden.

Voordat de initiatiefnemer mag starten met het project moeten de van toepassing zijnde milieuvergunningen zijn verleend. Het milieueffectrapport ondersteunt de overheid bij het besluit over het verlenen van deze vergunningen. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) geeft de overheid hierbij advies.

In aanloop naar het milieueffectrapport is een zogeheten Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD, of ook wel: Mededeling Voornemen) opgesteld, waarin een beknopte toelichting is gegeven op het project zelf en de onderwerpen die in het milieueffectrapport behandeld worden ('onderzoeksagenda' voor het milieueffectrapport). Dit document heeft van 23 december 2020 tot en met 16 februari 2021 ter inzage gelegen. In deze periode heeft iedereen het document kunnen inzien en een zienswijze kunnen indienen. De Commissie m.e.r. heeft hierop een advies gegeven, en heeft hierbij alle zienswijzen en adviezen gelezen die het bevoegd gezag heeft toegestuurd. Ze heeft ze in haar advies verwerkt, voor zover relevant voor het milieueffectrapport.

De Commissie m.e.r. geeft ook advies over het milieueffectrapport en iedereen mag op dit milieueffectrapport reageren tijdens de inspraakprocedure. Nadat de Commissie advies heeft gegeven over het milieueffectrapport, alle benodigde procedures doorlopen zijn en de vergunningen zijn verleend, kan RWE het project gaan uitvoeren.

Voor RWE is een goede communicatie met de omgeving van groot belang. De industrie op Chemelot kent vele belanghebbenden, van bedrijven op de site en daarbuiten tot bewoners, gemeenten en andere overheden. Chemelot heeft met deze belanghebbenden al jarenlang een goede relatie. Dat wil Chemelot graag zo houden, omdat zij lokaal draagvlak als voorwaarde voor duurzame continuering van haar activiteiten ziet. RWE sluit zich hier volledig bij aan en streeft daarom naar een zo helder en transparant mogelijk milieueffectrapport.

Leeswijzer

Deze samenvatting begint met de aanleiding: waarom wil RWE het project uitvoeren? Vervolgens is het project beschreven en is aangegeven wat is onderzocht in het milieueffectrapport. Daarna zijn op hoofdlijnen de resultaten weergegeven van de milieubeoordeling: welke milieueffecten zijn te verwachten en welke maatregelen worden genomen om ze te beperken? Tenslotte gaat het rapport in op de 'leemten in kennis en informatie', ofwel in hoeverre de gebruikte informatie volledig genoeg is om een beslissing op te baseren, en welke maatregelen worden genomen wanneer in de toekomst blijkt dat de praktijk anders is dan verwacht.

Projectgerelateerd



Aanleiding van het project

Afval is grondstof

In Nederland en Europa bestaan grote hoeveelheden afval die niet volgens traditionele manieren kunnen worden gerecycled. Denk hierbij aan ongesorteerde resten papier, textiel en plastics uit huishoudelijk afval die dermate versnipperd zijn dat ze niet als gescheiden stroom gerecycled kunnen worden. Deze materialen worden vandaag de dag doorgaans verbrand, al dan niet met energieteerugwinning, of geëxporteerd. Een deel van dit afval bestaat uit een hoogcalorische fractie, dat wil zeggen dat deze fractie een structuur en energie-inhoud heeft die in de buurt komt van fossiele brandstoffen. Een potentieel waardevolle grondstof dus.

Sluiten van ketens en CO₂-reductie

In zowel Nederlands als Europees verband bestaat toenemende aandacht voor initiatieven die bijdragen aan het sluiten van grondstofketens en het reduceren van CO₂-emissie. Afspraken en doelstellingen die hiervoor zijn gemaakt zijn vastgelegd in onder andere het Klimaatakkoord, het Regeerakkoord, het Rijksbrede Programma Circulaire Economie en het Nationaal Programma Circulaire Economie. Op deze manier willen Nederland en Europa toewerken naar een industrie die minder vervuilend is en minder afhankelijk is van fossiele, geïmporteerde grondstoffen.

In dit licht is het project *FUREC* van start gegaan. Dit initiatief wil een deelinrichting bouwen en bedrijven op Chemelot (gemeente Sittard-Geleen) bestemd voor het omzetten van afval in syngas. Syngas bestaat uit waterstof, koolstofmonoxide en koolstofdioxide en is een basisproduct in de chemische industrie.

Op grote schaal wordt waterstof wordt normaliter uit aardgas geproduceerd, een fossiele grondstof. Dit betekent dat allereerst winning van aardgas plaats moet vinden - op zichzelf een milieubelastende activiteit. Wanneer het gemaakte product (waterstof of verder geproduceerde producten) aan het einde van zijn leven wordt afgedankt, is de kans groot dat dit wordt verbrand, met CO₂-emissie tot gevolg. Het project *FUREC* wil dezelfde waterstof maken, maar vanuit afval. Afval met een hoogcalorische waarde, daarmee qua chemische structuur gelijkend op stoffen als aardgas of aardolie. Maar in tegenstelling tot deze fossiele grondstoffen dus gewonnen uit afval. Door de productie van het veelzijdige product waterstof uit afval draagt *FUREC* bij aan het verlagen van de milieubelasting van de industrie in Nederland. En het sluit dan ook naadloos aan bij gestelde doelstellingen in Nederland en Europa in het kader van klimaat, de energietransitie en de circulaire economie.

Van Afval tot Syngas

Het afval dat wordt verwerkt betreft hoogcalorisch materiaal dat niet geschikt is voor andere vormen van recycling. Grotendeels betreft het restmateriaal afkomstig van afvalscheidings- en – verwerkingsinstallaties, ook wel *Solid Recovered Fuel* (SRF) genoemd. Dit SRF wordt in pellet-vorm aangevoerd. Daarnaast kan gedroogd afvalwaterzuiveringsslib worden ingezet.

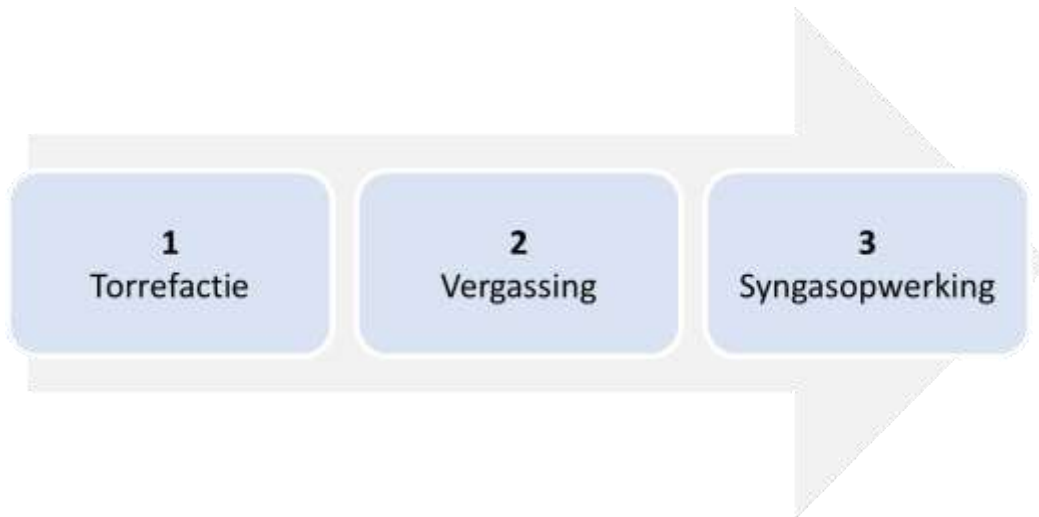
Het afval dat binnenkomt op de inrichting wordt voorbereid. Deze voorbereiding betreft het gereedmaken van het materiaal voor invoer in de vergasser en bestaat uit torrefactie, vermalen en scheiding/terugwinning. *Torrefactie* is het roosteren/verkolen van organisch materiaal. Dit vindt plaats in een omgeving zonder zuurstof (anaeroob) onder atmosferische luchtdruk. Het product van de torrefactie is een geconcentreerde koolwaterstof: een grondstof voor vergassing. *Vergassing* is een soort verbranding, maar bij een ondermaat aan zuurstof. Daarom ontstaan bij vergassing geen CO₂ en water (H₂O), maar koolstofmonoxide (CO) en waterstof (H₂). Deze laatste twee samen noemen we *syngas* (synthese gas). De laatste stap is de syngasopwerking. Door toevoeging van water (stoom) aan het syngas wordt

Projectgerelateerd



aanwezig CO omgezet in CO₂, en wordt aanvullend waterstof geproduceerd. De CO₂ wordt afgescheiden en het geproduceerde waterstof wordt tenslotte geïsoleerd.

In het proces ontstaan verschillende deelproducten, zoals CO₂, zwavel, N₂, zout, metalen en slakken. Het totale proces is in onderstaande figuur globaal weergegeven.



Op jaarbasis zal FUREC 600.000 ton afval kunnen verwerken en omzetten in circa 60.000 ton waterstof en diverse andere producten. De fabriek zal worden gerealiseerd op Chemelot.

De installatie is samengesteld uit commercieel toegepaste technologieën. De installatie is in deze opzet en toepassing de eerste van zijn soort op deze schaal in Europa en wereldwijd.

Alternatieven

In het milieueffectrapport worden alternatieven beoordeeld en met elkaar vergeleken. Zo wordt een vergelijking gemaakt tussen enerzijds de voorgenomen syngasproductie uit afval en anderzijds waterstofproductie zoals dit tot op heden doorgaans plaatsvindt, namelijk uit aardgas en reguliere verwerking van (huishoudelijk) afval. Daarnaast is gekeken naar alternatieven van het voornemen. Deze alternatieven betreffen allereerst de afvang, opslag en inzet van CO₂, en ten tweede verschillende vormen van transport: per vrachtwagen of per binnenvaart.

Milieueffectrapport

In het kader van dit milieueffectrapport en de vergunningaanvragen zijn diverse onderzoeken naar de verwachte milieueffecten uitgevoerd. De emissies en de gevolgen voor het milieu op de locatie worden voor de volgende relevante milieuaspecten uitgewerkt.

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| ▪ Beste, beschikbare technieken (BBT) | ▪ Externe veiligheid |
| ▪ Energie | ▪ Water en afvalwater |
| ▪ Klimaat | ▪ Bodem |
| ▪ Lucht | ▪ Afvalstoffen |
| ▪ Geur | ▪ Verkeer |
| ▪ Natuur | ▪ Archeologie |
| ▪ Geluid | |

Projectgerelateerd



BBT

Op FUREC zijn diverse (horizontale) Europese en Nederlandse documenten van toepassing die de beste, beschikbare technieken voor specifieke toepassingen beschrijven. Uit de BBT-toets volgt dat FUREC aan alle van toepassing zijnde BBT zal voldoen.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de van toepassing zijnde BBT.

Energie

RWE heeft de energiehuishouding van het project inzichtelijk gemaakt. Hieruit blijkt dat aandacht is besteed aan maximale energiebenutting c.q. zo laag mogelijk energieverlies. Een belangrijk voorbeeld is de stoomoververhitter, welke aan de installatie is toegevoegd om niet-buikbare stoom bruikbaar te maken voor inzet op Chemelot.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect energie.

Klimaat

RWE heeft de CO₂-equivalente emissie van de productie van waterstof bij FUREC vergeleken met die op basis van aardgas. CO₂-emissies gerelateerd aan verbranden (referentie) of vergassen (FUREC) van gedroogd zuiveringsslib en huishoudelijk afval zijn gelijk verondersteld voor beide scenario's – de hoeveelheid ingaand koolstof is immers gelijk - en daarom verder buiten beschouwing gelaten.

De vergelijking laat zien dat door toepassing van FUREC *minder* CO₂ wordt geëmitteerd. Een belangrijke component in de reductie van emissies is de uitsparing van de productie van stikstof door afnemers.

De broeikasgasbalans van FUREC kan in principe verder worden verlaagd door de bij vergassing vrijkomende en afgevangen CO₂ op te slaan (*Carbon Capture & Storage, CCS*) of in te zetten als grondstof bij afnemers (voor bijvoorbeeld ureum, melamine; *Carbon Capture & Usage, CCU*). Ten aanzien van CO₂-emissies wordt geen onderscheid gemaakt tussen CCS en CCU.

De voor opslag/inzet beschikbare hoeveelheid CO₂ bedraagt ruim 800.000 ton per jaar. Het betreft CO₂ dat in het geproduceerde synthegas aanwezig is en dat wordt verwijderd door het wassen van het synthegas. Deze wassing / CO₂-afscheiding is onderdeel van het huidige ontwerp en leidt naast een sterk geconcentreerde CO₂-stroom tot een geconcentreerde H₂-stroom. Wanneer de CO₂ wordt opgeslagen/ingezet dient deze vervolgens o.a. op druk te worden gebracht en naar opslag/inzet te worden getransporteerd.

Wanneer de toepassing hiervan beschikbaar komt zal FUREC een groot deel van haar resterende CO₂-emissies kunnen reduceren. CCS of CCU zijn nu geen onderdeel van de scope van FUREC.

Lucht

De effecten voor luchtkwaliteit zijn onderzocht met verspreidingsberekeningen. De stoffen NO_x en fijn stof (PM₁₀) zijn hierin als maatgevend beschouwd. Uit de berekeningen volgt dat de bijdragen van de emissiebronnen niet leiden tot overschrijding van de grenswaarden luchtkwaliteit. Luchtkwaliteit vormt voor de aangevraagde situatie daardoor geen belemmering.

Onderzoek naar de vervoersvarianten laat zien dat als NO_x en PM₁₀ emissies maatgevend zijn voor luchtkwaliteit, vervoer over de weg een lichte voorkeur heeft. Dit komt doordat het vrachtverkeer door snellere afschrijvingstermijnen makkelijker kan inspelen op de snel verbeterende emissie beperkende technologieën. Kijkend naar CO₂-emissies kan gesteld worden dat binnenvaart beter scoort.

Projectgerelateerd



Geur

De installatie van FUREC neemt afval in, en verwerkt dit onder andere tot gassen. Omdat dit in potentie geurende activiteiten betreft zijn de geuremissies van FUREC nader onderzocht. Op basis van het onderzoek worden geen geurrelevante emissies verwacht van het voornemen. Er zijn zodoende geen geurimmissieberekeningen benodigd.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect geur.

Natuur

Het effect van het voornemen op het aspect natuur is verdeeld in soortenbescherming en gebiedsbescherming. Om het effect in beeld te brengen zijn verschillende studies uitgevoerd.

Ten aanzien van soortenbescherming is het volgende geconcludeerd. De verspreidingsgegevens en het oriënterend veldbezoek geven voldoende duidelijk beeld van het (mogelijk) voorkomen van, jaarrond beschermde nesten (vogels), vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, vlinders, vissen, reptielen, overige ongewervelde en vaatplanten. Voor alle soorten geldt dat, mits de gegeven maatregelen in acht worden genomen, kan worden uitgesloten dat als gevolg van de werkzaamheden negatieve effecten optreden tijdens de werkzaamheden.

Voor gebiedsbescherming zijn de effecten van het voornemen beoordeeld, inclusief de bouwfase, op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebieden. Het voornemen is niet gelegen in de directe nabijheid van dergelijke gebieden. FUREC heeft geen directe lozing. Daardoor zijn effecten op de natuurgebieden uitsluitend te verwachten via luchtmissie. Het gaat hierbij om de vermestende en verzurende werking van luchtmissie (NO_x, NH₃ en SO₂). De toevoeging van FUREC aan de activiteiten op Chemelot betekent initieel een toename van vermestende en verzurende emissie. Door andere activiteiten op Chemelot te reduceren (intern salderen) wordt netto een afname van vermestende en verzurende depositie (neerslag) als gevolg van de emissie bereikt. Doordat er geen netto toename van vermestende en verzurende depositie is blijven de beschouwde natuurgebieden beschermd.

Geluid

De verkeersbewegingen, losactiviteiten, open installaties en dergelijke kunnen lokaal een verhoging van de geluidsproductie veroorzaken. In dit MER is aan de hand van berekeningen het effect ten aanzien van geluid inzichtelijk gemaakt. Rondom Chemelot zijn grenswaarden vastgesteld voor geluid ten gevolge van de activiteiten op het industrieterrein. Deze grenswaarde geldt voor alle bedrijven samen, wat in dit geval de gehele inrichting Chemelot is. Voor woningen binnen deze zone zijn door de Minister van VROM Maximaal Toelaatbare Grenswaarden (MTG's) vastgesteld. Ook deze waarden mogen niet worden overschreden.

De verwachte geluidimmissie is berekend en getoetst aan maatgevende zonebewakingspunten en controlepunten. Berekend zijn de langtijdgemiddelde en maximale (piek) geluidniveaus. Daarbij zijn de beste beschikbare technieken beschouwd om een zo laag als redelijkerwijs haalbaar immissieniveau te realiseren.

Uit de resultaten van de toetsing van de geluidimmissie op de DoelStellings-punten (DS-punten) is gebleken dat op enkele toetspunten een toename plaatsvindt van < 0,5 dB(A). De geluidimmissie past daarmee binnen de beschikbare akoestische ruimte. De berekende maximale geluidsniveaus voldoen aan de grenswaarden uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening. Bovendien is aangetoond

Projectgerelateerd



dat het project beste, beschikbare technieken toe zal passen om geluidemissie zo veel mogelijk te beperken.

Voor de bouwfase zijn geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving relevant. Bij de dichtstbijzijnde woningen wordt voldaan aan de grenswaarden van 60 dB(A) uit het Bouwbesluit 2012. Er is daarmee geen beperking op het aantal blootstellingsdagen waarmee de funderingswerkzaamheden plaatsvinden.

De twee vervoersvarianten – per vrachtwagen en per binnenvaartschip - hebben door de locatiegebondenheid van de activiteiten een verschillend geluideffect. Het transporteren van de pellets per vrachtwagen resulteert in een overslagactiviteit op vrachtwagens in Buggenum en een toename van de verkeersintensiteit op de wegen. Wanneer de pellets per binnenvaartschip worden getransporteerd, vindt zowel in Buggenum als in Haven Stein kadeoverslag plaats. Daarnaast zullen vanuit Haven Stein vrachtwagens naar FUREC rijden. De twee varianten hebben samengevat verschillende geluidsaspecten, met effect op verschillende geluidgevoelige bestemmingen. Hierdoor is het geluideffect van de varianten niet met elkaar te vergelijken.

Externe veiligheid

Chemelot is als geheel een 'hogedrempelinrichting' volgens het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo 2015). Het voornemen FUREC is getoetst aan zijn verplichting onder het Brzo op basis van de binnen de inrichting aanwezige hoeveelheden stoffen. Maatgevend zijn de aanwezige hoeveelheden ontvlambare gassen, waterstof en methanol die op enig moment binnen de deelinrichting aanwezig kunnen zijn.

Op basis van de verwachte hoeveelheden gevaarlijke stoffen is FUREC een 'lagedrempelinrichting'. Uit de uitgevoerde selectieberekeningen en toetsing aan de criteria vanuit de Handleiding Risicoberekeningen Bevi volgt dat het project FUREC geen inluitsystemen bevat die geselecteerd moeten worden voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) in het kader van het veiligheidsrapport (VR). Met andere woorden heeft FUREC geen invloed op het externe risico van de inrichting Chemelot.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect externe veiligheid.

Water en afvalwater

De waterhuishouding van het voornemen is weergegeven in het MER. Vanuit het proces wordt geen afvalwater geloosd. Wel vindt lozing van koelwaterspui plaats, op de integrale afvalwaterzuivering van Chemelot.

Binnen de (deel)inrichting van FUREC worden meerdere soorten water gebruikt, zijnde gereinigd kanaalwater, gedemineraliseerd water (demiwater), drinkwater en hemelwater. Alle waterstromen (behalve hemelwater) worden betrokken van een leverancier buiten de deelinrichting van FUREC. Opgevangen hemelwater wordt hergebruikt (proceswateraanmaak).

In het MER is een waterbalans opgenomen, is de waterbezwaarlijkheid van de lozing onderzocht en is het afstromingsrisico onderzocht.

Voor de conditionering van het koelwater worden salpeterzuur en natriumhypochloriet gebruikt. Deze conditioneringsmiddelen zijn getoetst op waterbezwaarlijkheid, middels de algemene beoordelingsmethodiek (ABM). Geconcludeerd wordt dat de uiteindelijke lozing als gevolg van FUREC op oppervlaktewater, na behandeling in de IAZI, acceptabel is.

Projectgerelateerd



Het milieurisico als gevolg van afstroming van vloeistoffen bij een incident (onvoorziene lozing) kan worden onderzocht met een 'milieurisicoanalyse' (MRA). Op de deelinrichting zijn diverse stoffen aanwezig die, gezien de aard van de stoffen, een potentieel risico vormen voor het oppervlaktewater of een afvalwaterzuivering. Uit het ontwerp en de indeling blijkt echter dat het proces zodanig is ontworpen en ingericht dat op de locatie geen afstroomroutes aanwezig. Door het ontbreken van afstroomroutes naar een oppervlaktewater of zuiveringsinstallatie zijn geen risico's voorzien als gevolg van onvoorziene lozingen.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect water en afvalwater.

Bodem

Om de bodemkwaliteit bij gebruik van het voornemen niet negatief te beïnvloeden is in kaart gebracht welke activiteiten een risico vormen voor de bodemkwaliteit (bodembedreigende activiteiten). Voor deze activiteiten is een combinatie van voorzieningen en maatregelen (cvm) gekozen uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012) om een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren.

Samengevat geldt allereerst dat het proces voor een groot deel een gesloten systeem betreft, waarin overwegend gasen en vaste stoffen worden verwerkt. Daar waar bodembedreigende activiteiten plaatsvinden wordt gebruik gemaakt van maatregelen en voorzieningen, zoals vloeistofdichte of -kerende voorzieningen. Uit de bodemrisicoanalyse van de activiteiten van FUREC volgt dat ten aanzien van het ontwerp geen aanvullende maatregelen en/of voorzieningen noodzakelijk zijn om een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect bodem.

Op hoofdlijnen is de bodemkwaliteit van Chemelot bekend (op basis van het centrale bodemregistratiesysteem BOSANIS op Chemelot). Verkennend bodemonderzoek is verwerkt in het archeologisch vooronderzoek (bureauonderzoek en verkennend booronderzoek). Op locaties waar gegraven zal worden zal nader onderzoek in het kader van de Arbo worden gedaan, zo veel mogelijk gecombineerd met nulsituatierrelevante stoffen. Het nulsituatiebodemonderzoek wordt voor aanvang van de bouw aangeleverd.

FUREC voorziet grondverdringend te boren, waarbij dus geen grond naar boven komt die moet worden afgevoerd en de grond zo min mogelijk wordt geroerd. In het algemeen wordt afgegraven grond zo veel mogelijk op de locatie hergebruikt.

Afvalstoffen

Het landelijk afvalbeheerplan (LAP3) streeft naar efficiënt en milieuverantwoord materialengebruik. Het voornemen draagt bij aan dit doel door afvalstoffen om te zetten in producten. Het proces van FUREC is zo ontworpen dat veel materiaal (inclusief water) wordt hergebruikt. Het resultaat is een aantal geconcentreerde materiaalstromen die als product op de markt worden gebracht – deels afgezet binnen Chemelot. De juridische status van de verschillende producten van FUREC is aangetoond en onderbouwd. De enige procesafvalstromen die ontstaat tijdens de productie is de filterkoek. RWE zal in de komende periode onderzoeken in hoeverre de filterkoek als product in de markt kan worden afgezet. In voorliggend MER en in de aanvraag is het uitgangspunt dat de filterkoek een afvalstof is. Indien later blijkt dat dit als product op de markt kan worden gebracht zal de 'einde-afvalstatus' hiervan worden aangetoond en onderbouwd.

Projectgerelateerd



De filterkoek bedraagt minder dan 0,5 % van het ingaande afval (SRF-pellets en gedroogd awzi-slib). In de filterkoek zullen zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) aanwezig zijn. Dit betreffen zware metalen, waar het bij terugwinning juist om te doen is.

Naast het procesafval zal niet-procesgebonden afval op de inrichting ontstaan.

Op basis van bovenstaand is aangetoond dat FUREC een maximale inspanning heeft geleverd om 1) bestaande afvalstoffen te verwerken tot producten, en 2) daarbij afvalstoffen tijdens het productieproces te voorkomen en te minimaliseren.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect afvalstoffen.

Verkeer

FUREC zal vervoersbewegingen teweegbrengen voor de aan- en afvoer van afvalstoffen, grondstoffen en producten. De potentiële effecten van de voorgenomen activiteit op het aantal vervoersbewegingen, de verschillende modaliteitsvormen en de aansluiting op het Masterplan Chemelot 2030 zijn toegelicht in het MER.

In NRD was het uitgangspunt dat vrachtwagens vanaf het pelletstation (in Buggenum/Zevenellen) naar Chemelot zouden rijden. De voorkeursvariant is nu transport van het pelletstation naar Haven Stein per binnenvaartschip, en vanaf daar transport naar FUREC op Chemelot per vrachtwagen. De voorkeursvariant heeft weliswaar een hogere emissie van stikstof en fijn stof, maar heeft een lagere emissie van CO₂, minder energiegebruik en maakt minder gebruik van het wegennet.

Op jaarbasis zullen een kleine 29.000 vrachtwagens de deelinrichting aandoen. Dit betreft zowel aanvoer als afvoer. Dat geeft ca. 116 vrachtwagens per dag (ervan uitgaande dat niet in het weekend wordt aangeleverd en afgevoerd). Dat maakt 6% van het huidige vrachtverkeer op Chemelot. In het Masterplan Chemelot 2030 is een groei voorzien van auto- en vrachtverkeer.

Conform het Masterplan accepteert FUREC enkel compacte reststoffen, zoals SRF-pellets. Voor afvoer wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van pijpleidingen, in elk geval voor gassen. De vaste/vloeibare producten en afvalstoffen (zout, zwavel, slakken, filterkoek) betreffen alle compacte materialen. Daarmee zijn de transporthoeveelheden zoals hierboven vermeld zoveel mogelijk beperkt.

Archeologie

Voor het voornemen is een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd. Op basis van het bureauonderzoek geldt voor het plangebied een middelhoge tot hoge verwachting voor vindplaatsen uit verschillende perioden, waarbij de verwachting is dat de sporendichtheid niet heel hoog is. Uit het booronderzoek blijkt dat in het gehele plangebied in de basis sprake is van een intact bodemprofiel. De archeologisch relevante lagen bevinden zich vrijwel direct onder maaiveld.

De mate waarin het voornemen de grond roert is nog niet vastgelegd. Dit zal vorm krijgen ten tijde van de bouwaanvraag, wanneer constructietekeningen zijn uitgewerkt en duidelijk is o.a. hoe en hoeveel geheid zal worden en in welke mate het plangebied, dat momenteel niet egaal is, geëgaliseerd en opgehoogd wordt.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect archeologie.

Projectgerelateerd



Ontbrekende kennis

In het milieueffectrapport wordt ingegaan op eventuele ontbrekende kennis. Kennis die van belang wordt geacht voor de besluitvorming over het afgeven van de vergunningen. Bij het opstellen van het milieueffectrapport en de onderliggende onderzoeken zijn dergelijke leemten in kennis en informatie geconstateerd. Om deze leemten in te vullen zijn aannamen gedaan. Bij het doen van deze aannamen is getracht realistisch doch conservatief te zijn. Samenvattend kan daarom worden gesteld dat het niet de verwachting is dat de ontbrekende informatie nadelige invloed zal hebben op de milieueffecten. Uitgangspunt is daarom dat, in het kader van dit milieueffectrapport, er geen leemten in kennis en informatie zijn die voor de besluitvorming essentieel zijn.

De Wet milieubeheer vereist dat het bevoegd gezag de werkelijke gevolgen van de activiteit onderzoekt en evalueert, en zo kan concluderen of de verwachtingen en aannamen overeenkomen met de realiteit. Indien nodig kunnen tijdens de operatie aanvullende mitigerende maatregelen worden vereist en getroffen. In het milieueffectrapport worden suggesties gedaan voor de uitvoering van het evaluatieprogramma en de manier waarop RWE hieraan invulling zal geven.

Conclusie

Uit het geheel aan onderzoeken blijkt samengevat dat geen van de verwachte milieueffecten een belemmering vormt om het project toe te staan en te vergunnen. In onderstaande zijn de relevante vergelijkingen samengevat.

Referentiesituatie

Binnen de referentiesituatie zijn twee varianten te beschouwen: die waarbij geen ontwikkeling plaatsvindt van het plangebied, en die waarbij ontwikkeling plaatsvindt in lijn met het bestemmingsplan.

In algemene zin kan verwacht worden dat de ontwikkeling van een industriële activiteit een groter milieueffect heeft dan geen activiteit. Dit is voor FUREC op een aantal milieuaspecten ook het geval. Op een aantal andere milieuaspecten echter is de vergelijking neutraal, vanwege het geringe effect van FUREC of vanwege wisselwerking met de milieueffecten van Chemelot als geheel.

Het is de verwachting dat FUREC in het bestemmingsplan past. FUREC sluit bovendien aan bij het Chemelot Masterplan 2030. Hierin is beschreven dat in het plangebied ontwikkeling van nieuwe, industriële activiteit wordt verwacht, van specifiek chemie in het stikstofcluster. Het is daarmee te verwachten dat, in het geval dat FUREC niet ontwikkeld zou worden, in het plangebied vergelijkbare activiteit ontwikkeld zal worden. In algemene zin kan worden verwacht dat de milieueffecten van een dergelijke ontwikkeling (tenminste) van gelijke aard zullen zijn als van FUREC. Waarbij volledigheidshalve wordt opgemerkt dat FUREC, voor een industriële ontwikkeling op deze locatie, dankzij de aard van het project en dankzij een aantal maatregelen een zeer gering milieueffect heeft op o.a. afvalwater, luchtkwaliteit, energie en klimaat, natuur, geur en externe veiligheid.

Klimaat

De broeikasgasbalans van FUREC kan in principe verder worden verlaagd door de bij vergassing vrijkomende en afgevangen CO₂ op te slaan (*Carbon Capture & Storage, CCS*) of in te zetten als grondstof (*Carbon Capture & Usage, CCU*). Deze alternatieven zijn het meest relevant voor het aspect klimaat, en zijn daarom op dit aspect onderzocht.

Projectgerelateerd



Op basis van de aannamen zoals gegeven in paragraaf 6.3 is de schatting dat de netto reductie bij CCS/CCU ruim 800 kiloton CO₂/jaar bedraagt. Wanneer de CO₂ wordt opgeslagen/ingezet dient deze o.a. op druk te worden gebracht en naar opslag/inzet te worden getransporteerd, wat een geringe CO₂-emissie geeft, waarbij de netto reductie boven de 800.000 ton per jaar blijft.

De potentiële reductie van CO₂-emissies op de locatie is daarmee groot. FUREC is voorgesorteerd op de inzet of opslag van CO₂ door deze in geconcentreerde vorm beschikbaar te stellen. De inzet of opslag van CO₂ als zodanig wordt echter niet beschouwd als vallend binnen de scope van het huidige project FUREC. RWE geeft aan open te staan de ontwikkeling van de inzet of opslag van de CO₂ in de toekomst samen met ketenpartners uit te werken, om zo het potentieel hiervan te kunnen benutten.

Transport

Uitgangspunt van het voornemen is dat de SRF-pellets per as (vrachtwagen) naar de installatie worden getransporteerd vanuit Haven Stein, waar deze per schip vanuit Buggenum naartoe worden getransporteerd. In voorliggend MER is één vervoersvariant beschouwd, waarbij is uitgegaan van aanvoer per as vanuit Buggenum. Dit alternatief is het meest relevant voor de aspecten geluid en emissies naar lucht, en is daarom op deze aspecten onderzocht.

De twee vervoersvarianten hebben door de locatiegebondenheid van de activiteiten een verschillend geluideffect. Het transporteren van de pellets per as resulteert in een overslagactiviteit op vrachtwagens in Buggenum en een toename van de verkeersintensiteit op de wegen. Wanneer de pellets per binnenvaartschip worden getransporteerd, vindt zowel in Buggenum als in Haven Stein kadeoverslag plaats. Daarnaast zullen vanuit Haven Stein vrachtwagens naar FUREC rijden. De twee varianten hebben samengevat verschillende geluidsaspecten, met effect op verschillende geluidgevoelige bestemmingen. Hierdoor is het geluideffect van de varianten niet met elkaar te vergelijken.

Het luchtonderzoek laat zien dat als NO_x- en PM₁₀-emissies maatgevend zijn voor luchtkwaliteit, vervoer over de weg een lichte voorkeur heeft. Dit komt doordat het vrachtverkeer door snellere afschrijvingstermijnen makkelijker kan inspelen op de snel verbeterende emissiebeperkende technologieën. Kijkend naar CO₂-emissies kan gesteld worden dat binnenvaart beter scoort.

In NRD was het uitgangspunt dat vrachtwagens vanaf het pelletstation (in Buggenum/Zevenellen) naar Chemelot zouden rijden. De voorkeursvariant is nu echter transport van het pelletstation naar Haven Stein per binnenvaartschip, en vanaf daar transport naar FUREC op Chemelot per vrachtwagen. Dit als voorkeursvariant heeft weliswaar een hogere emissie van stikstof en fijnstof tot gevolg, maar heeft tevens een lagere emissie van CO₂, minder energiegebruik en maakt minder gebruik van het wegennet. Geluid is in de overweging meegenomen maar is niet doorslaggevend geweest in de beslissing.

Projectgerelateerd



Met het realiseren van het project laat de initiatiefnemer in alle aspecten zien dat zij de zorg voor mens en milieu voldoende heeft ingevuld. De initiatiefnemer is bij het ontwerp van de installaties niet alleen uitgegaan van de minimale eisen en beste, beschikbare technieken (BBT) zoals vastgelegd in wet- en regelgeving. Zij gaat verder door zich te richten op het maximaal voorkomen en minimaliseren van emissies van welke schadelijke stof dan ook die tijdens de bedrijfsprocessen kan vrijkomen. En op de hoogwaardige verwerking van niet alleen de afvalstoffen die zij zal verwerken, maar ook alle stoffen die bij het project vrijkomen.

FUREC past hiermee binnen de wettelijke kaders. Bovendien is geconstateerd dat met dit initiatief een belangrijke invulling wordt gegeven aan het bijdragen aan nationale en Europese doelstellingen in het kader van grondstoffengebruik en CO₂-emissie.



1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

RWE Generation NL B.V. (verder: RWE) is voornemens een installatie te bouwen en te bedienen op Chemelot waar afval via torrefactie, vergassing en verdere chemische omvorming wordt omgezet in nuttige producten, waaronder waterstof en CO₂. Chemelot beschikt over een vergunning ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), de Waterwet (Wtw) en de Wet natuurbescherming (Wnb). Deze vergunningen in het kader van de Wabo en de Wtw zullen als gevolg van het initiatief worden aangepast. Ter ondersteuning van de besluitvorming inzake de vergunning in het kader van de Wabo is onderhavig milieueffectrapport (MER) opgesteld.

1.2 Besluitvorming en bevoegd gezag

De m.e.r.-procedure¹ is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van een m.e.r. is om in de besluitvorming het milieubelang, naast de overige belangen, een volwaardige rol te laten spelen. In het MER worden op een samenhangende, objectieve en systematische wijze de milieueffecten beschreven, die naar verwachting optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit en de mogelijke alternatieven.

Uit de Wet milieubeheer (Wm) volgt dat voor activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu een milieueffectrapport (MER) moet worden gemaakt. In de bijlagen bij het Besluit milieueffectrapportage zijn de activiteiten genoemd waarvoor een m.e.r. verplicht is (C-lijst) dan wel waarvoor een m.e.r.-beoordelingsbesluit moet worden genomen (D-lijst). Het voornemen is volgens het Besluit milieueffectrapportage, onderdeel C 18.4² respectievelijk C 21.6³, m.e.r.-plichtig op grond van de criteria:

- Chemische behandeling van een niet-gevaarlijke afvalstroom > 100 ton/dag
- Productie van anorganische⁴ basischemicaliën

Er dient dan ook een milieueffectrapport (MER) te worden opgesteld voordat over de verlening van de vereiste vergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) een besluit kan worden genomen.

In de volgende tabel zijn de relevante besluiten en bevoegde gezagen samengevat.

¹ Er kan onderscheid worden gemaakt tussen de termen 'm.e.r.' (kleine letters) en 'MER' (hoofdletters). De term m.e.r. staat voor de milieueffectrapportageprocedure. De term 'MER' betreft het milieueffectrapport

² Onderdeel C 18.4. "De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie bestemd voor de verbranding of de chemische behandeling van niet-gevaarlijke afvalstoffen. In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een capaciteit van meer dan 100 ton per dag"

³ Onderdeel C 21.6 "De oprichting van een geïntegreerde chemische installatie, dat wil zeggen een installatie voor de fabricage op industriële schaal van stoffen door chemische omzetting, waarin verscheidene eenheden naast elkaar bestaan en functioneel met elkaar verbonden zijn, bestemd voor de fabricage van: b. anorganische basischemicaliën" Uit het feit dat FUREC via chemische omzetting eerst syngas produceert en dit in een volgende eenheid omzet tot waterstof (en CO₂) volgt dat sprake is van een geïntegreerde chemische installatie.

⁴ De Richtlijn industriële emissies (Rie) categoriseert 'waterstof' en 'kooloxiden' als anorganisch (categorie 4.2a van Bijlage I)

Projectgerelateerd



Tabel 1-1: Relevante besluiten en bevoegde gezagen

Benodigd besluit	Toestemming/ relevantie	Bevoegd Gezag
Vergunning Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)	Milieu; Bouwen;	Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Limburg. Gemandateerd namens GS voor afhandeling van de vergunningaanvraag: RUD Zuid-Limburg (RUD)
Vergunning Waterwet (Wtw)	Aanpassing van de lozing van de IAZI, de centrale afvalwaterzuivering van Chemelot	Waterschap Limburg

Het MER is namens de initiatiefnemer opgesteld door HaskoningDHV Nederland B.V.

1.3 Projectplanning

De projectplanning is van vele zaken afhankelijk. Ten tijde van indienen van voorliggend MER is de indicatieve projectplanning als volgt.

Tabel 1-2: Indicatieve projectplanning op hoofdlijnen

Activiteit	Indicatieve planning
Indienen aanvraag in het kader van de Wabo-milieu, inclusief voorliggend MER	Augustus 2023
Besluit in het kader van de Wabo-milieu	1 ^e kwartaal 2024
Indienen aanvraag in het kader van de Wabo-bouwen	4 ^e kwartaal 2023
Besluit in het kader van de Wabo-bouwen	1 ^e kwartaal 2024
Start bouw	2024
Start operatie	2026

1.4 Inhoud van het MER

De Wet milieubeheer (Wm) stelt eisen aan de inhoud van een MER. In lijn met die eisen is dit MER als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 is de achtergrond en de doelstelling van het initiatief nader toegelicht. De kaderstellende wetgeving en beleid zijn toegelicht in hoofdstuk 3. Vervolgens is in hoofdstuk 4 in detail een procesbeschrijving van het initiatief gegeven, inclusief de alternatieven. De bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling is beschreven in hoofdstuk 5. De milieueffecten van de voorgenomen activiteit en uitvoeringsvarianten zijn vervolgens weergegeven in hoofdstuk 6, waarbij in hoofdstuk 7 specifiek is ingegaan op de vergelijking tussen voorgenomen activiteit, referentiesituatie en de alternatieven. Ten slotte zijn in hoofdstuk 8 de onzekerheden in milieu-informatie en een invulling voor een evaluatieprogramma en monitoring weergegeven en is in hoofdstuk 9 het evaluatieprogramma toegelicht.



2 ACHTERGROND EN DOELSTELLING

2.1 Motivering

In Nederland en Europa bestaan grote hoeveelheden afval die niet volgens traditionele manieren kunnen worden gerecycled. Deze materialen worden vandaag de dag doorgaans verwijderd door middel van verbranding (al dan niet met energierecuperatie). Een deel van dit afval bestaat uit een hoogcalorische fractie, dat wil zeggen dat deze fractie een structuur en energie-inhoud heeft die het materiaal geschikt maakt als brandstof (want bestaande uit koolwaterstoffen). Een potentieel waardevolle grondstof dus.

Het project FUREC - **F**use, Reuse, **R**ecycle - betreft een activiteit bestemd voor het omzetten van afval in syngas. De afvalstoffen die worden verwerkt zijn voornamelijk aan te duiden als pellets (korrels) van *Solid Recovered Fuel* (SRF). SRF is de hoogcalorische restfractie die ontstaat bij de bewerking elders van diverse huishoudelijke en bedrijfsafvalstromen, zoals scheiding, sortering en droging, die niet geschikt is voor traditionele vormen van recycling. Naast SRF zal gedroogd afvalwaterzuiveringsslib worden ingezet.

Een van de hoofdproducten is waterstof (H₂), wat volledig ingezet kan worden als chemische grondstof of als brandstof. Bij het project komen verschillende andere producten vrij, allen in geconcentreerde vorm. De belangrijkste is CO₂. CO₂ komt beschikbaar voor verdere verwerking, in opslag of in producten. De verdere verwerking van CO₂ is geen onderdeel van het project FUREC.

Het proces kent slechts één, qua omvang relatief beperkte procesafvalstroom. Alle overige uitgaande stromen zijn van dien aard dat deze als product worden afgezet. Het initiatief is daarmee een alternatief voor afvalverwerkingsmethoden waarbij restfracties alsnog gestort moeten worden.

In dit licht vormt FUREC een relevante schakel in het behalen van doelstellingen in het kader van klimaat, de energietransitie en de circulaire economie.

VN-Klimaatakkoord (COP-21)

Tijdens de klimaatconferentie in Parijs in 2015 werd met 195 landen een klimaatakkoord bereikt met afspraken om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en de opwarming van de aarde te verminderen. Als onderdeel hiervan hebben de regeringsleiders van de EU-lidstaten verschillende afspraken gemaakt om de CO₂-uitstoot tot 2050 steeds verder te verlagen.

Coalitieakkoord en Nederlands Klimaatakkoord

In het laatste Coalitieakkoord⁵ wordt in een apart hoofdstuk aandacht besteed aan duurzame ontwikkeling in Nederland. Klimaatverandering en de afspraken in Parijs, en ook afhankelijkheid van (buitenlandse) fossiele brandstoffen zijn prominente thema's. In het Coalitieakkoord is te lezen dat Nederland koploper wil zijn in het tegengaan van de opwarming van de aarde. Ten aanzien van CO₂-reductie streeft het Coalitieakkoord nog verder te gaan dan de Europese afspraken: een reductie van 60% in 2030 (t.o.v. 1990) in plaats van de Europese 40%. Een deel hiervan wordt verwacht te komen vanuit recycling. Deze ambitie is bouwt voort op het Nederlandse klimaatakkoord dat op 28 juni 2019 is gepresenteerd⁶.

⁵ Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst, Coalitieakkoord 2021 – 2025; VVD, CDA, D66 en ChristenUnie; 15 december 2021

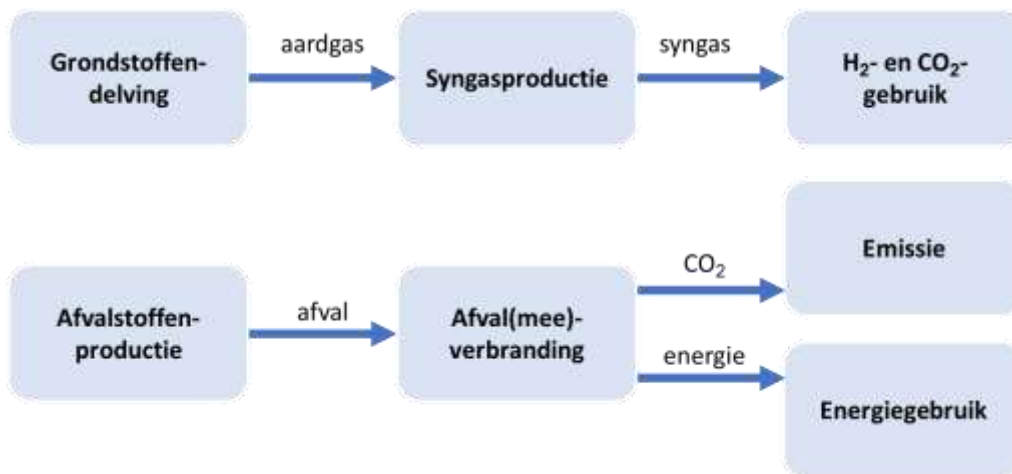
⁶ Klimaatakkoord, zoals gepresenteerd aan de Tweede Kamer in de kamerbrief door voorzitter van het Klimaatberaad Ed Nijpels op 28-06-2019.

Circulaire economie

Het Rijksbrede programma circulaire economie⁷ richt zich op de ontwikkeling naar een vóór 2050 te realiseren circulaire economie. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen). Concreet betekent dit dat in 2050 grondstoffen efficiënt worden ingezet en hergebruikt, zonder schadelijke emissies naar het milieu. Het Rijksbrede programma circulaire economie bouwt voort op het Circular Economy Package zoals gepresenteerd door de Europese Commissie sinds 2015 en de hieraan gelieerde aanpassingen in de Kaderrichtlijn afvalstoffen.

De circulariteit van FUREC is in onderstaande figuren op hoofdlijnen toegelicht. In de figuren worden de volgende alternatieven naast elkaar gezet:

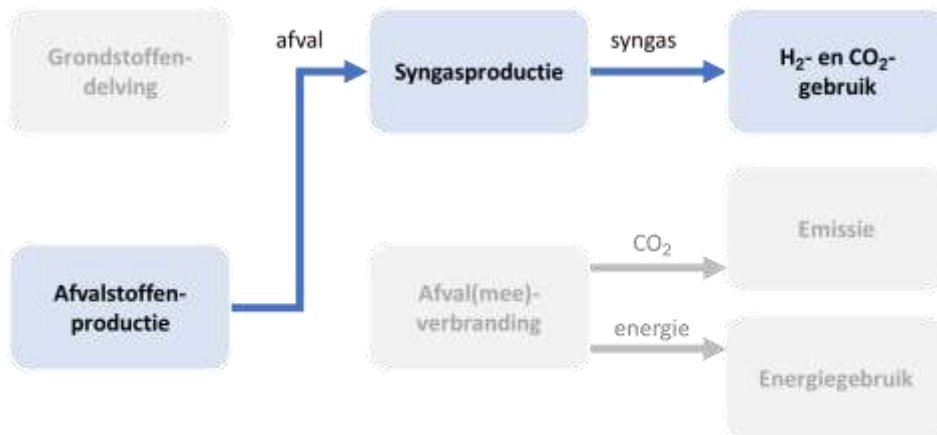
- Traditionele waterstofproductie, op basis van aardgas, en traditionele afvalverwerking: verbranding met energierecuperatie (Figuur 2-1)
- Het voornemen: van afval naar waterstof (Figuur 2-2)



Figuur 2-1: Reguliere processen: aardgas naar waterstof; afval naar verbranding.

⁷ Rijksbreed programma Circulaire Economie, zoals gepresenteerd aan de Tweede Kamer in de kamerbrief door staatssecretaris Dijkema op 14-09-2016.

Projectgerelateerd



Figuur 2-2: van afval naar syngas; delving van fossiele grondstoffen en verbranding van afval worden overbodig gemaakt.

De doelstellingen van het Rijksbrede programma circulaire economie zijn uitgedrukt in onder andere fossiel grondstoffengebruik en CO₂-emissies. Ten opzichte van reguliere syngasproductie (uit aardgas) en reguliere afvalverwerking (inzet als brandstof) beoogt dit initiatief een reductie in fossiel grondstoffengebruik en een reductie van CO₂-equivalente emissies.

FUREC verwerkt in hoofdzaak de afvalstof SRF tot syngas. SRF is een afvalstof die vrijkomt na verkleinen en drogen van ingezameld huishoudelijk afval. In Nederland is de 'minimumstandaard' voor verwerking van SRF onderdeel van de sectorplannen 1 en 2 van LAP3. De minimumstandaard is: "Verbranden als vorm van verwijdering". Daarbij kan het ingevolge de Europese kaderrichtlijn afval gaan om de verwijderingshandeling D 10 "Verbranding op het land" of, in een gunstiger geval, de handeling van nuttige toepassing R1 "Hoofdgebruik als brandstof of als ander middel voor energieopwekking". De verwijdering van SRF bestaat daarmee in de praktijk uit verbranding al dan niet met energieteerugwinning.

Vergeleken met het scenario waarbij syngas uit fossiele grondstof wordt geproduceerd en afval via 'waste to energy' (de meest gunstige vorm van verbranding) wordt verwerkt, levert het voornemen een besparing op van CO₂-emissies. Dit is toegelicht in hoofdstuk 6 van dit MER.

Tegen de in bovenstaand genoemde achtergrond van de op nationaal en Europees niveau toenemende aandacht en doelstellingen voor het klimaat, de energietransitie en de circulaire economie, is RWE voornemens een installatie te bouwen op Chemelot. Deze heeft als doelstelling bij te dragen aan de hoogwaardige inzet van afval door inzet van afval als grondstof voor de productie van syngas. Deze doelstelling is in de volgende paragraaf nader toegelicht.

2.2 Doelstelling

Het doel van de installatie is de chemische recycling van afval tot syngas. Afzet vindt plaats aan bedrijven, in de eerste plaats op Chemelot, die waterstof en CO₂ gebruiken als grondstof voor verschillende (tussen)producten. Een van de beoogde toepassingen is de productie van kunstmest en ureum. Ook kan de geproduceerde waterstof en CO₂ door derden ingezet worden voor de productie van kunststoffen, transportbrandstoffen of eiwitten.

Projectgerelateerd



Het proces heeft slechts één procesafvalstroom. Alle overige uitgaande stromen zijn van dien aard dat deze als product worden afgezet. Het initiatief is daarmee een alternatief voor verwerkingsmethoden waarbij restfracties alsnog gestort moeten worden.

Dit voornemen is het eerste in zijn soort op deze schaal in de Europese markt. De te betrekken afvalstoffen worden verkregen op de Nederlandse en Europese markt, waarbij een regionale herkomst de voorkeur heeft.

2.3 Initiatiefnemer

RWE Generation NL B.V. (verder in dit MER en de aanvraag aangeduid als “RWE”) is de initiatiefnemer van het voornemen.



3 KADERSTELLEDE WETGEVING EN BELEID

Het project FUREC moet aansluiten op het vigerende beleidskader en de randvoorwaarden die hieruit voortkomen.

In dit hoofdstuk zijn het Europese, Nederlandse en regionale beleid en de wet- en regelgeving die van belang zijn voor de voorgenomen activiteit toegelicht. In de volgende paragrafen zijn de essentie en relevantie van een aantal belangrijke beleidskaders voor FUREC toegelicht. De relevante wet- en regelgeving komt aan de orde in de beschrijving van de desbetreffende milieueffecten.

3.1 CO₂-reductie

VN-Klimaatakkoord (COP-21)

Tijdens de klimaatconferentie in Parijs in 2015 werd met 195 landen een klimaatakkoord bereikt met afspraken om de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en de opwarming van de aarde te verminderen. Alle deelnemende landen moeten zich aan de doelstellingen in het verdrag houden.

De uitstoot van CO₂ draagt in belangrijke mate bij aan klimaatverandering. CO₂ komt vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen als aardolie, kolen en aardgas en bij de verbranding van afval. De regeringsleiders van de EU-lidstaten hebben verschillende afspraken gemaakt om de CO₂-uitstoot tot 2050 steeds verder te verlagen.

Europese Green Deal

In 2019 is de Europese Green Deal gepresenteerd. De EU streeft ernaar in 2050 klimaatneutraal te zijn – als eerste continent ter wereld. Ze streeft hierbij naar een economie waarin:

- Er netto geen emissies van broeikasgassen zijn in 2050
- Economische groei is ontkoppeld van grondstofgebruik
- Geen personen of regio's worden achtergelaten

Europa ziet deze aanpak niet alleen als noodzakelijk om verslechtering van het milieu tegen te gaan maar even noodzakelijk om een competitieve economie in te toekomst te garanderen.

Nationaal Klimaatakkoord

Het Klimaatakkoord is een pakket van maatregelen en afspraken tussen bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden om gezamenlijk de uitstoot van broeikasgassen in Nederland in 2030 ongeveer te halveren (vergeleken met 1990). Het is op 28 juni 2019 aan de Tweede Kamer gepresenteerd. De Sociaal-Economische Raad (SER) ziet toe op algemene en sectorale voortgang van de afspraken in het Klimaatakkoord.

EU ETS

Emissiehandel (EU ETS) is een marktinstrument waarmee de EU de uitstoot van broeikasgassen kosteneffectief wil verminderen om zo haar klimaatdoelstellingen te realiseren. De handel in emissierechten ('emissiehandel') is de handel in emissieruimte: het recht om een bepaalde hoeveelheid broeikasgassen uit te stoten. Doordat vragers en aanbieders handelen in emissierechten, krijgt broeikasgasuitstoot een prijs. Bedrijven die meer vervuilen dan de norm, moeten emissierechten bijkopen en zijn dus duur uit. Bedrijven die zuinig omgaan met energie of schone energie gebruiken, kunnen de niet-gebruikte emissierechten verkopen. Dat levert geld op. Zo wordt financieel gestimuleerd om minder CO₂ uit te stoten.

Projectgerelateerd



EU ETS zit nu in Fase 4 (2021-2030). De start van productie is relevant voor het van toepassing zijnde regime. Voor FUREC zal dat Fase 4 zijn.

Onder Bijlage I van EU-ETS Directive (Directive 2003/87/EC) zijn de activiteiten en installaties vermeld waarvoor deelname aan EU-ETS verplicht is. Relevante activiteit voor FUREC in deze bijlage is in elk geval:

- *Productie van waterstof (H₂) en synthesesgas door reforming of gedeeltelijke oxidatie met een productiecapaciteit van meer dan 25 t per dag.*

En mogelijk ook:

- *Afvangen van broeikasgassen van installaties die onder deze richtlijn vallen met het oog op vervoer en geologische opslag op een opslaglocatie waarvoor krachtens Richtlijn 2009/31/EG een vergunning is verleend.*

Omdat in elk geval één van bovenstaande categorieën van toepassing zal zijn, is FUREC vergunningplichtig in het kader van EU-ETS.

3.2 Circulaire economie

Europees beleid

De Europese Commissie heeft in december 2015 een 'Circular Economy Package' geadopteerd. Dit pakket bevat doelstellingen en voorstellen tot wijzigingen in wet- en regelgeving om het pad naar een circulaire economie in Europa te bespoedigen. Onder andere zijn wettelijke voorstellen gedaan in het kader van de Richtlijn 2008/98/EG betreffende afvalstoffen (Kaderrichtlijn afvalstoffen) en de Richtlijn 94/62/EG betreffende verpakking en verpakkingsafval. In 2018 is de Kaderrichtlijn afvalstoffen in dit kader gewijzigd en zijn doelstellingen opgenomen (artikel 11) waaronder dat tegen 2035 de voorbereiding voor hergebruik en de recycling van stedelijk afval wordt verhoogd tot minimaal 65 gewichtsprocent.

Nationaal beleid

Het Rijksbrede programma circulaire economie richt zich op de ontwikkeling naar een vóór 2050 te realiseren circulaire economie. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen) doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen).

De belangrijkste uitdaging van de circulaire economie is dat goederen een beperkte fysieke of economische levensduur hebben waardoor hun waarde naar verloop van tijd afneemt (of zelfs negatief wordt, zoals bij afval). Een belangrijke kans is dat bedrijven gaan inspelen op het verlengen van de economische levensduur, of het terugwinnen van grondstoffen uit laagwaardige producten.

Lokaal beleid

De toekomstvisie voor Chemelot is vastgelegd in de Visie Chemelot 2025 en het Masterplan Chemelot 2030. Op basis van de visie Chemelot 2025 stelt Chemelot zich als doel door gezamenlijke innovatie de komende jaren uit te groeien tot de meest duurzame, veilige en competitieve chemiesite van Europa.

Projectgerelateerd



Chemelot streeft ernaar om in 2050 een circulaire en klimaatneutrale site te zijn, aansluitend bij Europese en nationale doelstellingen. De stappen tot 2030 zijn gevat in een 'Duurzaamheidsagenda'. Circulaire grondstoffen en verduurzaming van de energiebehoefte staan hierbij centraal.

Het Masterplan Chemelot 2030 is opgesteld in samenhang met andere ontwikkelingen, waaronder nationale en provinciale omgevingsvisies (NOVI en POVI), gemeentelijke omgevingsvisies (GOVI) en bijbehorende bestemmingsplannen en de MIRT-studie (Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport) Knooppunt 046 (Knooppunt Sittard Geleen/Stein).

De gemeenten Sittard-Geleen, Stein en Beek, de Veiligheidsregio Zuid-Limburg en de RUD Zuid-Limburg hebben een 'Veiligheidsvisie Chemelot en omgeving' ontwikkeld. Met als doel: een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau creëren op en rond de site. Veiliger nog dan voorgeschreven door de wettelijke normen.

3.3 Kaderrichtlijn afvalstoffen

De Kaderrichtlijn afvalstoffen (Kra, 2008/98/EG) heeft als doel het milieu en de menselijke gezondheid te beschermen door preventie van afval en beperking van de negatieve gevolgen van afvalbeheer (art. 1). Zij beoogt ook bij te dragen aan de transitie naar een recyclingmaatschappij, waarin de productie van afval wordt voorkomen en afvalstoffen als grondstof worden gebruikt.

De Kra is in Nederland geïmplementeerd in de Wet milieubeheer en o.a. in de Regeling Eural.

Beleidsmatig is de richtlijn verwerkt in het Landelijk afvalbeheerplan (LAP 3).

Op hoofdlijnen spelen in de Kra de volgende algemene aandachtspunten:

- Preventie of de vermindering van afvalstoffen;
- Nuttige toepassing van afvalstoffen door recycling, hergebruik en het gebruik van afvalstoffen als energiebron;
- Verwijdering van afvalstoffen zonder gevaar voor de gezondheid van de mens en zonder nadelige gevolgen voor het milieu.

De Kra definieert het begrip 'afvalstof' en het begrip 'gevaarlijk afval', en geeft definities en regels voor afvalinzameling, afvalverwerking en het treffen van maatregelen om preventie en nuttige toepassing van afval te bevorderen.

Recycling

In de Kra zijn recycling en inzet als brandstof benoemd als handeling van nuttige toepassing. Een specifiek onderscheid wordt echter gemaakt. Recycling is hier gedefinieerd als *"elke nuttige toepassing waardoor afvalstoffen opnieuw worden bewerkt tot producten, materialen of stoffen, voor het oorspronkelijke doel of voor een ander doel. Dit omvat het opnieuw bewerken van organisch afval, maar het omvat niet energierterugwinning, noch het opnieuw bewerken tot materialen die bestemd zijn om te worden gebruikt als brandstof of als opvulmateriaal"*. In de afvalhiërarchie genoemd in artikel 4 van de Kra, staat recycling dan ook boven andere vormen van nuttige toepassingen weergegeven:

- 1 preventie;
- 2 voorbereiding voor hergebruik;
- 3 recycling;
- 4 andere nuttige toepassing, bv. energierterugwinning; en tevens

Projectgerelateerd



5 verwijdering.

FUREC beoogt afvalstoffen chemisch af te breken en om te zetten in een grondstof, in hoofdzaak waterstof en CO₂. Dit betreft daarom recycling. Dit is verdere nuancering aan de hand van LAP3 is opgenomen in paragraaf 3.4 Landelijk afvalbeheerplan.

Einde-afval

In de Kra is een definitie van afval gegeven, en zijn voorwaarden gegeven waaraan 'afval' moet voldoen om géén afval meer te zijn: einde-afval. Deze zijn overgenomen in de Wet milieubeheer (artikel 1.1). Het voornemen betreft een faciliteit voor de productie van grondstoffen uit afvalstoffen, waarbij het materiaal tijdens de verwerking de 'einde-afval-status' zoals gedefinieerd in de Kra bereikt. Het eindproduct dient daarbij te voldoen aan de voorwaarden voor 'einde-afval'.

Voor zowel waterstof als de andere producten uit het proces geldt dat de initiatiefnemer zal voldoen aan de verplichtingen vanuit REACH (EG 1907/2006). Aansluiting bij een REACH-registratie (en daarmee het voldoen aan de specificaties als gesteld in de registratie) is een belangrijke stap in het verzegelen van de 'product status' van het betreffende materiaal.

In bijlage M9 bij het MER/ de aanvraag is nader ingegaan op het voldoen aan de voorwaarden uit de Kra, artikel 6, voor 'einde-afval'.

3.4 Landelijk afvalbeheerplan

De Wet milieubeheer en diverse internationale richtlijnen (zoals de hierboven genoemde Kra) verplichten Nederland om periodiek een of meerdere afvalbeheerplannen op te stellen. Het huidige afvalbeleid is vastgelegd in het derde Landelijk afvalbeheerplan (LAP3).

LAP3 is van kracht sinds 28 december 2017 en is daarna tweemaal gewijzigd. Hierin is het afvalbeheerbeleid voor de periode 2017 tot en met 2029 vastgelegd. In LAP3 is veel nadruk gelegd op circulariteit en is een nuancering van de afvalhiërarchie gegeven.

Afval en ZZS

In het LAP3 wordt in het bijzonder aandacht besteed aan het uit de leefomgeving weren van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) in afval, met name in relatie tot risico's bij recycling.

Voor afval met ZZS gelden regels op basis waarvan een afweging moet worden gemaakt tussen hergebruik of verwijderen/vernietigen.

In het algemeen kunnen ZZS aanwezig zijn in afvalstoffen en hulpstoffen, maar ze kunnen ook ontstaan in verwerkingsprocessen. Dez ZZS kunnen vervolgens in producten, residustromen en/of emissies naar de lucht en water terechtkomen. Of en in welke mate dat laatste gebeurt, is afhankelijk van de aanwezigheid van ZZS en de opgestelde installaties.

Het onderwerp ZZS, met daarin de uitgangspunten van het LAP, zijn nader toegelicht in een apart ZZS-document, welke als bijlage M12 bij dit MER en de vergunningaanvraag is gevoegd.

Acceptatie en verwerkingsbeleid

Artikel 2.14.b van het Activiteitenbesluit stelt dat: *"indien binnen een inrichting afvalstoffen worden op- of overgeslagen of verwerkt die worden ingezameld bij of afgegeven door een andere persoon dan degene*

Projectgerelateerd



die de inrichting drijft, is binnen de inrichting een actuele beschrijving aanwezig van de procedures van acceptatie en controle van de ontvangen afvalstoffen, die nodig zijn voor een doelmatig beheer van die afvalstoffen". In feite betekent dit dat inrichtingen die vallen onder de categorieën 28.4 en 28.5 van Bijlage I van het Bor moeten beschikken over een "acceptatie- en verwerkingsbeleid". De eisen hieraan zijn vastgelegd in artikel 2.14 van het Activiteitenbesluit en zijn nader uitgewerkt in hoofdstuk "D.3 Acceptatie- en verwerkingsbeleid en administratieve organisatie en interne controle" van LAP3.

Het voornemen accepteert afvalstoffen van buiten de inrichting (valt onder categorie 28.4 van Bijlage 1 van het Bor). FUREC zal dan ook beschikken over een, een Acceptatie- en verwerkingsbeleid en administratieve organisatie en interne controle (AV-AO/IC) conform hoofdstuk D.3 van LAP3. De uitgangspunten voor het AV-AO/IC zijn opgenomen in bijlage M8 van dit MER.

Minimumstandaard

Bij het beoordelen van nieuwe vergunningaanvragen voor het verwerken van afvalstoffen moet het bevoegd gezag onder meer toetsen aan de minimumstandaard die voor de betreffende (categorie van) afvalstoffen in het LAP is vastgesteld

De voorgenomen activiteit betreft de verwerking van afval tot in hoofdzaak syngas. De afvalstromen die in de installatie worden verwerkt zijn vermeld in paragraaf 0. Het betreft SRF pellets - afvalstromen die vrijkomen bij de (voor)bewerking van huishoudelijk en bedrijfsafval, welke ongeschikt zijn voor traditionele vormen van (materiaal)recycling – en gedroogd afvalwaterzuiveringslib.

SRF betreft afval dat:

- vrij komt na verkleinen en drogen van ingezameld huishoudelijk afval (sectorplan 1)
- vrij komt na verkleinen en drogen van restafval van bedrijven (sectorplan 2)

In Nederland is de minimumstandaard voor verwerking van SRF daarmee onderdeel van de sectorplannen 1 en 2 van LAP3.

Afvalwaterzuiveringslib valt onder sectorplan 16: waterzuiveringslib.

De minimumstandaard voor de bepaalde deelstromen in de sectorplannen is als volgt beschreven:

Tabel 3-1: Sectorplan en minimumstandaard van toepassing op voornemen

Sectorplan	Afvalstoffen / deelstroom	Minimumstandaard
1 Huishoudelijk restafval	Residuen die ontstaan bij het sorteren of anderszins verwerken van huishoudelijk restafval	Verbranden als vorm van verwijdering
2 Restafval van bedrijven	Overblijvend residu van het sorteren of anderszins verwerken van fijn restafval van bedrijven	Verbranden als vorm van verwijdering
16 Waterzuiveringslib	Waterzuiveringslib, niet zijnde slibben van afvalwaterzuivering uit de voedings- en genotsmiddelenindustrie	Thermisch verwerken, al dan niet na voordrogen, leidend tot oxidatie van het organisch materiaal. Voorbeelden hiervan zijn: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vergassen gevolgd door nuttige toepassing van het verkregen gas

Projectgerelateerd



De door FUREC uitgevoerde handeling betreft het vergassen van het afval en vervolgens de nuttige toepassing van het verkregen gas. Indien het materiaal als grondstof wordt ingezet is te spreken van recycling. Het voornemen voldoet hiermee voor de beoogde afvalstromen aan de minimumstandaard.

Afvalhiërarchie in LAP3

LAP3 heeft een nuancering opgenomen in de afvalhiërarchie zoals opgenomen in de Kra:

- a. Preventie;
- b. Voorbereiding voor hergebruik;
- c1. Recycling van het oorspronkelijke materiaal in een gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal vergelijkbare toepassing, waaronder ook mechanische recycling en chemische recycling in de vorm van 'monomeer chemische recycling' en 'solvolyse' maar niet als 'chemische recycling via basischemicaliën';
- c2. Recycling van het oorspronkelijke materiaal in een niet gelijke of wat betreft de vereiste kwaliteit van het materiaal niet vergelijkbare toepassing en/of chemische recycling via basischemicaliën (*);
- d. Andere nuttige toepassing, waaronder energierugwinning;
 - e1. Verbranden als vorm van verwijdering;
 - e2. Storten of lozen.

FUREC beoogt recycling via basischemicaliën (syngas), en valt daarmee in categorie c2.

3.5 Richtlijn Industriële Emissies

De Europese Richtlijn industriële emissies (Rie) (2010/75/EU) geeft milieueisen voor de grote milieuvervuilende bedrijven. Deze richtlijn geldt voor alle lidstaten van de Europese Unie en is sinds 1 januari 2013 verwerkt in de Nederlandse wet- en regelgeving. Bijlage I van de richtlijn geeft aan wanneer een installatie een zogenaamde IPPC-installatie betreft en kent 6 hoofdgroepen van categorieën die op een IPPC-installatie van toepassing kunnen zijn.

Opgemerkt wordt dat het voornemen:

- Een stookinstallatie bevat
- Een vergasser bevat
- Uitsluitend niet-gevaarlijk afval accepteert
- Het geaccepteerde afval nuttig toepast
- Anorganisch-chemische producten produceert

Op basis hiervan zijn de volgende relevante Rie-categorieën besproken.

1.1. *Het stoken in installaties met een totaal nominaal thermisch ingangsvermogen van 50 MW of meer*

De stookinstallatie van FUREC betreft de stoomoververhitter. Deze heeft een vermogen van < 15 MW. Daarmee is deze categorie niet van toepassing op het voornemen.

1.4. *Het vergassen of vloeibaar maken van:*

Projectgerelateerd



b) andere brandstoffen in installaties met een totaal nominaal thermisch vermogen van 20 MW of meer.

Het voornemen betreft het vergassen van afval, in hoofdzaak SRF-pellets, dat onder 'andere brandstoffen' geschaard kan worden. De vergasser heeft een vermogen van 250 MWth. Daarmee is deze categorie van toepassing.

4.2. De fabricage van anorganisch-chemische producten, zoals:

a) gassen, zoals kooloxiden en waterstof.

Het voornemen fabriceert waterstof en CO₂. Rie categorie 4.2.a is daarmee van toepassing op het voornemen.

5.2 De verwijdering of nuttige toepassing van afvalstoffen in afvalverbrandings- of afvalmee-verbrandingsinstallatie voor:

a) ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 3 ton per uur.

De definitie in de Rie voor een afval(mee)verbrandingsinstallatie is als volgt:

“een vaste of mobiele technische eenheid en inrichting die specifiek bestemd is voor de thermische behandeling van afval, al dan niet met terugwinning van de geproduceerde verbrandingswarmte, door de verbranding door oxidatie van afval alsmede andere thermische behandelingenprocessen zoals pyrolyse, vergassing en plasmaproces, voor zover de producten van de behandeling vervolgens worden verbrand”

Het in de vergasser gevormde product, syngas, wordt verder opgewerkt en als product afgezet in de markt, en dus niet verbrand. Van afval(mee)verbranding is zodoende geen sprake.

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat een spui van de gevormde gassen aan het einde van het proces ('purge gas') wel wordt verbrand. Dit vindt plaats in de stoomoververhitter. De stoomoververhitter valt echter niet onder de definitie van een afval(mee)verbrandingsinstallatie. Een toelichting is gegeven in artikel 42 van de Rie:

“Dit hoofdstuk is van toepassing op afvalverbrandings- en afvalmeeverbrandingsinstallaties waar vaste of vloeibare afvalstoffen worden verbrand of meeverbrand.”

De stoomoververhitter verbrandt purge gas, een afgas, en dus geen vaste of vloeibare afvalstof.

De Rie lijkt zich met afval(mee)verbrandingsinstallaties daarmee te richten op die installaties die als doel hebben vaste of vloeibare afvalstoffen te verbranden (met als doel energieproductie), al dan niet met vergassing of pyrolyse als tussenstap. Het voornemen valt niet binnen de reikwijdte van dit doel.

In het Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) classificeert de stoomoververhitter dan ook als een stookinstallatie (hoofdstuk 3). Relevant in dit kader is art 5.15, lid 2.c. Paragraaf 5.1.2 van de Abm gaat over afval(mee)verbranding. Het genoemde artikel geeft aan dat de paragraaf niet van toepassing is op *“installaties voor vergassing of pyrolyse, voor zover de gassen die het resultaat zijn van deze thermische behandeling van afvalstoffen vóór de verbranding zodanig worden gereinigd dat bij de verbranding ervan niet meer emissies ontstaan dan bij de verbranding van aardgas.”* Op basis van de gassamenstelling van het purge gas, dat pas vrijkomt na verschillende zuiveringen en omzettingen, wordt geconcludeerd dat hiervan sprake is. Meer informatie over de herkomst en samenstelling van het purge gas is gegeven in paragraaf 4.3.1, Overige gasbehandeling.

Projectgerelateerd



Op basis van het hiervoor genoemde is geconcludeerd dat op de gehele installatie de definitie van afval(mee)verbranding en artikel 5.2 van de Rie niet van toepassing zijn.

5.3. b) *Nuttige toepassing, of een combinatie van nuttige toepassing en verwijdering, van ongevaarlijke afvalstoffen met een capaciteit van meer dan 75 t per dag, door middel van een of meer van de volgende activiteiten:*

- i) biologische behandeling;*
- ii) voorbehandeling van afval voor verbranding of meeverbranding;*
- iii) behandeling van slakken en as;*

Het voornemen voert geen van de drie beschreven activiteiten (i, ii en iii) uit op afvalstoffen. Het materiaal wordt op andere wijze nuttig toegepast, met in hoofdzaak de chemische omzetting naar syngas. Daarmee is deze categorie niet van toepassing op het voornemen.

BREF/BBT-conclusies

De Richtlijn industriële emissies eist dat bedrijven de installatie pas in bedrijf nemen als ze een omgevingsvergunning milieu hebben. Deze integrale vergunning moet voldoen aan de beste, beschikbare technieken (BBT). Voor IPPC-installaties staan de beste beschikbare technieken in BREF-documenten en BBT-conclusies⁸.

Voor de voorgenomen activiteit is in het kader van dit MER en de vergunningaanvraag getoetst aan de BBT-conclusies/BREF's. De resultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage M15 bij dit MER. In deze BBT-toets is beschouwd welke BBT-conclusies/BREF's relevant zijn voor de voorgenomen activiteit. Vervolgens zijn de activiteiten getoetst aan de relevante en actuele BBT-conclusies / BREF's.

3.6 Chemelot

Chemelot is een terrein van ongeveer 800 hectare met ruim 150 verschillende bedrijven. Er is een onderverdeling in twee typen activiteiten op het terrein: het Industrial Park (de chemische fabrieken en ondersteunende diensten) en de Brightlands Chemelot Campus (Research & Development activiteiten). Haven Stein is eveneens onderdeel van Chemelot.

Sinds 2005 wordt Chemelot op grond van de technische, functionele en organisatorische samenhang gezien als één inrichting in de zin van de Wet milieubeheer met één overkoepelende omgevingsvergunning. Chemelot is tevens aangewezen als één hogedrempelinrichting, vallende onder het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo). Chemelot Site Permit B.V. (CSP) is vergunninghouder van Chemelot. Per activiteit/initiatief is een 'deelinrichting' toegewezen, waarvoor vergunning wordt aangevraagd onder de paraplu van CSP. De afzonderlijke bedrijven op het terrein zijn mede vergunninghouder voor het drijven van hun deelinrichtingen.

⁸ BBT-conclusies worden door de Europese commissie vastgesteld en bekendgemaakt in het Publicatieblad van de Europese Unie middels een Uitvoeringsbesluit. Een "Uitvoeringsbesluit van de commissie ter vaststelling van de BBT-conclusies" is een document met de conclusies over beste beschikbare technieken, vastgesteld overeenkomstig artikel 13, vijfde en zevende lid van de Richtlijn industriële emissies (definitie in artikel 1.1 eerste lid van het Besluit omgevingsrecht). BBT-conclusies worden daarom in de Nederlandse regelgeving niet meer apart aangewezen.

Projectgerelateerd



Ten gevolge van de functionele, technische en organisatorische bindingen van de deelinrichting FUREC met de overige activiteiten binnen Chemelot, maakt de deelinrichting FUREC onderdeel uit van de inrichting "Chemelot".

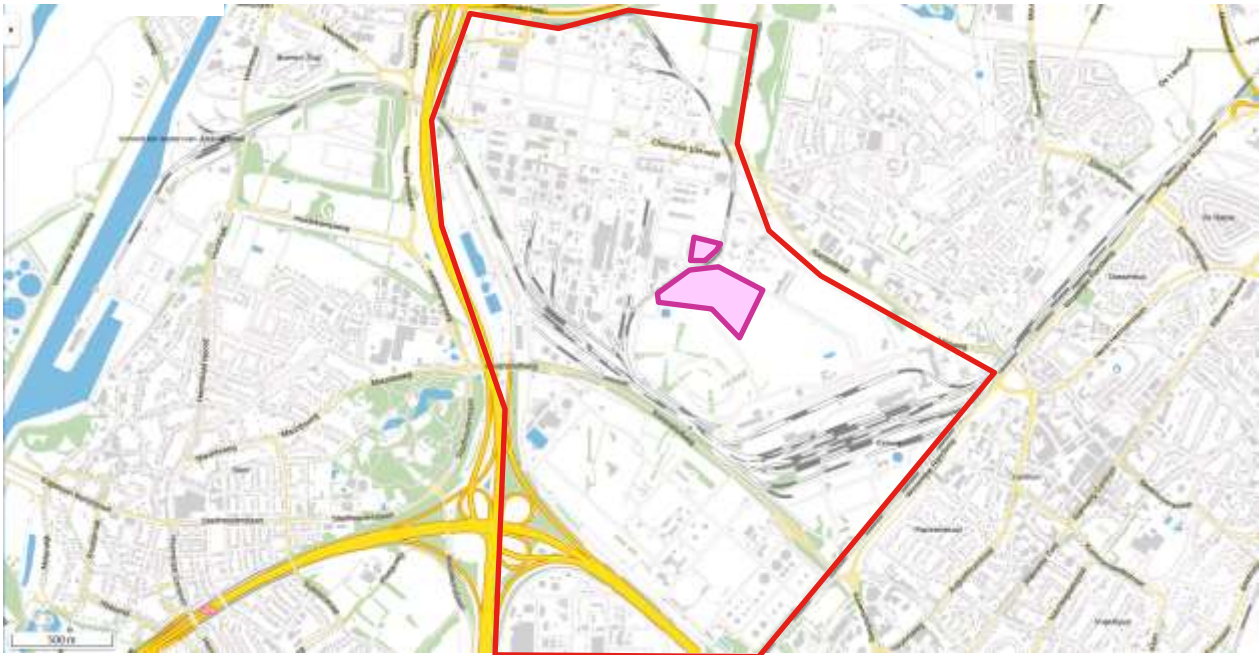
4 VOORGENOMEN ACTIVITEIT EN UITVOERINGSVARIANTEN

4.1 Locatie en lay-out

De locatie betreft een braakliggend terrein op Chemelot, een industrieel gebied hoofdzakelijk bestaande uit activiteiten op het gebied van chemische processen. De bestaande en relatief eenvoudig te realiseren synergiën en benodigde infrastructuur met bestaande partners en andere betrokkenen in dit gebied maken deze locatie zeer aantrekkelijk. De locatie is momenteel braakliggend en is onderdeel van de inrichting Chemelot.

De beoogde locatie is gelegen in de gemeente Sittard-Geleen. Voor het gebruik van de locatie zijn de regels van toepassing vanuit het actuele Bestemmingsplan Bedrijventerrein DSM-Geleen. RWE gaat er van uit dat de activiteiten binnen het bestemmingsplan passen en is hierover in gesprek met de gemeente en CSP. Een toetsing aan het bestemmingsplan zal bij de bouwaanvraag plaatsvinden. Zie ook hoofdstuk 5.

De ligging van de locatie is weergegeven in Figuur 4-1. Een grotere plattegrond van de locatie met invulling van de bebouwing (plotplan) is opgenomen in bijlage M5. Een artistieke weergave van de invulling van de locatie is weergegeven in Figuur 4-2.



Figuur 4-1: Indicatie van de locatie van FUREC (in roze) op Chemelot (rode kader). (bron kaart: ruimtelijkeplannen.nl)



Figuur 4-2: Artistieke weergave van de invulling van de locatie, gezien vanuit het noordoosten.

4.2 Procesbeschrijving

4.2.1 Algemeen

De voorgenoemde activiteit betreft het omzetten van afval in voornamelijk syngas, bestaande uit gescheiden stromen waterstof en CO₂. Het afval dat wordt verwerkt betreft hoogcalorisch materiaal dat niet geschikt is voor andere vormen van recycling. Dit zijn pellets (korrels) van het zogenaamde 'SRF', evenals gedroogd afvalwaterzuiveringslib. Een nadere toelichting op de ingaande afvalstoffen is gegeven in paragraaf 4.3.

De omzetting vindt plaats middels torrefactie, vergassing en syngasopwerking (zie Figuur 4-3). Deze stappen vinden volcontinu plaats waarbij wordt gestreefd naar een bezetting van de installatie van ca. 8.000 operationele uren per jaar. De aanvraag – en daarmee dit MER – zijn gebaseerd op een maximale bezetting van 8.400 operationele uren per jaar.

Het verwerkingsproces bestaat op hoofdlijnen uit de volgende deelprocessen:



Figuur 4-3: Het FUREC-proces op hoofdlijnen

De volgende paragrafen van dit hoofdstuk gaan dieper in op deze deelprocessen, de hulpsystemen en overige processen.

Een blokschema van het proces is opgenomen in bijlage M7. Hierop zijn activiteiten, emissies en producten nadrukkelijk weergegeven. Tevens is in bijlage M7 een tabel opgenomen met de samenstelling van het gas op relevante punten in het proces.

4.2.2 Omvang

De omvang van de installatie van FUREC op de locatie Chemelot wordt bepaald door de onderstaande gegevens.



Tabel 4-1: Maatgevende parameters FUREC

Materiaal	Maximale productie/inname [ton/jaar]
Ingenomen afval, totaal	600.000
Waterstof	60.000
CO ₂	840.000
Installatieonderdeel	Capaciteit [MWth]
Vergasser	250
Gas-POX	100
Stookinstallatie (stoomoververhitter)	15

4.2.3 Torrefactie

Uit de pelletopslag worden de pellets per transportband getransporteerd naar de torrefactieinstallatie. *Torrefactie* is het verkolen van organisch materiaal. Dit vindt plaats in een omgeving zonder zuurstof (anaeroob), waar de pellets worden verhit tot een temperatuur tussen 200°C en 300°C. Tijdens de torrefactie worden de pellets gedroogd en verkoold, waarbij deze een groot deel van de aanwezige vluchtige stoffen verliezen. De pellets verplaatsen zich van boven naar onder in de installatie, en de verkoelde pellets worden met een gekoelde schroef uit de onderkant van de installatie verwijderd. Het product van de torrefactie bestaat hoofdzakelijk uit koolwaterstoffen (C_xH_y): een geschikt ingangsmateriaal voor vergassing.

De gassen die vrijkomen bij de torrefactie (bij een temperatuur van eveneens tussen de 200 – 300°C) worden in een aparte lijn vergast, waarbij syngas wordt gevormd – evenals in het hoofdproces. Dit gevormde gas wordt bij het syngas uit het hoofdproces gevoegd.

De torrefactieinstallatie betreft een etage-oven die indirect wordt verhit zodat zelfontbranding van de SRF-pellets (met meekomend zuurstof in rookgassen van gasbranders) is uitgesloten. Voor warmtetransport wordt vloeistof (themische olie of water) gebruikt. De vloeistof stroomt door leidingen die op verschillende niveaus in de etage-oven zijn aangebracht. De vloeistof heeft een temperatuur van maximaal 400°C. De vloeistof wordt verhit met warmte verkregen uit andere delen van de installatie (zoals het koelen van syngas).

4.2.4 Torrefactiegasbehandeling / POX

De torrefactiegassen gaan naar de torrefactiegasbehandeling, of *gas phase partial oxidation* (POX). De POX is een aparte 'vergassingsinstallatie' waarin het torrefactiegas wordt omgezet in syngas – hetzelfde product als in het hoofdproces. Het gevormde syngas wordt bij het syngas uit het hoofdproces gevoegd. Reden om de torrefactiegassen apart te behandelen is in hoofdzaak energetisch. Het torrefactiegas bestaat naast koolwaterstoffen voor een aanzienlijk deel uit (chemisch gebonden) water, CO₂ en verontreinigingen. Het gas wordt bij hoge temperatuur gekraakt zodat syngas ontstaat. Vervolgens wordt het gas gezuiverd en gekoeld tot < 30 °C, waarbij de opgenomen warmte wordt omgezet in stoom. Na

Projectgerelateerd



compressie (ca. 40 bar) wordt dit syngas naar de CO-shift geleid (zie paragraaf 4.2.6), waar het samen wordt gevoegd met het syngas uit het hoofdproces.

Om een stabiele verwerking van de POX te garanderen wordt gas van het Centraal StookgasNet op Chemelot (CSN-gas) gebruikt als ondersteunende brandstof, bij opstart en reguliere operatie. Bij een temperatuur boven de 900°C, een lage druk en een ondermaat aan toegevoegde zuurstof vindt de vergassing plaats, waarbij evenals in het hoofdproces in hoofdzaak H₂ en CO wordt geproduceerd (syngas). Het POX-syngas wordt in een quench (met water, lagedrukstoom of gewassen syngas) gekoeld tot 750°C, verder afgekoeld onder opwekking van stoom en in een scrubber/gaswassing (met water, en natronloog voor zuurgraadcontrole) ontdaan van halogenen en stof. De warmte die vrijkomt bij de koeling wordt gebruikt om hogedrukstoom op te wekken.

Het syngas heeft in de quench en de scrubber veel water opgenomen, tot > 50%. Bij afkoeling zal dit water condenseren. Het procescondensaat dat zo ontstaat wordt teruggevoerd en opnieuw ingezet als in de watercyclus.

De POX heeft geen emissies naar lucht.

4.2.5 Vergassing

De vergassingsinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Voorbewerking
2. Toevoer
3. Vergassing, 'quench' en gaswassing
4. Slakafvoersysteem

Zie voor de stappen 2-4 ook Figuur 4-4.

Voorbewerking

Naast SRF-pellets zijn andere afvalstromen voorzien om in te zetten, namelijk gedroogd afvalwaterzuiveringsslib. Alleen de SRF-pellets worden getorreficeerd. De voorbewerking heeft als doel het totaal aan binnengekomen afvalstromen te vermalen tot een fijn poeder (typisch < 350 µm) en te mixen zodat een homogene voeding aan de vergasser ontstaat.

De verkoolde (getorreficeerde) SRF-pellets bevatten typisch 2-3% metalen. Deze metalen zitten (door de torrefactie) doorgaans gevangen in agglomeraten. Zodoende worden de verkoolde pellets eerst grof gemalen (gebroken), waarna magnetische en eddy current technieken de ferro en non-ferro metalen verwijderen. Deze metalen hebben een waarde en worden als product vermarkt.

Na de grove maling en metalenverwijdering volgt de fijne maling, die beoogd is met een kogelmolen. Het gedroogde afvalwaterzuiveringsslib wordt na de fijne maling geblend met de behandelde pellets tot een homogene voeding voor de vergasser.

Toevoer

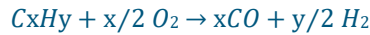
Het poedervormige materiaal wordt met behulp van een sluisstelsel onder hoge druk in de vergasser geblazen, waar deze direct reageert met de aanwezige zuurstof. Het draaggas dat wordt gebruikt is stikstof (afkomstig van de luchtscheider) of CO₂.

Projectgerelateerd



Vergassing, 'quench' en gaswassing

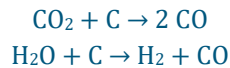
Tijdens de vergassing wordt het ingebrachte materiaal (koolwaterstoffen) omgezet in synthese gas (syngas). Met 'syngas' bedoelen we de combinatie van CO en H₂. Tijdens de vergassing treedt in hoofdzaak de volgende totaalreactie op:



Een deel van het ingaande materiaal zal in de vergassingsreactor verbranden (volledig oxideren) in plaats van vergassen, wat bijdraagt aan de benodigde hitteproductie om het vergassingsproces te faciliteren. Dit vindt plaats in de vlam van de hoofdbrander bij een temperatuur tot > 3.000 °C. Hierbij treedt de volgende reactie op:



Vervolgens reageert een deel van deze reactieproducten, CO₂ en H₂O, met het overige aanwezige koolstof eveneens tot syngas, volgens de volgende, endotherme (energievragende) reacties:



Als gevolg van de endotherme reacties daalt de temperatuur in de vergasser van brander tot uitlaat naar ca 1.500 °C.

Doordat in de feed ook andere elementen zitten dan koolwaterstoffen zullen ook andere reacties optreden en producten ontstaan, zoals chloorverbindingen waardoor HCl ontstaat, zwavelverbindingen waardoor H₂S en COS ontstaat en stikstofverbindingen waardoor HCN en NH₃ ontstaat. Een typische samenstelling van het syngas is gegeven in bijlage M7.

De vergasser heeft een opstart-/ondersteuningsbrander op aardgas welke continu in bedrijf is. Deze garandeert dat de vergasser op druk en temperatuur blijft in geval dat de hoofdbrander uitvalt. De keuze voor aardgas in plaats van bijvoorbeeld gas van het Centraal StookgasNet op Chemelot (CSN-gas) ligt in de hogere druk en stabielere samenstelling van aardgas, wat bij de hoofdvergasser (in tegenstelling tot de kleinere vergasser van de POX) gewenst is.

Door middel van gedeeltelijke oxidatie met zuurstof (>95% O₂ bij 200°C) ontstaat 'ruw syngas'. Het ruwe syngas bevat > 50 vol-% CO en > 25 vol-% H₂. Het syngas verlaat de vergasser bij een temperatuur van circa 1.500°C.

Bij het verlaten van de vergasser wordt het ruwe syngas direct geblust met water ('wet quench'), waardoor de gasstroom afkoelt tot tussen de 200 – 250°C. Het syngas raakt hierdoor verzadigd met water(damp). Het syngas wordt vervolgens gewassen in de gaswassing (scrubber). Hieruit ontstaat een interne proceswaterstroom; dit water wordt intern gehouden en hergebruikt. Een toelichting op de terugwinning van het proceswater is gegeven in paragraaf 4.3.1 Waterbehandeling.

Het quenchen van het syngas met water en vervolgens de gaswassing vormen een eerste zuivering van het ruwe syngas. Het gebruikte water is 'proceswater', waar natronloog (NaOH) aan is toegevoegd voor zuurgraadcontrole. In de quench en gaswassing worden vaste stofdeeltjes en halogenen verwijderd.

Projectgerelateerd



De stofdeeltjes bestaan uit fijne deeltjes slak, kool en metaalsulfides. De metaalsulfides worden gevormd door vluchtige zware metalen (die niet in de slak terechtkomen). Dit is het geval voor zware metalen zoals Sb, Pb, Zn, As, Cd en Hg. Samen met H₂S zullen deze metalen een niet-wateroplosbare metaalsulfide vormen, zoals AsS (arseensulfide) of ZnS (zinksulfide).

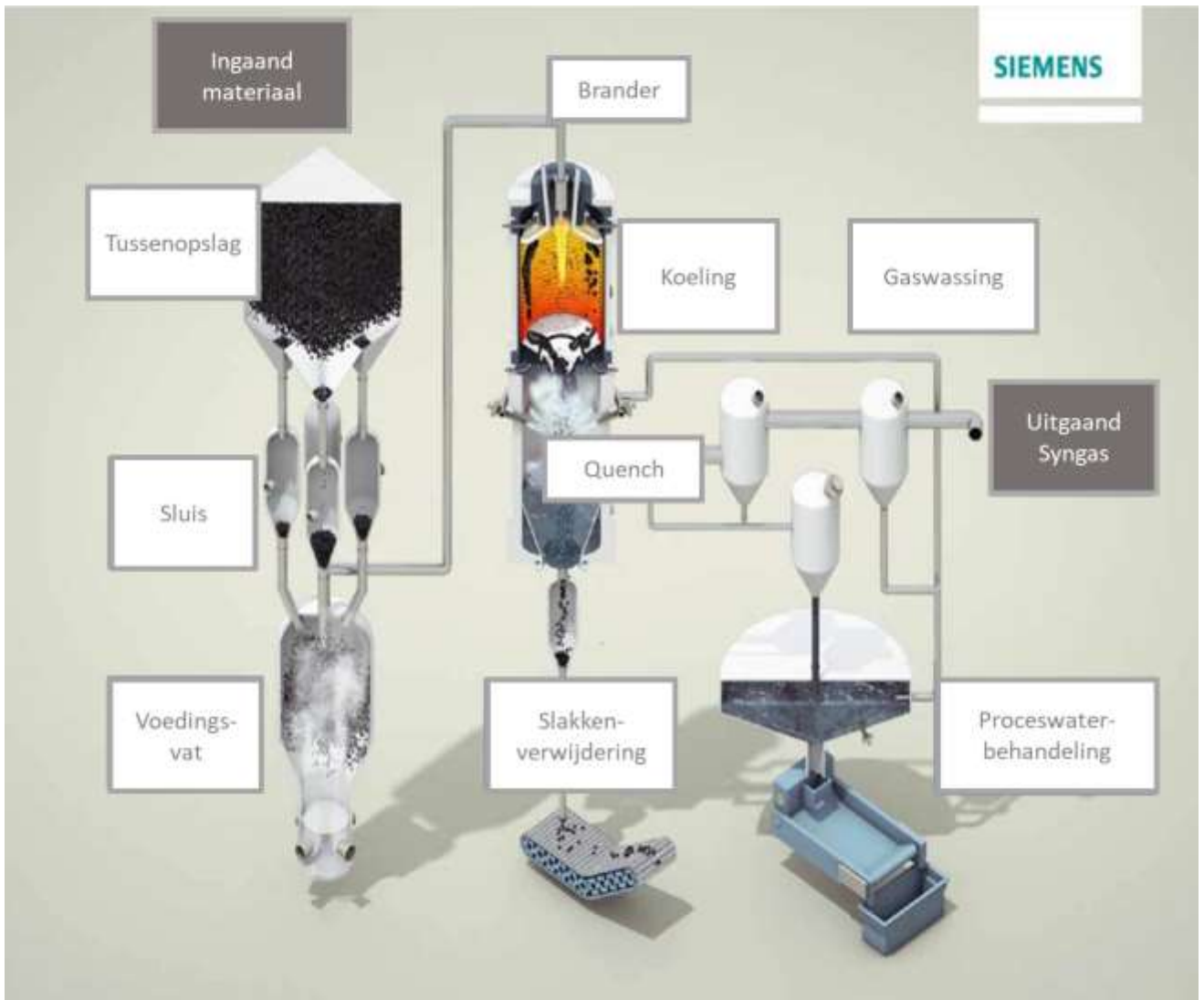
De halogenen bestaan in hoofdzaak uit chloor, in de vorm van HCl, wat met het aanwezige loog in het water tot een zoutwateroplossing (NaCl) leidt.

Na de gaswassing wordt het syngas verder behandeld in de processtap 'syngasopwerking'.

De opstart van de vergasser heeft een verwachte duur van maximaal 10 uur.

Slakafvoersysteem

Tijdens de vergassing komen de inerte delen, dat wil zeggen anorganische, niet-brandbare componenten van de voeding, samen als slak in de onderkant van de vergasser. Deze slak is geheel verglaasd en bestaat hoofdzakelijk uit metaaloxides (voornamelijk SiO₂, CaO, Al₂O₃, FeO). Door de glasstructuur zijn aanwezige componenten, waaronder niet-vluchtige zware metalen zoals Cu, V, Mn, Co, Cr en Ni, volledig ingekapseld. Aanwezige componenten zijn daardoor niet-uitloogbaar. De vaste slakken vormen zich in het waterbad aan de onderkant van de vergasser, in het slakkenbad waar ook het quenchwater in samenkomt. De slakken worden met een sluis uit het slakkenbad gevoerd en worden vermarkt als bouwstof, bijvoorbeeld ter vervanging van fijn grind.



Figuur 4-4: Illustratie van een typische (kolen)vergasser (bron: Siemens).

4.2.6 Syngasopwerking

Hydrolyse / CO-shift

Het syngas dat uit de vergassingsreactor komt bestaat voor een groot deel (> 50 vol-%) uit CO. Het aandeel waterstof kan worden verhoogd door CO te laten reageren met water (zoals dit ook wordt toegepast bij bewerking van syngas vanuit aardgas). Deze reactie, ook wel CO-shift genoemd, gebeurt met behulp van een katalysator bij een temperatuur van 200 - 450°C.

Ook zitten er nog sporen van gasvormige verontreinigingen in het procesgas. Terwijl halogeenverbindingen (waaronder HCl en HF) worden uitgewassen in de gaswassing, blijven HCN, NH₃, COS en H₂S deels aanwezig in het gas. De hydrolyse dient dan ook niet alleen om CO en H₂O om te vormen tot H₂ en CO₂, het reageert HCN en COS ook door tot NH₃, CO₂ en H₂S.

Projectgerelateerd



Bij de hydrolyse treden de volgende reacties op:

1. $CO + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$
2. $HCN + H_2O \rightarrow NH_3 + CO$
3. $COS + H_2O \rightarrow H_2S + CO_2$

Het water voor deze reactie wordt aangevoerd als waterdamp, geproduceerd in de quench (het afschrikken van het hete syngas met water). De hydrolyse reacties zijn exotherm, wat wil zeggen dat bij deze reacties energie vrijkomt in de vorm van warmte. Het procesgas wordt zodoende opgewarmd tijdens de eerste fase van de hydrolyse, de *high temperature shift* (HT-shift). Voor de tweede fase, de *low temperature shift* (LT-shift), wordt het procesgas gekoeld. De energie gewonnen tijdens de koeling wordt gebruikt om stoom te genereren.

Na de LT-shift is de CO-concentratie gedaald naar ca. 2 vol-%, en wordt het syngas verder gekoeld tot een temperatuur van 25°C. De koeling vindt plaats door warmteuitwisseling met ketelvoedingwater en proceswater. Als gevolg van deze koeling zal aanwezig water condenseren, waardoor ook de overige metaalsulfiden (zoals HgS, kwiksulfide) en aanwezig NH₃ condenseren. Het zo gevormde procescondensaat wordt teruggeleid en hergebruikt (hoofdzakelijk in de quench). Opbouw van NH₃ en overige componenten in het systeem wordt voorkomen door afvoer van water uit het slakkenbad. Deze afvoer gaat eerst naar een flash-verdamper (zie sectie 4.3.3). Door afname van druk komen NH₃ en HCN als gas vrij uit de waterstroom. De gasstroom die hier wordt gevormd wordt in de Claus-Unit verder behandeld en teruggeleid in het proces, zie sectie 4.3.1. Overige componenten worden samen met het water behandeld in de rest van de proceswaterbehandeling. Hier wordt het water ontdaan van metaalsulfides via de productie van filterkoek. Het resterende water wordt ingedampd waarbij zout (NaCl) geproduceerd wordt. De filterkoek wordt afgevoerd ter verwaarding van de aanwezige metalen.

Gas Cleanup Unit: Rectisol en PSA

Rectisol

Het gas na de CO-shift gaat naar de Gas Cleanup Unit en bestaat in hoofdzaak uit CO₂ en H₂, aangevuld met aanwezige ongewenste componenten, waaronder H₂S en CO. CO₂ en H₂S worden verwijderd met behulp van een oplosmiddel (Rectisol, i.e. gekoelde methanol). Onder hoge druk neemt het oplosmiddel deze gassen op. Wanneer van druk gehaald laat het oplosmiddel de CO₂ los. Het oplosmiddel wordt vervolgens op hoge temperatuur (120°C) en lage druk gebracht om ook het H₂S los te krijgen van het oplosmiddel. Zo ontstaan twee verschillende afgassen: één rijk in CO₂ en één rijk in H₂S. CO₂ (99 vol-%) wordt deels op Chemelot ingezet en deels, in afwachting van verdere toepassing, afgeblazen. H₂S wordt in de Claus-Unit omgevormd tot zwavel in vloeibare vorm, zie sectie 4.3.1. De methanol is hierna ontdaan van verontreinigingen en wordt direct hergebruikt (teruggevoerd naar de absorptiesectie).

PSA

De tweede stap in de Gas Clean-up Unit is de *Pressure Swing Adsorber* (PSA, drukwisseladsorptie, zie voor nadere toelichting sectie 4.3.1). Het gas dat de Rectisol-unit verlaat bestaat voor ongeveer 85 vol-% uit waterstof. In de PSA wordt het waterstof gescheiden van de overige gassen. Zo ontstaat een zeer zuivere waterstofgasstroom, met een concentratie van > 99 vol-% H₂. Het geproduceerde waterstof wordt per pijpleiding direct naar de klant afgevoerd.

Projectgerelateerd



Het gas dat resteert, *purge gas*, bestaat in hoofdzaak uit CO₂, H₂, en N₂, en kleinere hoeveelheden Argon (Ar) en CO. Dit purge gas wordt voor een deel (ca. 75%) terug in het proces geleid, stroomopwaarts van de hydrolyse / CO-shift. Een kleiner deel wordt in de stoomoververhitter gebruikt als brandstof om ophoping van met name argon in de installatie te voorkomen (zie voor nadere toelichting sectie 4.3.1 en 4.3.5).

4.2.7 Overzicht producten

FUREC produceert verschillende producten. Omdat het ingaande materiaal van FUREC een afvalstof is, is de juridische status van deze producten ('einde-afvalstatus') aangetoond en onderbouwd. Een separate notitie hiertoe is opgenomen in bijlage M9 bij de aanvraag.

- **Syngas.** Het hoofdproduct van de voorgenomen activiteit is syngas. 'Syngas' is in feite elke samenstelling van waterstof, CO en CO₂. FUREC richt zich op het produceren van twee afzonderlijke, geconcentreerde stromen waterstof en CO₂.
 - **H₂.** Waterstof wordt continu geproduceerd en direct per pijpleiding afgevoerd naar afnemers (op Chemelot).
 - **CO₂.** De gevormde CO₂ kan worden gebruikt voor de productie van materialen (e.g. ureum of plastics). Het overschot van de CO₂ wordt afgeblazen.
- **Metalen.** Na de torrefactie worden de ferro en non-ferro metalen afgescheiden en opgeslagen in een kleine opslagvoorziening. De metalen worden periodiek per as afgevoerd.
- **Slak.** Tijdens het vergassingsproces worden aanwezige inerte bestanddelen vloeibaar afgevoerd naar de bodem van de vergasser. Hier stolt dit tot slak in een waterbad. In deze slak zitten (niet-vluchtige) zware metalen ingebed. De slak wordt afgescheiden en opgeslagen in een kleine opslagvoorziening. De slakken worden periodiek per as afgevoerd.
- **Zout.** In de proceswaterbehandelingsinstallatie wordt het proceswater na een eerste behandeling (filtratie) ingedampt in een vacuümverdamer. Tijdens deze processtap wordt zout (NaCl) gevormd. Dit zout wordt afgescheiden en opgeslagen in een opslagvoorziening. Het zout wordt periodiek per as afgevoerd en toegepast bij vorstbestrijding.
- **Zwavel.** De in het syngas aanwezige H₂S wordt afgevangen en omgevormd tot zwavel (S). De zwavel wordt opgeslagen in een opslagvoorziening en wordt periodiek per as afgevoerd en door derden toegepast als grondstof.
- **N₂.** De luchtscheider produceert naast zuurstof ook stikstof. Stikstof wordt door FUREC gebruikt voor bijvoorbeeld het inertiseren van de transportbanden en leidingen en als draaggas voor het inblazen van vernalen afvalstoffen in de vergasser. Een deel van de stikstof wordt afgenomen door gebruikers elders op Chemelot via aanwezige of aan te leggen leidingen. Het overschot wordt afgeblazen.
- **Filterkoek.** Vluchtige inerte delen, waaronder zware metalen, worden verwijderd via de natte syngaswassing. De proceswaterstroom die hier ontstaat wordt gezuiverd, waarbij het water wordt hergebruikt. Na filtering van dit proceswater ontstaat een filterkoek, waarin verschillende zware metalen aanwezig zijn. De filterkoek wordt periodiek per as afgevoerd voor terugwinning van de metalen. In voorliggend MER en de aanvraag is het uitgangspunt dat de filterkoek wordt afgevoerd als afval. RWE zal nader onderzoek uitvoeren naar nut, noodzaak en haalbaarheid om voor deze stroom een 'einde-afvalstatus' te verwerven.

Projectgerelateerd



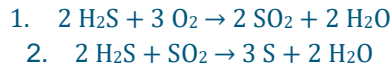
4.3 Overige systemen

De diverse (hulp)systemen voor het productieproces zijn onder te verdelen in het doel waarvoor ze worden ingezet en worden in onderstaande nader toegelicht.

4.3.1 Overige gasbehandeling

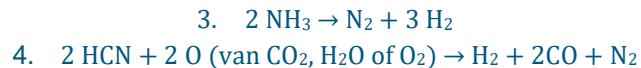
Claus-Unit

De H₂S-rijke afgasstroom van de gas clean-up unit wordt naar een klassieke Claus-unit geleid, waar het aanwezige H₂S wordt omgezet in zwavel. In een eerste thermische stap (>850°C) wordt aanwezig H₂S geoxideerd (verbrand) waarbij SO₂ en water ontstaan. Deze reactie is exotherm. H₂S reageert vervolgens met SO₂, direct of in de tweede, katalytische stap. De twee belangrijkste reactievergelijkingen die in dit proces optreden zijn de volgende:



In dit proces ontstaat zwavel in vloeibare vorm.

Aan de Claus-Unit worden ook de gassen van de zuurgasverwijdering gevoed. Dit gas bevat NH₃ en HCN.



Het gas dat de Claus-unit verlaat is zodoende grotendeels ontdaan van zwavel, terwijl NH₃ en HCN zijn omgezet in syngas. Na het verlaten van de Claus-unit wordt het gas behandeld met waterstof en een katalysator (i.e. gehydrogeneerd) waardoor nog aanwezig zwaveldioxide terug wordt omgezet naar H₂S. Het gas bestaat dan grotendeels uit H₂, CO en N₂ en wordt teruggeleid naar de invoer van de gas clean-up (Rectisol).

Pressure Swing Adsorber en Stoomoververhitter

Het gas gaat, nadat het in de Rectisol is ontdaan van CO₂ en H₂S, naar de Pressure Swing Adsorber (PSA, drukwisseladsorptie). In de PSA wordt door middel van drukverschil het waterstof gescheiden van de overige gassen. Op dit punt in het proces is het eindproduct waterstof gevormd, dat per pijpleiding naar afnemers wordt afgevoerd.

Het gas dat resteert, *purge gas*, bestaat in hoofdzaak uit CO₂, H₂, en N₂, en kleinere hoeveelheden Argon (Ar) en CO. Dit purge gas wordt voor een deel (ca. 75%) terug in het proces geleid, voor de hydrolyse / CO-shift. Een kleiner deel wordt in de stoomoververhitter ingezet, enerzijds als brandstof en anderzijds om ophoping van met name argon in de installatie te voorkomen.

Afgezien van de eventuele afblaas van een geconcentreerde CO₂-stroom heeft de gas clean-up unit tijdens reguliere operatie geen emissies naar lucht of water.

Fakkels

De installatie is ontworpen voor reguliere bedrijfsvoering. Opstart, afschakeling en ook calamiteiten vallen onder bijzondere omstandigheden. Voor deze omstandigheden is een fakkel aanwezig, zodat procesgas



altijd via de fakkels kan worden afgevoerd. De bijzondere omstandigheden, in relatie tot emissies, zijn toegelicht in paragraaf 4.8.

4.3.2 Watertoevoer

Binnen de (deel)inrichting van FUREC worden meerdere soorten water gebruikt, zijnde gereinigd kanaalwater, gedemineraliseerd water (demiwater), drinkwater en hemelwater. Alle waterstromen (behalve hemelwater) worden betrokken van een leverancier buiten de inrichting van FUREC. Water wordt binnen de inrichting zo veel mogelijk hergebruikt; het betrokken water betreft compensatie voor in het proces geconverteerd water (CO-shiftreactie), dampverliezen (koeling), stoomproductie en koelwaterspui. Het hergebruik van proces- en ook hemelwater is toegelicht in de paragraaf 4.3.3. Waterbehandeling.

- Gereinigd kanaalwater en hemelwater worden gebruikt voor:
 - Koelwater
 - Proceswateraanmaak
 - Bluswater
- Demiwater wordt gebruikt voor
 - Ketelvoedingwater
 - Op gebruikspecificatie brengen van chemicaliën
- Drinkwater wordt gebruikt voor
 - Nooddouches
 - Sanitaire voorzieningen in de gebouwen;

Een waterbalans is opgenomen in paragraaf 4.5.

4.3.3 Waterbehandeling en lozing

Er vindt geen lozing van afvalwater uit het proces plaats. Enkel koelwaterspui en huishoudelijk afvalwater worden geloosd. Lozing hiervan vindt plaats naar de IAZI (integrale afvalwaterzuiveringsinstallatie van Chemelot).

Koelwaterspui

Voor de conditionering van het koelwater wordt salpeterzuur en chloorbleekloog gebruikt. Salpeterzuur heeft een ABM-beoordeling C1; chloorbleekloog B1. Dit staat toe de producten voor deze toepassing in te zetten. De inzet van chloorbleekloog is het minst wenselijk. RWE is daarom reeds op zoek naar alternatieven.

Bedrijfsafvalwater/sanitair

Het bedrijfsafvalwater betreft water van kantoorvoorzieningen, waaronder sanitair.

Proceswaterbehandeling

De behandeling van de interne waterstromen is hieronder verder toegelicht.

Projectgerelateerd



Slakkenbad

Onderin de vergasser is een waterbad aanwezig, het slakkenbad. Hierin stollen de vloeibare slakken. En hierin komt het water van de quench en het procescondensaat van de gaswassing van de vergasser samen. Op het slakkenbad zit een overloop, waardoor een continue afstroom plaatsvindt naar de flash-verdamper.

Flash-verdamper

In de flash-verdamper wordt het aanwezige NH_3 , HCN , H_2S , CO en CO_2 afgescheiden door het (in korte tijd) van druk halen van het proceswater, waardoor de meer vluchtige componenten, waaronder NH_3 en HCN , uitdampen. Deze gasstroom wordt naar de Claus-unit geleid. Het proceswater gaat verder naar de grove precipitatie.

Grove Precipitatie

Verontreinigingen (veelal fijne slakdeeltjes) worden uit het proceswater gehaald middels precipitatie (neerslag). Hiervoor wordt gebruik gemaakt van coagulatie en flocculatie. Coagulatie betreft het neutraliseren van de negatieve lading van de verontreinigingen door een positieve lading met een toegevoegde chemische stof, een zogenaamde coagulant (in dit geval ijzerchloride). Door deze ladingneutralisatie stoten de deeltjes elkaar niet langer af, maar klonteren samen. Deze samengeklonterde deeltjes zullen bezinken en kunnen daardoor uit het proceswater worden verwijderd. Door aan het water vlokvormers (flocculant) toe te voegen wordt dit proces versneld. Het bezinksel (filterkoek) dat hier wordt verkregen bestaat voor ca. 10% uit koolstof dat niet geconverteerd is in de vergasser. Het overige deel bestaat uit slak en is inclusief aanwezige zware metalen. De filterkoek die hier ontstaat gaat terug naar de voeding van de vergasser, zodat zoveel mogelijk koolstof wordt geconverteerd.

Fijne Precipitatie en indamping

In de ingaande afvalstoffen zit gebonden chloor, wat in het proces van FUREC tot vorming van HCl leidt en het water dus zuur maakt. Om dit te neutraliseren wordt in het slakkenbad natronloog (NaOH , 50%) gedoseerd.

In de fijne precipitatie vindt een laatste filtratie plaats, waaruit eveneens een filterkoek ontstaat. Deze filterkoek bestaat voornamelijk uit (zware) metalen, en wordt afgevoerd ten behoeve van terugwinning van de aanwezige metalen.

Na deze filtratie vindt indamping plaats in een (meer fase) indamper. Door het water uit te dampen ontstaat zout (NaCl). Het uitgedampte water wordt gecondenseerd en teruggevoerd naar de proceswateraanmaak. Het gekristalliseerde zout wordt opgeslagen en vermarkt voor de inzet als strooizout.

De benodigde energie (stoom) voor het indampen wordt verkregen uit de warme waterstroom zelf.

Proceswateraanmaak

De verschillende procescondensaten, hemelwater en ketelwaterspui komen samen in de proceswateraanmaak. Hier wordt proceswater op specificatie gebracht door zuurgraadcorrectie (zie voor gebruikte zuren en logen sectie 4.3.6). Een tekort aan water wordt hier aangevuld met gereinigd kanaalwater.

Projectgerelateerd



Hemelwater

Hemelwater dat neerkomt op onverharde (groene) delen zal daar infiltreren. Hemelwater van verharde delen, zoals daken, installaties en vloeren, wordt opgevangen. Het opgevangen hemelwater wordt ingezet in het proces (proceswateraanmaak).

4.3.4 Gastoevoer

Voor het proces zijn een beperkt aantal gassen nodig:

- Lucht: voor onderhoud en bediening instrumenten en kleppen, voor de brander van de stoomoververhitter, en voor de productie van zuurstof en stikstof.
 - Zuurstof, O₂: voor de hoofdvergasser en de torrefactiegasbehandeling (POX);
 - Stikstof, N₂: als draaggas voor transport van afvalstoffen naar vergasser; voor het reinigen (doorblazen en inertiseren) van leidingen;
- Aardgas: voor de pilotbrander van de vergasser;
- CSN-gas; gas van het Centraal StookgasNet op Chemelot. Dit wordt gebruikt als ondersteuningsbrandstof voor de torrefactiegasbehandeling (POX) en de stoomoververhitter.

Zuurstof en stikstof worden uit atmosferische lucht geproduceerd in de luchtscheidingsinstallatie. Deze is hierna nader beschreven.

Aardgas en CSN-gas worden per pijpleiding aangevoerd.

De luchtvoorziening vindt plaats met compressoren.

FUREC gebruikt stoom. Dit produceert de installatie zelf, met ingenomen demi-water en warmte uit de installatie. Stoom wordt op verschillende locaties in de installatie geproduceerd.

Luchtscheidingsinstallatie

Op het terrein van FUREC komt een luchtscheider (cryogene destillatie). Deze installatie scheidt atmosferische lucht⁹ in zuurstofgas en stikstofgas waarbij vloeibare zuurstof en stikstof ontstaan. Hiermee wordt FUREC in de eerste plaats voorzien van zuurstof voor de vergassing. Daarnaast wordt stikstof gebruikt als draaggas bij transport van de gemalen afvalstoffen naar de vergasser. Ook kan stikstof bij andere gebruikers op Chemelot worden afgezet, bijvoorbeeld voor de productie van ammonia (NH₃). Overschot aan stikstof – in de vorm van N₂ – wordt terug in de lucht geëmitteerd. De geproduceerde vloeibare zuurstof en stikstof worden atmosferisch opgeslagen onder cryogene (gekoelde) omstandigheden (tot -200°C) in geïsoleerde tanks.

4.3.5 Energie: brandstof, stoom, elektriciteit en koeling

Brandstof

Het hoofdproces is in grote mate energetisch zelfvoorzienend, dankzij de verschillende exotherme ('energiegevendende') procesonderdelen en de energie die hieruit wordt teruggewonnen en in het proces elders weer wordt ingezet. Bij de hoofdvergasser en de Gas-POX wordt steunbrandstof gebruikt om een goed verloop van het proces te garanderen. Dit zijn aardgas voor de hoofdvergasser en CSN-gas voor de Gas-POX.

⁹ Atmosferische lucht bestaat voor ongeveer 78 vol.-% uit stikstof, 21 vol.-% uit zuurstof en bijna 1% argon. Daarnaast bevat lucht sporen van andere edelgassen en een sterk wisselende hoeveelheid waterdamp (ca. 0,7 vol.-%) en CO₂ (ca. 0,04 vol.-%)

Projectgerelateerd



De stoomoververhitter is de enige stookinstallatie van FUREC. Hier wordt purge gas en CSN-gas ingezet om teruggewonnen warmte uit de installatie, in de vorm van stoom, verder te verwarmen (oververhitten) zodat de zo gevormde stoom op Chemelot kan worden ingezet.

De hoofdvergasser heeft een vermogen van 250 MW, de Gas-POX heeft een vermogen van 100 MW, en de stoomoververhitter heeft een vermogen van 15 MW. Het jaarlijks aardgasverbruik wordt ingeschat op 2.880 ton en het jaarlijks CSN-gasverbruik wordt ingeschat op 16.436 ton.

Het initiatief is vergunningplichtig in het kader van EU-ETS, het Europees CO₂-emissiehandelsysteem, en voert in dat kader energie-audits en besparingsplannen uit. Hoofdstuk 6 gaat nader in op de CO₂ besparing van dit initiatief ten opzichte van traditionele waterstofproductie.

Stoom

In het proces van FUREC wordt op verschillende plaatsen stoom geproduceerd en geconsumeerd. Stoom wordt geproduceerd door koeling van de hoofdvergasser, de Gas-POX en de CO-shift, en wordt ingezet in de Gas Clean-up Unit, de torrefactie en de proceswaterbehandeling. Stoom wordt gegenereerd bij verschillende temperatuur en druk (hoge-druk, midden-druk en lage-druk). Met behulp van de 'stoomoververhitter' wordt de gewonnen stoom oververhit tot een temperatuur van 520°C, waarna deze kan worden gedistribueerd via het stoomnetwerk van Chemelot.

De stoomproductie van FUREC verdringt stoomproductie elders op de site (onder andere WKC Swentibold), waardoor de totale stoomtoevoer op het netwerk constant blijft.

Voor de stoomvoorziening circuleert ketelvoedingswater in een gesloten systeem. Een noodzakelijke spui van het ketelwater wordt in het proces ingezet (proceswateraanmaak).

Elektriciteit

Elektriciteit is benodigd voor verschillende installatieonderdelen van FUREC, met de luchtscheider als voornaamste installatieonderdeel en onderdelen zoals compressoren, pompen, transportbanden en overige motoren. Het totaal opgesteld elektrisch vermogen bedraagt circa 45 MW. Uitgaande van de worst-case benadering dat alle installatieonderdelen volcontinu en maximaal worden benut betekent dit een jaarlijks elektriciteitsverbruik van $45,60 * 8.400 = \sim 383.000$ MWh.

Projectgerelateerd



De benodigde elektriciteit wordt ingekocht en aangeleverd via het net. Voor noodsituaties is een noodstroomaggregaat (diesel) aanwezig. In Tabel 4-2 is het elektriciteitsverbruik nader gespecificeerd.

Tabel 4-2: Elektriciteitsverbruik FUREC

Naam	Maximaal vermogen [MW]
Torrefactie	5,38
Vergasser	1,74
Gas Clean-up Unit	14,19
Syngas comperssor	7,17
Purge gas compressor	2,74
Rectisol unit	4,28
Luchtscheider	24,28
Hoofdcompressor	13,53
Booster Air Compressor	6,51
Stikstofcompressor	4,18
Diverse pompen	0,06
Totaal	45,60

Koeling

Voor koelingsdoeleinden zijn in de basis twee systemen voorzien, afhankelijk van de benodigde temperatuur:

- Waterkoeling, in een gesloten koelwatersysteem met behulp van koelcellen met een geforceerde luchtstroom. Koelwater wordt gespuid om de kwaliteit van het koelwater te garanderen. Koelwaterspui wordt geloosd op de centrale afvalwaterbehandeling van Chemelot (IAZI).
- Luchtkoeling

4.3.6 Chemicaliën

Ter ondersteuning aan het proces worden diverse chemicaliën gebruikt/toegevoegd. De belangrijkste (groepen van) hulpstoffen zijn hieronder toegelicht. In Tabel 4-3: Overzicht van toegepaste chemicaliën Tabel 4-3 is een overzicht van de in te zetten chemicaliën opgenomen.

Methanol

Onderdeel van de gas clean-up unit is een Rectisol-installatie. Hier worden gassen (CO₂ en H₂S) uit het gas gehaald met het oplosmiddel methanol (zie voor een nadere beschrijving sectie 4.2.6). De Rectisol-installatie is een gesloten systeem en de methanol wordt volledig hergebruikt.

Projectgerelateerd

**Proceswaterbehandeling**

Proceswater wordt intern hergebruikt. Om dit mogelijk te maken worden aanwezige stoffen neergeslagen en uitgefilterd. Hiertoe worden diverse chemicaliën aan het proceswater toegediend, waaronder natronloog en ijzerchloride.

Koel- en ketelwaterconditionering

Een spui vanuit de koel- en ketelwatersystemen is noodzakelijk. De spui vanuit het ketelwatersysteem wordt bij de proceswateraanmaak terug in het proces gevoegd. De spui vanuit het koelwatersysteem wordt geloosd op de IAZI. De stoffen gebruikt voor de conditionering zijn getoetst middels ABM:2016.

Diesel

Op de deelinrichting van FUREC is een noodstroomaggregaat (NSA) aanwezig. Deze wordt gestookt op diesel.

Tabel 4-3: Overzicht van toegepaste chemicaliën

Stof	Toepassing	Type opslag	Maximale opslag [ton]
Methanol (100%)	Rectisol (CO ₂ en H ₂ S verwijdering)	Dubbelwandige tank	10
Natronloog 50%	Proceswaterbehandeling	Dubbelwandige tank	1.000
IJzerchloride	Proceswaterbehandeling	Dubbelwandige tank	5
Reinigingszuur	Proceswaterbehandeling	Dubbelwandige tank	5
Overige proceswaterbehandelings-chemicaliën	Proceswaterbehandeling	IBC boven lekbak	1
HCl/H ₂ SO ₄	Proceswaterbehandeling	Dubbelwandige tank	5
Ammonia 24%	Ketelwaterconditionering	IBC boven lekbak	1
Salpeterzuur 60%	Koelwaterconditionering	Dubbelwandige tank	5
Chloorbleekloog 12,5%	Koelwaterconditionering	Dubbelwandige tank	5
Diesel	Noodstroomaggregaat	Dubbelwandige tank	2

4.4 Ingenomen afvalstoffen

4.4.1 Aard, herkomst en hoeveelheid

Het ingaande afval betreft in hoofdzaak het zogenaamde SRF (Solid Recovered Fuel, een 'brandstof' gewonnen uit restafval. SRF is een vorm van 'RDF' – Refuse Derived Fuel), in pellet-vorm. SRF wordt gewonnen uit huishoudelijk- en bedrijfsafval. Het betreft een fractie die bestaat uit biomassa, kunststoffen, textiel en papier, en die ongeschikt is voor traditionele vormen van (materiaal)recycling. Deze hoogcalorische afvalstromen worden tot op heden veelal ingezet als brandstof in energiecentrales, de cementindustrie etc. Het zijn uitsluitend de SRF-pellets die bij FUREC worden getorreficeerd. De SRF-pellets worden geproduceerd op een locatie op industrieterrein Zevenellen in de gemeente Leudal. Op deze locatie worden ingenomen afvalstromen gescheiden, gedroogd en gepelletiseerd. Als gevolg van de diverse voorbereidingsstappen zijn de pellets een biologisch stabiel materiaal, en door een laag vochtgehalte kan het materiaal gemakkelijk worden opgeslagen en verwerkt. Vanuit het pelletiseerstation worden de pellets aangeleverd aan FUREC op de locatie Chemelot.



Figuur 4-5: SRF-pellets

Naast het bovengenoemde SRF-pellets is de installatie ook geschikt voor andere afvalstromen. FUREC zal ook gedroogd afvalwaterzuiveringsslib verwerken.

De totale jaarlijks verwerkingscapaciteit bedraagt 600.000 ton afval. Een indicatieve samenstelling van de het in te nemen afval is opgenomen in

Projectgerelateerd



Tabel 4-4. De hierin opgenomen verdeling van volumes is bij benadering en staat niet vast, maar kan afhankelijk van het aanbod aan afvalstoffen variëren.

De EU zag in de periode 2004-2020 een stijging van het huishoudelijk afval.¹⁰ Terwijl deze lijn zich mogelijk doorzet, heeft de EU doelstellingen gezet ten aanzien van recycling van stedelijk afval. FUREC beoogt bij te dragen aan het behalen van deze doelstellingen.

¹⁰ [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Waste_generation,_excluding_major_mineral_waste,_EU,_2004-2020_\(million_tonnes\).png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Waste_generation,_excluding_major_mineral_waste,_EU,_2004-2020_(million_tonnes).png)

Projectgerelateerd



Tabel 4-4: Indicatief overzicht van mogelijk te verwerken afvalstoffen

Categorie	Nadere omschrijving	Herkomst (geografisch)	Hoeveelheid per jaar [ton]
SRF-pellets	<i>Pellets (gedroogde, samengeperste korrels) van SRF. SRF is een residu uit de afvalverwerking</i>	NL/BE/D	540.000
Gedroogd afvalwaterzuiveringsslib	<i>Slib dat ontstaat in een afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi) dient periodiek te worden afgevoerd. Na droging is de calorische waarde voldoende voor verwerking in de vergasser. Gedroogd awzi-slib is niet gevaarlijk afval, maar bevat wel verontreinigingen. Deze komen in geconcentreerde vorm in de het residu van FUREC terecht.</i>	NL/D/BE; o.a. Chemelot	60.000
Totaal			600.000

Een specificatie van de samenstelling van het in te nemen afval (onder andere met betrekking tot Euralcodes en acceptatiecriteria) is opgenomen in het uitgangspuntendocument voor het AV-AO/IC (Acceptatie- en Verwerkingsbeleid/ Administratieve Organisatie en Interne Controle), bijlage M8. Een separate studie is gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) in het in te nemen afval, en de mogelijke gedraging van deze stoffen in de installatie en producten van FUREC. De ZZS-studie is opgenomen als bijlage M12 bij de aanvraag.

4.4.2 Aanvoer en opslag

Op de locatie FUREC wordt het materiaal in containers, kiepertrailers of walking floors aangevoerd. De locatie houdt rekening met een voorraad van 7 dagen. Een overzicht van de opslagen is gegeven in tabel 4-5.

Tabel 4-5: Opslagen van ingenomen afval

	Opslag on-site (7 dagen voorraad) [ton]
SRF-pellets	12.000
Gedroogd afvalwaterzuiveringsslib	1.200
Totaal maximaal opgeslagen (niet-gevaarlijk) afval on-site	13.200

SRF-pellets en gedroogd afvalwaterzuiveringsslib worden gescheiden gelost en opgeslagen. Lossen van de pellets vindt plaats in een hal, waarna het naar de silo's wordt getransporteerd met transportbanden. Het gedroogd afvalwaterzuiveringsslib wordt vanuit de vrachtwagens direct de silo's ingeblazen. Vanuit de silo's wordt het materiaal met overdekte transportbanden naar de torrefactie (SRF-pellets) en de vermaling (gedroogd awzi-slib) geleid. De getorreficeerde pellets worden eveneens met overdekte transportbanden naar de vermaling geleid.

Bij de opslag geldt een *first in first out* methodiek, waarbij de handling van het afval erop gericht is dat het afval doorstroomt en niet in een hoek van de opslag kan blijven liggen.



4.4.3 Acceptatie, controle en registratie

De uitgangspunten en werkwijze ten aanzien van acceptatie, controle en registratie van de ingaande afvalstoffen worden uitgewerkt in een zogenaamd AV-AO/IC (Acceptatie- en Verwerkingsbeleid/ Administratieve Organisatie en Interne Controle). De uitgangspunten voor dit document zijn opgenomen in bijlage M8 bij het MER / de vergunningaanvraag. In onderstaande zijn een aantal aspecten kort toegelicht.

Acceptatie

De in te nemen afvalstoffen worden aangevoerd vanaf een externe locatie. Vooracceptatie vindt plaats op deze locatie op basis van vastgestelde criteria (acceptatiecriteria). Voor een optimaal vergassingsproces en waterstofopbrengst gelden specificaties ten aanzien van onder andere deeltjesgrootte, vochtgehalte, calorische waarde / inerte fractie en andere componenten.

De acceptatiecriteria zijn gerelateerd aan de inzetbaarheid van de afvalstoffen (het vermijden van verstoringen in de installatie) en aan (milieu)veiligheidsaspecten.

De acceptatiecriteria zijn een integraal onderdeel van het systeem van kwaliteitsborging. Het acceptatiebeleid en de te hanteren acceptatiecriteria, acceptatieprocedure, monsternamen en analyse zijn nader toegelicht in het uitgangspuntendocument voor het AV-AO/IC, bijlage M8

Bij binnenkomst op de locatie van FUREC vindt een administratieve controle plaats bij de weegbrug. Hier vindt definitieve acceptatie van de partij plaats.

Controle / analyse

Indien nodig vindt monsternamen plaats bij de vooracceptatie (bijvoorbeeld bij nieuwe leverancier of verandering in processen bij leverancier). Naast de monsternamen in de vooracceptatie worden op de locatie van FUREC ten behoeve van kwaliteits-/ procesbewaking monsters genomen van het materiaal dat naar de vergasser gaat (mengsel van vermalen getorreficeerde pellets en awzi-slib).

Registratie

Van de binnenkomende afvalstoffen en uitgaande afval-/reststoffen wordt een boekhouding bijgehouden. Geregistreerd worden onder andere massa (voor zover mogelijk per categorie) en ontdoener of verwerker. De boekhouding wordt overlegd aan het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen (LMA).



4.5 Massa-, Water- en Energiebalans

In

Tabel 4-6 is de massabalans van het initiatief opgenomen. In Tabel 4-7 is de waterbalans van het initiatief opgenomen. In

Projectgerelateerd



Tabel 4-8 is de energiebalans van het initiatief opgenomen. De ingaande en uitgaande stromen zijn nader toegelicht in paragraaf 4.2, Procesbeschrijving.

Tabel 4-6: Massabalans FUREC.

INGAAND	[ton/jaar]	UITGAAND	[ton/jaar]
Ingaande afvalstoffen		Producten Hoofdproces	
SRF-pellets	528.895	Waterstof	55.034
Gedroogd awzi-slib	57.154	CO ₂	836.136
Brandstof		Slak	136.382
Aardgas	3.024	Zout (NaCl)	6.480
CSN-gas*	16.579	Filterkoek (100% DS)	1.927
Proceschemie		Zwavel	1.737
Natronloog (100% NaOH)	4.430	Producten Voorbewerking	
Water		Ferro-metalen	4.979
Demi-water	666.490	Non-Fero metalen (m.n. aluminium)	1.927
Gereinigd kanaalwater + hemelwater	1.315.679	Producten Luchtscheider	
Lucht		Stikstof, als product aan klanten	270.648
Luchtscheider	1.658.664	Stikstof, afblaas luchtscheider	760.536
Stoomoververhitter	484.445	Stikstof, verlies bij Voorbewerking	277.603
		CO ₂ /H ₂ O-afblaas	8.165
		Stoom	
		Hoge-drukstoom	395.640
		Midden-drukstoom	27.468
		Rookgas	
		Stoomoververhitter	542.808
		Water	
		Verdamping koeltoren	1.055.916
		Koelwaterspui naar IAZI	351.972
Totaal	4.735.359	Totaal	4.735.359

* CSN-gas: gas van het Centraal StookgasNet op Chemelot

Tabel 4-7: Waterbalans FUREC.

INGAAND	[ton/jaar]	UITGAAND	[ton/jaar]
---------	------------	----------	------------

Projectgerelateerd



Water		Stoom	
Demi-water	666.490	Hoge-drukstoom	395.640
Gereinigd kanaalwater + hemelwater	1.315.679	Midden-drukstoom	27.468
Ingaande afvalstoffen		Verdamping / spui	
Water in ingaand materiaal *	36.306	Verdamping koeltoren	1.055.916
		Koelwaterspui naar IAZI	351.972
		Producten Hoofdproces	
		Water omgezet naar H ₂ en CO ₂	183.297
		Water in CO ₂ **	4.181
Totaal	2.018.474	Totaal	2.018.474

* o.b.v. vochtgehalte SRF-pellets 6%, rwzi-slib 8%

** o.b.v. vochtgehalte 0,5%

Projectgerelateerd



Tabel 4-8: Energiebalans FUREC

INGAAND	MW *	UITGAAND	MW *
Ingaande afvalstoffen		Producten Hoofdproces	
SRF-pellets	302,3	Waterstof	257,9
Gedroogd awzi-slib	24,2	Zwavel	0,8
Brandstof		Stoom	
Aardgas	5,0	Hoge-drukstoom	43,7
CSN-gas	30,0	Midden-drukstoom	4,1
Elektriciteit		Koelwater	
Vergasser / hoofdininstallatie	20,6	Proceswater	8,0
Luchtscheider	25,7	Syngas	35,6
		Compressoren	12,7
		Luchtscheider	25,7
		Warmteverlies naar omgeving	
		Luchtcoolers Gas Clean-up Unit	7,8
		Warmteverlies Torrefactie	5,8
		Schoorsteen Stoomoververhitter	1,8
		Divers	4,0
Totaal	407,8		407,8

* MW in HHV (*higher heating value*; bovenste verbrandingswaarde)



4.6 Bedrijfsvoering

De installaties op het terrein van FUREC worden centraal gecoördineerd en gestuurd vanuit de controlekamer. De controlekamer is continu bemand.

Er wordt geanticipeerd op een totale bemanning van 60 werknemers. Er zal voornamelijk in ploegdienst worden gewerkt.

Aanvoer van afvalstoffen vindt plaats overdag (07.00-19.00) en in de avond (19.00-23.00).

HSE (Health, Safety & Environment) beheersysteem

Voor alle activiteiten zal een beheersysteem de basis vormen waarmee een continu hoog niveau van zorg met betrekking tot veiligheid, gezondheid, welzijn, milieu, beveiliging en een minimum aan hinder voor de omgeving kan worden geborgd. De uitgangspunten voor deze integrale aanpak zullen zijn gebaseerd op bestaande richtlijnen zoals ISO 9.001 (kwaliteit) / 45.001 (veiligheid) / 14.001 (milieu), zoals dit ook voor andere locaties van RWE het geval is, en zien onder meer op:

- wettelijke voorschriften inzake geluidhinder, lucht-, water- en bodemverontreiniging;
- interne bedrijfsvoorschriften van de opererende organisatie;
- keuze van milieuvriendelijke materialen;
- energiebesparing.

In het kader van de operationele uitvoering van het beheersysteem vinden regelmatig inspecties en interne en externe audits plaats en wordt naleving van milieuvoorschriften geborgd door de rol van de Health, Safety and Environment (HSE) afdelingen binnen regulier operationeel en projectoverleg.



4.7 Brandpreventie- en repressie

FUREC betreft als deelinrichting een laagdrempelige Brzo-inrichting. Een toelichting hierop is gegeven in de Brzo-toets, welke is bijgevoegd als M13 bij dit MER en de vergunningaanvraag.

De inrichting Chemelot als geheel, waar FUREC op gelegen is, betreft een hoogdrempelige Brzo-inrichting. De activiteiten van FUREC zullen daarom worden meegenomen in het veiligheidsrapport (VR) van Chemelot. Brandveiligheid verdient in dit kader bijzondere aandacht.

De installatie van FUREC zal hoeveelheden hoogcalorisch materiaal (SRF-pellets, gedroogd awzi-slib), brandbare vloeistoffen (diesel, zwavel) en brandbaar of brandbevorderend gas (syngas, waterstof, zuurstof) bevatten. Om de veiligheid van de installatie, en daarmee de risico's voor de omgeving, zo goed mogelijk te waarborgen worden technische voorzieningen getroffen die tot doel hebben om:

- kans op broei te elimineren;
- ongecontroleerde ontsnappingen van brandbare, explosieve of toxische/hinderlijke stoffen te voorkomen;
- ontstekingsbronnen te vermijden/beperken;
- eventuele ontsnappingen zo snel mogelijk te signaleren;
- eventuele ontsnappingen zo snel mogelijk te bestrijden.

Daarnaast worden organisatorische maatregelen getroffen om de veiligheid te waarborgen.

Broei

Bij opslag van grote hoeveelheden brandbaar materiaal bestaat in beginsel de kans op broei. Broei treedt, afhankelijk van het product, op bij vochtgehalten boven de 15%. Verse biomassa, zoals recent geoogste producten en producten met een grote hoeveelheid microbiologisch materiaal zijn erg broeigevoelig. Het brandbare materiaal dat bij FUREC wordt toegepast bestaat uit SRF-pellets en gedroogd afvalwaterzuiveringsslib. Deze beide stromen betreffen gedroogd materiaal, met een vochtgehalte van maximaal 10-12%.

Broei zal voorts vermeden worden door ten minste de volgende voorzorgsmaatregelen:

- Acceptatie van reeds gedroogd en/of gepelletiseerd materiaal
- Opslag in silo's en onder inert gas (stikstof of CO₂)
- First-in-first-out beleid bij opslag;
- Continue temperatuurmetingen.

Voorkomen van ongecontroleerde ontsnappingen

Door zo min mogelijk brandbare en brandbevorderende stoffen op het terrein van FUREC te bewaren worden ongewenste gevaarlijke situaties als gevolg van brandbare/brandbevorderende stoffen voorkomen / geminimaliseerd:

- Geproduceerd syngas wordt niet opgeslagen maar na productie direct verwerkt;
- Geproduceerde waterstof wordt niet opgeslagen maar na productie direct afgevoerd;

Projectgerelateerd



- Zuurstof wordt on-site geproduceerd, waarbij een werkvoorraad wordt opgeslagen. De werkvoorraad wordt zo laag mogelijk gehouden waarbij continuïteit van de vergasser in beschouwing is genomen. De werkvoorraad bedraagt meer dan 100 m³.
- Zwavel wordt geproduceerd in vloeibare vorm en is daardoor in beginsel brandbaar. De vloeibare zwavel wordt ofwel per leiding of periodiek per as afgevoerd (ca. één keer per week).

Op diverse locaties in de installatie worden afsluitkleppen geplaatst om secties te kunnen isoleren. Met betrekking tot kleinere uitstoot, als gevolg van bijvoorbeeld lekkende flenzen en afdichtingen, is het grootste deel van de installatie buiten geplaatst (niet in een afgesloten ruimte), zodat het vormen van een explosief mengsel wordt vermeden. Het aantal mogelijke bronnen zoals flenzen en afdichtingen in systemen met brandbare/brandbevorderende stoffen wordt geminimaliseerd.

Signaleren van vrijkomend gas

Op daarvoor in aanmerking komende plaatsen binnen gebouwen (luchtinlaten van ventilatiesystemen, ruimtes met apparatuur gevuld met gas) zijn permanente gasdetectoren geïnstalleerd, die bij overschrijding van het alarmconcentratieniveau zowel lokaal als in de controlekamer een alarmering geven. Signalen van het detectiesysteem worden naar het noodafschakelsysteem gestuurd om het bijbehorende alarm en eventuele automatische actie te initiëren.

Alarmeringssysteem

Het alarmeringssysteem bestaat uit handbediende alarmmelders, die strategisch verspreid over het terrein zijn geplaatst. Activering van een alarmmelder heeft insluiting van de installatie tot gevolg. Alarmeringen komen binnen in de controlekamer. In geval van een alarmering kan de operator besluiten tot het van druk aflaten van het desbetreffende gedeelte van de installatie.

Signalen van het alarmeringssysteem worden gestuurd naar het *Emergency Shut Down* (ESD)-systeem om het bijbehorende alarm en eventuele automatische acties te initiëren. Het falen van het branddetectiesysteem zal minstens één alarm veroorzaken.

In geval van een brand of een gaslek (i.e. een ongewoon voorval) wordt melding gedaan aan de controlekamer en de centrale meldkamer van Chemelot. Melding aan bevoegd gezag (i.e. gedeputeerde Stagen van de Provincie Limburg) gaat vanuit Chemelot.

Beveiliging tegen statische elektriciteit en blikseminslag

De aarding van alle installatieonderdelen is in overeenstemming met NEN 1010 voor laagspanningsinstallaties en NEN 50522 voor hoogspanningsinstallaties. Bliksembeveiligingen zullen uitgevoerd worden conform NEN-EN-IEC 62305.

Organisatorische maatregelen

Beveiliging

Bewaking van de toegangen tot Chemelot vindt centraal vanuit de dienstverlener van Chemelot (CSP) plaats. FUREC heeft daarnaast een afscheiding rond haar deelinrichting, waartoe toegangscontrole plaats vindt vanuit de controlekamer van FUREC.

Documentatie, procedures en instructies

In de centrale meet- en regelkamer is voor het personeel een uitgebreid documentatiepakket aanwezig met gedetailleerde gegevens van de installaties. Er zijn lijsten beschikbaar met gegevens voor het testen

Projectgerelateerd



en afstellen van instrumenten, die de storingsmeldsystemen en de beveiligingssystemen in werking kunnen stellen. De veilige stand van regel- en beveiligingsafsluiters (open of dicht) is in het pakket aangegeven.

Het aanbrengen van veranderingen in de fabriek is aan interne regels gebonden om een veilige uitvoering te waarborgen (Management of Change).

Voor elke in de installatie gebruikte chemische stof is voldoende relevante en bijgewerkte gezondheids- en veiligheidsinformatie aanwezig (o.a. veiligheidsinformatiebladen). De informatie is toegankelijk voor alle werknemers die met deze stoffen in aanraking kunnen komen.

De bedrijfshandleidingen (per fabrieksdeel) bevatten beschrijvingen van het proces en van de bijzondere procesvoering als starten/stoppen.

Het werkvergunningensysteem

Een onmisbaar hulpmiddel bij de uitvoering van het veiligheidsbeleid tijdens de uitvoering van onderhoudswerkzaamheden is het werkvergunningensysteem, onderdeel van de werkinstructies en procedures van het managementsysteem.

Rapportages

Alle op het terrein van FUREC voorgekomen en gemelde voorvallen, die een veiligheids-, schade- of hinderaspect hebben, worden schriftelijk vastgelegd en worden afgehandeld conform de Chemelot-regelgeving. Onder andere aan de hand hiervan wordt indien nodig, verder onderzoek geïnitieerd.

Noodorganisatie

FUREC zal beschikken over een adequaat opgeleide interne noodorganisatie en een bedrijfsnoodplan voor de hulpverlening bij calamiteiten. De noodorganisatie is getraind en geoefend in het uitvoeren van de specifieke noodinstructies uit het bedrijfsnoodplan. FUREC zal aanvullend op de interne organisatie gebruikmaken van het Alert en Care Center (ACC, de bedrijfshulpverlening van Chemelot) met daarin diensten op het gebied van meldkamer, brandweer en security.



4.8 Bijzondere omstandigheden

In deze paragraaf worden de gevolgen van verschillende afwijkende bedrijfsscenario's op de emissies naar lucht en water kwalitatief toegelicht. De volgende scenario's zijn in deze paragraaf beschouwd:

- Opstart
- Normale afschakeling
- Noodafschakeling

In Tabel 4-9 zijn de gevolgen van de verschillende beschouwde bedrijfsscenario's voor de emissies ten opzichte van de normale bedrijfssituatie samengevat. Een toelichting van de algemene maatregelen ter beperking van emissies en de effecten per scenario zijn gegeven in de navolgende paragrafen.

Tabel 4-9: Toename van emissies bij verschillende bedrijfsscenario's ten opzichte van de normale bedrijfssituatie.

Scenario	Toename emissieconcentratie reguliere afgassen (CO ₂ en rookgas stoomoververhitter)	Emissie via Fakkels	Toename in emissieconcentratie lozing naar IAZI/oppervlaktewater	Toename in concentratie in vaste stoffen
Opstart	Niet van toepassing	Ja	Geen lozing proceswater	Niet van toepassing
Normale afschakeling	Niet van toepassing	Ja	Geen lozing proceswater	Niet van toepassing
Noodafschakeling	Niet van toepassing	Ja	Geen lozing proceswater	Niet van toepassing

4.8.1 Opstart

Tijdens de opstart zijn de temperaturen in de torrefactiereactor, de hoofdvergasser en de Gas-POX nog laag. Het geproduceerde gas wordt naar de fakkels geleid tot de installatie op voldoende temperatuur is en de samenstelling van het syngas van voldoende kwaliteit is. Een typische opstart duurt naar verwachting 10 uur.

RWE gaat uit van 20 afschakelingen en dus opstarten in het eerste jaar.

Bij opstart van de installatie is daarbij nog onvoldoende warmte aanwezig is voor het torreficeren. Afhankelijk van het verwarmingsmedium in de torrefactiereactor - olie of water - wordt hiervoor een opstartbrander respectievelijk stoom verkregen van Chemelot ingezet, tot voldoende warmte uit de installatie beschikbaar komt.

4.8.2 Normale afschakeling

Bij normale afschakeling worden de verschillende installatieonderdelen stilgelegd en de aanwezige gassen naar de fakkels geleid. Gassen in de hoofdvergasser en de Gas-POX gaan via de gaswassing. Een normale afschakeling duurt enkele minuten.

Een gehele of gedeeltelijke afschakeling van de installatie betekent een beperking van de syngas-/waterstofproductie. Geproduceerde waterstof wordt direct afgevoerd naar op Chemelot gelegd

Projectgerelateerd



afnemers. Indien FUREC niet de hoeveelheden waterstof kan leveren die zijn overeengekomen zullen afnemers hun bedrijfsvoering daarop aanpassen.

Andersom geldt dat wanneer afnemers niet kunnen afnemen dit directe consequenties heeft voor FUREC. Dit scenario is vooral relevant wanneer het aantal afnemers laag is. FUREC kan de productie aanpassen. De hoofdvergasser kan worden teruggebracht tot een belasting van 60%, waardoor aanzienlijk minder waterstof zal worden geproduceerd. Daarnaast is het mogelijk andere afnemers op het terrein te vinden. Indien er geen andere afnemers voorhanden zijn en terugbrengen van de productie onvoldoende is, is affakkelen van de geproduceerde waterstof de eerste optie bij een afnamestop van korte duur. Bij langere duur wordt de gehele installatie stilgelegd en geldt het scenario van reguliere afschakeling.

4.8.3 Noodafschakeling

Noodafschakeling treedt op bij het falen van een installatieonderdeel. In de basis betekent een noodafschakeling dat de betreffende installatieonderdelen worden stilgelegd. Aanwezige gassen worden indien mogelijk op druk en temperatuur gehouden, en indien nodig naar de fakkels geleid.

FUREC maakt gebruik van diverse utiliteitsvoorzieningen, zoals beschreven in paragraaf 4.2 en 4.3. In sommige gevallen kan een deel van de installatie doordraaien terwijl bij falen van een onderdeel aan een oplossing wordt gewerkt, in andere gevallen leidt het falen van een onderdeel tot een directe stillegging van de gehele installatie. In onderstaande is per installatieonderdeel een beschrijving gegeven van de gevolgen van falen.

Hoofdvergasser

Indien de hoofdvergasser faalt wordt dit installatieonderdeel stilgelegd en ingeblokt door middel van afsluiters of terugslagkleppen; de aanwezige gassen gaan, via de gaswassing, naar de fakkels.

De torrefactie en de Gas-POX, evenals de rest van de installatie, kunnen door blijven draaien bij uitval van korte duur van de hoofdvergasser. In geval van langere uitval van de hoofdvergasser wordt de gehele installatie stilgelegd.

De hoofdvergasser is enkelvoudig uitgevoerd. In de vergasser is een pilotbrander aanwezig om de vergasser op druk en temperatuur te houden in het geval dat de hoofdbrander (de poederbrander) faalt. De pilotbrander brandt op aardgas.

Toevoer van voeding aan de hoofdvergasser is tweevoudig uitgevoerd, 2 x 70%, wat betekent dat bij falen van een van de toevoersystemen de vergasser op 70% verder kan.

Voor de gaswassing, die aan de installatie gekoppeld is, geldt dat de faalkans zeer laag is. Pompen kunnen uitvallen, maar zijn redundant (tenminste dubbel) uitgevoerd. Bij een uitval van de gaswassing van de hoofdvergasser of de Gas-POX valt direct de vergasser c.q. de torrefactieinstallatie uit, waardoor de toevoer van gas wordt gestopt. In alle gevallen blijven de aanwezige gassen in het systeem en worden deze door de gaswassing geleid voordat deze verder worden verwerkt of naar de fakkels worden geleid. Met andere woorden: er is geen eerdere uitlaat uit het systeem dan ná de gaswassing (en via de fakkels).

Torrefactie

De torrefactieinstallatie bestaat naar verwachting uit 6 eenheden. Als daarvan één uitvalt heeft dit slechts beperkte gevolgen voor de bedrijfsvoering van de rest van de installatie (zowel de hoofdvergasser als de Gas-POX). Indien het merendeel van de eenheden tegelijk uit zou falen neemt de toevoer naar de Gas-POX af dat deze op temperatuur dient te worden gehouden met steunbrandstof (CSN-gas).

Projectgerelateerd



Gas-POX

De Gas-POX, inclusief gaswassing, is tweevoudig uitgevoerd (2 x 70%). Als er een uitvalt zullen 2-3 torrefactie-eenheden worden uitgeschakeld en de toevoer van torrefactiegas wordt beperkt.

Als beide eenheden uitvallen wordt de gehele torrefactieinstallatie afgeschakeld.

In het systeem aanwezige gassen worden naar de fakkel geleid.

De hoofdvergasser en navolgende CO-shift etc. kunnen doordraaien bij uitval van de Gas-POX / torrefactie tot het einde van de voorraad aanwezige feed (getorreficeerde pellets vermengd met awzi-slib) is bereikt, waarna reguliere afschakeling volgt.

CO-Shift / Gas-Cleanup

Indien de CO-shift of Gas-cleanup (Rectisolunit, Claus-unit of Pressure Swing Adsorber) faalt worden gassen na de gaswassing naar de fakkel geleid. Gassen aanwezig in de CO-shift en Gas-cleanup worden eveneens naar de fakkel geleid. Dit scenario is in grote mate gelijk aan een situatie bij reguliere opstart.

De CO-shift en Gas-Cleanup units zijn bekende technieken en zijn vanwege de lage faalkans enkelvoudig uitgevoerd.

Stroom, instrumentlucht en water

De voorzieningen stroom (elektriciteit), instrumentlucht en water worden van Chemelot betrokken, waar de organisatie USG (Utility Support Group) verantwoordelijk is voor de levering van deze diensten. USG heeft als taak een hoge betrouwbaarheid te leveren en acute dienstverlening te geven bij uitval.

Bij uitval van stroom van het net slaat het noodstroomaggregaat (NSA) aan. In deze situatie wordt direct gestuurd op veilige (reguliere) afschakeling. Indien de NSA niet of onvoldoende aanslaat gaan alle kleppen uiteindelijk automatisch in 'fail-position', met een stillegging van de gehele installatie als gevolg. De fail-position betekent voor de meeste kleppen dat units worden ontgast richting de fakkel. Deze situatie duurt slechts enkele minuten.

Het eigen instrumentluchtsysteem wordt voorzien van een back-up. In het geval dat de instrumentlucht wegvalt en de back-up slaat niet aan, gaan alle kleppen uiteindelijk automatisch in 'fail-position', met een stillegging van de gehele installatie als gevolg. De fail-position betekent voor de meeste kleppen dat units worden ontgast richting de fakkel. Deze situatie duurt slechts enkele minuten.

Betrokken water wordt ingezet als proceswater en als koel- en ketelwater.

Indien onvoldoende water geleverd wordt voor de aanmaak (aanvulling) van proceswater of ketelwater zal de installatie worden stilgelegd volgens reguliere afschakeling.

Koelwater wordt op diverse plaatsen in de installatie gebruikt. Bij uitval wordt (een deel van) de installatie stilgelegd.

Stoomoververhitter

In de stoomoververhitter wordt stoom opgewerkt en purge gas verstoekt. Wanneer deze uitvalt wordt de aanwezige, overtollige stoom afgeblazen (in plaats van oververhit en op het net van Chemelot afgezet).

Purge gas wordt in deze situatie naar de fakkel geleid.

4.9 Vergelijkbare installaties

FUREC betreft een nieuwe toepassing van voor RWE grotendeels bekende en commercieel beschikbare technieken, gebaseerd op steenkolenvergassing. Een vergassingsinstallatie van SRF-pellets is in Europa en wereldwijd op deze schaal nog niet actief.

In

Tabel 4-10 zijn de verschillende activiteiten / installatieonderdelen van FUREC weergegeven, inclusief bijhorend *technology readiness level* (TRL). Het TRL is een (o.a. Europese) systematiek om eenduidig het stadium van ontwikkeling van een innovatie aan te geven. In eerste instantie is gekeken naar de TRL voor de exacte toepassing zoals in het voornemen. Daar waar de TRL voor de toepassing lager scoort dan een 9 is een referentiesituatie opgenomen voor dezelfde techniek waarin de toepassing wel een 9 scoort. Door de EU is TRL9 samengevat gedefinieerd als 'operationeel bewezen'. Voordat de installatie in gebruik wordt genomen zal elk onderdeel tenminste TRL8 hebben behaald. Onderdelen die nu nog lager dan een 8 scoren worden omwille hiervan door RWE verder getest.

Tabel 4-10: Activiteiten van FUREC en bijhorende TRL

Activiteit	TRL	Referentiesituatie met TRL 9
Vermalen gedroogd afvalwaterzuiveringsslib	9	-
Torrefactie SRF-pellets	6	Torrefactie biomassa
Gas-POX	8	Behandeling van teer / gasvormige koolwaterstoffen
Vermalen getorreficeerde pellets en metalenterugwinning	8	Steenkolen/biomassavermaling
Vergassen SRF-pellets en slib	7	<i>Entrained flow</i> steenkoolvergassing
CO-shift syngas	8	<i>Entrained flow</i> steenkoolvergassing
Gas Clean-up syngas / H ₂ zuivering	9	-
Luchtscheidinginstallatie	9	-
Voorzieningen	9	-

Definities zoals gegeven door de Europese Commissie (bron: Extract from Part 19 - Commission Decision C(2014)4995)

TRL 6 - Technologie aangetoond in relevante omgeving (industriële relevante omgeving in het geval van belangrijke ontsluitende technologieën)

TRL 7 - Demonstratie van een systeemprototype in een operationele omgeving

TRL 8 - Systeem compleet en gekwalificeerd

TRL 9 – Systeem operationeel bewezen

Uit de tabel volgt dat de grootste innovatie zit in het begin van het proces: de torrefactie en vergassing van het afval. Vanaf het moment dat gezuiverd syngas is gevormd zijn de technieken breed bekend, vanuit de verwerking van fossiel verkregen syngas. RWE heeft verschillende onderzoekstrajecten lopen, met verschillende partners, om de toepasbaarheid van de voorziene technieken van torrefactie en vergassing op het materiaal aan te tonen en verder te optimaliseren.

De onderdelen die voor de toepassing van het voornemen geen TRL 9 scoren zijn in onderstaande nader toegelicht.



Torrefactie SRF-pellets

Torrefactie van biomassa wordt al langere tijd toegepast, vaak met als doel om de getorreficeerde biomassa in een steenkolen centrale (mee) te stoken. Het door FUREC beoogde proces betreft torrefactie van SRF-pellets, wat op bepaalde aspecten van biomassa verschilt. Het torreficeren van de pellets ziet RWE als een van de cruciale stappen in het proces. Als sinds 2016 werkt RWE met partners aan de ontwikkeling van een torrefactiestallatie voor SRF-pellets. In deze samenwerking is onder andere getest op het stromingsgedrag van de pellets, het type verwarming (direct of indirect) en de productieomvang.

Voor de testen zijn volgens FUREC-proces 70 ton SRF-pellets geproduceerd uit Nederlands huisvuil. Op basis van deze testen is gekozen voor een systeem met indirecte verwarming, omdat dit meer controle en daarmee een constanter product geeft en integratie met de rest van de installatie mogelijk maakt. Op dit moment is het torrefactiesysteem voor SRF-pellets op TRL 6 geschaald. RWE is een grotere torrefactiestallatie aan het bouwen op haar site in Bergheim-Niederaußem in de deelstaat Noordrijn-Westfalen te Duitsland, waar zij samen met partners verdere testen zal doen om TRL 8 te halen.

Gas-POX

De Gas-POX is een in voorgaand decennium tot commerciële schaal gekomen techniek voor o.a. de behandeling van koolwaterstofgassen, waaronder afgassen, in de petrochemische industrie. Omdat de specifieke toepassing van partiële oxidatie van torrefactiegas zoals bedoeld in het voornemen nog niet commercieel wordt toegepast is deze techniek op TRL 8 geschaald.

Vergassen SRF-pellets en slib, inclusief voorbereiding en CO-shift

De beoogde vergassingstechnologie is vergelijkbaar met bestaande vergassingstechnologie van steenkolen/biomassa. Hiervoor wordt gekeken naar een *entrained flow* vergassingstechnologie. Over de wereld en met name in China zijn meerdere, grote vergassers op basis van deze techniek gebouwd, onder andere door Europese leveranciers. De voorziene installatie van FUREC heeft een capaciteit van 250 MWth, gelijk aan 1.000 ton voeding per dag. De installatie bevindt zich daarmee aan de onderkant van de bandbreedte van beschikbare installaties (1.000 – 3.000 ton/dag).

De SRF-pellets onderscheiden zich van steenkolen door een hoger asgehalte, chloridegehalte en zware metalengehalte, terwijl het zwavelgehalte en de stookwaarde lager zijn. Deze andere samenstelling leidt tot aanpassingen aan de 'reguliere' steenkolenvergasser, zoals een directe quench in plaats van warmtewisselaars en toediengen van natronloog vanwege het hogere chloorgehalte – met daardoor een verhoogde zoutproductie. En de toevoer naar de vergasser is groter vanwege de lagere stookwaarde, terwijl de Claus-unit vanwege het lagere zwavelgehalte kleiner is.

De vergassing van de verkregen SRF-pellets is een cruciale (ontwikkel)stap in het proces. Ook hiervoor heeft RWE partners aangetrokken en wordt aangesloten bij de faciliteit van RWE in Bergheim-Niederaußem, waar ook de torrefactiestallatie wordt gebouwd. Sinds 2019 is een testprogramma doorlopen gericht op o.a. de geschiktheid van de voorbehandeling om tot vermalen, getorreficeerde SRF-pellets te komen, koolstofconversie en juiste slakvorming.

Gezien de hiervoor genoemde ontwikkelingen is de vergasser op dit moment geschaald op TRL 7.

CO-shift is een standaardtechniek om syngas tot een gewenste samenstelling te brengen, en kent afhankelijk van de doelstelling (toepassing) verschillende uitvoeringen. In de toepassing van het voornemen



vindt warmteterugwinning plaats. Omdat deze uitvoering nog niet elders wordt ingezet is deze uitvoering op TRL 8 geschaald.

4.10 Alternatieven

In het MER moet een aantal 'redelijkerwijs in beschouwing' te nemen alternatieven worden uitgewerkt voor zover deze zich onderscheiden in milieueffecten. Onder 'redelijkerwijs' wordt verstaan dat het alternatief realistisch moet zijn, dat wil zeggen: technisch maakbaar, betaalbaar en in principe moet de initiatiefnemer zijn doel ermee kunnen realiseren.

De 'technische speelruimte' voor alternatieven is bij het initiatief beperkt omdat de installatie werkt volgens een vastgesteld procedé en men vanuit veiligheidsoverwegingen gehouden is aan een bepaalde uitvoering en opstelling. Daarnaast is de keuze beperkt omdat reeds de nodige restricties gelden vanuit wet- en regelgeving en de beste beschikbare technieken (BBT) worden toegepast.

De alternatieven betreffen allen varianten van het initiatief. Het 'alternatief' van traditionele waterstofproductie uit aardgas en inzet van afval bij energiet terugwinning is geen alternatief binnen het initiatief, maar wordt beschouwd als de referentiesituatie en is zodoende behandeld in hoofdstuk 5.

In het voorliggend MER zijn de volgende alternatieven onderzocht:

- **Aanvoer van afvalstoffen.** Uitgangspunt van het voornemen is dat de SRF-pellets per as naar de installatie worden getransporteerd vanuit Haven Stein, waar deze per schip vanuit Buggenum naartoe worden getransporteerd. In voorliggend MER is één vervoersvariant beschouwd, waarbij is uitgegaan van aanvoer per as vanuit Buggenum.
Dit alternatief is het meest relevant voor de aspecten geluid en emissies naar lucht / stikstofdepositie, en zal daarom op deze aspecten worden onderzocht.
- **CO₂.** Bij het proces komt CO₂ vrij. Uitgangspunt is dat deze CO₂ wordt geëmitteerd naar de atmosfeer. In het MER zijn twee alternatieven onderzocht:
 - *Carbon Capture & Storage (CCS)*, waarbij de CO₂ wordt opgeslagen, afgevoerd en elders wordt opgeslagen.
 - *Carbon Capture & Usage (CCU)*, waarbij de CO₂ wordt opgeslagen, afgevoerd en elders wordt ingezet als grondstof.

Deze alternatieven zijn het meest relevant voor het aspect klimaat, en zijn daarom op dit aspect onderzocht.



5 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de bestaande toestand van het milieu in het studiegebied en de te verwachten milieutoestand als gevolg van de autonome ontwikkeling. Onder autonome ontwikkeling wordt verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven of varianten wordt gerealiseerd. De autonome ontwikkeling is de situatie die ontstaat als gevolg van vastgesteld beleid en/of natuurlijke processen.¹¹

Onder studiegebied wordt verstaan het gebied waar effecten van de voorgenomen activiteit en varianten kunnen optreden. De grootte van het studiegebied is afhankelijk van de reikwijdte van de effecten; dit kan per milieuaspect (lucht, geluid, natuur etc.) verschillen. Voor bepaalde milieuaspecten, bijvoorbeeld bodem, is de invloedssfeer beperkt tot het terrein zelf, voor andere, bijvoorbeeld emissie naar de lucht kan deze tot kilometers ver reiken. Per (milieu)aspect is in dit MER onderzocht wat de effecten zijn ten opzichte van de referentiesituatie. Deze effecten zijn inzichtelijk gemaakt in hoofdstuk 6.

In het MER is de voorgenomen activiteit per milieuaspect vergeleken met het geldend beleid en de wet- en regelgeving die op het specifieke milieuaspect van toepassing is, zoals contouren op gebied van geluidmissie en externe veiligheid, geurimmissiebeleid en luchtkwaliteitsnormen.

¹¹ Een MER kijkt altijd in de toekomst. De toestand van het milieu in de referentiesituatie wordt altijd gebaseerd op de bestaande situatie van het milieu, samen met de gevolgen van de zogenaamde autonome ontwikkeling. Concreet houdt dit in dat de referentiesituatie ervan uitgaat dat vastgesteld overheidsbeleid (en de gevolgen daarvan) zal worden gerealiseerd. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de vestiging van bedrijven op een bedrijventerrein op basis van een vastgesteld bestemmingsplan of - nog concreter - op basis van de verlening van een vergunning. bron: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/mer/praktijkhandreiking/alternatieven/beperkte-procedure/referentiesituatie/>

5.1 Bestaande toestand

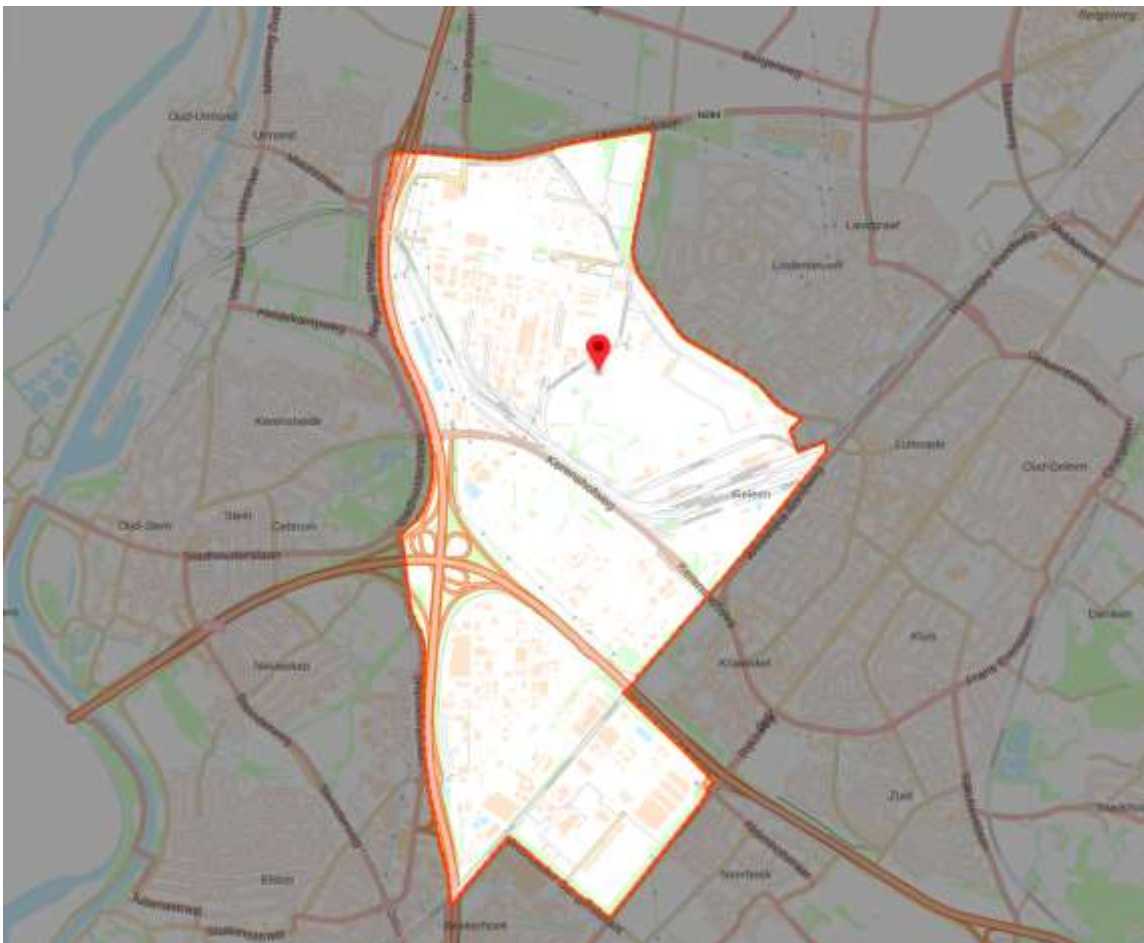
5.1.1 Inrichting Chemelot

De locatie waar FUREC zich zal vestigen betreft een deelgebied op de inrichting Chemelot (DSM-Geleen), aan de Chemelot 109-weg, bestaande uit de plots 19, 29 en 30. De bestaande toestand van de locatie betreft een braakliggend terrein. De globale ligging op Chemelot is weergegeven in Figuur 5-1.

De plots zijn centraal gelegen op de inrichting en zijn omringd door andere, bestaande industriële activiteit aan de noord- en westzijde, een grondbank aan de oostzijde en de 'Mauritsdeponie' aan de zuidzijde.

Het deelgebied van Chemelot waarop de plot zich bevindt wordt ook wel geduid als de 'stikstofcluster' (zie Chemelot Masterplankaart, Figuur 5-3). Gevestigde industrie in dit gebied bestaat onder andere uit ammoniak/kunstmestproductie (OCI Nitrogen), productie van caprolactam en andere stikstof- en zwavelverbindingen (Fibrant) en kunststoffolie (Sekisui S-Lec). In het zuidelijk deel van Chemelot bevindt zich meer chemische industrie.

De aanwezigheid van de industrie op Chemelot is een belangrijke reden voor FUREC om zich hier te vestigen: afname van in de eerste plaats H₂, maar ook N₂, CO₂ en S is mogelijk direct op de inrichting.



Figuur 5-1: Bedrijventerrein Chemelot (DSM-Geleen), met op de stip de locatie van FUREC. Bron kaart: ruimtelijkeplannen.nl

Bestemming

Op de locatie gelden twee bestemmingen, Bedrijventerrein I en Bedrijventerrein II. Bedrijventerrein I is bestemd voor bedrijven tot en met (milieu)categorie 5 zoals genoemd in de regels deel uitmakende van de “Staat van Inrichtingen bestemmingsplan Bedrijventerrein DSM-Geleen”, waarbij categorie 5 de meest zware industrie betreft. Bedrijventerrein II is bestemd voor bedrijven tot en met (milieu)categorie 3 zoals genoemd in de regels deel uitmakende van de “Staat van Inrichtingen bestemmingsplan Bedrijventerrein DSM-Geleen”.

De activiteiten van FUREC en bestemmingen zijn weergegeven in Figuur 5-2. RWE gaat er van uit dat de verschillende activiteiten van FUREC passen binnen de geldende bestemmingen waarop deze plaatsvinden. Dit wordt nader toegelicht en getoetst bij de bouw aanvraag.



Figuur 5-2: Bestemmingen op de locatie

5.1.2 Historische ontwikkeling Chemelot

Zuid-Limburg was een steenkoolrijk gebied. Dit heeft geleid tot de oprichting van de Staatsmijnen (later DSM) in 1902. De eerste mijnen werden geopend in de Oostelijke Mijnstreek, ruim tien jaar later werd ook in de Westelijke Mijnstreek een nieuwe staatsmijn geopend: de Staatsmijn Maurits – het huidige Chemelot. In 1926 startten de exploitatiewerkzaamheden.

De kolen uit de Staatsmijn Maurits waren niet geschikt als huishoudbrandstof, waardoor al snel de eerste cokesfabriek werd gebouwd voor een betere verwerking van de kolen. Deze ontwikkeling tekende de verandering van mijnen naar chemiebedrijf. Decennia later, in 1965, werd besloten de staatsmijn te sluiten. De productie van aardgas en aardolie was in opkomst, waardoor overproductie van steenkool ontstond. Twee jaar later werd de staatsmijn officieel gesloten. Door de sluiting van de Staatsmijn en de opkomst van aardgas en aardolie werd de transitie naar een chemische industrie versneld. Nieuwe fabrieken werden opgestart, gericht op de productie van o.a. kunstmest en caprolactam, maar ook krakers die grondstoffen leveren voor de productie van plastics en rubbers.

Projectgerelateerd



Een algemene toelichting op de historische ontwikkeling van Chemelot is opgenomen in het Masterplan 2030. Een toelichting op de historische ontwikkeling het plangebied is opgenomen in het archeologisch onderzoek, bijlage M22 bij de aanvraag.

5.1.3 Omgeving

Geluid

Rondom Chemelot ligt een geluidzone. Buiten de geluidzone mag de geluidbelasting door de activiteiten op het industrieterrein niet hoger zijn dan 50 dB(A). Binnen de geluidzones van zowel Chemelot als Haven Stein liggen verschillende woningen en woonwijken. Voor woningen binnen de geluidzone gelden hogere geluidnormen dan 50 dB(A). Onder de Omgevingswet zal, na een overgangperiode, het industrielawaai op een andere wijze worden beoordeeld. De wettelijke geluidzone vervalt en wordt een zogenaamd geluidaanachtsgebied. Voor de geluidproductie van het industrieterrein worden geluidproductieplafonds vastgesteld en in het omgevingsplan vastgelegd. Omdat bij Chemelot de nachtperiode maatgevend is (waarvoor een strenge norm gaat gelden, de zogenaamde L_{night}) en er bij Chemelot sprake is van (gemiddeld) jaar continue bedrijven, zal echter de geluidruimte naar verwachting per saldo niet of nauwelijks wijzigen ten opzichte van de geluidruimte onder de Wet geluidhinder. Bij de uitwerking van het omgevingsplan zal blijken wat dit betekent.

De beschikbare geluidruimte is voor een groot deel benut, zodat er voor toekomstige uitbreidingen beperkt geluidruimte over is. De voorziene uitbreidingen vinden met name plaats op het noordelijk deel van Chemelot; de locatie van FUREC ligt in het noordelijk deel.

Luchtkwaliteit

Gebruikers op de inrichting Chemelot dienen te voldoen aan geldende wet- en regelgeving met betrekking tot emissies naar de lucht. Emissie van broeikasgassen valt niet onder de noemer luchtkwaliteit. Stikstofdepositie als gevolg van de emissie van NO_x en NH_3 valt onder de noemer natuur. In het Masterplan Chemelot 2030 is luchtkwaliteit niet als aandachtspunt benoemd.

Bodemkwaliteit

Gezien de historische ontwikkeling is op het gehele terrein van Chemelot aandacht voor de aanwezigheid van stoffen in de bodem en het grondwater. De locatie van FUREC bevindt zich juist ten noorden van de 'Mauritsdeponie'. Op deze locatie hebben verschillende activiteiten plaatsgevonden, van opslag tot bouwwerken. De bodem van het plangebied is nader beschreven in het archeologisch vooronderzoek (en voorafgaand vooronderzoek bodem), bijlage M22 bij de aanvraag. Het aantal bekende verontreinigingen in het plangebied is zeer beperkt.

Water

Lozing vindt op Chemelot plaats via de IAZI (Integrale Afvalwaterzuiveringsinstallatie) op de Zijtak Ur, welke uitmondt in Natura 2000-gebied Grensmaas. De IAZI is van groot belang voor het veilig en duurzaam functioneren van de inrichting Chemelot. De effluent-eisen gesteld aan de zuiveringsinstallatie worden strenger. Tegelijkertijd stelt Masterplan 2030 de IAZI voor nieuwe uitdagingen. Aandachtspunten daarbij zijn de waterkwaliteit van het lozingswater (o.a. bronaanpak) en waterkwantiteit (o.a. waterterugwinning, klimaatverandering).

Chemelot stelt in toenemende mate aandacht te hebben voor hergebruik van water op de site, verbeterde lozingskwaliteit en infiltratie van hemelwater waar mogelijk.



Natuur

Op een afstand van ca. 3 kilometer ten westen van de locatie ligt het Natura 2000-gebied Grensmaas. De Grensmaas heeft geen overbelasting van stikstof. In de toekomst vindt in het Grensmaasgebied op grote schaal natuurontwikkeling plaats in het kader van het 'Grensmaasproject', dat naast de vorming van nieuwe natuur ook hoogwaterbestrijding en grindwinning beoogt.¹²

Het meest dichtbijgelegen Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebied is 'de Heksenberg', grenzend aan de inrichting Chemelot (aan de overkant van de Urmonderbaan) en gelegen op ruim een kilometer ten noordwesten van de locatie van FUREC.

Bewoning en andere kwetsbare objecten

In de directe nabijheid van Chemelot bevinden zich bewoonde gebieden, waaronder Geleen, Urmond en Stein, waarin kwetsbare objecten aanwezig zijn.

Chemelot is een zogeheten 'hoge-drempelinrichting' in het kader van het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo). In dit kader worden aan alle gebruikers van de inrichting eisen gesteld en vinden audits plaats.

De Onderzoeksraad voor de Veiligheid (OVV) heeft de staat van veiligheid van Chemelot in beeld gebracht. Het OVV-rapport van juni 2018 benadrukt de noodzakelijke verbetering van de procesveiligheid door een proactieve, bovenwettelijke benadering en het opstellen van een strategische langetermijnvisie.

De in het OVV-rapport benadrukte verbetering van de procesveiligheid

heeft een directe relatie met de verbetering van de omgevingsveiligheid: veiligere processen zorgen ook voor een veiligere omgeving.

Infrastructuur en bereikbaarheid

Het Knooppunt Sittard Geleen/Stein is aangewezen als een bovengemiddeld knooppunt onder het MIRT Programma Goederencorridors. Het Masterplan Chemelot 2030 (zie volgende paragraaf) brengt logistieke bewegingen teweeg door autonome groei en de vestiging van nieuwe site-users. Chemelot heeft daarom binnen MIRT voorstellen aangedragen die betrekking hebben op alle modaliteiten (buisleiding, schip, rail, vracht), passend binnen de initiatieven van het MIRT. Voorbeelden zijn de aansluiting van Chemelot op het waterstofnetwerk, het vergroten van de milieuruimte in de haven Stein, elektrificatie van het spoor op de site, verbetering van het knooppunt Urmonderbaan en de optimalisatie van de OV-verbinding Maastricht –Campus – Sittard.

¹² www.natura2000.nl/gebieden/limburg/grensmaas, geraadpleegd 8 maart 2023



5.2 Autonome ontwikkeling

Variant 1. Autonome ontwikkeling = geen (actieve) ontwikkeling

Een variant van autonome ontwikkeling is het scenario waarbij geen actieve menselijke ontwikkeling op de locatie plaats vindt. Dit komt in hoge mate neer op een vergelijking met de bestaande toestand. Dit betekent ook dat nu gebruikelijke vormen van waterstofproductie en van afvalverwerking blijven zoals ze zijn. De afzetting van het initiatief tegen de bestaande toestand is per milieuonderdeel opgenomen in hoofdstuk 6.

Variant 2. Autonome ontwikkeling in lijn met vastgesteld plan

Op de locatie rust een vastgesteld bestemmingsplan. Chemelot heeft daarbij een Masterplan en een Visie gepubliceerd. Er is daarmee een ambitie uitgesproken om de locatie te ontwikkelen, en wel in een bepaalde richting.

Indien de voorgenomen activiteit FUREC op dit terrein niet wordt gerealiseerd, is de verwachting daarom dat de grond wordt uitgegeven voor een andere industriële ontwikkeling, passend binnen de bestemming van het bestemmingsplan en het Masterplan van Chemelot. Een toelichting op het Masterplan Chemelot is in onderstaande gegeven.

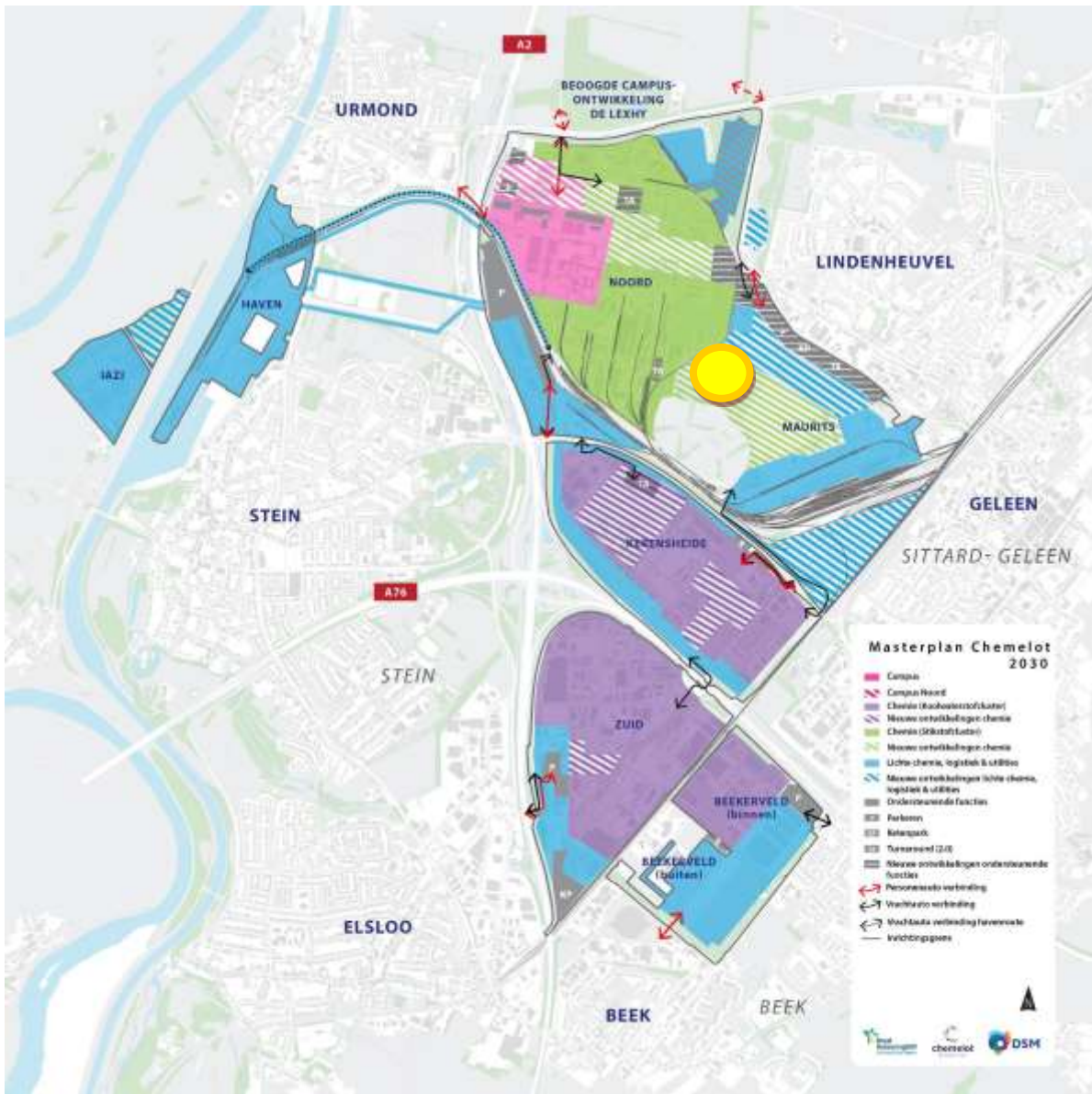
Net zoals dat voor FUREC geldt, wordt de autonome ontwikkeling begrensd door de wettelijke eisen en regels op milieuaspecten zoals emissies naar bodem, water, lucht, geluid, externe veiligheid en natuur. Te noemen zijn het maximale geluidsbudget dat op de kavel rust, de risico-contour externe veiligheid en emissiegrenswaarden voor afvalwater, luchtmissies en stikstofdepositie.

Variante 2 kan gezien het vastgestelde bestemmingsplan en de uitgesproken ambitie van de beheerder van de inrichting worden gezien als de meest reële ontwikkeling van de locatie. Voor dit MER is omwille van het voorgaande aangenomen dat bij een autonome ontwikkeling in lijn met het vastgestelde bestemmingsplan, de milieubelasting ten gevolge van de activiteiten op het terrein vergelijkbaar is met de voorgenomen activiteit FUREC.

Toets Masterplan Chemelot 2030

Het Masterplan Chemelot 2030 schetst de ruimtelijke en logistieke ontwikkelingen voor Chemelot tot 2030.

Onderdeel van het Masterplan is de Masterplankaart, zie Figuur 5-3. Op de Masterplankaart heeft het gebied op plot 19 de functie Chemie (Stikstofcluster). De beoogde activiteit (het vervaardigen van industriële gassen, met name stikstof en zuurstof) past binnen deze functie van het Masterplan. Op de Masterplankaart heeft het gebied op plot 29 en plot 30 de functie Nieuwe Ontwikkelingen Chemie. De beoogde activiteit (het vervaardigen van industriële gassen, met name syngas, wat afname vindt in onder andere het stikstofcluster) past ook binnen deze functie van het Masterplan. Ten tijde van het opstellen van het Masterplan is met het voorgenomen initiatief rekening gehouden.



Figuur 5-3: Chemelot Masterplankaart. De gele stip duidt de locatie van FUREC, verdeeld over plot 19, 29 en 30.

Relatie met Visie Chemelot 2025/ 2050, Duurzaamheidsagenda en het Masterplan

De ambitie uit Chemelot Visie 2025 is te komen tot de meest veilige, meest duurzame en meest concurrerende chemie- en materialensite van Europa. Belangrijk hierin is op een veilige manier inzetten van de transitie naar duurzamere processen en producten, om krachtig te kunnen blijven concurreren. Chemelot wil in 2050 klimaatneutraal opereren en zet hiervoor in op enerzijds *grondstofvergroening* en anderzijds *energievergroening*.

Projectgerelateerd



In de Duurzaamheidsagenda wordt ingezet op vergroening door een van de volgende programmalijnen:

1. Carbon Capture and Storage: de opslag van CO₂
2. Circulariteit
3. Grondstofvergroening
4. Elektrificatie van processen op basis van groene energie
5. Verdergaande procesverbetering en -optimalisatie
6. Reductie van lachgasemissie

Het voornemen sluit aan bij Programmalijn 2 Circulariteit en 3 Grondstofvergroening uit het Duurzaamheidsprogramma, omdat FUREC afval (dat nu nog wordt aangeboden ter verbranding of stort) volledig omzet in nieuwe grondstoffen (syngas). Het syngas wordt geleverd aan naastgelegen fabrieken op Chemelot en verdringt zo o.a. 'grijze' waterstof, die nu nog wordt geproduceerd uit aardgas.

Op basis van bovenstaande visie zijn in het Masterplan Chemelot 2030 vier prioriteiten geformuleerd, waarbinnen nieuwe bedrijven en installaties moeten passen. Dit zijn:

1. Draagt bij aan een van de Programmalijnen uit de Duurzaamheidsagenda (zie hierboven);
2. Uitbreiding van bestaande site-users;
3. Ketenverlenging: nieuwe bedrijven die gebruik maken van producten van andere siteusers;
4. Nieuwe duurzame chemie, passend binnen de Visie Chemelot 2025.

Het voornemen past binnen Prioriteiten 1, 2, 3 en 4 uit het Masterplan Chemelot 2030, omdat:

- Het project FUREC een bijdrage levert aan circulariteit en grondstofvergroening en zodoende bijdraagt aan de Programmalijnen uit de Duurzaamheidsagenda;
- RWE reeds op de inrichting is gevestigd en het project zodoende als uitbreiding van bestaande site-users gezien kan worden;
- Afzet van waterstof en andere producten van FUREC op de site plaatsvindt, waardoor ketenverlenging optreedt;
- FUREC groene waterstof produceert dat grijze waterstof verdringt en daarmee als nieuwe, duurzame chemie aangemerkt kan worden.



6 Milieueffecten

Het MER beschrijft de huidige milieutoestand, de autonome ontwikkeling en de milieueffecten van de verschillende varianten. Om een vergelijking mogelijk te maken zijn per milieueffect dezelfde methoden gebruikt. Bij de beschrijving van de milieugevolgen zal de aard en omvang van de milieubelasting het belangrijkste zijn. Deze wordt inzichtelijk en controleerbaar behandeld door vermelding van onder andere de basisgegevens en door de gebruikte modellen aan te geven.

Onder milieu wordt verstaan de directe omgeving rondom het plangebied. Hieronder valt zowel de atmosfeer, de bodem als het water. Milieufactoren zijn van invloed op de gezondheid van omwonenden: negatieve gezondheidseffecten vanuit de industrie komen met name door lucht, geluid, externe veiligheid en geur, aldus de commissie mer¹³. In dit MER komen deze thema's aan bod als milieueffecten. Omdat deze effecten ook van invloed zijn op de volksgezondheid worden volksgezondheid en milieu in dit MER als gelijke gezien.

De emissies en de gevolgen voor het milieu op de locatie worden voor de volgende relevante milieuaspecten uitgewerkt.

- Beste, beschikbare technieken (BBT)
- Energie
- Klimaat
- Lucht
- Geur
- Natuur
- Geluid
- Externe veiligheid
- Water en afvalwater
- Bodem
- Afvalstoffen
- Verkeer
- Archeologie

De milieueffecten van de bouwfase en van de uitvoeringsvarianten zijn daar beschreven waar deze relevant worden geacht. Voor de bouwfase betreft dit stikstofdepositie (natuur) en geluid. Voor de uitvoeringsvarianten betreft dit stikstofdepositie (natuur), geluid, verkeer en klimaat.

¹³ [Gezondheid in milieueffectrapportage voor omgevingsplannen en omgevingsvisies - Commissiemer.nl](#)



6.1 Beste, beschikbare technieken (BBT)

6.1.1 Het voornemen

Een toelichting op de Beste, beschikbare technieken (BBT) is gegeven in bijlage M15 bij de aanvraag.

De voorgenomen activiteit is Rie-plichtig op basis van categorie 1.4 *Het vergassen of vloeibaar maken van andere brandstoffen in installaties met een totaal nominaal thermisch vermogen van 20 MW of meer* en 4.2a, *De fabricage van anorganisch-chemische producten, zoals waterstof*. Er zijn geen verticale BREF's van toepassing. Wel zijn Europese horizontale BREF en REF documenten van toepassing, namelijk:

- BREF Emissions from storage (7-2006)
- BREF Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (6-2016)
- BREF Common Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector (1-2023)
- BREF Industrial cooling systems (12-2001)
- BREF Energy efficiency (2-2009)

In de Bijlage bij de Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor) is aangegeven welke Nederlandse documenten voor het bevoegd gezag in aanmerking komen bij het toetsen van de beste, beschikbare technieken. De volgende Nederlandse documenten zijn van toepassing voor FUREC:

- Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB:2012)
- PGS 9: Cryogene gassen: opslag van 0,125 m³ – 100 m³
- PGS15: Opslag van verpakte, gevaarlijke stoffen
- PGS30: Vloeibare brandstoffen in bovengrondse tank- en afleverinstallaties
- PGS31: Overige gevaarlijke vloeistoffen – Opslag in ondergrondse en bovengrondse tankinstallaties

Conclusie

Op FUREC zijn diverse (horizontale) Europese en Nederlandse documenten van toepassing die de beste, beschikbare technieken voor specifieke toepassingen beschrijven. Uit de BBT-toets (bijlage M15) volgt dat FUREC aan alle van toepassing zijnde BBT zal voldoen.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de van toepassing zijnde BBT.



6.2 Energie

6.2.1 Het voornemen

De energiehuishouding van FUREC is nader beschreven in paragraaf 4.3.5 en de energiebalans is gegeven in paragraaf 4.5.

Uit de energiebalans volgt dat circa 65% van alle ingaande energie (pellets, rwzi-slib, gas en stroom) behouden blijft in het product waterstof. Geproduceerde stoom (hoge- en lagedruk) vormt ongeveer 10% van de energiebalans. Een kleine 25% van de energie gaat verloren in koeling (van met name het syngas, de compressoren en de luchtscheider).

Het hoofdproces van FUREC is in grote mate energetisch zelfvoorzienend, dankzij de verschillende exotherme ('energiegevend') procesonderdelen en de energie die hieruit wordt teruggewonnen en in het proces elders weer wordt ingezet. Bij de hoofdvergasser en de Gas-POX wordt steunbrandstof gebruikt om een goed verloop van het proces te garanderen. Dit zijn aardgas voor de hoofdvergasser en CSN-gas voor de Gas-POX.

De stoomoververhitter is de enige stookinstallatie van FUREC. Hier worden purge gas en CSN-gas ingezet om teruggewonnen warmte uit de installatie, in de vorm van stoom, verder te verwarmen (oververhitten) zodat de zo gevormde stoom op Chemelot als hoge-druk stoom kan worden ingezet.

Elektrische energie is vooral nodig voor aandrijving van de processen (denk hierbij aan pompen, compressoren van met name de luchtscheider en de Gas Clean-up Unit, etc.). Elektriciteit wordt aangeleverd vanuit het lokaal aanwezig elektriciteitsnet.

In het ontwerp zal FUREC voorts, waar van toepassing, algemene energiebesparende maatregelen toepassen, zoals:

- Isolatie van gebouwen, leidingen en apparaten om warmteverliezen te beperken;
- Producten en chemicaliën in de opslagtanks opslaan bij omgevingstemperatuur om geen extra energie voor verwarming te moeten gebruiken
- Frequentieregeling voor compressoren, ventilatoren van luchtkoelers en motoren van pompen om in deellast minder energie te verbruiken
- Bij voorkeur pompen kiezen waarbij volgens de pompcurve het beste efficiëntiepunt het dichtst bij het werkpunt ligt
- Alleen motoren gebruiken waarvan de efficiëntieklasse premium efficiency IE3 is
- Toepassing van LED-verlichting (binnen en buiten)

Voor de volledigheid is voor FUREC de BREF Energy efficiency (2-2009) opgenomen in de BREF-toets (bijlage M15).

Conclusie

FUREC heeft de energiehuishouding van het project inzichtelijk gemaakt. Hieruit blijkt dat aandacht is besteed aan maximale energiebenutting c.q. zo laag mogelijk energieverlies. Een belangrijk voorbeeld is de stoomoververhitter, welke aan de installatie is toegevoegd om niet-buikbare stoom bruikbaar te maken voor inzet op Chemelot.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect energie.



6.3 Klimaat

6.3.1 Het voornemen

RWE heeft de CO₂-equivalente emissie van de productie van waterstof bij FUREC vergeleken met die op basis van aardgas. De vergelijking is opgesteld in het kader van een subsidieaanvraag van RWE onder het EU Innovation Fund en is opgesteld volgens de bij de aanvraag toe te passen methodiek. De opgestelde broeikasgasbalans is goedgekeurd door DNV-GL. Deze toetsing is opgenomen in bijlage M21. Door EU Innovation Fund is een subsidie aan RWE voor het project FUREC toegekend.

In onderstaande subparagrafen is kort ingegaan op de toegepaste methodiek, de berekende balans en de mogelijkheden tot verdere reductie van broeikasgassen door toekomstige ontwikkelingen.

6.3.2 Gebruikte methodiek

De broeikasgasemissiereductie van het project is door RWE berekend volgens de voor het EU Innovation Fund (IF) ontwikkelde methodiek¹⁴. Karakteristieken van deze methodiek zijn (niet uitputtend):

- Aanvragers moeten zowel de absolute als de relatieve emissievermindering schatten die van het project wordt verwacht. De absolute (netto) vermeden emissies zijn de emissies van het referentiescenario minus de emissies van het projectscenario. De relatieve emissiereductie wordt vervolgens berekend door de netto vermeden emissies te delen door de emissies van het referentiescenario.
- Beide scenario's moeten alle relevante emissies bevatten gerelateerd aan:
 - Broeikasgasemissies gerelateerd aan productie en aanvoer van grondstoffen en energie ("input"), die in het beschouwde project en in de referentie worden gebruikt.
 - Procesemissies in het project en in de referentie, eventueel gecorrigeerd voor CO₂-afvang (CCU of CCS).
 - Broeikasgasemissies gerelateerd aan "verbranding" of "einde levensduur" van hoofd- en bijproducten van het beschouwde project en referentie.
- In het referentiescenario wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van EU ETS product benchmarks en IF-methodiek specifieke emissiefactoren
- Er wordt geen broeikasgasemissie gealloceerd aan de in de voorgenomen activiteit geconsumeerde elektriciteit.
- Ook wanneer in het referentiescenario elektriciteit wordt geproduceerd op basis van een reststroom (afval, restgas), dan wordt hieraan geen broeikasgasemissie gealloceerd.

¹⁴ Zie: https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/innovfund/wp-call/2021/call-annex_c_innovfund-lsc-2021_en.pdf.

Projectgerelateerd



6.3.3 Resultierende balans

De volgende vergelijking is gemaakt:

Tabel 6-1: Broeikasgasbalans vergelijking voor FUREC en referentie voor de eerste 10 jaar van het project

Processtap	Emissies referentiesituatie [ton CO ₂ -e]	Projectemissies [ton CO ₂ -e]	Vershil Project : Referentie [ton CO ₂ -e]
Input / productie en aanvoer van grondstoffen en energie	0	67.266	-67.266
Procesemissies (H ₂ -productie)	3.316.613	0	3.316.613
Verbrandingsemissies gerelateerd aan H ₂ -productie	255.740	0	255.740
Emissies in gebruiksfase (van H ₂)	0	0	0
Einde-levenscyclus	0	0	0
Niet-hoofdproducten	0	-114.813	114.813
Totaal	3.572.353	-47.547	3.619.900

In bovenstaande tabel is een vergelijking gemaakt op basis van de 10 eerste operationele jaren, waarbij voor het eerste jaar 4.000 bedrijfsuren zijn aangenomen, voor het tweede jaar 6.000 en voor de resterende jaren 8.000.

Emissies in de referentiesituatie hebben betrekking op:

- Proces: productie van waterstof op basis van aardgas (3.317 kiloton CO₂-eq)
- Verbranding: stoomproductie op basis van stookgas op Chemelot (256 kiloton CO₂-eq)

Stoomproductie wordt verondersteld te worden uitgespaard bij realisatie van FUREC doordat het project stoom aan Chemelot zal leveren en stoomproductie elders op de inrichting zal verdringen.

De emissiecijfers voor FUREC hebben betrekking op:

- Input: conversie van aardgas in syngas via de pilot brander van de vergasser. Dit is geschaard onder 'input' met als hoofdreden dat 'verbranding' niet van toepassing is – het betreft immers vergassing. Plaatsing van deze post onder een andere processtap, zoals bijvoorbeeld 'procesemissies', heeft geen invloed op de resultaten.
- Niet-hoofdproducten: indirecte emissies, die worden uitgespaard door de niet-hoofdproducten (en daarom een 'negatieve emissie'). Dit betreft in beginsel slak, zout, zwavel, ferro- en non-ferrometalen en stikstof (N₂). Er is alleen gekeken naar stikstof. Broeikasgasemissies gerelateerd aan de andere bijproducten is buiten beschouwing gelaten. De in de IF-berekening opgegeven reden is dat in referentiescenario en projectscenario dezelfde hoeveelheden nevenproducten worden geproduceerd. De hogere kwaliteit van nevenproducten van FUREC is gebruikt als argument voor aantonen van de



mate van innovatie, maar is niet verder vertaald in broeikasgasemissies vanwege het verwachte relatief beperkte effect op de broeikasgasbalans.

Stikstofproductie vindt plaats door de in FUREC opgenomen luchtscheidingsfabriek (115 kiloton CO₂-eq). De luchtscheidingsfabriek produceert zuurstof voor de vergassing en produceert daarnaast stikstof, welke o.a. voor ammoniaksynthese wordt ingezet bij derden. Aangenomen is daarom dat stikstoflevering vanuit FUREC zal leiden tot uitsparing van stikstofproductie elders – en van de daarmee gepaard gaande CO₂-emissies. In overeenstemming met de IF-methodiek is geen broeikasgasemissie toegekend aan het elektriciteitsgebruik van de luchtscheidingsfabriek door FUREC.

CO₂-emissies gerelateerd aan verbranden (referentie) of vergassen (FUREC) van gedroogd zuiveringsslib en huishoudelijk afval zijn gelijk verondersteld voor beide scenario's – de hoeveelheid ingaand koolstof is immers gelijk - en daarom verder buiten beschouwing gelaten. Deze emissies bedragen volgens RWE 807 kiloton CO₂/jaar wanneer FUREC op capaciteit van 8.000 uur/jaar opereert (vollast).

Ook indirecte CO₂-emissies, gerelateerd aan elektriciteitsgebruik van FUREC (circa 57 MW_e, 456 GWh_e/jaar bij vollast) en aan vermeden elektriciteitsproductie in de referentie (67,6 MW_e, 541 GWh_e/jaar bij vollast), zijn – in overeenstemming met de IF-broeikasgasbalans methodiek - buiten beschouwing gelaten.

De netto broeikasgasemissiereductie bedraagt daarmee 101%. De besparing is groter dan 100% door de gevolgde methodiek, met als belangrijke component de uitsparing van de productie van stikstof door OCI.¹⁵

6.3.4 Uitvoeringsvarianten: mogelijkheden voor verdere reductie

Uitgangspunt voor het voornemen / de vergunningaanvraag is dat de geproduceerde CO₂ wordt geëmitteerd naar de atmosfeer. In voorliggend MER zijn twee alternatieven onderzocht:

- *Carbon Capture & Storage (CCS)*, waarbij de CO₂ wordt afgevoerd en elders wordt opgeslagen.
- *Carbon Capture & Usage (CCU)*, waarbij de CO₂ wordt afgevoerd en elders wordt ingezet als grondstof.

Deze alternatieven zijn het meest relevant voor het aspect klimaat, en zijn daarom op dit aspect onderzocht.

De broeikasgasbalans van FUREC kan in principe verder worden verlaagd door de bij vergassing vrijkomende en afgevangen CO₂ op te slaan (*Carbon Capture & Storage, CCS*) of in te zetten als grondstof bij OCI (voor ureum, melamine) en/of voor levering aan derden (*Carbon Capture & Usage, CCU*). Ten aanzien van CO₂-emissies wordt geen onderscheid gemaakt tussen CCS en CCU.

Op basis van onderstaande aannamen is de schatting dat de netto reductie bij CCS/CCU ruim 800 kiloton CO₂/jaar bedraagt, zie Tabel 6-2.

¹⁵100% staat gelijk aan de CO₂-emissies in het referentiescenario. Wanneer het project zelf géén netto emissies zou hebben gehad, maar dus wel het referentiescenario vervangt, vindt vervanging van 100% van de CO₂-emissies van het referentiescenario plaats. Heeft het project zelf netto CO₂-emissies, dan is de vervanging lager dan 100%. In het geval van FUREC is de vervanging hoger dan 100%. Dat komt door de netto negatieve CO₂-emissie – ofwel CO₂-credits - van het project. De negatieve emissie wordt toegekend aan niet-primaire producten die andere productie vervangen. Dit is nader beschreven in Sectie 2.2.2.10, Annex 3 van de Innocation Fund Call documenten.

Projectgerelateerd



De voor opslag/inzet beschikbare hoeveelheid CO₂ bedraagt circa 807 kiloton/jaar¹⁶. Het betreft CO₂ dat in het geproduceerde synthesegas aanwezig is en dat wordt verwijderd door het wassen van het synthesegas met Rectisol (methanol). Deze wassing / CO₂-afscheiding is onderdeel van het huidige ontwerp en leidt naast een sterk geconcentreerde CO₂-stroom tot een geconcentreerde H₂-stroom. Wanneer de CO₂ wordt opgeslagen/ingezet dient deze vervolgens o.a. op druk te worden gebracht en naar opslag/inzet te worden getransporteerd.

Tabel 6-2 Schatting van jaarlijks netto CO₂-emissie bij CCS/CCU (vollast)

	Specifieke waarde	ton CO ₂ /jaar
Hoeveelheid CO ₂ voor opslag/inzet		-807.000
Afvang en conditionering (volgens SDE++ advies 2022)		
- elektriciteit, kWh _e /ton CO ₂ -afvang	162 ¹⁷	0
Transport, binnenvaartschip (km, enkele reis)	260	3.860
Subtotaal		3.860
Netto emissie		-803.140

Een mogelijke opslag voor CO₂ is in de Rotterdamse haven, waar de CO₂ per binnenvaartschip naartoe getransporteerd kan worden. Conform de IF-broeikasgasbalansmethodiek hoeft alleen een enkele reis te worden beschouwd. De afstand van een enkele reis van Haven Stein naar de Maasvlakte II is geschat op circa 260 km (Maas, Maas-Waal kanaal, Waal, Beneden Merwede, Noord, Nieuwe Maas). De emissiefactor is gelijk aan de gebruikte emissiefactor in de berekening door RWE voor het EU Innovation Fund (emissiefactor voor vaartuig, 110m: 18,4 g CO₂/ton.km).

Aangenomen is dat de aangevoerde CO₂ op de Maasvlakte zal worden overgeslagen en na compressie per buisleiding naar een injectielocatie wordt getransporteerd. We nemen verder aan dat deze processen alleen elektriciteit consumeren en daarom verder buiten beschouwing kunnen blijven.

Over een zichtperiode van 10 jaar¹⁸ is de broeikasgasemissie circa -7.430.000 ton CO₂. Dit is gebaseerd op 8 jaren vollast en 2 jaren deellast: -803.140 netto CO₂-emissie per jaar over 8 jaar 100%, 1 jaar 50% en 1 jaar 75%. De totale broeikasgasemissiebesparing voor de zichtperiode van 10 jaar komt daarmee uit op (afgerond) 3.620.000 + 7.430.000 = 11.050.000 ton CO₂.

¹⁶ Vanaf het 3^e productiejaar, i.e. bij 8.000 uur/jaar

¹⁷ Zie: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-conceptadvies-sde-plus-plus-2022-co2-afvang-en-gebruik-in-de-glastuinbouw-4395.pdf>

¹⁸ RWE gaat uit van een bedrijfsvoering met 4.000 vollastuur equivalenten in het eerste jaar, 6.000 vollastuur equivalenten in het tweede jaar en 8.000 vollastuur equivalenten vanaf het 3^e jaar.



6.4 Lucht

6.4.1 Het voornemen

Om de invloed op de luchtkwaliteit ten gevolge van emissies van FUREC in de omgeving vast te stellen, zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Hiertoe is de verspreiding (dispersie) van de emissie bepaald, onder andere rekening houdend met de emissieduur, de emissiehoogte en de lokale meteorologische omstandigheden. De resultaten van de berekeningen zijn getoetst aan de van toepassing zijnde grenswaarden.

Op de locatie zijn drie stationaire bronnen: de stoomoververhitter, de fakkel, en de CO₂-afblaas. Er worden stofemissies verwacht in het gebouw waar de pellets en gedroogd slib worden gelost en overgeslagen. Ook worden stofemissies verwacht bij het voeden van de vergasser en het uitsluizen van slak.

Daarnaast kent FUREC mobiele emissiebronnen. De pellets en het gedroogde slib worden dagelijks door vrachtwagens aangevoerd. Verder zijn er diverse producten van het proces die worden afgevoerd.

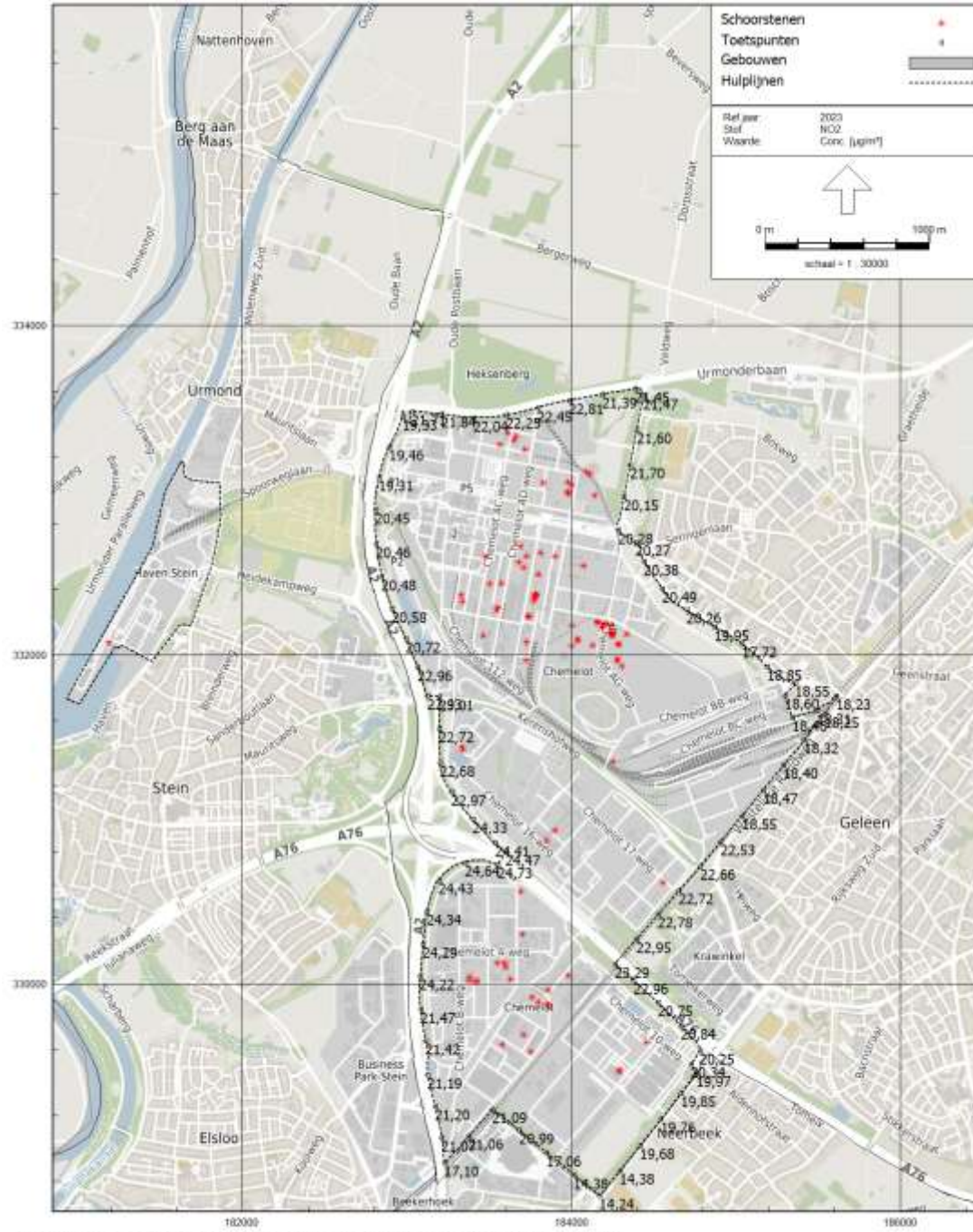
Tenslotte zijn op de inrichting diverse mobiele werktuigen aanwezig voor het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden. Het betreft een vacuüm/hoge druk reinigingstruck, een shovel en een heftruck.

Het Luchtkwaliteitsonderzoek bevat specificaties van de emissiebronnen en details van de resultaten, inclusief contourkaarten. Het luchtkwaliteitsonderzoek is bijgevoegd als bijlage M11 bij de aanvraag. In dit onderzoek zijn NO₂ en fijn stof en beschouwd ten opzichte van de immissie van de gehele inrichting Chemelot.

Resultaten

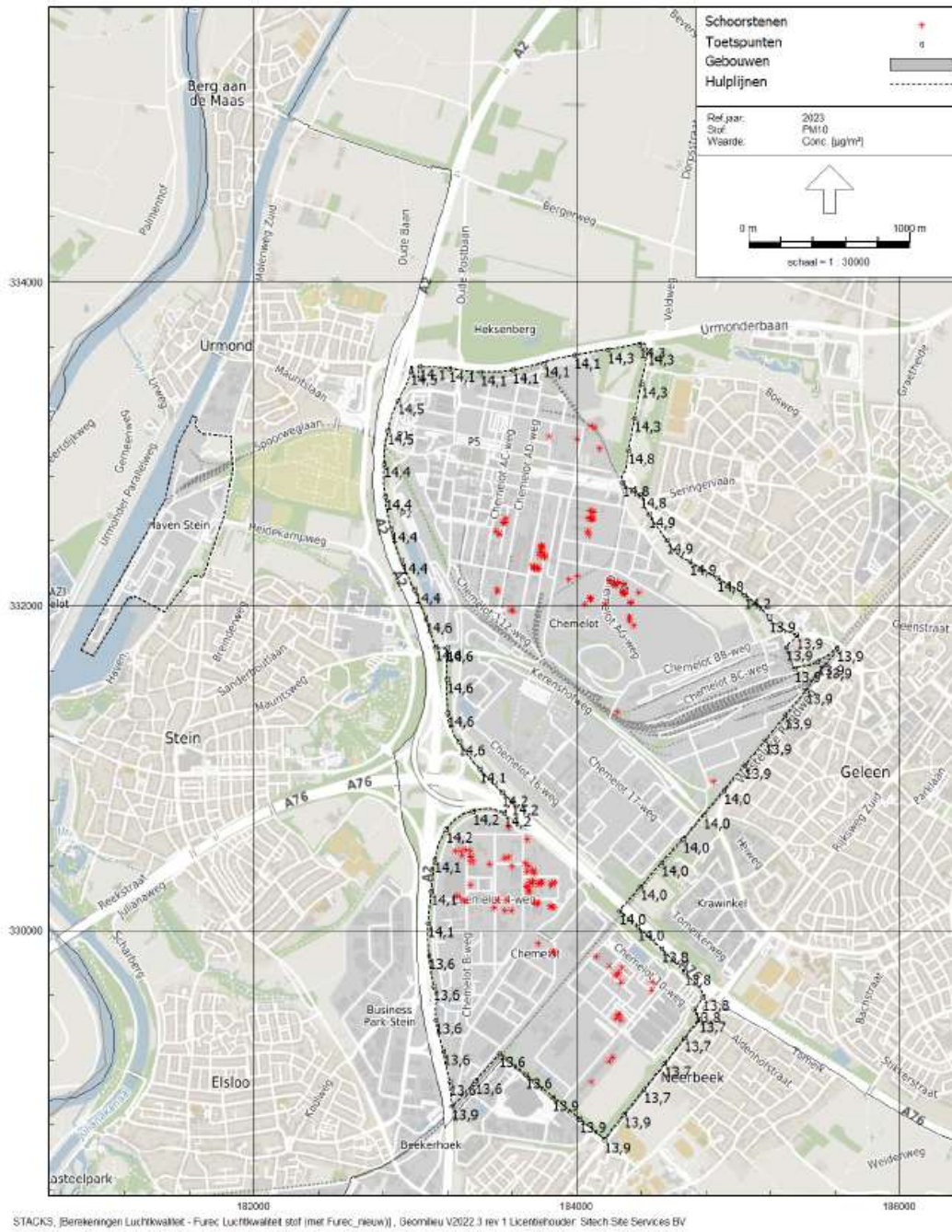
De resultaten zijn weergegeven in onderstaande figuren en tabellen.

Projectgerelateerd



Figur 6-1: immissieberekingsresultaten voor NO₂ voor Chemelot, inclusief FUREC

Projectgerelateerd



Figuur 6-2: immissieberekenningsresultaten voor fijn stof (PM₁₀) voor Chemelot, inclusief FUREC

Projectgerelateerd



Tabel 6-3: Componenten met resultaat van de toetsingswaarden

Component	Conclusie
Wet luchtkwaliteit	
NO ₂	<ul style="list-style-type: none"> • De concentratie NO₂ wordt sterk bepaald door de aanwezige achtergrondconcentratie. De bijdrage van de site Chemelot inclusief FUREC en de achtergrondconcentratie bedraagt ca. 3 µg/m³ in de directe omgeving van de site Chemelot. • Er zijn geen punten waarin de concentratie meer dan 40 µg/m³ bedraagt. • De uurgemiddelde grenswaarde wordt niet overschreden.
PM ₁₀	<ul style="list-style-type: none"> • De concentratie PM₁₀ wordt sterk bepaald door de aanwezige achtergrondconcentratie. De bijdrage van de site Chemelot inclusief FUREC en de achtergrondconcentratie bedraagt nergens meer dan 15 µg/m³ in de directe omgeving van de site Chemelot. • Er zijn geen punten waarin de concentratie meer dan 40 µg/m³ bedraagt. • Het maximaal aantal overschrijdingen van de daggemiddelde grenswaarde wordt niet overschreden.

Conclusie

In het luchtkwaliteitsonderzoek zijn verspreidingsberekeningen uitgevoerd voor de maatgevende stoffen, NO₂ en fijn stof (PM₁₀). Voor overige stoffen zijn vanwege beperkte emissievracht en/of lage achtergrondconcentratie geen verdere verspreidingsberekeningen uitgevoerd. Voor deze stoffen zullen geen overschrijdingen van de grenswaarden plaatsvinden en zullen geen effecten op zich voordoen.

Uit de berekeningen volgt dat de bijdragen van de emissiebronnen niet leiden tot overschrijding van de grenswaarden luchtkwaliteit. Luchtkwaliteit vormt voor de aangevraagde situatie daardoor geen belemmering.

6.4.2 Uitvoeringsvarianten

Voor het MER zijn uitvoeringsvarianten beschouwd. In een variantenonderzoek is naar het gehele project gekeken, terwijl voor de impact op luchtkwaliteit het effect van de activiteit op de locatie wordt bekeken.

De beschouwde variant van het voornemen betreft een vervoersvariant. Het is mogelijk om de pellets vanuit Buggenum per vrachtwagen (as) of combinatie as en waterweg uit te voeren. De varianten zijn vergeleken op emissies van stikstofoxide en fijn stof als maat voor luchtkwaliteit. In bredere zin is ook een beschouwing van CO₂-emissies opgenomen.

De twee vervoersvarianten wegtransport versus binnenvaart hebben door de locatiegebondenheid van de activiteiten een verschillend effect op de lokale luchtkwaliteit. Het transporteren van de pellets per as resulteert in een overslagactiviteit op vrachtwagens in Buggenum en een toename van de verkeersintensiteit op de wegen. Wanneer de pellets per binnenvaartschip worden getransporteerd, vindt zowel in Buggenum als in Haven Stein kadeoverslag plaats. Daarnaast zullen vanuit Haven Stein vrachtwagens naar FUREC rijden. De verschillen in totale emissies zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Projectgerelateerd

Tabel 6-4: Emissies van NO_x en fijn stof voor de verschillende vervoersvarianten

Transport route	Kg NO _x /jaar	Kg PM ₁₀ /jaar
Vrachtwagen, Totaal	4.763	162
Binnenvaart, Totaal	5.435	228

Ten aanzien van de emissie van stikstof en fijnstof geldt dat de binnenvaartsector achteroploopt. Terwijl eind vorige eeuw de binnenvaart een relatief lagere emissie had van stikstof en fijnstof per tonkm heeft het wegverkeer een inhaalslag gemaakt. Een groot gedeelte van de vloot vaart (nog) met verouderde (CCR 2 of zelfs nog ouder) motoren. Deze motoren zijn qua emissie vergelijkbaar met een Euro 1 of Euro 2 vrachtwagenmotor. Vrachtwagens profiteren van de relatief snelle vervangingstermijnen ten opzichte van schepen en zijn dus beter in staat om op vooruitgang in te spelen. Indien de emissies van stikstofoxide en fijnstof als maatgevend wordt beschouwd voor luchtkwaliteit, heeft wegverkeer anno 2023 een lichte voorkeur. Dit volgt ook uit de berekeningen.

De binnenvaartsector is qua emissie van CO₂ op dit moment significant schoner dan het wegvervoer¹⁹. In beide modaliteiten is er nog amper sprake van zero-emissie technologieën. De binnenvaart scoort gunstiger dan het wegvervoer door het energetisch voordeel.

De binnenvaart blijft naar verwachting het energetisch voordeel genieten, maar het veronderstelde verduurzamingstempo van het wegvervoer is sneller. Er bestaat een kans dat het wegvervoer de binnenvaart ook qua CO₂-emissie inhaalt. Dit hangt samen met de snelheid van uitfasering van fossiele brandstoffen in het wegvervoer en de binnenvaart.

¹⁹ Vergelijking emissies van binnenvaart, spoor- en wegvervoer. Resultaten Quick Scan Panteia, 23 september 2022;



6.5 Geur

6.5.1 Het voornemen

De installatie van FUREC neemt afval in, en verwerkt dit onder andere tot gassen. Omdat dit in potentie geurende activiteiten betreft zijn de geuremissies van FUREC nader onderzocht. De emissies naar lucht in het algemeen zijn nader toegelicht in bijlage M11 bij de aanvraag.

In het productieproces van FUREC worden uitsluitend pellets (i.e. droog materiaal) en gedroogd awzi-slib gebruikt. Door het gebruik van materiaal met een laag vochtgehalte (< 12%, zie AV-AO/IC, bijlage M8) wordt door de organische fractie in het ingaande afval weinig geur geproduceerd.

Voorts wordt het binnenkomende materiaal in dichte vrachtwagens aangevoerd, gelost binnen een gebouw met roldeuren en direct opgeslagen in silo's, onder inerte atmosfeer, waardoor broei en/of gasvorming – en dus geurvorming – zijn geminimaliseerd.

Vervolgens wordt het materiaal ingebracht in de installatie, c.q. een gesloten systeem en onder hoge druk, waardoor mogelijke (geur)emissies tijdens het productieproces zijn uitgesloten.

De geproduceerde waterstof wordt per pijpleiding afgevoerd (en is geurloos). CO₂ en N₂ die als product worden afgezet worden eveneens per pijpleiding afgevoerd. De afgeblazen CO₂, N₂, rookgas van de stoomoververhitter en damp van koeltorens zullen naar verwachting geen significante geurbijdrage buiten de inrichting leveren. In de CO₂-afblaas zijn componenten aanwezig, waaronder H₂S. De verwachting is dat H₂S (snel) reageert naar SO₂ – als zodanig is SO₂ ook in verdere emissieberekening opgenomen. SO₂ heeft geen relevante geurbijdrage.

Conclusie

Op basis van bovenstaand worden geen geurrelevante emissies verwacht van het voornemen. Er zijn zodoende geen geurimmissieberekeningen benodigd.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect geur.

Projectgerelateerd



6.6 Natuur

Het effect van het voornemen op het aspect natuur is verdeeld in soortenbescherming en gebiedsbescherming. Om het effect in beeld te brengen zijn verschillende studies uitgevoerd. De studie ten aanzien van soortenbescherming is bijgevoegd als bijlage M20 bij de aanvraag. De studie ten aanzien van gebiedsbescherming is bijgevoegd als bijlage M16 bij de aanvraag.

6.6.1 Soortenbescherming

Het voornemen en bouwfase

In het kader van de Wet natuurbescherming is door idverde Advies een oriënterend ecologisch onderzoek uitgevoerd naar het effect van het voornemen op flora en/of fauna. Onderdeel van dit onderzoek was een veldonderzoek op 16 augustus 2022. De rapportage van het onderzoek is opgenomen als bijlage M20 bij de aanvraag.

Ten aanzien van soortenbescherming van reeds in het plangebied aanwezige soorten is de aanlegfase het meest relevant. Dat is immers het moment waarop een eventueel leefgebied kan worden verstoord. Om een beeld te krijgen van het effect van de aanleg van FUREC is het plangebied bestudeerd. Hierbij is gekeken naar de aanwezigheid van vaatplanten, vogels, grondgebonden zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelde soorten.

Een overzicht van de aanwezige/verwachte soorten en de noodzaak tot maatregelen en/of nader onderzoek is gegeven in

Tabel 6-5.

Tabel 6-5: Aanwezige/verwachte soorten in het plangebied en noodzaak tot maatregelen en/of nader onderzoek

Soortgroep	Ingrep verstorend	Vervolgonderzoek noodzakelijk
Algemene broedvogels	Mogelijk, mitigerende maatregelen in acht nemen. Buiten het broedseizoen werken	Nee
Vogels jaarrond beschermde nesten	Nee	Nee
Grondgebonden zoogdieren	Mogelijk, mitigerende maatregelen in acht nemen. Binnen vrijgestelde periode werken. (steenmarter)	Nee
Vleermuizen	Nee	Nee
Vissen	Nee	Nee
Amfibieën	Mogelijk, rugstreeppad	Ja, tenzij amfibieschermen worden geplaatst
Reptielen	Nee	Nee
Ongewervelde	Nee	Nee
Vaatplanten	Nee	Nee
Algemene vrijgestelde soorten	Mogelijk	Nee, rekening houden met de zorgplicht

Voor algemene broedvogels, rugstreeppadden, steenmarter en (algemene) vrijgestelde soorten kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de ingrep verstorend is. Maatregelen moeten in acht worden

Projectgerelateerd



genomen zoals het werken binnen vrijgestelde periodes of buiten het broedseizoen en dient voorkomen te worden dat de rugstreeppad zich vestigt in het plangebied tijdens de werkzaamheden.

Conclusie

De verspreidingsgegevens en het oriënterend veldbezoek geven voldoende duidelijk beeld van het (mogelijk) voorkomen van, jaarrond beschermde nesten (vogels), vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, vlinders, vissen, reptielen, overige ongewervelde en vaatplanten.

Voor alle soorten geldt dat, mits de gegeven maatregelen in acht worden genomen, kan worden uitgesloten dat als gevolg van de werkzaamheden negatieve effecten optreden tijdens de werkzaamheden.

6.6.2 Gebiedsbescherming

Het voornemen

Voor gebiedsbescherming zijn de effecten van het voornemen beoordeeld, inclusief de bouwfase, op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebieden. Het voornemen is niet gelegen in de directe nabijheid van dergelijke gebieden. FUREC heeft geen directe lozing. Daardoor zijn effecten op de natuurgebieden uitsluitend te verwachten via luchtmissie. Het gaat hierbij om de vermestende en verzurende werking van luchtmissie.

Een onderbouwing voor de luchtmissie is gegeven in het luchtkwaliteitsrapport, toegevoegd als bijlage M11 bij de aanvraag en is tevens toegelicht in paragraaf 6.4.

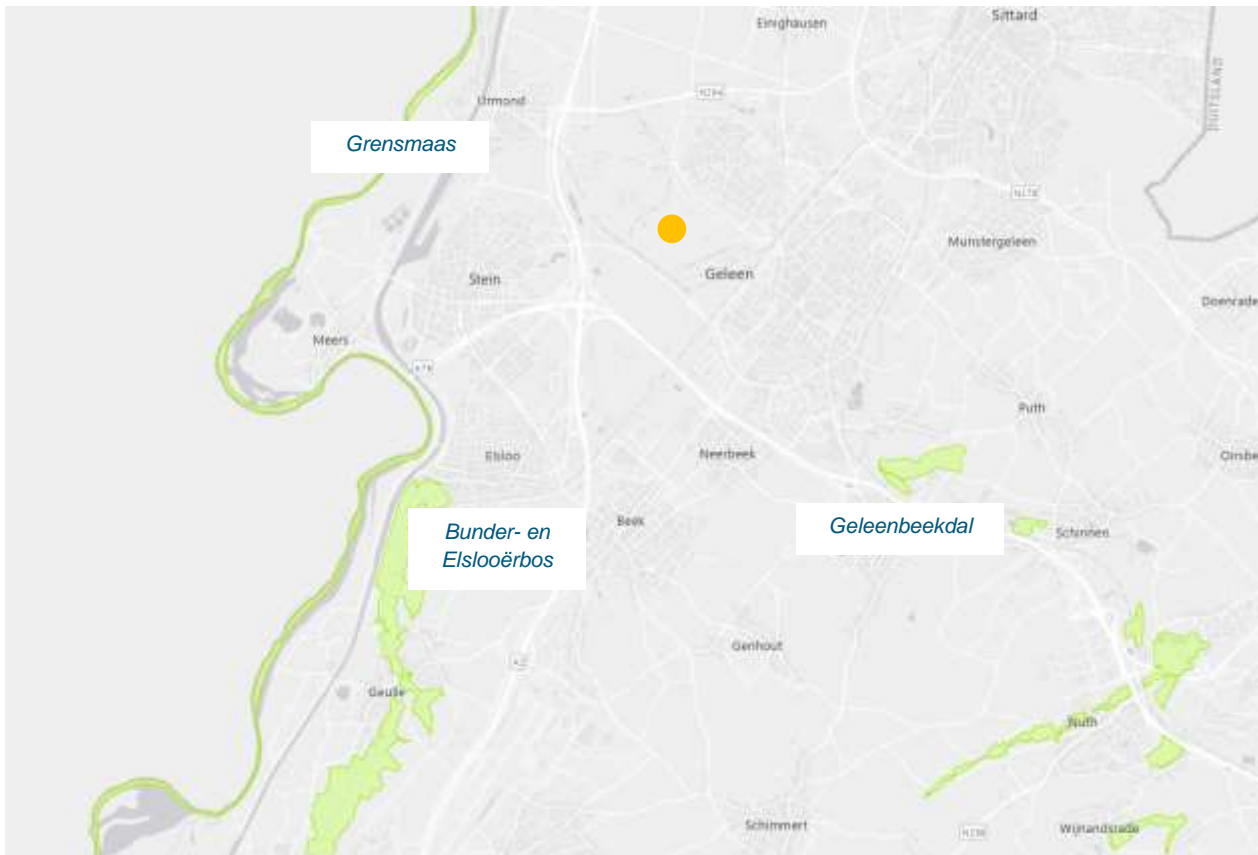
FUREC is gelegen op Chemelot, welke als inrichting voor haar activiteiten over een vergunning in het kader van Wet natuurbescherming beschikt. De toevoeging van FUREC aan de activiteiten op Chemelot betekent initieel een toename van vermestende en verzurende emissie. Door andere activiteiten op Chemelot te reduceren (intern salderen) kan netto een afname van vermestende en verzurende depositie (neerslag) als gevolg van de emissie worden bereikt.

De vermestende en verzurende depositie van Chemelot als gevolg van de toevoeging van FUREC en de saldering, en de gevolgen hiervan op beschermde gebieden (Natura 2000 en NNN) is nader in beeld gebracht in de door Sitech uitgevoerde natuurtoets gebiedsbescherming, opgenomen als bijlage M16 bij de aanvraag.

Vermestende depositie wordt veroorzaakt door stikstofdepositie, als gevolg van emissie van NO_x en NH_3 . Stikstofemissie in de vorm van NO_x vindt plaats bij verbrandingsprocessen. De vaste stookinstallaties van FUREC betreffen de stoomoververhitter en de fakkels. Mobiele stikstofbronnen (NO_x en NH_3) zijn vrachtwagens en mobiele werktuigen (zoals shovels).

Verzurende depositie wordt veroorzaakt door eveneens stikstofdepositie als ook zwaveldepositie. Zwavelemissie, in de vorm van SO_2 , komt vrij bij de fakkels en de CO_2 -afblaas van FUREC.

Projectgerelateerd



Figuur 6-3: Projectlocatie (oranje stip) en nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

In de nabijheid van de projectlocatie bevinden zich verschillende Natura 2000-gebieden, zie Figuur 6-3. Op een afstand van ca. 3 kilometer ten westen van de locatie ligt het Natura 2000-gebied Grensmaas. De Grensmaas heeft geen overbelasting van stikstof. De dichtstbijzijnde stikstofgevoelige gebieden zijn het Bunder- en Elslooërbos en het Geleenbeekdal, op < 5 km afstand.

Stikstofdepositie

Uit de studie van Sitech volgt dat als gevolg van de interne saldering geen netto toename – maar zelfs een afname - van stikstofdepositie optreedt. De resultaten zijn weergegeven in

Tabel 6-6.

Voor het Geuldal is wel een toename genoemd, van 0,09 mol/ha/jaar. Dit is veroorzaakt door het 'randeffect', wat een hiaat is in de gebruikte rekenmethodiek. Het randeffect laat een schijnbare toename van stikstofdepositie zien op circa 25 km rond de emissiepunten vanwege de geografische verschuiving van de donor- en receptorbronnen van het intern salderen. Voor Chemelot betreft dit onder meer het Natura 2000-gebied Geuldal. Hiertoe is een denklijn afgesproken met bevoegd gezag (provincie Limburg), die onder meer inhoudt dat de weg te salderen emissie sowieso groter is dan de receptorbronemissie.

Projectgerelateerd



Tabel 6-6: Stikstofdepositie van Chemelot, inclusief FUREC en saldering

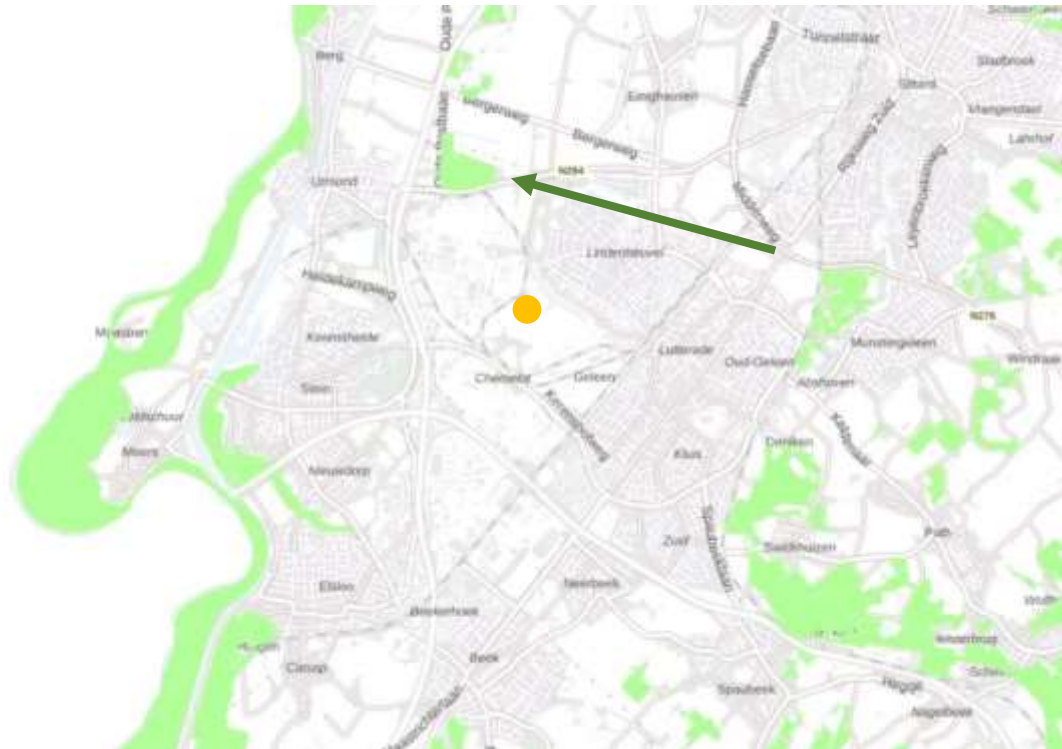
	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	1.631,53	2.704,81	129,61	0,09	1.501,92	2,17

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Geuldal (157)	965,85	2.318,34	129,61	0,09	836,24	0,82
Savelsbos (160)	191,80	2.423,28	0,00	0,00	191,80	0,47
Brunsummerheide (155)	165,48	2.160,00	0,00	0,00	165,48	1,06
Bunder- en Elslooërbos (153)	132,85	2.288,43	0,00	0,00	132,85	2,06
Geleenbeekdal (154)	87,61	2.704,81	0,00	0,00	87,61	2,17
Roerdal (150)	35,45	2.281,91	0,00	0,00	35,45	1,04
Sint Pietersberg & Jekerdal (159)	26,83	2.407,11	0,00	0,00	26,83	0,45
Bemelerberg & Schiepersberg (156)	12,84	2.154,56	0,00	0,00	12,84	0,52
Kunderberg (158)	9,99	1.877,78	0,00	0,00	9,99	0,51
Noorbeemden & Hoogbos (161)	2,81	2.171,34	0,00	0,00	2,81	0,33

De stikstofdepositie die veroorzaakt wordt door de emissie van ca. 15.000 kg NO_x en 60 kg NH₃ van de stoomoververhitter, de fakkels, de mobiele werktuigen en de vervoersbewegingen op de deelrichting van FUREC in de operationele fase kunnen intern gesaldeer worden, rekening houdende met randeffecten. Hiervoor dient de emissie van de warmtekrachtcentrale Swentibold, tevens gelegen op Chemelot, teruggebracht te worden van 900.000 kg NO_x tot 820.000 kg NO_x. De reductie bij Swentibold is uitgedrukt in kilogrammen NO_x-emissie veel groter dan de toename van FUREC. Dit komt doordat de verschillende bronnen een verschillend neerslagpatroon hebben: de depositie van Swentibold is meer verspreid.

In de buurt van de projectlocatie zijn meerdere gebieden aangemerkt in het Natuur Netwerk Nederland. Het meest dichtbijgelegen Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebied is 'de Heksenberg', grenzend aan de inrichting Chemelot (aan de overkant van de Urmonderbaan) en gelegen op ruim een kilometer ten noordwesten van de locatie van FUREC, zie Figuur 6-4.

Projectgerelateerd



Figuur 6-4: Projectlocatie (oranje stip) en Natuur Netwerk Nederland-gebieden. De pijl wijst het meest dichtbijgelegen NNN-gebied, 'De Heksenberg', aan.

Op het meest dichtbijgelegen Natuur Netwerk Nederland gebied is een afname van stikstofdepositie ten gevolge van het project, inclusief saldering, gerealiseerd. Hiertoe is handmatig een rekenpunt toegevoegd aan de berekening, die normaliter enkel op Natura 2000-gebieden rekt.

Bouwfase

De bouw van FUREC zal gepaard gaan met stikstofemissie, als gevolg van de verbrandingsmotoren die in het materieel gebruikt worden. Op Chemelot is een continue bedrijvigheid aan bouw- en sloopprojecten. Daarom is ervoor gekozen om een continue jaarbelasting voor 'Bouw- en sloopwerkzaamheden' in de vergunning op te nemen. De manier waarop het bouw materiaal (klein, medium en zwaar) is opgenomen in de vergunning is toegelicht in bijlage M16. Aangenomen is dat het toegepaste bouw materiaal van FUREC binnen deze kaders valt.

Zwaveldepositie

FUREC heeft een zwavelemissie als gevolg van de CO₂-afblaas, waar sporen SO₂ in aanwezig zijn, en de fakkel. Gassen die in de fakkel worden verbrand zijn altijd door de gaswassing geweest, maar niet noodzakelijk door de ontzwaveling. In het fakkelrookgas is daarom gerekend met een SO₂-vracht. Hieruit volgt een zwavelemissie van FUREC van 65.000 kg SO₂.

De veroorzaakte depositie kan intern gesaldeerd worden met 11.000 kg SO₂ vanuit een andere op Chemelot vergunde SO₂-bron. De reductie bij de donorbron is uitgedrukt in kilogrammen SO₂-emissie veel lager dan de toename van FUREC. Dit komt doordat de verschillende bronnen een verschillend neerslagpatroon hebben: de zwaveldepositie van FUREC is meer verspreid.

Projectgerelateerd



Wanneer de salderingsberekening op enkel SO₂ wordt uitgevoerd ontstaat een afname van zaveldepositie op vrijwel alle rekenpunten. Een overzicht van de rekenresultaten is opgenomen bij bijlage M16.

De enige uitzoering is het gebied 'Uiterwaarden langs Limburgse Maas'. Op dit punt is een toename van 0,05 mol/ha/jaar is berekend.

Uit de stikstofdepositieberekening blijkt echter dat in dit gebied de stikstofdepositie met ca. 0,5 mol/ha/jaar afneemt. Omdat stikstof (naast een vermestende) een verzurende werking heeft (van ongeveer de halve sterkte als zwavel) kan hiermee gesaldeerd worden.

Conclusie

Voor gebiedsbescherming zijn de effecten van het voornemen beoordeeld, inclusief de bouwfase, op Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebieden. Het voornemen is niet gelegen in de directe nabijheid van dergelijke gebieden. FUREC heeft geen directe lozing. Daardoor zijn effecten op de natuurgebieden uitsluitend te verwachten via luchtmissie. Het gaat hierbij om de vermestende en verzurende werking van luchtmissie (NO_x, NH₃ en SO₂).

De toevoeging van FUREC aan de activiteiten op Chemelot betekent initieel een toename van vermestende en verzurende emissie. Door andere activiteiten op Chemelot te reduceren (intern salderen) wordt netto een afname van vermestende en verzurende depositie (neerslag) als gevolg van de emissie bereikt. Doordat er geen netto toename van vermestende en verzurende depositie is blijven de beschouwde natuurgebieden beschermd.

Uitvoeringsvarianten

De vervoersbewegingen van en naar FUREC zijn geen onderdeel van de aanvraag van deelinrichting FUREC. Vervoersbewegingen op Chemelot, inclusief verkeersaantrekkende werking, zijn onderdeel van de koepelvergunning, deelvergunning TWK (Terrein, wegen en kolombanen).

Voor voorliggend MER heeft RWE gekozen om het verschil inzichtelijk te maken tussen twee aanvoermodaliteiten: per as (vrachtwagen) en per binnenvaartschip. De emissie naar lucht van beide varianten is inzichtelijk gemaakt in paragraaf 6.4.2. Hieruit volgt dat ten aanzien van emissie van stikstofoxide, relevant voor natuur vanwege de verzurende en vermestende werking, de variant met wegverkeer een lichte voorkeur heeft.



6.7 Geluid

De verkeersbewegingen, losactiviteiten, open installaties en dergelijke kunnen lokaal een verhoging van de geluidsproductie veroorzaken. In dit MER is aan de hand van berekeningen het effect ten aanzien van geluid inzichtelijk gemaakt. Rondom Chemelot is een zone vastgesteld waarbuiten geen geluidniveaus hoger dan 50 dB(A) mogen optreden ten gevolge van de activiteiten op het industrieterrein. Deze grenswaarde geldt voor alle bedrijven samen, wat in dit geval de gehele inrichting Chemelot is. Voor woningen binnen deze zone zijn door de Minister van VROM Maximaal Toelaatbare Grenswaarden (MTG's) vastgesteld. Ook deze waarden mogen niet worden overschreden.

De verwachte geluidimmissie is berekend en getoetst aan maatgevende zonebewakingspunten en controlepunten. Berekend zijn de langtijdgemiddelde en maximale (piek) geluidniveaus. Daarbij zijn de beste beschikbare technieken beschouwd om een zo laag als redelijkerwijs haalbaar immissieniveau te realiseren.

Het akoestisch onderzoek is als bijlage M11 bij de aanvraag gevoegd.

6.7.1 Het voornemen

Voor het geluidonderzoek is uitgegaan van een 'representatieve bedrijfssituatie', waarbij de deelinrichting 24 uur per dag in bedrijf.

Stationaire bronnen

De geluidrelevante bronnen van de installaties zijn compressoren, koelcellen, ventilatoren, de schoorsteen, ster voeders, stikstof afblazen en de stoomketel. De fakkel wordt gebruikt voor de opstart en afschakeling. In de representatieve bedrijfsituatie is rekening gehouden dat de fakkel 20x per jaar, voor 10 uur per keer in bedrijf is. Omdat in elke etmaalperiode afgefakkeld moet kunnen worden, is in elke periode een bedrijfsduur van maximaal 10 uur opgenomen.

Het ontwerp van de installatie is op detailniveau nog niet uitgewerkt. Om rekening te houden met nog niet in beeld zijnde geluidbronnen, zoals kleine pompen, branders en ventilatoren, is per procesinstallatiegebied een geluidbron opgenomen die een nog onbekende bron representeert.

Mobiele bronnen

De inrichting wordt bezocht door vrachtwagens voor de aanvoer van pellets en gedroogd slib en eventuele aanvullende grondstoffen. Diverse producten en afvalstoffen van het proces worden afgevoerd per vrachtwagen. Op de inrichting zullen diverse mobiele werktuigen aanwezig zijn voor het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden. Het betreft een vacuüm/hoge druk reinigingstruck, een shovel en een heftruck. In totaal worden een kleine 80 vrachtwagens per dag verwacht.

Maatregelen

FUREC zal aan de vereisten conform de Beste, Beschikbare Technieken (BBT) moeten voldoen. In dit kader dient aandacht te worden besteed aan de dominante geluidbronnen van FUREC. Om de geluidemissie te reduceren zijn geluidbeperkende voorzieningen nodig. Deze worden in de detaillering van het ontwerp meegenomen.

Er zijn diverse bronnen die in belangrijke mate bijdragen aan de totale geluidemissie van de inrichting. De volgende maatregelen worden getroffen om de geluidemissie te reduceren:

Projectgerelateerd



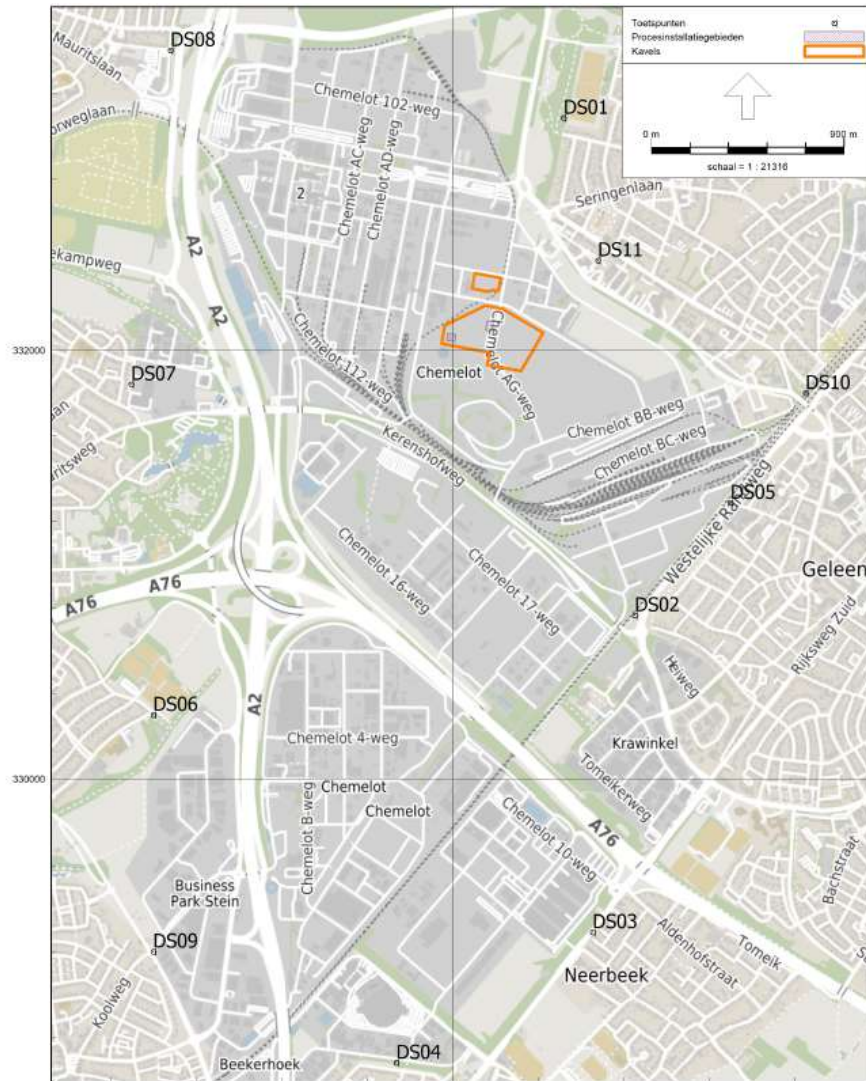
- Alle compressoren moeten in pandig worden geplaatst. Daarnaast zal het geluidarm uitvoeren van de compressoren ook nodig zijn. Bij het in pandig plaatsen van de compressoren speelt de vraag of dit in het kader van veiligheid een mogelijkheid is, en zo ja hoe het te ontwerpen gebouw eruit komt te zien. Met name de ventilatieopeningen van het gebouw kunnen een hoge geluidemissie tot gevolg hebben. Het geluidarm uitvoeren van de compressoren levert een reductie van 11 dB op en het in pandig plaatsen (rekening houdend met roosteropeningen of het eventueel mechanisch ventileren) een conservatieve reductie van 10 dB.
- De stikstof afblazen moeten worden voorzien van geluiddempers (10 dB reductie).
- De luchtkoelers moeten worden voorzien van low noise fans of op een lagere frequentie (RPM) in bedrijf zijn (10 dB reductie).
- De koelwaterpompen voor de koelcellen moeten worden voorzien van akoestische omkastingen of isolerend materiaal (10 dB reductie).
- Voor de ventilatoren van de koelcellen moeten ook low noise fans worden toegepast (5 dB reductie).
- De geluidemissie vanuit de roosters van de koelcellen moet 10 dB worden gereduceerd. De valhoogte van het water kan worden beperkt of 'impact deflectors' kunnen worden toegepast zodat de druppels niet direct in het bassin vallen. Een alternatief is het toepassen van geluidsreducerende roosters of schermen rondom de koeltorens. Maatregelen aan de bron zelf hebben de voorkeur (boven afschermdende maatregelen).
- Leidingen met hoge stroomsnelheden (waar mogelijk turbulentie kan optreden) en mogelijke geluidemissie moeten worden voorzien van akoestische isolatie (10 dB reductie).
- Voor de diverse kleine pompen, branders en ventilatoren is een reductie van 5 dB toegepast. Dit betekent dat voor geluidbronnen die niet in de equipmentlijst zijn opgenomen een zo stil mogelijke variant geplaatst moet worden. Daarbij dient ook rekening gehouden te worden met akoestische voorzieningen in de vorm van omkastingen, geluiddempers of in pandig opstellen van de installaties.
- Het geluidvermogen van de fakkels moet worden gereduceerd van 110 naar 105 dB(A). Met een gedeeltelijke omkasting rondom de brander is dit haalbaar. De omkasting mag niet volledig gesloten zijn in verband met de benodigde luchttoevoer.
- Het lossen van pellets wordt in een volledig gesloten gebouw gedaan. De vrachtwagens rijden naar binnen, waarna alle roldeuren gesloten worden en de vrachtwagens gelost worden. De geluidemissie van de lossende vrachtwagens wordt hiermee ten minste 8 dB(A) gereduceerd.

Projectgerelateerd



Resultaten

Met behulp van het gedetailleerde overdrachtsmodel van de inrichting Chemelot zijn door Sitech de geluidbelastingen bepaald op de 11 zonebewakingspunten / DoelStelling saneringspunten (DS-punten) van het gezondeerde industrieterrein Chemelot. De DS-punten zijn weergegeven in Figuur 6-5.



Figuur 6-5: Rekenpunten (DS-punten) voor de geluidmissie van FUREC (oranje omlijnd) op Chemelot.

Projectgerelateerd



Tabel 6-7 geeft de verandering weer van de 'locatie eigen bijdragen' als gevolg van de inpassing van FUREC op Chemelot.

Tabel 6-7: Verandering Locatie Eigen Bijdragen als gevolg van de aanvraag van FUREC

Bewakingspunt	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{A,F,LT}$			
	Dag	Avond	Nacht	Etmaal
DS 1 - Lindenheuvel Noord	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 2 - Geleen Krawinkel	0,1	0,1	0,0	0,0
DS 3 - Neerbeek Mauritslaan	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 4 - Beek Makado DSM-straat	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 5 - Geleen Romaniestraat	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 6 - Stein Nieuwdorp	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 7 - Stein Oud-Kerensheide	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 8 - Motel Urmond	0,0	0,0	0,1	0,1
DS 9 - Elsloo Steinderweg	0,0	0,0	0,0	0,0
DS 10 - Lutterade (NS-station)	0,1	0,1	0,1	0,1
DS 11- Lindenheuvel-Javastraat	0,3	0,3	0,4	0,4

Conclusie

Uit de resultaten van de toetsing van de geluidmissie op de DoelStellings-punten (DS-punten) is gebleken dat op enkele toetspunten een toename plaatsvindt van < 0,5 dB(A). De geluidmissie past daarmee binnen de beschikbare akoestische ruimte. De berekende maximale geluidsniveaus voldoen aan de grenswaarden uit de Handreiking industrielaawaai en vergunningverlening.

Bovendien is aangetoond dat het project beste, beschikbare technieken toe zal passen om geluidmissie zo veel mogelijk te beperken.

6.7.2 Bouwfase

Voor de bouwfase zijn enkel geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving relevant. De dichtstbijzijnde geluidgevoelige bestemming bevindt zich op afgerond 400 meter afstand van de inrichtingsgrens van FUREC aan de Javastraat 10 in Geleen.

Met name de funderingswerkzaamheden zijn relevant voor de geluidmissie. Als gevolg van de grote afstand tot de woningen zijn andere bouwwerkzaamheden als niet geluidrelevant beschouwd. De bouwwerkzaamheden vinden in de dagperiode (tussen 07:00 en 19:00) plaats.

Voor de funderingswerkzaamheden is uitgegaan dat maximaal 3 funderingsstellingen gelijktijdig in bedrijf zijn voor het aanleggen van de fundering. Om trillingshinder bij nabijgelegen installaties te voorkomen worden de funderingspalen altijd geboord of geschroefd. Het geluidvermogen bedraagt 111 dB(A) per funderingsstelling en de stellingen zijn gedurende de dagperiode voor effectief 6 uur in bedrijf.

Projectgerelateerd



Omdat de palen geboord of geschroefd worden, is er geen sprake van geluid met een impuls karakter, waardoor geen toeslag is meegenomen in de rekenresultaten.

Resultaten

Tabel 6-8 geeft de berekende geluidimmissie in de omgeving (DS-punten) vanwege de bouwwerkzaamheden weer.

Tabel 6-8: Rekenresultaten bouwlawaaai

Naam	Omschrijving	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in dB(A)		
		Dag	Avond	Nacht
DS01_A	DS 1 - Lindenheuvel Noord	37	--	--
DS02_A	DS 2 - Geleen Krawinkel	32	--	--
DS03_A	DS 3 - Neerbeek Mauritslaan	24	--	--
DS04_A	DS 4 - Beek Makado DSM-straat	21	--	--
DS05_A	DS 5 - Geleen Romaniestraat	33	--	--
DS06_A	DS 6 - Stein Nieuwdorp	26	--	--
DS07_A	DS 7 - Stein Oud-Kerensheide	31	--	--
DS08_A	DS 8 - Motel Urmond	29	--	--
DS09_A	DS 9 - Elsloo Steinderweg	22	--	--
DS10_A	DS 10 - Lutterade (NS-station)	32	--	--
DS11_A	DS 11- Lindenheuvel-Javastraat	44	--	--

Conclusie

Bij de dichtstbijzijnde woningen (rekenpunt DS11, Lindenheuvel-Javastraat) bedraagt het equivalente geluidsniveau 44 dB(A) in de dagperiode. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de grenswaarden van 60 dB(A) uit het Bouwbesluit 2012. Er is daarmee geen beperking op het aantal blootstellingsdagen waarmee de funderingswerkzaamheden plaatsvinden.

6.7.3 Uitvoeringsvarianten

De grondstof voor het proces betreft in hoofdzaak SRF-pellets (korrels). De pellets worden door RWE in Buggenum geproduceerd en worden naar Chemelot getransporteerd.

Transportbewegingen op en buiten de inrichting van Chemelot zijn geen onderdeel van de deelrichting FUREC, en daarom geen onderdeel van de aanvraag waar dit MER onderdeel van is. Evengoed is het aspect geluid van aan- en afvoerroutes wel in voorliggend MER beschouwd.

Voor het MER zijn twee vervoersvarianten beschouwd:

- Transport per as vanaf Buggenum naar FUREC;
- Transport per binnenvaartschip van Buggenum naar Haven Stein en vervolgens transport naar FUREC met vrachtwagens.

De MER-varianten hebben geen invloed op de geluidemissie van de activiteiten van de installatie eigen bijdrage (IEB) van FUREC zelf. Doordat het transport over grote afstand en de overslagactiviteiten op

Projectgerelateerd



andere locaties plaatsvindt, is voor het geluidaspect geen 1 op 1 vergelijking te maken tussen de transportmethoden. Om deze reden is het effect van de vervoersvariant in hoofdlijnen beschouwd en zijn geen geluidsbelastingen berekend.

Transport per as

Om te bepalen wat de globale toename in geluidsbelasting is in het scenario waarbij de pellets per as worden aangevoerd, is gebruik gemaakt van het aantal vrachtwagenbewegingen dat over de beoogde route rijdt. Per wegvak is een inschatting gemaakt van de toename in geluidemissie vanwege de aanvullende 55 vrachtwagens (110 bewegingen) per dag.

Tabel 6-9: Inschatting toename geluidemissie per wegvak vanwege FUREC.

Wegvak	Intensiteit aantal vrachtwagenbewegingen per dag (jaargemiddeld)		Inschatting toename geluidemissie in dB
	2020	Met FUREC in bedrijf	
N273: N279 – Haelencentrum	1.434	1.544	0,3
N273: N280 - N279	2.573	2.683	0,2
N723: Brugstraat - N280	1.803	1.913	0,3
N273: A2 (Grathem) – Brugstraat	2.156	2.266	0,2
Traject A2 (Buggenum tot Geleen) - Oude Postbaan*	5.977	6.087	0,1

*Gezien het aantal vrachtwagens over de snelweg veel varieert, is het gemiddelde van de middelzware en zware motorvoertuigen over alle baanvakken op de route van de A2 (Grathem) tot afslag 48 bij Geleen bepaald.

Uit de inschatting blijkt dat de geluidemissie vanwege de weg op de rijks- en provinciale wegen zeer beperkt toeneemt. Op de lokale wegen neemt de geluidemissie maximaal 0,3 dB toe. Voor de inschatting is enkel het vrachtverkeer beschouwd. Het meenemen van het lichtverkeer zal resulteren in een iets kleinere toename dan berekend.

Transport per binnenvaartschip

Bij het transporteren van de pellets per binnenvaartschip vanaf Buggenum naar Haven Stein is met name het overslaan van de pellets bepalend voor de geluidemissie. In Haven Stein moeten de pellets worden verladen. Daarnaast moet rekening gehouden worden met het nestgeluid van de binnenvaartschepen die aan de kade zijn aangemeerd, maar wel de boordgeneratoren in bedrijf hebben gedurende het laden of lossen van het schip. De genoemde overslagactiviteiten resulteren in een lokale geluidsbelasting. In Haven Stein wordt echter gebruik gemaakt van een reeds vergunde activiteit van een derde partij, waardoor een toename van de geluidsbelasting niet aan de orde is.

In Buggenum vinden momenteel geen kadeoverslagactiviteiten plaats. Rondom de kade van de locatie in Buggenum zal, ten opzichte van de bestaande situatie, een verhoging van de geluidsbelasting plaatsvinden. Ditzelfde geldt echter voor de situatie dat overslag op vrachtwagens plaatsvindt. Planologisch is hiermee rekening gehouden doordat het bedrijventerrein in Buggenum geluidgezoned is.

Het transport per as vanaf Haven Stein tot FUREC resulteert naar verwachting in een vergelijkbare toename (maximaal 1-2 dB) als voor het deel waar de vrachtwagens de A2 zouden verlaten in de andere variant.

Projectgerelateerd



Aanvullend aan de overslagactiviteit neemt de scheepvaart over het Julianakanaal toe. Jaarlijks varen 141 schepen tussen Buggenum en Stein om de pellets te transporteren. Een toename van maximaal 1 schip per dag is verwaarloosbaar te achten.

Vergelijking

De twee vervoersvarianten hebben door de locatiegebondenheid van de activiteiten een verschillend geluideffect. Het transporteren van de pellets per as resulteert in een overslagactiviteit op vrachtwagens in Buggenum en een toename van de verkeersintensiteit op de wegen. Wanneer de pellets per binnenvaartschip worden getransporteerd, vindt zowel in Buggenum als in Haven Stein kadeoverslag plaats. Daarnaast zullen vanuit Haven Stein vrachtwagens naar FUREC rijden.

De twee varianten hebben samengevat verschillende geluidsaspecten, met effect op verschillende geluidgevoelige bestemmingen. Hierdoor is het geluideffect van de varianten niet met elkaar te vergelijken.



6.8 Externe veiligheid

6.8.1 Het voornemen

Chemelot beschikt over een vergunning ingevolge de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en is als geheel een hogedrempelinrichting ingevolge het Brzo:2015. Voor de oprichting van de deelinrichting FUREC, als onderdeel van de inrichting Chemelot, vraagt RWE via CSP (Chemelot Site Permit) een (verandering van de) omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aan. CSP verzorgt de kennisgeving in het kader van Brzo voor de gehele inrichting, waar een aparte toetsing van deelinrichting FUREC onderdeel van is.

Het voornemen is getoetst aan zijn verplichting onder het Besluit risico's zware ongevallen (Brzo 2015) op basis van de binnen de inrichting aanwezige hoeveelheden stoffen en doorzetten. De hieruit voortgekomen Brzo-toets is opgenomen in bijlage M13 bij de aanvraag.

Maatgevend zijn de aanwezige hoeveelheden ontvlambare gassen, waterstof en methanol die op enig moment binnen de deelinrichting aanwezig kunnen zijn.

De totale hoeveelheid mogelijk op enig moment, binnen de deelinrichting aanwezige ontvlambare gassen die vallen onder de SEVESO III categorie P2 bedraagt 12.273 kg. De lage drempelwaarde voor deze categorie bedraagt 10.000 kg. Daarmee wordt de lage drempelwaarde voor deze categorie overschreden.

Daarnaast kan binnen de deelinrichting op enig moment 220 ton methanol en 4,33 ton waterstof aanwezig zijn. De combinatie ontvlambare gassen, waterstof en methanol leidt ertoe dat de sommatie voor fysische gevaren de lage drempels overschrijdt met een factor 2,63.

In verband met de inpassing van FUREC op de inrichting Chemelot zijn voorts de selectieberekeningen voor Chemelot herbeoordeeld en is nagegaan of er insluitsystemen van FUREC geselecteerd moeten worden voor het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) in het kader van het veiligheidsrapport (VR), op grond van artikel 4 en 12 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). De insluitsystemen van FUREC, met de daarbij behorende stoffen (chemicaliën), hoeveelheden en condities, zijn daartoe toegevoegd aan de bestaande insluitsystemen van Chemelot en hiermee geactualiseerd. Een toelichting bij deze zogenaamde sub-selectieberekeningen is toegevoegd als bijlage M17 bij de aanvraag.

Projectgerelateerd



Conclusie

Brzo

Op basis van de verwachte hoeveelheden gevaarlijke stoffen, op enig moment aanwezig binnen de inrichting, is FUREC een lagedrempelinrichting ingevolge het Brzo:2015.

QRA

Uit de selectieberekeningen en toetsing aan de criteria vanuit de Handleiding Risicoberekeningen Bevi volgt dat het project FUREC geen insluitsystemen bevat die geselecteerd moeten worden voor het uitvoeren van een kwantitatieve risico analyse (QRA) in het kader van het veiligheidsrapport (VR). Met andere woorden heeft FUREC geen invloed op het externe risico van de inrichting Chemelot.

Varianten

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect externe veiligheid.



6.9 Water en afvalwater

6.9.1 Het voornemen

De waterhuishouding van het voornemen is weergegeven in paragraaf 4.3. Vanuit het proces wordt geen afvalwater geloosd. Wel vindt lozing van koelwaterspui en bedrijfsafvalwater plaats, op de integrale afvalwaterzuivering van Chemelot.

Binnen de (deel)inrichting van FUREC worden meerdere soorten water gebruikt, zijnde gereinigd kanaalwater, gedemineraliseerd water (demiwater), drinkwater en hemelwater. Alle waterstromen (behalve hemelwater) worden betrokken van een leverancier buiten de deelrichting van FUREC. Opgvangen hemelwater wordt hergebruikt (proceswateraanmaak).

Waterbalans

Een waterbalans is opgenomen in paragraaf 4.5. Uit de waterbalans volgt dat ongeveer 50% van het ingaande water verdampt, via de koeltorens. Een kleine 10% van het ingaande water wordt omgezet in product (met de vereenvoudigde formule: $H_2O + CO = H_2 + CO_2$). Ruim 20% van het water wordt omgezet in stoom, en tenslotte nog eens circa 20% van het water wordt als koelwaterspui geloosd.

Waterbezwaarlijkheid lozing (ABM)

Voor de conditionering van het koelwater worden salpeterzuur en natriumhypochloriet gebruikt. Deze conditioneringsmiddelen zijn getoetst op waterbezwaarlijkheid, middels de algemene beoordelingsmethodiek (ABM). In onderstaande Tabel 6-10 zijn de resultaten van de ABM-toets weergegeven. De ABM-toets is opgenomen als bijlage M14 bij de aanvraag.

Tabel 6-10: Resultaat ABM-toets conditioneringsmiddelen koelwater

Producten/ mengsels	Waterbezwaarlijkheid product	Aanduiding waterbewaarkijkheid
Salpeterzuur 20 < 65%	C2	Weinig schadelijk voor in water levende organismen, komt van nature voor in oppervlaktewater
Natriumhypochloriet 12,5%	B1	Zeer giftig voor in water levende organismen

De getoetste producten bestaan allen uit slechts één bestanddeel in het product:

- *Salpeterzuur 20 < 65%* krijgt een C2-beoordeling, wat inhoudt dat het een van nature voorkomende stof is. Bij lozing onder neutrale omstandigheden vindt er slechts lozing plaats van onschadelijke zouten.
- *Natriumhypochloriet 12,5%* krijgt een B1-beoordeling, het product is zeer vergiftig voor in water levende organismen. Natriumhypochloriet heeft een zeer hoge toxiciteit en is zeer reactief. Mede door de reactiviteit wordt de stof snel omgezet tot onschadelijke zouten.

Er is geen bezwaar tegen het gebruik van salpeterzuur (C2), omdat de verwachting is dat de stof in de IAZI omgezet zal worden tot onschadelijke stoffen. Natriumhypochloriet (B1) is zeer toxisch, maar ook zeer reactief en zal zodoende weg reageren. De uiteindelijke lozing op oppervlaktewater, na behandeling in de IAZI, zal als gevolg van FUREC zodoende weinig schadelijk zijn voor het ontvangende oppervlaktewater.

Projectgerelateerd

**Afstromingsrisico (MRA)**

Het milieurisico als gevolg van afstroming van vloeistoffen bij een incident (onvoorziene lozing) kan worden onderzocht met een 'milieurisicoanalyse' (MRA). Voor het voornemen is een MRA opgesteld, welke is bijgevoegd als bijlage M18 bij de aanvraag.

Op de deelinrichting zijn diverse stoffen aanwezig die, gezien de aard van de stoffen, een potentieel risico vormen voor het oppervlaktewater of een afvalwaterzuivering. Uit het ontwerp en de indeling blijkt echter dat het proces zodanig is ontworpen en ingericht dat op de locatie geen afstroomroutes aanwezig. Door het ontbreken van afstroomroutes naar een oppervlaktewater of waterzuivering zijn geen risico's voorzien als gevolg van onvoorziene lozingen.

Conclusie

Op basis van bovenstaand worden geen relevante schadelijke effecten of risico's voor het oppervlaktewater verwacht.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect water en afvalwater.



6.10 Bodem

6.10.1 Het voornemen

Om de bodemkwaliteit bij gebruik van het voornemen niet negatief te beïnvloeden is in kaart gebracht welke activiteiten een risico vormen voor de bodemkwaliteit (bodembedreigende activiteiten). Voor deze activiteiten is een combinatie van voorzieningen en maatregelen (cvm) gekozen uit de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB2012) om een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren. Voorgaande is opgenomen in een bodemrisicoanalyse (BRA) van het voornemen, welke als bijlage M19 is bijgevoegd bij de aanvraag.

Ten behoeve van de BRA is de deelinrichting van FUREC ingedeeld in 48 deellocaties. Voor alle deellocaties, die gelegen zijn op de begane grond en/of kelderverdieping, waar activiteiten met bodembedreigende stoffen worden uitgevoerd is beoordeeld welke combinatie van voorzieningen en beheersmaatregelen gerealiseerd moeten en zullen worden om een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren.

Samengevat geldt allereerst dat het proces voor een groot deel een gesloten systeem betreft, waarin overwegend gassen en vaste stoffen worden verwerkt. Daar waar bodembedreigende activiteiten plaatsvinden wordt gebruik gemaakt van maatregelen en voorzieningen, zoals vloei-stofdichte of -kerende voorzieningen. Uit de bodemrisicoanalyse van de activiteiten van FUREC volgt dat ten aanzien van het ontwerp geen aanvullende maatregelen en/of voorzieningen noodzakelijk zijn om een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren.

Conclusie

Op basis van bovenstaand wordt een verwaarloosbaar bodemrisico verwacht. De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect bodem.

6.10.2 Bouwfase en bodemkwaliteit

Op hoofdlijnen is de bodemkwaliteit van Chemelot bekend (op basis van het centrale bodemregistratiesysteem BOSANIS op Chemelot). Verkennend bodemonderzoek is verwerkt in het archeologisch vooronderzoek (bureauonderzoek en verkennend booronderzoek). Het rapport van dit vooronderzoek is opgenomen als bijlage M22 bij de aanvraag.

Op locaties waar gegraven zal worden zal nader onderzoek in het kader van de Arbo worden gedaan, zo veel mogelijk gecombineerd met nulsituatierelevante stoffen. Het nulsituatiebodemonderzoek wordt voor aanvang van de bouw aangeleverd.

FUREC voorziet grondverdringend te boren, waarbij dus geen grond naar boven komt die moet worden afgevoerd en de grond zo min mogelijk wordt geroerd. In het algemeen wordt afgegraven grond zo veel mogelijk op de locatie hergebruikt.

Conclusie

FUREC voorziet de benodigde inspanningen te leveren om bodemgerelateerde risico's tijdens de bouw te minimaliseren.



6.11 Afvalstoffen

6.11.1 Het voornemen

Het landelijk afvalbeheerplan (LAP3) streeft naar efficiënt en milieuverantwoord materiaalgebruik. Het voornemen draagt bij aan dit doel door afvalstoffen om te zetten in producten. Het proces van FUREC is zo ontworpen dat veel materiaal (inclusief water) wordt hergebruikt. Het resultaat is een aantal geconcentreerde materiaalstromen die als product op de markt worden gebracht – deels afgezet binnen Chemelot. De juridische status van de verschillende producten van FUREC is aangetoond en onderbouwd in bijlage M9. De enige procesafvalstromen die ontstaat tijdens de productie is de filterkoek.

Filterkoek ontstaat in de proceswaterbehandeling, als gevolg van precipitatie (neerslag) en filtratie. De filterkoek bevat een hoge concentratie (zware) metalen en zal worden afgezet voor de terugwinning hiervan. RWE verwacht daarom dat de filterkoek een positieve marktwaarde heeft. RWE zal in de komende periode onderzoeken in hoeverre de filterkoek als product in de markt kan worden afgezet. In voorliggend MER en in de aanvraag is het uitgangspunt dat de filterkoek een afvalstof is. Indien later blijkt dat dit als product op de markt kan worden gebracht zal de 'einde-afvalstatus' hiervan worden aangetoond en onderbouwd.

In Tabel 6-11 is een overzicht opgenomen van de verwachte procesafvalstoffen waarbij tevens een inschatting is gemaakt van de jaarlijkse hoeveelheden. De filterkoek bedraagt minder dan 0,5 % van het ingaande afval (SRF-pellets en gedroogd awzi-slib). Zie ook de massabalans in paragraaf 4.5.

Tabel 6-11: Overzicht procesafvalstromen FUREC.

Afvalstromen	Ton/jaar	Bestemming
Filterkoek (100% DS)	1.927	Afvoer naar erkende verwerker, voor terugwinning zware metalen

In de filterkoek zullen zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) aanwezig zijn. Dit betreffen zware metalen, waar het bij terugwinning juist om te doen is. De te verwachten ZZS in de ingaande afvalstoffen en in de geproduceerde filterkoek zijn nader toegelicht in de ZZS-studie, bijgevoegd als bijlage M12 bij de aanvraag.

Naast het procesafval zal niet-procesgebonden afval op de inrichting ontstaan. Dit betreft:

- Kantoorafval
- Verversing, waaronder:
 - Filters
 - Katalysatoren
 - Wasvloeistof (methanol)
- Afval van onderhoudswerkzaamheden

De mate waarin het niet-procesgebonden afval ontstaat is afhankelijk van de uiteindelijke uitvoering en het gebruik van de installatie. Vanzelfsprekend zal bij de operatie naast veiligheid en kwaliteit ook naar afvalminimalisatie worden gekeken.

Projectgerelateerd



Conclusie

Op basis van bovenstaand is aangetoond dat FUREC een maximale inspanning heeft geleverd om 1) bestaande afvalstoffen te verwerken tot producten, en 2) daarbij afvalstoffen tijdens het productieproces te voorkomen en te minimaliseren.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect afvalstoffen.

6.11.2 Bouwfase en onderhoud

Afvalstoffen die tijdens de bouw vrijkomen worden zoveel mogelijk gescheiden gehouden, op milieuverantwoorde wijze opgeslagen overeenkomstig afdeling 8.2 van het Bouwbesluit 2012 en afgevoerd naar erkende verwerkers. Hierbij wordt de geldende wet- en regelgeving in acht genomen. FUREC zal dit ook contractueel vastleggen met de uitvoerende partij.

Omdat wordt gewerkt met gassen is de hoeveelheid te verwachten procesafval bij een stop, opstart en tijdens onderhoud beperkt. Eventueel in de installatie aanwezig vast materiaal kan apart gehouden worden en opnieuw in de vergasser worden gevoed zodra deze weer operationeel is.

Een aantal installaties zal periodieke vervanging van vaste materialen nodig hebben. Dit betreft bijvoorbeeld de vervanging van katalysatoren en de inlaatfilters van de luchtscheider.

Conclusie

Op basis van bovenstaand wordt geconcludeerd dat FUREC een maximale inspanning zal leveren om afvalstoffen tijdens de bouwfase en het onderhoud te voorkomen en te minimaliseren.



6.12 Verkeer

FUREC zal vervoersbewegingen tweebrengen voor de aan- en afvoer van afvalstoffen, grondstoffen en producten. Het verkeer op de inrichting van Chemelot, inclusief verkeersaantrekkende werking, is geen onderdeel van de deelinrichting FUREC, en daarom geen onderdeel van de aanvraag waar dit MER onderdeel van is. Evengoed is het aspect verkeer wel in voorliggend MER beschouwd. De potentiële effecten van de voorgenomen activiteit op het aantal vervoersbewegingen, de verschillende modaliteitsvormen en de aansluiting op het Masterplan Chemelot 2030 zijn hieronder toegelicht.

In het Masterplan Chemelot 2030 wordt een groei voorzien van 5.000 banen tot 2030. Dit heeft potentieel een verdubbeling van het autoverkeer tot gevolg, van circa 12.600 ritten per etmaal, naar circa 25.000 ritten per etmaal in 2030. Verder zal de voorspelde opkomst van de circulaire economie tot gevolg hebben dat in toenemende mate afval- en reststromen naar industriële sites zoals Chemelot gaan. Op basis van de huidige inzichten wordt een groei verwacht van circa 2.000 vrachtritten per etmaal, naar 5.000 ritten per etmaal in 2030. Chemelot zet zich in om vracht- en personenverkeer over de weg te reduceren.

6.12.1 Het voornemen

Personenverkeer

Het aantal personenwagens wordt ingeschat op 50 per dag. Personeel zal in hoofdzaak met de auto naar de inrichting komen. Een alternatief is het openbaar vervoer (OV). Een bushalte is gelegen op ca. 500m van de inrichting, ongeveer 10 minuten lopen. Vanaf station Geleen-Lutterade duurt een rit naar de inrichting ca. 10 min. Vanaf dezelfde locatie duurt een rit met de auto ca. 10 min. Het OV is daarmee een aantrekkelijk alternatief. De ligging van Chemelot nabij Geleen maakt fietsen een aantrekkelijk alternatief voor lokale werknemers.

FUREC heeft de strategie om verduurzaming tot in alle activiteiten door te voeren en zo ook het vervoer van producten en personen. Op de productielocatie zullen slechts de benodigde operationele mensen aanwezig zijn. In lijn met het Masterplan worden er faciliteiten en vergoedingen beschikbaar gesteld om het gebruik van elektrische fietsen en openbaar vervoer te stimuleren. Het aantal bewegingen van auto's van en naar de site locatie wordt daarmee beperkt. Het aantal parkeerplaatsen voor personenvervoer zal daarom beperkt zijn op de locatie van FUREC.

Vrachtverkeer

De situatie voor vrachtverkeer in de directe nabijheid van FUREC is in het akoestisch rapport (bijlage M10 bij de aanvraag) nader gespecificeerd. Op jaarbasis zullen een kleine 29.000 vrachtwagens de deelinrichting aandoen. Dit betreft zowel aanvoer als afvoer. Dat geeft ca. 116 vrachtwagens per dag (ervan uitgaande dat niet in het weekend wordt aangeleverd en afgevoerd). Dat maakt 6% van het huidige vrachtverkeer op Chemelot.

Conform het Masterplan accepteert FUREC enkel compacte reststoffen, in de vorm van SRF-pellets. Voor afvoer wordt zo veel mogelijk gebruik gemaakt van pijpleidingen, in elk geval voor gassen. Zo worden waterstof, en CO₂ en stikstof - voor het gedeelte dat als product wordt afgezet, met een pijpleiding afgevoerd.

De vaste producten en afvalstoffen (zout, zwavel, slakken, filterkoek) betreffen alle compacte materialen. Daarmee zijn de transporthoeveelheden zoals hierboven vermeld zoveel mogelijk beperkt.

Projectgerelateerd



Conclusie

De transportbewegingen van FUREC vormen een klein deel van het totale verkeer op Chemelot. RWE spant zich in het verkeer van en naar de inrichting van FUREC zo veel mogelijk te beperken. In dit kader houdt zij de ontwikkelingen met betrekking tot de 'multimodale corridor' tussen Chemelot en Haven Stein in te gaten.

6.12.2 Uitvoeringsvarianten

Voor de aanvoer van de pellets naar de inrichting bestaan twee opties:

- Aanvoer over water per schip. De pellets worden overgeslagen naar vrachtwagens te Haven Stein, waarna de pellets per vrachtwagen naar FUREC worden getransporteerd;
- Aanvoer geheel per as (vrachtwagen).

Zowel aanvoer per vrachtwagen als aanvoer per schip heeft gevolgen voor de verkeersintensiteit op de toevoerwegen naar de inrichting en auto- en vaarwegen daarbuiten.

Aanvoer per as

Bij transport per as (vrachtwagen) zal de aanvoer van de SRF-pellets geheel per vrachtwagen vanuit Buggenum plaatsvinden. Transport zal plaatsvinden via de N273 naar de A2 gevolgd door afslag 48 naar Geleen. In de situatie dat alle transporten per vrachtwagen plaatsvinden, neemt het vrachtverkeer lokaal toe bij Buggenum, op de A2 en in de omgeving van Chemelot.

Aanvoer per schip

Bij transport per schip zullen de pellets vanaf Buggenum direct in binnenvaartschepen worden geladen en worden getransporteerd naar Haven Stein, waar de pellets worden overgeslagen op vrachtwagens en verder worden vervoerd richting FUREC. Daarmee zal, in het geval dat wordt gekozen voor transport per schip, geen wezenlijke verandering plaatsvinden in het aantal vervoersbewegingen op en rondom Chemelot. Wel geeft deze variant een verlichting op de verkeersdruk op de A2 en lokaal bij Buggenum. Daartegenover staat dat meer gebruik zal worden gemaakt van de Maas.

Vervoer via Haven Stein biedt naar de toekomst de mogelijkheid om gebruik te maken van een nog te ontwikkelen 'corridor', een directe verbinding tussen de haven en de rest van Chemelot waarover elektrisch vrachtverkeer zal rijden.

Conclusie

De varianten hebben een verschillend profiel wat betreft verkeerseffect, waarbij geen directe vergelijking mogelijk is. Indien ontlasting van de weg een doel is, heeft, zeker naar de toekomst, transport via Haven Stein de voorkeur.



6.12.3 Bouwfase

Tijdens de bouwfase vindt aanvoer plaats van de benodigde bouwmaterialen en daarnaast zal bouwpersoneel het terrein dagelijks bezoeken. Aanvoer zal plaatsvinden over de weg. Grote installatieonderdelen worden waar mogelijk aangevoerd per schip via Haven Stein. De verwachte aantallen zullen geen gevolgen hebben voor de doorstroming op de ontsluitingswegen.

Conclusie

Vanuit de bouwfase is geen significante verkeersdruk verwacht.



6.13 Archeologie

Voor het voornemen is een archeologisch vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek uitgevoerd. Het rapport van dit vooronderzoek is opgenomen als bijlage M22 bij de aanvraag.

Op basis van het bureauonderzoek geldt voor het plangebied een middelhoge tot hoge verwachting voor vindplaatsen uit verschillende perioden, waarbij de verwachting is dat de sporendichtheid niet heel hoog is.

Uit het booronderzoek blijkt dat in het gehele plangebied in de basis sprake is van een intact bodemprofiel. De archeologisch relevante lagen bevinden zich vrijwel direct onder maaiveld.

De mate waarin het voornemen de grond roert is nog niet vastgelegd. Dit zal vorm krijgen ten tijde van de bouwaanvraag, wanneer constructietekeningen zijn uitgewerkt en duidelijk is o.a. hoe en hoeveel geheid zal worden en in welke mate het plangebied, dat momenteel niet egaal is, geëgaliseerd en opgehoogd wordt.

Conclusie

De bodem van het plangebied is archeologisch relevant bevonden. De mate waarin vervolgonderzoek noodzakelijk is is afhankelijk van de mate waarin voor het voornemen, tijdens de bouwfase, de grond geroerd zal worden. Dit zal RWE inzichtelijk maken ten tijde van de bouwaanvraag.

De uitvoeringsvarianten hebben geen invloed op de het milieuaspect archeologie.



7 Vergelijking van de alternatieven

7.1 Samenvatting van de alternatieven

In dit hoofdstuk zijn ten behoeve van het bepalen van de voorkeursvariant vanuit milieuperspectief de belangrijkste milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de beschouwde alternatieven gepresenteerd. Daarbij is rekening gehouden met de milieueffecten zoals in hoofdstuk 6 zijn beschreven.

In de navolgende paragrafen is allereerst een vergelijking gemaakt met de referentiesituatie, bestaande uit de bestaande toestand en autonome ontwikkeling. Hierin zijn twee varianten beschouwd: geen ontwikkeling en ontwikkeling in lijn met het bestemmingsplan. De referentiesituatie is toegelicht in hoofdstuk 5.

Vervolgens is een vergelijking gemaakt met de alternatieven van het voornemen zoals beschreven in paragraaf 4.10:

- CO₂-afblaas versus CCS/CCU
- Aanvoer pellets per binnenvaartschip versus per vrachtwagen

Het aanvoeralternatief is met name relevant voor de aspecten geluid en lucht. De alternatieven met betrekking tot CO₂ zijn het meest relevant voor het aspect energie/klimaat.

7.2 Vergelijking referentiesituatie

Binnen de referentiesituatie zijn twee varianten te beschouwen: die waarbij geen ontwikkeling plaatsvindt van het plangebied, en die waarbij ontwikkeling plaatsvindt in lijn met het bestemmingsplan.

7.2.1 Vergelijking 'Geen ontwikkeling'

In algemene zin kan verwacht worden dat de ontwikkeling van een industriële activiteit een groter milieueffect heeft dan geen activiteit. Dit is voor FUREC op een aantal milieuaspecten ook het geval. Op een aantal andere milieuaspecten echter is de vergelijking neutraal, vanwege het geringe effect van FUREC of vanwege wisselwerking met de milieueffecten van Chemelot als geheel. De milieuaspecten zijn hieronder beknopt in vergelijkende zin besproken.

Energie. FUREC heeft een netto energievraag, in de vorm van aardgas en CSN-gas en elektriciteit. De energievraag van het plangebied zal daardoor toenemen.

Klimaat. FUREC heeft emissie van broeikasgassen, met name CO₂. Klimaat is een milieuaspect dat zich niet lokaal laat bepalen. Gezien in bredere context dan enkel het plangebied heeft het project een negatieve CO₂-emissie – door het project wordt in brede zin minder CO₂ geëmitteerd dan zonder het project.

Lucht. FUREC heeft een emissie van maatgevende stoffen voor luchtkwaliteit, zijnde stikstof (NO₂) en fijn stof (PM₁₀). Uit de resultaten van de toetsing volgt dat het verschil tussen Chemelot met FUREC en

Projectgerelateerd



zonder FUREC klein is, in orde grootte van tienden van microgrammen per m³. Ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' is de toename daarom gering.

Geur. Omdat geen geurhinder wordt verwacht is de score ten opzichte van de referentiesituatie neutraal.

Natuur. Effecten van het project op natuur worden veroorzaakt door vermistende en verzurende emissie. Deze emissie vindt weliswaar plaats op het plangebied, maar doordat binnen de inrichting Chemelot wordt gesaldeerd is het netto milieueffect ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' neutraal of zelfs positief.

Geluid. Uit de resultaten van de toetsing van de geluidmissie is gebleken dat op enkele toetspunten een toename plaatsvindt van < 0,5 dB(A). De geluidmissie past daarmee binnen de op Chemelot beschikbare akoestische ruimte. De berekende maximale geluidsniveaus voldoen aan de grenswaarden uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening. Bovendien is aangetoond dat het project beste, beschikbare technieken toe zal passen om geluidemissie zo veel mogelijk te beperken. Ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' is de toename gering.

Externe veiligheid. Op basis van de verwachte hoeveelheden gevaarlijke stoffen is FUREC een 'lagedrempelinrichting' ingevolge het Brzo:2015. Uit de selectieberekeningen volgt dat voor het project FUREC geen kwantitatieve risicoanalyse (QRA) uitgevoerd hoeft te worden. Met andere woorden heeft FUREC geen invloed op het externe risico van de inrichting Chemelot. Ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' voegt FUREC weliswaar risico toe aan het plangebied, maar niet van dien aard dat het veiligheidsrisico buiten de inrichting verandert.

Water en afvalwater. Door FUREC worden meerdere soorten water gebruikt, zijnde gereinigd kanaalwater, gedemineraliseerd water (demiwater), drinkwater en hemelwater. Alle waterstromen (behalve hemelwater) worden betrokken van een leverancier buiten de deelrichting van FUREC. Opgvangen hemelwater wordt hergebruikt (proceswateraanmaak). De hoeveelheid afvalwater is beperkt tot koelwaterspui en bedrijfsafvalwater (water van kantoorvoorzieningen, waaronder sanitair). Van de stoffen die aan het koelwater worden toegevoegd worden geen relevante schadelijke effecten of risico's voor het oppervlaktewater verwacht. Ten aanzien van de situatie 'geen ontwikkeling' in het plangebied scoort het project op dit aspect daarom neutraal.

Verkeer. De transportbewegingen van FUREC vormen een klein deel van het totale verkeer op Chemelot. RWE spant zich in het verkeer van en naar de inrichting van FUREC zo veel mogelijk te beperken. Vanuit de bouwfase is geen significante verkeersdruk verwacht. Ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' is de toename gering.

Archeologie. De bodem van het plangebied is archeologisch relevant bevonden. De mate waarin vervolgonderzoek noodzakelijk is is afhankelijk van de mate waarin voor het voornemen, tijdens de bouwfase, de grond geroerd zal worden. Dit zal RWE inzichtelijk maken ten tijde van de bouwaanvraag. Indien RWE de benodigde zorgvuldigheid blijft betrachten, zoals opgenomen in het archeologisch onderzoek, is de score ten opzichte van de situatie 'geen ontwikkeling' neutraal.



7.2.2 Vergelijking 'Ontwikkeling in lijn met bestemmingsplan'

Het is de verwachting dat FUREC in het bestemmingsplan past. FUREC sluit bovendien aan bij het Masterplan 2030, zoals toegelicht in paragraaf 0. Hierin is beschreven dat in het plangebied ontwikkeling van nieuwe, industriële activiteit wordt verwacht, van specifiek chemie in het stikstofcluster. Het is daarmee te verwachten dat, in het geval dat FUREC niet ontwikkeld zou worden, in het plangebied vergelijkbare activiteit ontwikkeld zal worden. In algemene zin kan worden verwacht dat de milieueffecten van een dergelijke ontwikkeling (tenminste) van gelijke aard zouden zijn als van FUREC. Waarbij volledigheidshalve wordt opgemerkt dat FUREC, voor een industriële ontwikkeling op deze locatie, dankzij de aard van het project en dankzij een aantal maatregelen een zeer gering milieueffect heeft op o.a. afvalwater, luchtkwaliteit, energie en klimaat, natuur, geur en externe veiligheid.

7.3 Vergelijking CO₂

Uitgangspunt van het voornemen (voor de vergunningaanvraag) is dat de geproduceerde CO₂ wordt geëmitteerd naar de atmosfeer. De broeikasgasbalans van FUREC kan in principe verder worden verlaagd door de bij vergassing vrijkomende en afgevangen CO₂ op te slaan (*Carbon Capture & Storage, CCS*) of in te zetten als grondstof, bijvoorbeeld bij OCI (voor ureum, melamine) en/of voor levering aan derden (*Carbon Capture & Usage, CCU*).

In voorliggend MER zijn twee alternatieven onderzocht:

- *Carbon Capture & Storage (CCS)*, waarbij de CO₂ wordt afgevoerd en elders wordt opgeslagen.
- *Carbon Capture & Usage (CCU)*, waarbij de CO₂ wordt afgevoerd en elders wordt ingezet als grondstof.

Deze alternatieven zijn het meest relevant voor het aspect klimaat, en zijn daarom op dit aspect onderzocht.

Op basis van de aannamen zoals gegeven in paragraaf 6.3 is de schatting dat de netto reductie bij CCS/CCU ruim 800 kiloton CO₂/jaar bedraagt.

De voor opslag/inzet beschikbare hoeveelheid CO₂ bedraagt circa 807 kiloton/jaar²⁰. Het betreft CO₂ dat in het geproduceerde synthesegas aanwezig is en dat wordt verwijderd door het wassen van het synthesegas met Rectisol (methanol). Deze wassing / CO₂-afscheiding is onderdeel van het huidige ontwerp en leidt naast een sterk geconcentreerde CO₂-stroom tot een geconcentreerde H₂-stroom. Wanneer de CO₂ wordt opgeslagen/ingezet dient deze vervolgens o.a. op druk te worden gebracht en naar opslag/inzet te worden getransporteerd, wat een geringe CO₂-emissie geeft, waarbij de berende netto reductie boven de 800 kiloton per jaar blijft.

De potentiële reductie van CO₂-emissies op de locatie is daarmee groot. FUREC is voorgesorteerd op de inzet of opslag van CO₂ door deze in geconcentreerde vorm beschikbaar te stellen. De inzetbaarheid van de CO₂ van FUREC is onderbouwd in de Einde-afvaltoets, bijlage M9 bij de aanvraag. De inzet of opslag van CO₂ als zodanig wordt echter niet beschouwd als vallend binnen de scope van het huidige project FUREC. RWE geeft aan open te staan de ontwikkeling van de inzet of opslag van de CO₂ in de toekomst samen met ketenpartners uit te werken, om zo het potentieel hiervan te kunnen benutten.

²⁰ Vanaf het 3^e productiejaar, i.e. bij 8.000 uur/jaar



7.4 Vergelijking aanvoermodaliteit

Uitgangspunt van het voornemen is dat de SRF-pellets per as naar de installatie worden getransporteerd vanuit Haven Stein, waar deze per schip vanuit Buggenum (Zevenellen) naartoe worden getransporteerd. In voorliggend MER is één vervoersvariant beschouwd, waarbij is uitgegaan van aanvoer per as (vrachtwagen) vanuit Buggenum. Dit alternatief is het meest relevant voor de aspecten geluid en emissies naar lucht en is daarom op deze aspecten onderzocht.

Geluid

De aanvoervarianten, per as en per schip, hebben geen invloed op de installatie van FUREC, en zodoende geen effect op de installatie eigen bijdrage (IEB, de geluidimmissie) van de installatie van FUREC. De vergelijking betreft enkel de aanvoermodaliteit.

Doordat het transport over grote afstand en de overslagactiviteiten op andere locaties plaatsvindt, is voor het geluidaspect geen één-op-één vergelijking te maken tussen de vervoersvarianten. Om deze reden is het effect van de vervoersvariant in hoofdlijnen beschouwd en zijn geen geluidsbelastingen van de vervoersvarianten berekend.

De twee vervoersvarianten hebben door de locatiegebondenheid van de activiteiten een verschillend geluideffect. Het transporteren van de pellets per as resulteert in een overslagactiviteit op vrachtwagens in Buggenum en een toename van de verkeersintensiteit op de wegen. Wanneer de pellets per binnenvaartschip worden getransporteerd, vindt zowel in Buggenum als in Haven Stein kadeoverslag plaats. Daarnaast zullen vanuit Haven Stein vrachtwagens naar FUREC rijden.

De twee varianten hebben samengevat verschillende geluidsaspecten, met effect op verschillende geluidgevoelige bestemmingen. Hierdoor is het geluideffect van de varianten niet met elkaar te vergelijken.

Lucht

Ten aanzien van de emissie van stikstof en fijnstof geldt dat de binnenvaartsector achteroploopt. Terwijl eind vorige eeuw de binnenvaart een relatief lagere emissie had van stikstof en fijnstof per tonkm heeft het wegverkeer een inhaalslag gemaakt. Een groot gedeelte van de vloot vaart (nog) met verouderde (CCR 2 of zelfs nog ouder) motoren. Deze motoren zijn qua emissie vergelijkbaar met een Euro 1 of Euro 2 vrachtwagenmotor. Vrachtwagens profiteren van de relatief snelle vervangingstermijnen ten opzichte van schepen en zijn dus beter in staat om op vooruitgang in te spelen. Indien de emissies van stikstofoxide en fijnstof als maatgevend wordt beschouwd voor luchtkwaliteit, heeft wegverkeer anno 2023 een lichte voorkeur. Dit volgt ook uit de berekeningen.

De binnenvaartsector is qua emissie van CO₂ op dit moment significant schoner dan het wegvervoer. De binnenvaart scoort gunstiger dan het wegvervoer door het energetisch voordeel.

De binnenvaart blijft naar verwachting het energetisch voordeel genieten, maar het veronderstelde verduurzamingstempo van het wegvervoer is sneller. Er bestaat een kans dat het wegvervoer de binnenvaart ook qua CO₂-emissie inhaalt. Dit hangt samen met de snelheid van uitfasering van fossiele brandstoffen in het wegvervoer en de binnenvaart.

Projectgerelateerd



Conclusie

In NRD was het uitgangspunt dat vrachtwagens vanaf het pelletstation (in Buggenum/Zevenellen) naar Chemelot zouden rijden. De voorkeursvariant is nu echter transport van het pelletstation naar Haven Stein per binnenvaartschip, en vanaf daar transport naar FUREC op Chemelot per vrachtwagen. Dit als voorkeursvariant heeft weliswaar een hogere emissie van stikstof en fijnstof tot gevolg, maar heeft tevens een lagere emissie van CO₂, minder energiegebruik en maakt minder gebruik van het wegennet. Geluid is in de overweging meegenomen maar is niet doorslaggevend geweest in de beslissing.



8 Leemten in kennis

Ingevolge artikel 7.7, lid 1, punt h van de Wet milieubeheer dient het MER een overzicht te bevatten van leemten in de beschrijvingen van de bestaande milieutoestand (en de autonome ontwikkeling daarvan) en van de leemten in de beschrijvingen van de milieueffecten van de beschouwde alternatieven. Het gaat daarbij om leemten als gevolg van het ontbreken van de benodigde gegevens.

Het overzicht van leemten in kennis en informatie dient gepresenteerd te worden om een indicatie te krijgen van de volledigheid van de informatie voor de besluitvorming.

8.1 Kennis en informatie

Dit MER is gebaseerd op de informatie die op dit moment beschikbaar is met betrekking tot de kennis van de lokale situatie en de verwachte emissies van het materiaal, materieel en de installaties. Bij de bepaling van de verschillende milieueffecten is zoveel als mogelijk gebruik gemaakt van eerder uitgevoerde studies en onderzoeken. Ook zijn rekenmethodes en modelleringen gehanteerd om de effecten te kunnen voorspellen. Sommige parameters kunnen nauwkeuriger worden vastgesteld als het definitieve ontwerp en de operationele programma's zijn vastgesteld. Om de leemten in te vullen, zijn aannamen gedaan. Bij het doen van deze aannamen is getracht realistisch doch conservatief te zijn. Naar verwachting leiden meer gegevens over de lokale situatie en de verwachte emissies weliswaar tot een beter inzicht, echter niet tot een andere beoordeling van de gevolgen voor het milieu.

8.2 Algemeen

Bij de opstelling van het MER zijn de volgende leemten in kennis en informatie geconstateerd, die invloed kunnen hebben op de te verwachten milieueffecten:

- De informatie in het MER is gebaseerd op een ontwerp. Hiermee bestaat de kans dat plannen in een later stadium nog in beperkte mate kunnen wijzigen. Dit is niet ongebruikelijk in de verdere ontwikkeling van een ontwerptraject.
- De detail engineering van de procesinstallaties en utiliteiten dient deels nog te worden uitgevoerd. Vanuit het 'basis of design' is duidelijk welke functies door installaties, utiliteitsvoorzieningen en chemicaliën dienen te worden vervuld. Op basis hiervan zijn aannamen gedaan in het MER om de milieueffecten te bepalen. De mogelijkheid bestaat dat de leveranciers voorkeur hebben voor andere oplossingen dan nu voorzien. De uiteindelijke installaties, utiliteitsvoorzieningen en bijbehorende chemicaliën kunnen daarbij op sommige punten afwijken van wat in dit MER is aangenomen. De uitkomsten van de effectberekeningen en het minimaal voldoen aan BBT en wet- en regelgeving zullen echter bij de aanbesteding uitgangspunt zijn.
- Uitgangspunt in het MER is normale bedrijfsvoering, voor 8.400 uur per jaar. Bij een nieuwe fabriek is het gebruikelijk dat de streefwaarde voor normale bedrijfsvoering en -uren pas na enige tijd wordt bereikt. Het is daarmee eerder de verwachting dat op korte termijn minder bedrijfsuren worden gemaakt dan meer.

Bovenstaande leemten in kennis en informatie kunnen de hieronder beschreven invloed hebben.



8.3 Emissies naar lucht

Omdat er geen metingen kunnen worden gedaan aan de installatie, die immers nog gebouwd moet worden, zijn de emissieconcentraties bepaald op basis van berekeningen en ervaringen bij vergelijkbare installaties. De voornaamste emissiebronnen betreffen reguliere bronnen, waaronder transport, stof bij verlading / intern transport en de stoomoververhitter (stookinstallatie), waardoor de onzekerheid met betrekking tot emissies naar lucht gering is.

Voor de berekeningen van de emissies naar lucht is uitgegaan van de vergunbare emissienormen. Omdat voor deze installatie beste, beschikbare technieken zullen worden ingezet, is de verwachting dat ruimschoots voldaan zal worden aan deze emissienormen.

De afschakeling en opstart van de installatie en andere onvoorziene voorvallen kunnen worden beschouwd als bijzondere bedrijfssituatie. De reguliere emissies naar lucht vanuit de installatie zullen hierdoor niet worden beïnvloed. In deze situatie zal de fakkel gebruikt worden om de gassen – na gaswassing - naar een veilige locatie af te voeren en te verbranden. In de aanvraag en het MER is in de berekeningen rekening gehouden met 20 afschakelingen per jaar. Dat is een hoog, worst-case aantal.

Op voorhand is niet bekend hoe vaak onvoorziene voorvallen zullen optreden. Voor dit soort situaties is een alarmeringssysteem van kracht, waardoor zodra nodig afschakeling van (een deel van) de fabriek plaatsvindt. Hierdoor wordt de duur en omvang van emissies bij bijzondere bedrijfssituaties beperkt. Vanuit het managementsysteem worden voorvallen geregistreerd en geëvalueerd om herhaling zoveel mogelijk te voorkomen.

8.4 Emissies naar water

De belangrijkste afvalwaterstroom is het koelwaterspui. De uitvoering van het koelwatersysteem heeft invloed op het spui welke als effluent naar de IAZI wordt geloosd. Omdat er geen metingen kunnen worden gedaan aan de installatie, die immers nog gebouwd moet worden, is uitgegaan van het ontwerp en het verwachte gebruik zoals dat nu beschikbaar is.

De in het ontwerp opgenomen conditioneringsmiddelen, salpeterzuur en chloorbleekloog, zijn reguliere, bekende conditioneringsmiddelen. De beoordeling van de waterbezwaarlijkheid van deze stoffen gaat ervan uit dat de gebruikte stoffen in het afvalwatersysteem weg zullen reageren tot onschadelijke stoffen.

Aanpassing van het koelwatersysteem kan resulteren in aanpassing van de lozing op de IAZI en mogelijk de uiteindelijke lozing van de IAZI. Indien aanpassingen aan het ontwerp leiden tot gebruik van andere conditioneringsmiddelen zullen deze eerst getoetst moeten worden op o.a. waterbezwaarlijkheid en acceptatie door de IAZI voordat deze in gebruik genomen worden.

8.5 Geluid

De bronnen van geluid en de sterkte daarvan met betrekking tot de installatie zijn berekend op basis van de huidige inzichten en kennis. Geluidmetingen zijn ten tijde van het opstellen van het MER nog niet mogelijk; als gevolg hiervan is gewerkt met zo realistisch mogelijke aannamen gebaseerd op kentallen en leveranciersgegevens.

Projectgerelateerd



De te verwerken hoeveelheid afvalstoffen, het jaarlijks verbruik van hulpstoffen en de verwachte hoeveelheid producten zijn bepalend voor de werkelijke hoeveelheid aan transport, en daarmee voor de geluidemissies die hiermee gepaard gaan. In het MER is uitgegaan van realistische kentallen, met een maximale bezetting van de installatie. De daadwerkelijke geluidemissie als gevolg van transport is daardoor in de praktijk naar verwachting veelal lager dan in het MER is weergegeven.

RWE zal voor de nog te contracteren leveranciers en dienstverleners de in het MER gehanteerde bronniveaus als minimale criteria opnemen.

8.6 Producten

FUREC levert verschillende producten. Op basis van kentallen en berekeningen is te verwachten dat de samenstelling van de producten aan de beoogde productspecificaties, zoals opgegeven in bijlage M9 Einde-afval, voldoet.

Een groot deel van de installatie bestaat uit commercieel beschikbare, en daardoor bekende, onderdelen. Voor overige delen van de installatie zijn testopstellingen gerealiseerd, zoals toegelicht in paragraaf 0. De resultaten van hierop tot heden uitgevoerde testen zijn meegenomen in de aannamen van voorliggend MER. De uiteindelijke samenstelling van de verschillende producten kan en zal ten tijde van in gebruik name van FUREC maar voor het op de markt brengen van de producten worden aangetoond.

8.7 Conclusie

Concluderend kan worden gesteld dat het niet de verwachting is dat de hierboven omschreven leemten in kennis en informatie significante invloed zullen hebben op de milieueffecten. Uitgangspunt in het kader van dit MER is daarom dat er geen leemten in kennis en informatie zijn die voor de besluitvorming essentieel zijn.



9 Evaluatieprogramma

Mede op basis van het onderhavige MER zal het bevoegd gezag een besluit nemen ten aanzien van de vergunningaanvragen ingevolge de Wabo. Dit besluit is onder andere gebaseerd op verwachte milieueffecten van de verschillende, in het MER beschouwde varianten.

Ingevolge de Wet milieubeheer dienen de vergunningverlenende instanties de werkelijke gevolgen voor het milieu te onderzoeken, zoals deze optreden na het operationaliseren van de genomen beslissingen. Voorspelde effecten en werkelijk optredende effecten moeten worden vergeleken waarna, zonodig, aanvullende mitigerende maatregelen moeten worden getroffen. Hiertoe zal een evaluatieprogramma moeten worden opgesteld. In het volgende is toegelicht hoe RWE hier invulling aan geeft.

9.1 Managementsysteem

Voor alle activiteiten zal een managementsysteem de basis vormen voor het vastleggen van beleid, signaleren van risico's, evalueren en bijstellen van alle bedrijfsprocessen. Een 'Plan-Do-Act-Check' (PDCA) -cyclus volgend, kan continu een hoog niveau van toezicht op veiligheid, gezondheid en milieu worden bereikt en een minimum aan hinder voor de omgeving kan worden geborgd. De uitgangspunten voor deze integrale aanpak zullen zijn gebaseerd op bestaande richtlijnen, normen en 'best practices' en zien onder meer op:

- Naleving van interne en externe eisen en voorschriften;
- Onderhoud en inspectie;
- Registratie en monitoring;
- Operatonele planning en beheersing;
- Voorbereiding op noodsituaties;
- Continue verbetering.

In het kader van de operationele uitvoering van het managementsysteem vinden regelmatig inspecties, interne en externe audits plaats en wordt naleving van voorschriften, afspraken en toezien op acties geborgd door de rol van een deskundige binnen reguliere overleggen.

Het doel van een evaluatieprogramma is de daadwerkelijk optredende milieueffecten te vergelijken met de voorspelde effecten en, daar waar van toepassing, met vergunde c.q. toegestane grenswaarden. De voorspelde effecten kunnen om een aantal redenen afwijken. Navolgend doel van de evaluatie is om de oorzaak te achterhalen en zodoende effectief te kunnen acteren om alsnog binnen de gestelde grenswaarden - of beter - te opereren.

9.2 Benoemen van oorzaken

In het geval van een MER met betrekking tot een concrete activiteit kunnen op voorhand de volgende mogelijke oorzaken genoemd worden:

- Het tekortschieten van de voorspellingsmethoden. De voorspellingsmethoden welke zijn gehanteerd zijn modellering, wat inherent betekent dat de werkelijkheid kan afwijken.
- Het niet voorzien van bepaalde effecten. De verwachte milieueffecten zijn gebaseerd op de huidige stand der techniek en vergelijkbare installaties. Hierdoor is goed in beeld welke



milieueffecten te verwachten zijn. Desondanks kunnen bepaalde milieueffecten optreden die op dit moment niet zijn voorzien;

- Het elders optreden van onvoorziene, invloedrijke ontwikkelingen. Gezien de sterke relatie van het initiatief met overheidsbeleid zijn de niet voorspelbare ontwikkelingen op o.a. de beleidsterreinen klimaat en afvalstoffen van groot belang.
- Leemten in kennis: Het optreden van effecten die niet te voorzien waren als gevolg van leemten in kennis en informatie (zie hoofdstuk 8).

9.3 Effectbepaling en monitoring

Ingaand afval

De monitoring van het ingaande afval is toegelicht in het AV-AO/IC, bijlage M8 bij de aanvraag. De monitoring begint met de selectie van afvalstromen, zijnde gedroogd afvalwaterzuiveringsslib en SRF-pellets. De SRF-pellets worden geproduceerd op een locatie op industrieterrein Zevenellen in de gemeente Leudal (Buggenum). Voor zowel de pellets als het gedroogde awzi-slib zijn indicatieve acceptatiecriteria opgesteld. Controle van het ingaande afval aan de hand van o.a. definitieve acceptatiecriteria vindt uitvoerig plaats voordat het materiaal voor het eerst wordt geaccepteerd. Zolang de ingaande afvalstromen niet van aard veranderen is nadere controle alleen benodigd in geval van onregelmatigheden, aan de installatie of de producten, welke mogelijkverwijs verband houden met het ingaande materiaal.

Lucht

De monitoring van luchtmissies is vastgelegd in het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling waarin is beschreven welke luchtmissies kunnen optreden, en wat de grenswaarden zijn. De mate waarin dit geldt voor FUREC is toegelicht in het luchtonderzoek (bijlage M11 bij de aanvraag) De continue dan wel periodiek uit te voeren voorgeschreven metingen worden opgenomen in het monitoringplan. Naast monitoring gedurende normaal bedrijf zal speciaal aandacht worden besteed aan bijzondere bedrijfssituaties. Bijzondere bedrijfssituaties worden geregistreerd zodat de effecten hiervan op luchtmissie ten opzichte van de in het MER opgenomen berekening inzichtelijk worden. Vanuit EU-ETS²¹ bestaat de verplichting om de CO₂-emissie inzichtelijk te maken op basis van de nog aan te vragen emissievergunning.

Geluid

Binnen 6 maanden nadat de inrichting volledig in werking is zal door middel van een akoestisch onderzoek met metingen worden geverifieerd of de daadwerkelijke geluidbelasting overeenkomt met de geluidbelasting die op basis van het akoestisch onderzoek bij dit MER wordt verwacht. De resultaten van dit akoestisch onderzoek worden aan het bevoegd gezag gerapporteerd.

Water

De lozing naar de IAZI wordt periodiek, volgens de eisen van de waterkwaliteitsbeheerder, gemeten en geregistreerd. Indien de resultaten daartoe aanleiding geven, worden in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder afspraken gemaakt over intensievere of minder intensievere monitoring van bepaalde parameters.

²¹ Europese emissiehandelsysteem

Projectgerelateerd



Producten

FUREC produceert verschillende producten. De afzet van de producten is een voornaam onderdeel van het bedrijfsmodel van FUREC. Om deze afzet te borgen dient FUREC te kunnen garanderen dat de producten aan wettelijke en klantspecificaties voldoen. De producten worden daarom gemonitord naar klantspecificatie en in het kader van de REACH-verplichtingen. Zie voor verdere toelichting per product ook de einde-afvalbeoordeling, bijlage M9 bij de aanvraag.

Uitgaand afval

Al het afval dat wordt afgevoerd zal op specificatie van erkende verwerkers of afnemers worden gemonitord. Voor al het afval wordt een register bijgehouden van Euralcode, tonnage en verwerking per afgevoerde partij.

Transport

FUREC treedt in eerste instantie op als verlader, zonder eigen transport. Voor de logistiek rond de aanvoer en afvoer worden partners ingeschakeld. Bij de aanbesteding zal rekening worden gehouden met in elk geval de volgende thema's:

- Emissie en brandstofprofiel
- Logistieke optimalisatie / Transportbesparing (o.a. afstand, gewicht, frequentie)
- Geluid bij transport

De aan te trekken partner zal een gevestigde organisatie in de Nederlandse / Europese transportsector zijn. Voor een dergelijke organisatie is een kernactiviteit de optimalisatie van transport. FUREC zal in de monitoring van deze aspecten nauw samenwerken met de aan te trekken partner.

De aanbesteding wordt periodiek herzien. Veranderende technieken (zoals elektrificatie vrachtwagens en schepen) en veranderende omstandigheden (zoals de 'corridor' tussen Chemelot en Haven Stein) zijn belangrijke ontwikkelingen die een positieve impact kunnen hebben op luchtmissie, geluid en verkeersdruk. Elke aanbesteding zal daarom scherpere eisen bevatten, rekening houdend met dergelijke ontwikkelingen.

9.4 Mogelijk aanvullende maatregelen

Indien niet aan de gestelde grenswaarden wordt voldaan, zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk. De volgende mogelijke maatregelen kunnen worden getroffen:

- **Aanpassen ingaande afvalstoffen.** De samenstelling van de ingaande afvalstoffen heeft invloed op het proces en de emissies. Overgaan op een ander type ingangsmateriaal of andere leverancier kan invloed hebben op de samenstelling van het ingangsmateriaal. Het aanpassen van de afvalstoffen zelf (oorsprong) en/of de uitvoering van transport heeft eveneens een invloed op de (indirecte) emissies naar lucht.
- **Aanpassen proceswaterbehandeling.** De proceswaterbehandeling resulteert in een filterkoek, (strooi)zout en proceswater voor intern hergebruik. De uitvoering van de proceswaterbehandeling zal invloed hebben op de kwaliteit van deze verschillende producten. Door installatie in gebruik of in uitvoering aan te passen of aan te vullen kan in de kwaliteit van de verschillende producten worden gestuurd.

Projectgerelateerd



- **Aanpassen koelwatersysteem.** De belangrijkste afvalwaterstroom is het koelwaterspui. Het aanpassen van chemicaliën en/of gebruik van het koelwatersysteem heeft invloed op het spui welke als effluent naar de IAZI wordt geloosd. Aanpassing van het koelwatersysteem kan resulteren in aanpassing van de uiteindelijke lozing van de IAZI.
- **Aanpassen hoofdproces.** Temperaturen, drukken en verblijftijden van de verschillende onderdelen van de installatie hebben invloed op de vorming van gewenste en ongewenste chemische verbindingen. Door deze aan te passen kan geschoven worden in de vorming van deze chemische verbindingen. Tevens kan de toevoer van utiliteitsvoorzieningen, zoals zuurstof in de vergasser of stoom in de CO-shift, een belangrijke knop zijn om aan te draaien.
- **Aanvullende technieken.** Indien met bedrijfsmatige aanpassingen van de geplande installaties niet het gewenste resultaat wordt behaald, is er de mogelijkheid om aanvullende installaties te plaatsen, bijvoorbeeld voor verdere zuivering van de gassen, vaste/vloeibare producten en het afvalwater.