

RAPPORT

MER CO2-afvang AVR Rozenburg

Klant: AVR Afvalverwerking B.V.

Referentie: BH9951IBRP002F01

Status: Definitief/01

Datum: 30 september 2021



Titel document: MER CO2-afvang AVR Rozenburg

Ondertitel: MER CO2-afvang AVR Rozenburg
Referentie: BH9951IBRP002F01
Status: 01/Definitief
Datum: 30 september 2021
Projectnaam: CO2-afvang AVR Rozenburg
Projectnummer: BH9951
Auteur(s): Sabine van Paassen, Mark Rienks

Opgesteld door: Mark Rienks

Gecontroleerd door: Sabine van Paassen

Datum: 30 september 2021

Goedgekeurd door: Sabine van Paassen

Datum: 30 september 2021

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 persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Samenvatting

Initiatiefnemer

AVR Afvalverwerking B.V. (AVR) wekt energie op uit restafval en ontwikkelt daarnaast mogelijkheden om reststoffen steeds meer te benutten. De vestiging Rozenburg ligt aan de Professor Gerbrandyweg op het industriegebied Rotterdam-Botlek in Rozenburg. De hoofdactiviteiten op deze locatie zijn Energy from Waste (EfW), de Bio Energie Centrale (BEC), de Waste Water Treatment (WT) en de Nascheidingsinstallatie (NSI).

Voorgenomen initiatief en MER-plicht

AVR werkt voor de klimaatdoelstellingen aan verschillende initiatieven om de CO₂-emissie van haar activiteiten te verminderen. Veel van de verdergaande technieken voor CO₂-reductie zijn nog in ontwikkeling. Daarom zet AVR voor de korte termijn in op het afvangen van maximaal 482 kiloton CO₂ uit de verbrandingsgassen van één van de installaties op het terrein van AVR in Rozenburg, de EfW. De afgevangen CO₂ wordt getransporteerd per pijpleiding naar derden voor gebruik als grondstof (CCU) en voor geologische opslag in lege gasvelden onder de Noordzee (CCS). Hiermee worden emissies naar de atmosfeer voorkomen.

Deze activiteit, met in potentie nadelige gevolgen voor het milieu, kent een verplichting voor het opstellen van een milieueffectrapport (MER). In de hoofdttekst van dit MER wordt nader ingegaan op relevant beleid en wet- en regelgeving in relatie tot dit initiatief.

Locatie en omgeving

Het initiatief zal plaatsvinden op de AVR-locatie in Professor Gerbrandyweg 10 en, meer specifiek, nabij de schoorstenen van de EfW. Zie onderstaande figuur.

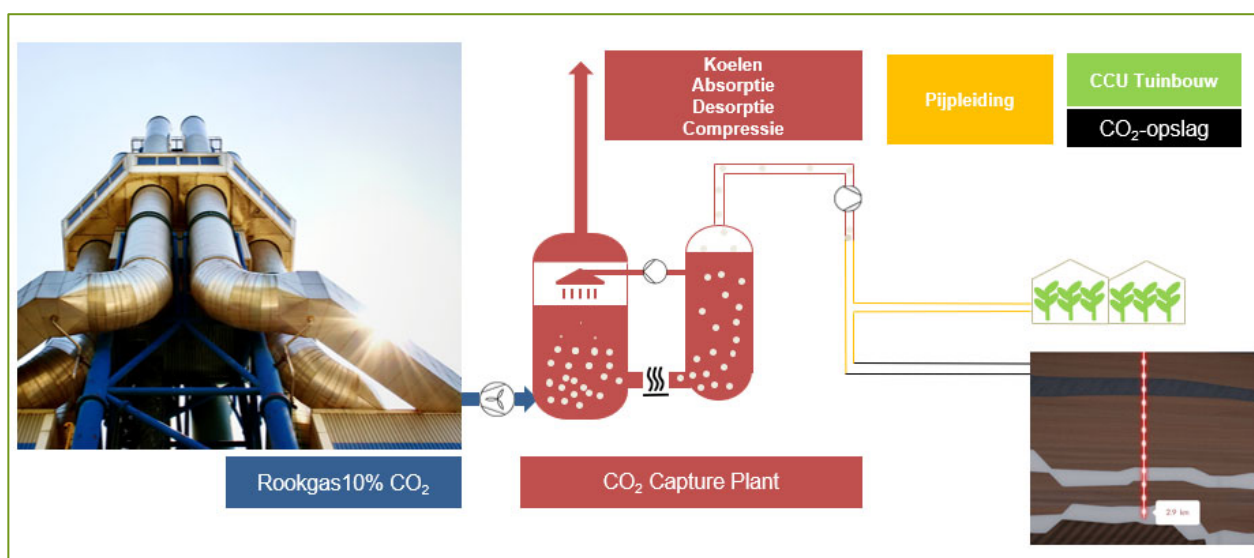


De locatie van AVR is omringd door andere (Bevi) inrichtingen. In de directe omgeving zijn geen woningen. De dichtstbijzijnde woonkern ligt op ongeveer 700 meter ten westen van de inrichting (Rozenburg). Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Oude Maas ligt op ongeveer 4,5 kilometer afstand van de inrichting. Dit gebied is niet-stikstofgevoelig. De dichtstbijzijnde stikstofgevoelige habitattypen liggen in de Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen, respectievelijk op ongeveer 12 km ten westen en 10 km ten noordwesten van de inrichting.

De rijroute vanaf en naar de A15 loopt via af- en oprit 40 en de Botlekweg naar de inrichting aan de Professor Gerbrandyweg.

Procesbeschrijving

Bij het afvangen van CO₂ worden verschillende processtappen doorlopen, zie onderstaande figuur. In de CO₂-afvanginstallatie worden de rookgassen gekoeld met een natte snelkoeler (quench), gewassen en wordt CO₂ geabsorbeerd door oplosmiddel. Het CO₂-arme rookgas wordt via een eigen, nieuw te bouwen schoorsteen geëmitteerd. De geabsorbeerde CO₂ wordt weer uit de oplossing gedesorbeerd en geschikt gemaakt voor transport via een buisleiding. AVR wil de afgevangen CO₂ via buisleidingen aan leveren aan derden voor nuttig gebruik en/of geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG (PbEG L 140).



Alternatieven/varianten

Voor de CO₂-afvang kunnen verschillende oplosmiddelen gebruikt worden met mogelijke verschillen in milieueffecten. Hierbij valt te denken aan de mate van slip (restemissie) naar lucht en water of de snelheid van degradatie van het oplosmiddel. In het MER zijn drie soorten oplosmiddelen beschouwd, maar zijn vooral de eerste en tweede generatie oplosmiddelen vergeleken op basis van energieverbruik, emissies naar de lucht, voorkomen van Zeer Zorgwekkende stoffen, toxiciteit, robuustheid van de technologie en kosten. Op voorhand is op basis van de beschouwde criteria geen duidelijk onderscheid te maken tussen deze oplosmiddelen.

De keuze van de schoorsteenhoogte wordt voor een groot deel bepaald door de beoogde verspreiding van de componenten in het CO₂-arme rookgas. Hoewel de keuze voor een hogere schoorsteen zorgt voor meer verspreiding, zijn de kosten dan onevenredig hoog en is een hogere schoorsteen dan nu voorzien geen realistische variant.

De voorziene locatie naast de bestaande installatie is de meest logische, omdat zich daar de bestaande aansluitpunten en verladingsvoorzieningen bevinden. Er zijn daarom geen locatiealternatieven onderzocht in dit MER.

Milieugevolgen

Het omleiden van de rookgassen van de verbrandingslijnen naar de CO₂-afvanginstallatie heeft in algemene zin beperkte invloed op het milieu. Belangrijke uitzonderingen hierop zijn de aspecten energie

en CO₂. Er is een hoeveelheid energie benodigd voor de CO₂-afvang in de vorm van stoom en elektriciteit. Aan de andere kant is de CO₂-winst significant.

Er is geen sprake van elkaar versterkende effecten. In cumulatie is er sprake van een (zeer) beperkt negatief effect op de gezondheid veroorzaakt door geluid en uitzicht. Voor geluid geldt dat de berekende toename in de praktijk naar verwachting niet duidelijk hoorbaar zal zijn. Qua zicht valt de nieuwe schoorsteen zoveel mogelijk weg in het bestaande beeld.

De gevolgen voor de verschillende milieuaspecten zijn samengevat in onderstaande tabel.

| Milieuaspect | Classificatie |
|----------------------------------|---------------|
| Energie | - |
| CO ₂ | +++ |
| Luchtkwaliteit | 0 |
| Stikstofdepositie | 0 |
| Depositie van andere componenten | 0 |
| Geur | 0 |
| Geluid | 0 |
| Externe veiligheid | 0 |
| Afvalwater | 0 |
| Bodem | 0 |
| Uitzicht en licht | 0 |

Overige onderwerpen

In de hoofdttekst van dit MER komen naast eerder genoemde aspecten de volgende onderwerpen aan de orde:

- Autonome ontwikkeling en referentiesituatie.
- Leemten in kennis.
- Monitoring en evaluatie.

Bijlagen

Bij dit MER horen de volgende bijlagen:

- Luchtkwaliteitsonderzoek.
- Stikstofdepositieonderzoek.
- Emissie- en ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen)-toets naar de lucht.
- Akoestisch onderzoek.
- Risicoanalyse (QRA).
- ABM-toets (Algemene Beoordelingsmethodiek) voor de lozing van afvalwater.
- Milieu Risico Analyse / MRA.

Inhoud

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Inleiding | 1 |
| 1.1 | Initiatiefnemer | 1 |
| 1.2 | Voorgenomen initiatief | 2 |
| 1.2.1 | Achtergrond | 2 |
| 1.2.2 | MER-plicht | 3 |
| 1.3 | Inhoud van het MER en bijlagen | 3 |
| 1.4 | Planning | 4 |
| 2 | Beleid | 5 |
| 2.1 | Klimaatakkoord | 5 |
| 2.2 | Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie | 5 |
| 2.3 | Nationale omgevingsvisie | 5 |
| 2.4 | Regionale energiestrategie | 6 |
| 2.5 | Nederland circulair in 2050 | 6 |
| 2.6 | Schone luchtakkoord | 7 |
| 2.7 | Nationaal stikstofbeleid | 8 |
| 2.8 | Aanpak stikstofdepositie provincie Zuid-Holland | 9 |
| 3 | Wet- en regelgeving | 11 |
| 3.1 | Besluit milieueffectrapportage | 11 |
| 3.2 | Wet milieubeheer | 11 |
| 3.3 | Wet natuurbescherming | 11 |
| 3.4 | Wet ruimtelijke ordening | 12 |
| 3.5 | Wet algemene bepalingen omgevingsrecht | 13 |
| 3.6 | Richtlijn industriële emissies (RIE) | 15 |
| 3.7 | Wet- en regelgeving in relatie tot water | 15 |
| 3.8 | Overige wet- en regelgeving | 16 |
| 3.9 | Toekomstige wetgeving: omgevingswet | 16 |
| 4 | Voorgenomen initiatief | 18 |
| 4.1 | Locatie en omgeving | 18 |
| 4.2 | Procesbeschrijving | 19 |
| 4.3 | Hulpstoffen | 22 |
| 4.4 | Toekomstige ontwikkeling: voorkoelen met stadswarmte | 22 |
| 4.5 | Kentallen en afname van CO ₂ | 23 |
| 4.6 | Plattegrond | 23 |
| 4.7 | Aanleg CO ₂ -afvanginstallatie | 24 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.8 | Onderhoud, storingen en calamiteiten | 25 |
| 4.8.1 | Ontwerpfase | 25 |
| 4.8.2 | Bedrijfsfase | 25 |
| 5 | Uitvoeringsvarianten | 26 |
| 5.1 | Keuze voor oplosmiddel | 26 |
| 5.1.1 | Algemene beschouwing | 26 |
| 5.1.2 | Keuze oplosmiddel | 27 |
| 5.2 | Geen locatiealternatieven | 28 |
| 6 | Autonome ontwikkeling en referentiesituatie | 29 |
| 6.1 | Autonome ontwikkeling en referentiesituatie | 29 |
| 6.2 | Classificatie milieugevolgen | 29 |
| 7 | Milieugevolgen | 30 |
| 7.1 | Energie en CO ₂ | 30 |
| 7.1.1 | Algemeen | 30 |
| 7.1.2 | CO ₂ | 30 |
| 7.1.3 | Energie | 31 |
| 7.2 | Lucht | 31 |
| 7.2.1 | Luchtemissies en ZZS | 31 |
| 7.2.1.1 | NO _x en NH ₃ | 32 |
| 7.2.1.2 | MEA en afbraakproducten | 32 |
| 7.2.1.3 | Overige stoffen | 33 |
| 7.2.2 | Luchtkwaliteit | 33 |
| 7.3 | Depositie van andere componenten | 33 |
| 7.4 | Geur | 34 |
| 7.5 | Geluid | 34 |
| 7.6 | Externe veiligheid | 36 |
| 7.6.1 | Gevaarlijke stoffen en kwantitatieve risicoanalyse | 36 |
| 7.6.2 | Risicoanalyse CO ₂ afvanginstallatie | 37 |
| 7.6.3 | Milieurisicoanalyse (MRA) | 38 |
| 7.7 | Afvalwater | 39 |
| 7.7.1 | Beschrijving afvalwaterstromen | 39 |
| 7.7.2 | ABM-toets | 40 |
| 7.8 | Bodem | 41 |
| 7.9 | Uitzicht en licht | 41 |
| 7.10 | Gezondheid / cumulatie van effecten | 42 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 8 | Samenvatting milieugevolgen | 44 |
| 9 | Leemten in kennis | 45 |
| 9.1 | Keuze voor oplosmiddel | 45 |
| 9.2 | Afvalwater | 45 |
| 10 | Monitoring en evaluatie | 46 |
| 10.1 | Energie en CO ₂ | 46 |
| 10.2 | Luchtemissies | 46 |
| 10.3 | Geluid | 46 |
| 10.4 | Externe veiligheid | 46 |
| 10.5 | Afvalwater | 46 |
| Tabellen | | |
| Tabel 1-1: | Hoofstukindeling MER | 3 |
| Tabel 1-2: | Bijlagen | 4 |
| Tabel 3-1: | Categorieën C 8.3 en C 18.4 Besluit mer | 11 |
| Tabel 3-2 | Overzicht milieuvergunningen AVR Rozenburg | 13 |
| Tabel 3-3 | Overzicht watervergunningen AVR Rozenburg | 16 |
| Tabel 4-1: | Maximale opslag en doorzet grond- en hulpstoffen* | 22 |
| Tabel 4-2: | Kentallen | 23 |
| Tabel 5-1 | Vergelijking milieu aspecten eerste en tweede generatie oplosmiddelen | 28 |
| Tabel 6-1: | Classificatie milieugevolgen | 29 |
| Tabel 7-1: | Classificatie milieugevolgen CO ₂ | 31 |
| Tabel 7-2 | Classificatie milieugevolgen luchtkwaliteit | 33 |
| Tabel 7-3: | Classificatie milieugevolgen depositie van overige componenten | 34 |
| Tabel 7-4 | Toetsing berekende geluidniveaus (incl. CO ₂ -afvang) aan vergunde grenswaarden maximale geluidniveaus | 35 |
| Tabel 7-5 | Toetsing berekende geluidniveaus aan vergunde grenswaarden langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus | 35 |
| Tabel 7-6: | Classificatie milieugevolgen geluid | 36 |
| Tabel 7-7: | Classificatie milieugevolgen externe veiligheid | 39 |
| Tabel 7-8: | Classificatie milieugevolgen uitzicht | 42 |
| Tabel 7-9: | Cumulatie van effecten voor het aspect gezondheid | 43 |
| Tabel 8-1: | Integrale milieufweging | 44 |

Bijlagen

1. Luchtkwaliteitsonderzoek
2. Stikstofdepositieonderzoek
3. Emissie- en ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen) toets naar de lucht
4. Akoestisch onderzoek
5. Risicoanalyse (QRA)
6. ABM-toets (Algemene Beoordelingsmethodiek)
7. Milieurisicoanalyse (MRA)

1. Inleiding

1.1 Initiatiefnemer

AVR Afvalverwerking B.V. (AVR) wekt energie op uit restafval en ontwikkelt daarnaast mogelijkheden om reststoffen steeds meer te benutten. De vestiging Rozenburg ligt aan de Professor Gerbrandyweg op het industriegebied Rotterdam-Botlek in Rozenburg. De hoofdactiviteiten op deze locatie zijn Energy from Waste (EfW), de Bio Energie Centrale (BEC), de Waste Water Treatment (WT) en de Nascheidingsinstallatie (NSI).

Energy from Waste (EfW)

In de EfW worden huishoudelijk afval, bedrijfsafval en gevaarlijk afval (vloeibaar en vast) verbrand met opwekking van energie en terugwinning van reststoffen. De geproduceerde stoom wordt op drie manieren verder gebruikt:

- Directe levering per stoompijpleiding aan bedrijven.
- Opwekking van elektriciteit; naast voor eigen gebruik wordt de elektriciteit geleverd aan het elektriciteitsnet.
- Levering van stadswarmte.

Bio Energie Centrale (BEC)

In de BEC wordt biomassa verbrand met opwekking van energie en terugwinning van reststoffen. De opgewekte energie wordt in de vorm van stoom gebruikt om een turbine aan te drijven en zo elektriciteit op te wekken en te leveren aan het elektriciteitsnet. Ook wordt proces-stoom en stadswarmte geleverd.

Waste Water Treatment (WT)

In de WT worden brandbare componenten in molybdeen- of kobalt-houdend vloeibaar gevaarlijk afval verbrand. Als brandstof worden zoveel mogelijk afvalbrandstoffen ingezet als duurzamer alternatief voor aardgas. Het molybdeen en kobalt wordt in de 'MoVi' installatie teruggewonnen en aan derden geleverd. De vrijkomende warmte wordt ingezet voor stadswarmte.

Nascheidingsinstallatie (NSI)

Voorafgaand aan de verbranding wordt een deel van het huishoudelijk- en het bedrijfsafval door de Nascheidingsinstallatie (NSI) gevoerd, waar recyclebare kunststoffen en drankenkartons worden teruggewonnen.

➔ Het voorgenomen CO₂-afvangproject heeft alleen betrekking op de installaties van de EfW.



Figuur 1-1: Weergave AVR locatie Rozenburg (vanuit het oosten gezien)

1.2 Voorgenomen initiatief

1.2.1 Achtergrond

De Nederlandse overheid heeft haar klimaatambities vastgelegd in het Klimaatakkoord van 28 juni 2019 en heeft de Klimaatwet aangenomen. Hiermee legt de Rijksoverheid doelstellingen vast tot een drastische reductie van CO₂-emissies om een te grote klimaatverandering van de aarde tegen te gaan. Voor diverse sectoren zijn doelstellingen geformuleerd, ook voor de industrie waaronder afvalverwerking.

AVR werkt voor de klimaatdoelstellingen aan verschillende initiatieven om de CO₂-emissie van haar activiteiten te verminderen. Veel van de verdergaande technieken voor CO₂-reductie zijn nog in ontwikkeling. Daarom zet AVR voor de korte termijn in op het afvangen van CO₂ uit de verbrandingsgassen van één van de installaties op het terrein in Rozenburg. De afgevangen CO₂ wordt getransporteerd per pijpleiding naar derden voor gebruik als grondstof (CCU) en voor opslag in lege gasvelden onder de Noordzee (CCS). Hiermee worden CO₂-emissies naar de atmosfeer voorkomen.

AVR heeft het voornemen om uit de rookgassen van de EfW-centrale maximaal 482 kton CO₂ per jaar af te vangen. Deze hoeveelheid is gebaseerd op een volcontinu proces van 8.760 bedrijfsuren per jaar en een capaciteit van 55 ton/uur. De afgevangen CO₂ wordt geleverd aan derden voor gebruik en/of geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG. Momenteel is de infrastructuur voor transport en opslag van CO₂ in lege gasvelden vergaand in ontwikkeling; Porthos¹ ontwikkelt een project waarbij CO₂ van de industrie in de Rotterdamse haven wordt getransporteerd en opgeslagen in lege gasvelden onder de Noordzee.

Daarnaast is CO₂ onder andere een belangrijk productiemiddel voor de tuinbouw; het gas bevordert de groei van gewassen in kassen. Op dit moment is de CO₂ die toegepast wordt in de tuinbouw vaak

¹ Porthos staat voor 'Port of Rotterdam CO₂ Transport Hub and Offshore Storage'

afkomstig van aardgas. Door CO₂ te gebruiken die vrijkomt bij de verbranding van afvalstoffen, kunnen tuinders hun fossiele gasverbruik verlagen en biedt het tuinders de mogelijkheid om over te schakelen naar duurzame warmtebronnen. In het gebied is onder de naam OCAP de infrastructuur voor het transport van CO₂ via een pijpleiding reeds aanwezig.

Dit project is hiermee een waardevol initiatief in de energietransitie en een voorbeeld van een regionale toepassing in de CO₂-arme economie.

1.2.2 MER-plicht

AVR wil binnen de bestaande inrichting een CO₂-afvanginstallatie realiseren. De afvanginstallatie verwijdert CO₂ uit de rookgassen van de Energy from Waste (EfW) centrale en maakt de op deze wijze afgevangen CO₂ geschikt voor gebruik in de tuinbouw of andere industrie (CCU) en voor afvoer naar een nog door derden te realiseren geologische opslagfaciliteit (CCS).

Deze activiteit, met in potentie nadelige gevolgen voor het milieu, kent een verplichting voor het opstellen van een milieueffectrapport (MER). Er kan volstaan worden met een beperkte m.e.r.-procedure aangezien:

- 1 in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb) geen passende beoordeling nodig is, omdat er geen toename van stikstofdepositie op relevante Natura 2000-gebieden optreedt, en
- 2 dit voornemen geheel binnen het huidige bestemmingsplan valt.

1.3 Inhoud van het MER en bijlagen

De Wet milieubeheer (Wm) stelt eisen aan de inhoud van een MER. In lijn met die eisen is voor onderstaande hoofdstukindeling gekozen. Tevens is een overzicht opgenomen van de bijlagen.

Tabel 1-1: Hoofdstukindeling MER

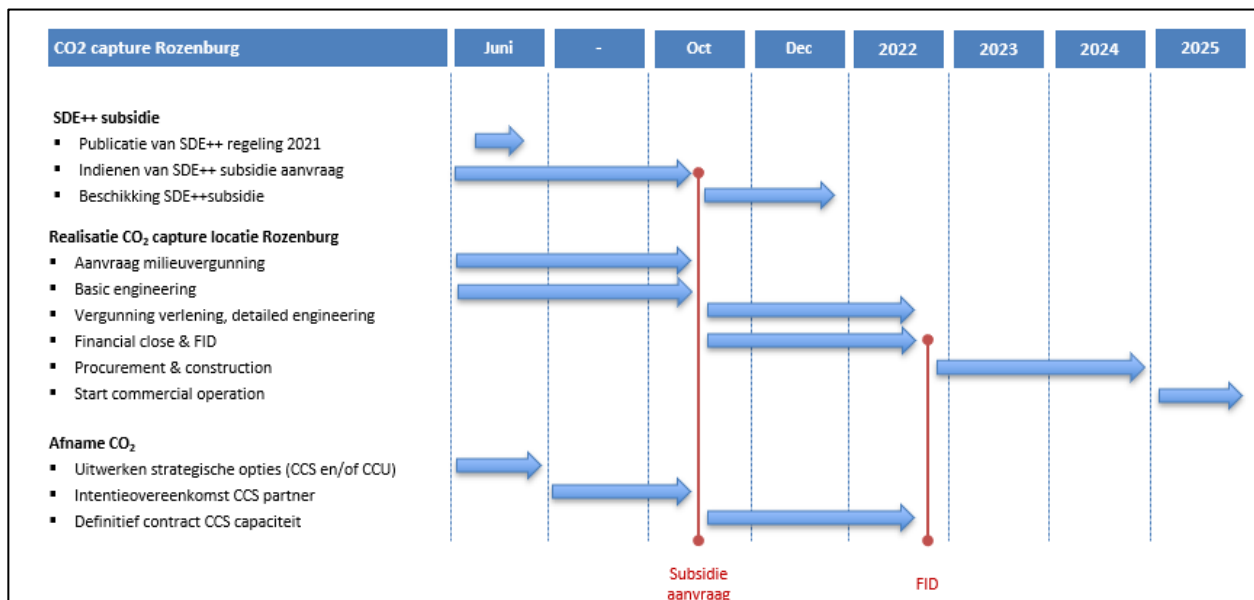
| Hoofdstuk | Inhoud |
|-----------|---|
| 2 | Beleid |
| 3 | Wet- en regelgeving |
| 4 | Voorgenomen initiatief |
| 5 | Uitvoeringsvarianten |
| 6 | Autonome ontwikkeling en referentiesituatie |
| 6 | Milieugevolgen |
| 8 | Samenvatting milieugevolgen |
| 9 | Leemten in kennis |
| 10 | Monitoring en evaluatie |

Tabel 1-2: Bijlagen

| Bijlage | Inhoud |
|---------|---|
| 1 | Luchtkwaliteitsonderzoek |
| 2 | Stikstofdepositieonderzoek |
| 3 | Emissie- en ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen) toets naar de lucht |
| 4 | Akoestisch onderzoek |
| 5 | Risicoanalyse (QRA) |
| 6 | ABM-toets (Algemene Beoordelingsmethodiek) |
| 7 | Milieu Risico Analyse (MRA) |

1.4 Planning

De (voorlopige) planning van het project is in grote lijnen weergegeven in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Voorlopige planning

2 Beleid

2.1 Klimaatakkoord

Op 28 juni 2019 is het klimaatakkoord gepubliceerd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.² De belangrijkste doelstelling van het kabinet is een reductie van 49% broeikasgasemissies in 2030 ten opzichte van 1990. In het rapport zijn afspraken per sector uitgewerkt. Afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) worden expliciet benoemd als onderdeel van de sector industrie. Voor deze sector is een CO₂-reductieopgave van 14,3 Mton geformuleerd met daarbinnen 1,1 Mton voor de AVI's.

Deze doelstelling moet gehaald worden via een CO₂-heffing die vanaf 2021 is ingegaan. In het begin krijgen bedrijven relatief veel dispensatierechten. Deze vrijgestelde uitstoot blijft de eerste jaren iets ruimer door de Coronacrisis. Bedrijven krijgen hiermee de tijd om hun uitstoot van CO₂ te verminderen. De hoeveelheid vrijgestelde uitstoot neemt per jaar af. De heffing wordt in latere jaren steeds strenger³.

Het voornemen van AVR om in Rozenburg CO₂ af te vangen voor opslag en nuttige toepassing draagt bij aan de doelstellingen van het klimaatakkoord.

2.2 Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie

Verlaging van de uitstoot van CO₂ is de centrale pijler in het Nederlandse klimaatbeleid. Om hieraan een belangrijke bijdrage te leveren, is sinds 2020 de verbrede SDE++ opengesteld waar naast hernieuwbare energieproductie ook CO₂-reducerende technologieën in aanmerking komen voor subsidie. De verbrede regeling moet een belangrijke bijdrage gaan leveren aan het kosteneffectief realiseren van het streven van het kabinet naar 49 procent CO₂-reductie in 2030 ten opzichte van 1990.

Technieken worden in de SDE++ gerangschikt op basis van de subsidiebehoefte per vermeden ton CO₂. Projectontwikkelaars kunnen een subsidieaanvraag indienen voor de onrendabele top. Hiermee kan op een kosteneffectieve manier zoveel mogelijk emissiereductie worden bereikt.

Eén van de nieuwe categorieën in de SDE++ van 2020 is CCS. Voor de openstelling in 2021 wordt een aantal nieuwe technieken doorgerekend door het planbureau voor de leefomgeving (PBL), waaronder de CO₂-levering aan de glastuinbouw (CCU).

AVR wil voor het voorgenomen initiatief subsidie aanvragen in het kader van de stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie (SDE++) in de najaarsronde van 2021.

2.3 Nationale omgevingsvisie

Klimaatverandering, energietransitie en de nationale en internationale klimaatdoelen hebben grote impact op de fysieke leefomgeving en vragen om afwegingen en vergaande keuzes in de inrichting van onze fysieke leefomgeving (zowel boven- als ondergronds).

De nationale omgevingsvisie (NOVI), gepubliceerd in september 2020, is een langetermijnvisie van het rijk op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland.

² Kamerbrief Voorstel voor een Klimaatakkoord d.d. 28 juni 2019, kenmerk DGKE-K / 19156279

³ Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/belastingplan/belastingwijzigingen-voor-ondernemers/co2-heffing>

De NOVI komt voort uit de Omgevingswet (Ow, zie § 3.9), die naar verwachting in 2022 in werking treedt. Uitgangspunt in de nieuwe aanpak is dat ingrepen in de leefomgeving niet los van elkaar plaatsvinden, maar in samenhang. Zo kan erin gebieden tot betere, meer geïntegreerde keuzes worden gekomen.

Aan de hand van een toekomstperspectief op 2050 brengt de NOVI de langetermijnvisie in beeld. Op nationale belangen wil het rijk sturen en richting geven. Die komen samen in vier prioriteiten, zie Figuur 2-1. Binnen de prioriteit 'Ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie' speelt de regionale energiestrategie (RES, zie § 2.4) een belangrijke rol.



Figuur 2-1 De vier prioriteiten uit de NOVI

2.4 Regionale energiestrategie

Naar aanleiding van het klimaatakkoord is Nederland opgedeeld in energie-regio's. De overheden binnen deze regio's werken samen aan een RES. In de RES staat hoe de regio's de komende tijd duurzame energie gaan opwekken. Het voornemen van AVR valt binnen de RES regio Rotterdam Den Haag⁴ waarin naast de provincie Zuid-Holland 23 gemeenten en vier waterschappen vertegenwoordigd zijn. In de energieregio Rotterdam Den Haag wonen circa 2,4 miljoen mensen, liggen twee grote steden, enkele landelijke gemeenten, een wereldhaven en een toonaangevend glastuinbouwcluster. De open gebieden dragen nadrukkelijk bij aan de aantrekkelijke leef-, woon- en werkomgeving. Door de grote concentratie van werkgelegenheid en economische activiteit is er beperkte ruimte voor duurzame energieopwekking. De regio biedt wel volop kansen voor het benutten van rest- en aardwarmte.

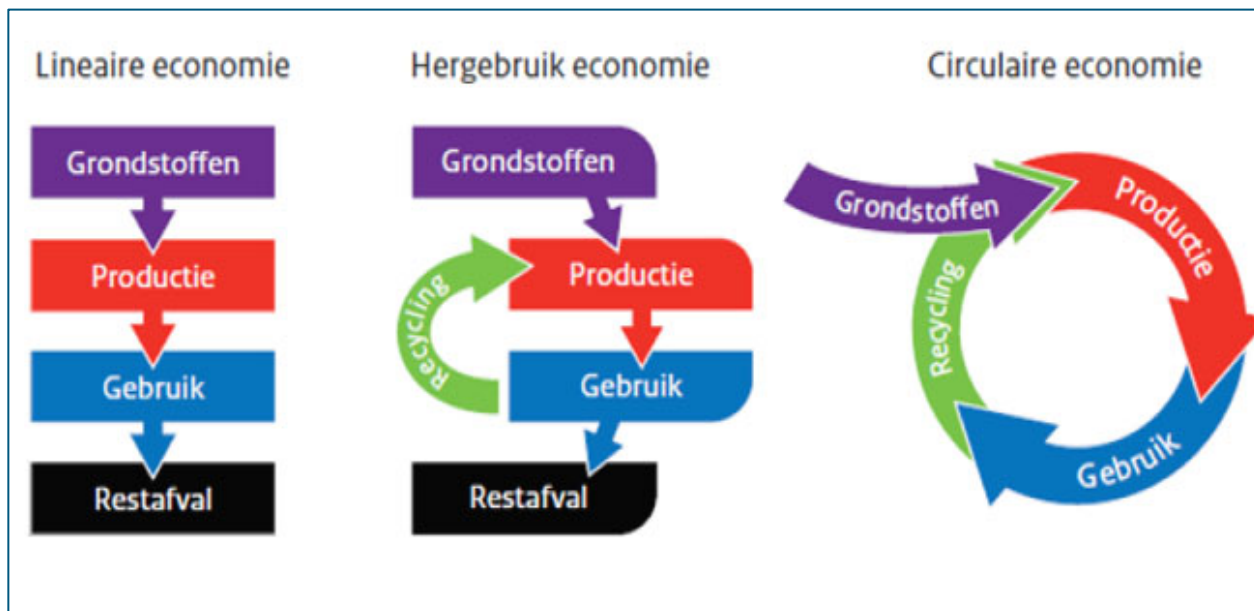
De gemeenten werken aan de warmtetransitie voor de gebouwde omgeving en maken de Transitievisies Warmte. Regionaal draagt de energieregio bij aan de ontwikkeling van een gemeentegrens-overschrijdende Regionale Structuur Warmte. Altijd wordt eerst nagegaan hoe de warmtetransitie lokaal wordt vormgegeven en vervolgens wordt, bij inzet op warmtenetten, bekeken of aan de warmtevraag voldaan kan worden met lokale bronnen. De regio werkt gezamenlijk aan een optimale regionale warmtestructuur met de laagste maatschappelijke kosten.

2.5 Nederland circulair in 2050

Door groei van de (wereld)bevolking en de welvaart neemt de vraag naar grondstoffen toe, terwijl de voorraad afneemt. De rijksoverheid werkt daarom samen met het bedrijfsleven om de Nederlandse economie in 2050 volledig te laten draaien op herbruikbare grondstoffen en in 2030, via een hergebruik economie, op 50%. In deze circulaire economie bestaat geen afval en worden grondstoffen steeds

⁴ https://www.resrotterdamdenhaag.nl/wp-content/uploads/2021/03/RES-1.0-Regio-Rotterdam-Den-Haag_samenvatting.pdf

opnieuw gebruikt. Onder de titel 'Nederland circulair in 2050' is het rijk in september 2016 het rijksbrede programma circulaire economie gestart (Figuur 2-2).



Figuur 2-2 Van een lineaire naar een circulaire economie (bron: Nederland circulair in 2050)

Als onderdeel van dit programma is in januari 2017 door zowel partijen uit de overheid als het bedrijfsleven het grondstoffenakkoord ondertekend. Hierin staan afspraken om de Nederlandse economie te laten draaien op herbruikbare grondstoffen. In 2018 is door de verschillende partijen vervolgens een transitieagenda opgesteld voor vijf sectoren en ketens:

- Biomassa en voedsel
- Kunststoffen
- Maakindustrie
- Bouw
- Consumptiegoederen

In 2019 is een uitvoeringsprogramma opgestart met acties en projecten in de periode 2019-2023. De belangrijkste uitdaging van de circulaire economie is dat goederen een beperkte fysieke of economische levensduur hebben waardoor hun waarde na 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. Het terugwinnen van CO₂ uit rookgassen door AVR Rozenburg geeft hier invulling aan.

2.6 Schone luchtakkoord

De Rijksoverheid wil de luchtkwaliteit in Nederland voor alle inwoners verbeteren. Daarom heeft de Rijksoverheid begin 2020 het schone lucht akkoord (SLA) gesloten met 35 gemeenten en negen provincies, waaronder de provincie Zuid-Holland.

Luchtvervuiling in 2030 voor helft verminderen

Het doel van het SLA is de gezondheidsschade door luchtvervuiling in 2030 te verminderen. Voor de delen in Nederland waar de lucht het meest vervuild is, komen er extra maatregelen. Dan gaat het om de gebieden rond de grote steden en in de buurt van intensieve veehouderijen.

Partijen stellen als gezamenlijk doel om in 2030 minimaal 50% gezondheidswinst uit binnenlandse bronnen te realiseren ten opzichte van 2016. Daartoe voeren zij de afspraken uit dit akkoord uit. Deze afspraken bevatten algemene bepalingen, landelijke maatregelen van de Rijksoverheid en deelnemende overheden en een aanvullend uitvoeringsplan per deelnemende gemeente of provincie.

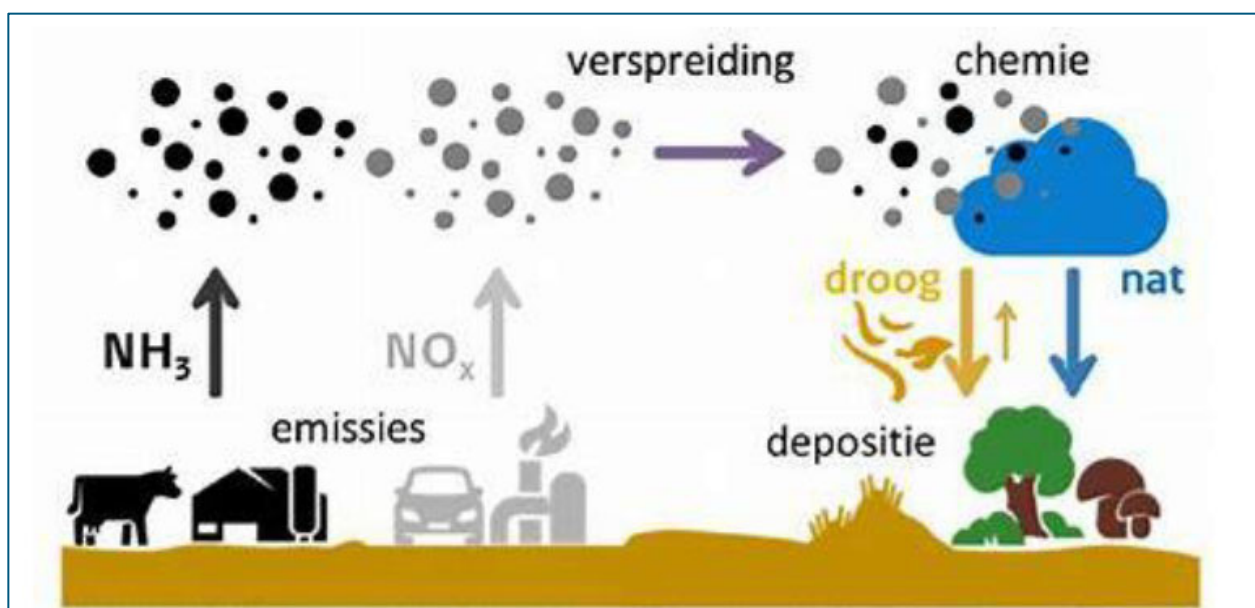
(Landelijk) doel voor de industrie is om uitstoot en groei verder te ontkoppelen en een continue daling van emissies naar de lucht te realiseren. Eén van de maatregelen hiervoor is dat vergunningen voor de industrie volgens Europese regelgeving voldoen aan het niveau van BBT.

Door het voorgenomen project zullen emissies naar de lucht (naast CO₂ mogelijk ook componenten als NO_x en NH₃ en alle in zure en in water oplosbare componenten) dalen. In paragraaf 3.6 van dit MER wordt ingegaan op de Europese BBT-documenten die relevant zijn voor het voornemen en hoe AVR hier invulling aan geeft.

2.7 Nationaal stikstofbeleid

Als er te veel stikstof neerslaat in natuurgebieden dan lijden de bodem en de soortenrijkdom daaronder. Met het programma aanpak stikstof (PAS) werd een systeem ontwikkeld om de uitstoot van stikstof op een later moment te kunnen compenseren. Zo kon er toch vergunning worden verleend voor projecten die extra stikstof produceren in de buurt van Natura 2000-gebieden. Volgens een uitspraak van de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (RvS) uit mei 2019 voldeed dit echter niet aan de eisen die de Europese vogel- en habitatrichtlijn stelt aan het beschermen van de natuur.

Naar aanleiding van deze rechterlijke uitspraak is een adviescollege stikstofproblematiek ingesteld. Deze commissie Remkes heeft adviezen gepubliceerd voor de korte ('niet alles kan', september 2019) en de lange termijn ('niet alles kan overal', juni 2020).



Figuur 2-3: De route van emissies van NH₃ en NO_x naar stikstofdepositie (uit 'niet alles kan overal')

Het kabinet heeft op 24 april 2020 de structurele aanpak stikstof bekend gemaakt. Deze bestaat uit:

- natuurherstelmaatregelen;
- bronmaatregelen;
- een systematiek van periodieke monitoring en bijsturing;
- een ontwikkelreserve ingesteld om PAS-meldingen te legaliseren en projecten van nationaal belang door te kunnen laten gaan.

Via deze aanpak moet in 2030 minimaal de helft van de natuur in beschermde Natura 2000-gebieden op een gezond stikstofniveau zitten. Op 13 oktober 2020 stuurde de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit het wetsvoorstel stikstofreductie en natuurverbetering naar de Tweede Kamer. Dit wetsvoorstel voorziet in een wijziging van de Wet natuurbescherming (Wnb) en de toekomstige Ow om de structurele aanpak stikstof te borgen. Inmiddels is de wijziging van de Wnb in werking getreden.

2.8 Aanpak stikstofdepositie provincie Zuid-Holland⁵

Zuid-Holland is een dichtbevolkte provincie. Nagenoeg alle sectoren vinden er een plek, de bereikbaarheid is goed en er is voldoende ruimte voor recreatie. De veelzijdigheid maakt Zuid-Holland sterk en aantrekkelijk en dat moet behouden worden. Dat betekent dat de economie gestimuleerd wordt, maar wel met oog voor de (stikstofgevoelige) natuurgebieden.

Het Rijk heeft de provincies de regie over de aanpak van de stikstofdepositie gegeven. Op dit moment werkt de provincie Zuid-Holland aan de mogelijke invulling hiervan. Daarnaast is de provincie met het Rijk in overleg over het nemen van zogeheten bronmaatregelen waarmee de uitstoot direct omlaag gaat.

Sinds de ongeldig verklaring van de PAS door de Raad van State in 2019 wordt de vergunningverlening in Nederland stapsgewijs weer op gang gebracht. Eerste stap was het beschikbaar komen van AERIUS Calculator, die in de meeste gevallen geschikt is om de depositie van een activiteit te berekenen. De tweede stap is het beschikbaar stellen van intern en extern salderen. De volgende stap is de aanpassing van de meststoffenwet door het ministerie. Daarnaast wordt door de provincies en het Rijk gewerkt aan een gebiedsgerichte aanpak om de natuurdoelen te halen. Het halen van de natuurdoelen is randvoorwaardelijk voor het weer kunnen bestaan van nieuwe activiteiten. Ook wordt gewerkt aan een lange termijn aanpak en bronmaatregelen om de stikstofdepositie te verminderen.

Wat wil de provincie Zuid-Holland?

De doelen van de provincie zijn tweeledig. Zij willen zorgen dat de natuurdoelen worden gehaald. Daarvoor is het noodzakelijk dat de depositie afneemt. Met de huidige depositie kan niet gegarandeerd worden dat in alle gevallen de doelen duurzaam gehaald worden. Het halen van de natuurdoelen is een belangrijke voorwaarde voor het kunnen verlenen van toestemmingen voor nieuwe activiteiten.

Daarnaast wil de provincie juridisch houdbare vergunningen verlenen. Ook daarvoor is een daling van de depositie noodzakelijk. De provincie wil voorkomen dat initiatiefnemers weer jaren in onzekerheid komen te zitten en dat economische ontwikkelingen onmogelijk worden gemaakt. Het gaat er dus om een goede balans te vinden.

⁵ <https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/landschap/natuurrijk-zuid/natura-2000/programma-aanpak/#h5179731f-670b-4a15-bf00-7e27fae7b2ee>

Welke beleidsregels hanteert de provincie, bijvoorbeeld voor intern en extern salderen?

De provincies en het Rijk hebben samen regels vastgesteld waaronder vergunningverlening voor economische activiteiten weer mogelijk is, ook als een activiteit leidt tot extra stikstofdepositie. In deze regels staat bijvoorbeeld beschreven aan welke voorwaarden de uitbreiding of overname van een (agrarisch) bedrijf moet voldoen om in aanmerking te komen voor een vergunning. Dankzij deze beleidsregels is er meer duidelijkheid voor ondernemers en bedrijven.

3 Wet- en regelgeving

3.1 Besluit milieueffectrapportage

Activiteiten met in potentie belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, kennen een verplichting voor het opstellen van een MER. De Wm en het Besluit milieueffectrapportage (Besluit m.e.r.) maken een onderscheid tussen enerzijds de verplichting een MER op te stellen (m.e.r.-plicht, onderdeel C) en anderzijds de verplichting te beoordelen of vanwege de bijzondere omstandigheden waaronder de activiteit wordt ondernomen, een MER moet worden opgesteld (m.e.r.-beoordelingsplicht, onderdeel D).

Voor wat betreft de m.e.r.-plicht zijn de categorieën C 8.3 en C 18.4 relevant, zie tabel 3-1.

Tabel 3-1: Categorieën C 8.3 en C 18.4 Besluit mer

| Cat | Kolom 1 | Kolom 2 | Kolom 3 | Kolom 4 |
|--------|--|--|---|---|
| | Activiteiten | Gevalen | Plannen | Besluiten |
| C 8.3 | De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie voor het afvangen van CO ₂ -stromen met het oog op geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG (PbEG L 140). | Indien de CO ₂ -stromen afkomstig zijn van onder onderdeel C van deze bijlage vallende installaties, of wanneer de totale jaarlijkse afvang van CO ₂ 1,5 megaton of meer bedraagt. | De structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet. | De besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn. |
| 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. | Het plan, bedoeld in artikel 10.3 van de wet, de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1 en 2.2 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet. | De besluiten waarop afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht en een of meer artikelen van afdeling 13.2 van de wet van toepassing zijn. |

De installaties voor het afvangen van CO₂ vallen onder de categorie C8.3. De afvanginstallatie maakt deel uit van een installatie die valt onder onderdeel C van de bijlage van het Besluit mer. Dit is categorie C18.4, een installatie bestemd voor de verbranding of de chemische behandeling van niet-gevaarlijke afvalstoffen. Daarmee is sprake van een m.e.r.-plicht voor het voorgenomen project.

3.2 Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm) stelt onder meer procedurele regels over het MER. In § 7.8 van de Wm is beschreven dat het MER tot stand zal komen via de beperkte m.e.r.-procedure. Daarbij is in aanmerking genomen dat geen passende beoordeling nodig is op grond van de Wet natuurbescherming (Wnb, zie § 3.3) en evenmin een omgevingsvergunning moet worden aangevraagd voor handelen in strijd met het bestemmingsplan (§ 3.4).

Artikel 7.23 van de Wm geeft een opsomming van de onderwerpen die het MER dient te bevatten.

3.3 Wet natuurbescherming

De CO₂-afvanginstallatie wordt gerealiseerd op binnen de bestaande inrichting. Het terrein is grotendeels verhard. De aanwezigheid van beschermde soorten is daardoor niet te verwachten.

Conform artikel 2.7 lid 2 van de Wnb is een vergunning benodigd indien het project significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. AVR beschikt reeds over een Wnb-vergunning⁶ voor de huidige activiteiten. Gezien de ruime afstand tot het meest dichtbij gelegen Natura 2000-gebied, de Oude Maas, zijn andere effecten op Natura 2000-gebieden dan depositie op voorhand uit te sluiten.

Voor dit MER zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd met de rekentool AERIUS Calculator (2020). Uit de berekeningen volgt dat er geen sprake is van een toename van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden groter dan 0,00 mol/ha/j.

3.4 Wet ruimtelijke ordening

De inrichting is gelegen binnen het bestemmingsplan 'Bottlek-Vondelingenplaat', vastgesteld op 23 april 2015. Op de inrichting zijn de onderstaande bestemmingen van toepassing.

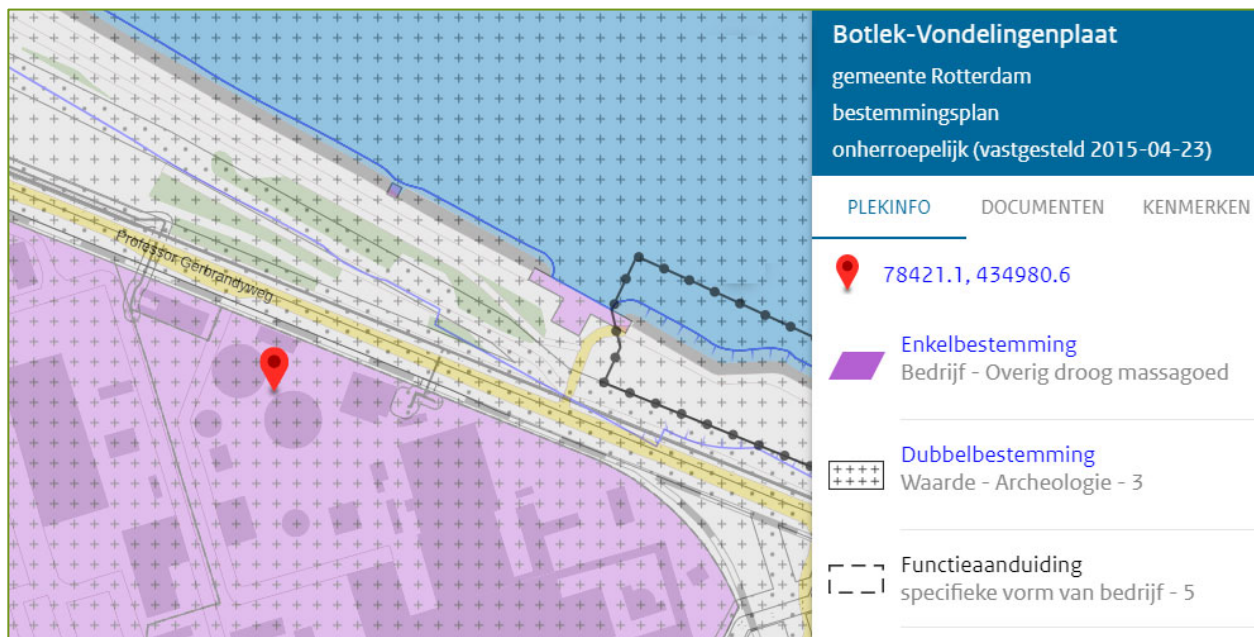
- Enkelbestemming Bedrijf - Overig droog massagoed
- Enkelbestemming Bedrijf - Chemie en biobased industry
- Dubbelbestemming Waarde - Archeologie - 3
- Functieaanduiding speciale vorm van bedrijf - 5

Op de inrichting zijn twee verschillende enkelbestemmingen aanwezig. De BEC alsmede omliggende voorzieningen vallen onder de enkelbestemming Chemie en biobased industrie. De EfW, WT en omliggende voorzieningen alsmede het overige terrein waaronder de NSI en het logistieke terrein vallen onder de enkelbestemming Bedrijf – Overig droog massagoed.

Ter plaatse van de enkelbestemming Overig droog massagoed is een specifieke functieaanduiding aanwezig: speciale vorm van bedrijf – 5. In artikel 36.1.2 staat de betekenis van deze aanduiding: 'Ter plaatse van de aanduiding 'specifieke vorm van bedrijf – 5' op de verbeelding, een afvalenergiecentrale, en de hierbij horende voorzieningen als bedoeld in artikel 36.1.1 onder b.' Hieronder wordt verstaan voorzieningen, zoals afvalwaterzuivering, luchtbehandelingssystemen, damp- en geurverwerkingsinstallaties en elektriciteitsopwekking anders dan met behulp van windturbines, die ten dienste staan van de bestemming.

AVR blijft met de CO₂-afvanginstallatie een afvalverwerkingsbedrijf dat voldoet aan genoemde definitie.

⁶ Verbeterde beschikking Wnb, Kenmerk ODH-2018-00034427, Zaaknummer 00514172



Figuur 3-1: Bestemming en functieaanduiding ter plaatse van de EfW (bron: ruimtelijkeplannen.nl)

3.5 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

AVR Rozenburg is een inrichting met een zogeheten IPPC-installatie en daarmee direct milieuvergunningplichtig. De Wabo regelt de omgevingsvergunning. AVR beschikt voor haar huidige activiteiten reeds over een revisievergunning en verschillende veranderingsvergunningen, zie Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Overzicht milieuvergunningen AVR Rozenburg

| Type | Omschrijving | Datum | Kenmerk BG |
|----------------------|---|------------|-----------------------|
| milieuneutraal | Slakkentransport | 3-6-2021 | 9999217405_9999980140 |
| milieuneutraal | Overslag 5000 ton LCW | 3-9-2020 | 9999189706_9999844826 |
| milieuneutraal | Opslaan en sorteren van zogenaamd 'RAW OCEAN PLASCTIC' | 5-3-2020 | 9999165586_9999743896 |
| verandering | Bouw prefab e-gebouw | 16-12-2019 | 9999134218_9999702034 |
| milieuneutraal | Extra opslag gebaald afval in C7, overslag van wal naar schip van gebaald afval | 27-9-2019 | 9999130241_9999638109 |
| ambtshalve wijziging | LAP3 | 20-9-2019 | 9999114611_9999653294 |
| milieuneutraal | Plaatsen extra waterbassin | 31-1-2019 | 9999102813_9999531170 |
| verandering | Capaciteitsvergroting Lacal van 85kton naar 105kton | 31-12-2018 | 999993479_9999521663 |
| verandering | Verruiming daggemiddelde emissiegrenswaarde CO voor RO 4/5/6 | 17-12-2018 | 999990109_9999511321 |
| verandering | Bouwen balenopslag gebaald kunststof | 31-10-2018 | 999992382_9999516763 |
| milieuneutraal | Hulpstoffen EfW en BEC | 14-9-2018 | 999992630_9999482062 |
| verandering | Wijziging voorschrift c1.1.3 uit vergunning 20176136 (2004) | 11-9-2018 | 999993479_9999485670 |
| verandering | Realisatie van een nascheidings-installatie in de AWT2 | 23-7-2018 | 999964942_9999477765 |
| verandering | Opslag van gebaald afval in C-vakken | 27-6-2018 | 999967849_9999465274 |
| milieuneutraal | Wijzigen hulpstoffen BEC | 17-4-2018 | 999979350_9999430896 |

| Type | Omschrijving | Datum | Kenmerk BG |
|----------------|--|------------|------------------------|
| verandering | Bouwen C-vakken | 13-4-2018 | 999972360_9999435793 |
| milieuneutraal | Uitbreiding AWT door AWT-2 (bouwvergunning NSI) | 14-11-2017 | 999939218_9999302314 |
| milieuneutraal | Uitkoppelen LTE-BEC | 15-5-2017 | 999930762_9999282493 |
| Melding | Verandering bedrijfslogo (plaatsen gevelreclame) | 5-7-2016 | BES98513938_9999172382 |
| verandering | Verruiming daggemiddelde emissiegrenswaarde CO | 7-7-2015 | 21945581 / 340618 |
| milieuneutraal | In gebruik name gebouw ASI-2, deel KBL voor opslag gebaald afval | 6-8-2014 | 21790009 / 340618 |
| verandering | Herinrichting ASI-11 (gebruik door Van Gansewinkel) en verzoek intrekken en wijzigen enkele voorschriften | 30-6-2014 | 21797431 / 340618 |
| besluit | Verlenging van de CO waarde bij besluit | 1-12-2013 | - |
| verandering | Verruiming daggemiddelde emissiegrenswaarden voor CO | 11-7-2013 | 21596287 / 340618 |
| melding | NoodDieselopslagtank WT | 28-4-2013 | Geen beschikking |
| besluit Awb | Wijziging van het volledige A&V-AO/IC | 7-1-2013 | 21500451 / 340618 |
| verandering | Revisie m.b.t. het aspect geur en diverse veranderingen | 3-1-2013 | 21484736 / 340618 |
| milieuneutraal | Aanleg van een stoomleiding en een condensaat retourleiding tbv de levering van hoge stoom (max 40bar) aan het bedrijf EKC | 25-6-2012 | 21376959 / 340618 |
| milieuneutraal | Realisatie van een warmte afdracht station met de daarbij horende leidingbruggen. Hiertoe wordt het Warmte Afdracht Station (WAS-gebouw) uitgebreid | 2-4-2012 | 21321862/98384582 |
| milieuneutraal | Plaatsen van een warmtebuffertank voor het project stadswarmte | 5-12-2011 | 21264508/98372815 |
| milieuneutraal | Wijziging in het ontwerp van een nieuwe overslaginstallatie voor de overslag van onbewerkte slakken uit de AVI van wal naar schip | 24-10-2011 | 21234987 / 340618 |
| milieuneutraal | Uitbouw BEC tbv montage waterblazer | 28-7-2011 | 21198154/98366677 |
| milieuneutraal | Aanleggen van een nieuwe kademuur en het plaatsen en in gebruik nemen van een nieuwe overslaginstallatie voor AVI-slakken | 28-6-2011 | 21172714/98364453 |
| melding | UK hout verwerken, opslag nabij BEC | 28-6-2010 | 21067776 |
| melding | Wijzigingen in het ontwerp en uitvoering BEC, werkvoorraad chemicaliën in opslag, aanvoertijden, afvalwaterlozing | 14-7-2009 | 20937931 / 340618 |
| verandering | Aanpassing van de emissiegrenswaarden naar de lucht voor de componenten HCl en SO ₂ bij de roosterovens, EHA en vloeistofovens en een aanpassing van de monitorfrequentie voor de component NH ₃ bij de roosterovens en EHA gerelateerd aan een daggemiddelde emissiegrenswaarde | 31-3-2009 | 20902001 / 340618 |
| melding | Plaatsing en ingebruikname van een XRF analyzer en een mobiel dewarevat met vloeibare stikstof | 8-4-2008 | 20704700 / 340618 |
| verandering | Wijziging in de afvoer van huishoudelijk afvalwater en afvoer van hemelwater afkomstig van een aantal terreinen binnen de inrichting | 15-1-2008 | 340618 / 20687426 |
| besluit Awb | Laagcalorisch gevaarlijk afval voor verwerking in de roosterovens (vlampunt > 0°C | 30-7-2007 | 340618 / 20365023 |

| Type | Omschrijving | Datum | Kenmerk BG |
|-------------|--|------------|-------------------|
| deelrevisie | Uit bedrijf name en verwijdering van de 2 bestaande DTO's en de daarmee samenhangende onderdelen: de HL, de CPR15-2 opslagvloer en het tankenpark 8/9; Realisatie BEC; Verandering geluidsemissie en immissie tgv BEC, DTO | 14-3-2007 | 340618 / 20319636 |
| melding | Verplaatsen gasflessenopslag voor de analyzers van de roosterovens | 14-6-2006 | 340618 / 20283407 |
| melding | 2e opstelplaats voor tankauto's | 7-3-2005 | 340618 / 20206014 |
| melding | Mobiele zeefinstallatie voor het nazeven van AVI-bodemas afkomstig uit de roosterovens | 11-2-2005 | 340618 / 20199770 |
| revisie | Revisie | 21-10-2004 | 340618 / 20176136 |

Voor de CO₂-afvanginstallatie zal een veranderingsvergunning worden aangevraagd voor zowel milieu als bouw. De aanvraag zal tevens dienen als melding Activiteitenbesluit milieubeheer (Abm) voor onderdelen van de activiteit waarop de direct geldende regels van dit besluit van toepassing zijn.

3.6 Richtlijn industriële emissies (RIE)

De RIE verplicht de lidstaten van de EU om activiteiten van grote milieuvervuilende bedrijven te reguleren middels een integrale vergunning gebaseerd op de beste beschikbare technieken (BBT/ BAT (best available techniques)). Indien een installatie onder de RIE valt, moet er worden getoetst aan BBT-conclusies. Wanneer de BBT-conclusies nog niet zijn vastgesteld, geldt hiervoor het hoofdstuk BAT van de betreffende BREF (BAT reference document). In de wet- en regelgeving wordt in dit kader ook de term IPPC-installaties gehanteerd. IPPC was de voorganger van de RIE.

De bestaande activiteiten van AVR zijn RIE-plichtig. De CO₂-afvanginstallatie maakt onderdeel uit van de inrichting en wordt daarmee 'automatisch' een IPPC-installatie en kan verder worden geschaard onder categorie 6.9 van de RIE, omdat er is sprake van het afvangen van CO₂-stromen van onder deze richtlijn vallende installaties voor geologische opslag overeenkomstig Richtlijn 2009/31/EG.

Voor het voorgenomen initiatief zijn onderdelen van de volgende BREF's en BBT-conclusies relevant⁷:

- BBT-conclusies afvalbehandeling
- BREF op- en overslag bulkgoederen
- BREF koelsystemen
- BREF energie-efficiëntie

De CO₂-afvanginstallatie zal voldoen aan de relevante onderdelen van bovengenoemde BREF's en BBT-conclusies. In het ontwerp van de installatie houdt AVR dat als uitgangspunt aan.

3.7 Wet- en regelgeving in relatie tot water

Bij AVR wordt oppervlaktewater ingezet als koelwater en proceswater. De secundaire koelwaterstromen worden teruggevoerd naar het oppervlaktewater, samen met enkele spuistromen. De primaire koelwaterstromen bevinden zich in een gesloten warmtewisselaar. Daarnaast worden ook de effluentstromen uit de rookgasreinigingsinstallaties van de EfW, BEC en WT na behandeling via fysisch-

⁷ Volledigheidshalve is ook getoetst aan de BBT-conclusies afvalverbranding. Hierin komen echter geen beste beschikbare technieken naar voren die voor CO₂-afvang relevant zijn.

chemische waterzuiveringen op het oppervlaktewater geloosd. AVR is hiervoor in het bezit van een vergunning in het kader van de Waterwet (Wtw) die in 2015 verleend is. Naderhand zijn er enkele wijzigingen doorgevoerd. Tabel 3-3 geeft een overzicht van de watervergunningen.

Tabel 3-3 Overzicht watervergunningen AVR Rozenburg

| Type | Omschrijving | Datum | Kenmerk BG |
|-----------------|--------------|-----------|----------------|
| watervergunning | wijziging | 2-7-2018 | RWS-2018/24586 |
| watervergunning | wijziging | 11-9-2017 | RWS-2017/35537 |
| watervergunning | - | 12-2-2015 | RWS-2015/5747 |

AVR streeft ernaar het condenswater zoveel mogelijk nuttig toe te passen. Indien niet al het vrijkomende condenswater nuttig kan worden toegepast, kan een restlozing nodig zijn. Lozing van afvalwater kan mogelijk plaatsvinden op oppervlaktewater. Hierop is de Waterwet van toepassing. Voor lozing rechtstreeks op oppervlaktewater is RWS het bevoegd gezag.

3.8 Overige wet- en regelgeving

Hieronder zijn per milieuonderdeel overige specifieke wet- en regelgeving en/of relevante richtlijnen benoemd.

Externe veiligheid

De huidige inrichting van AVR valt onder het Bevi en de Brzo 2015 als lage drempelinrichting. CO₂ kan worden gekwalificeerd als gevaarlijke stof, maar de aanwezigheid hiervan leidt op zichzelf niet tot aanwijzing in het kader van de Bevi / Brzo 2015. Omdat de CO₂ zal worden ingevoerd op een leiding, is de hoeveelheid gecompriëerde CO₂ binnen de insluitsystemen en bufferopslag beperkt.

In relatie tot het voorgenomen initiatief geldt dat het gas CO₂ noch toxisch noch brandbaar is. Er is echter wel sprake van een zuurstofverdringend effect wanneer het in grote hoeveelheden vrijkomt. CO₂ kan daarom worden gekwalificeerd als gevaarlijke stof. Om bij de afvang CO₂ zo zorgvuldig mogelijk te handelen, is in dit MER aandacht besteed aan de externe veiligheidsrisico's door het uitvoeren van een risicoanalyse voor CO₂. Niettemin leidt ook de afvang van CO₂ niet tot een wijziging in de aanwijzing Bevi/ Brzo 2015.

Overig

- 'Wet luchtkwaliteit' (Wlk), onderdeel van de Wet milieubeheer
- Wet geluidhinder
- ABM, onder andere voor de ZZS-toets
- Nederlandse richtlijn bodembescherming (NRB)

3.9 Toekomstige wetgeving: omgevingswet

Met de Omgevingswet (Ow) wil de overheid de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. Naar verwachting treedt de Ow op 1 juli 2022 in werking⁸.

⁸ Bron: <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/omgevingswet>, geraadpleegd op 8 september 2021

De Ow kent vier algemene maatregelen van bestuur (AmvB's):

- 1 Omgevingsbesluit
- 2 Besluit kwaliteit leefomgeving
- 3 Besluit activiteiten leefomgeving
- 4 Besluit bouwwerken leefomgeving

Voor de onderwerpen en huidige vergunningen voor milieu, natuur en water zijn met name de eerste drie AmvB's van belang.

Op 22 november 2019 is de Omgevingsregeling gepubliceerd. Deze bevat regels voor het gebruik van de Ow en de vier AmvB's in de praktijk binnen zes thema's: de aanwijzing en geometrische begrenzing van locaties, regels voor het uitvoeren van activiteiten, gegevensverstrekking, meet- en rekenregels voor besluiten, monitoring en informatie, en financiële bepalingen.

De wetgeving rond de m.e.r. wordt opgenomen in de Ow. Er komt één procedure voor zowel een m.e.r. als m.e.r.-beoordeling. Overige procedurele wijzigingen:

MER

- Geen mededeling voornemen;
- Advies reikwijdte en detailniveau alleen op aanvraag;
- Facultatief advies commissie m.e.r.

m.e.r.-beoordeling

- Geen publicatie in de Staatscourant als geen MER nodig is;
- Geen voorgeschreven verplichting om met andere bestuursorganen af te stemmen;
- Eén lijst voor zowel de m.e.r.-plichtige als de m.e.r.-beoordelingsplichtige gevallen en de daarvoor benodigde besluiten (C- en D-lijsten komen te vervallen).

4 Voorgenomen initiatief

4.1 Locatie en omgeving

De inrichting is gelegen aan de Professor Gerbrandyweg 10 te Botlek Rotterdam. De CO₂-afvanginstallatie is gepland noordelijk op het terrein van de inrichting, zie figuur 4-1. De locatie is gekozen vanwege de nabijheid van de schoorstenen waaruit het rookgas wordt afgetapt.

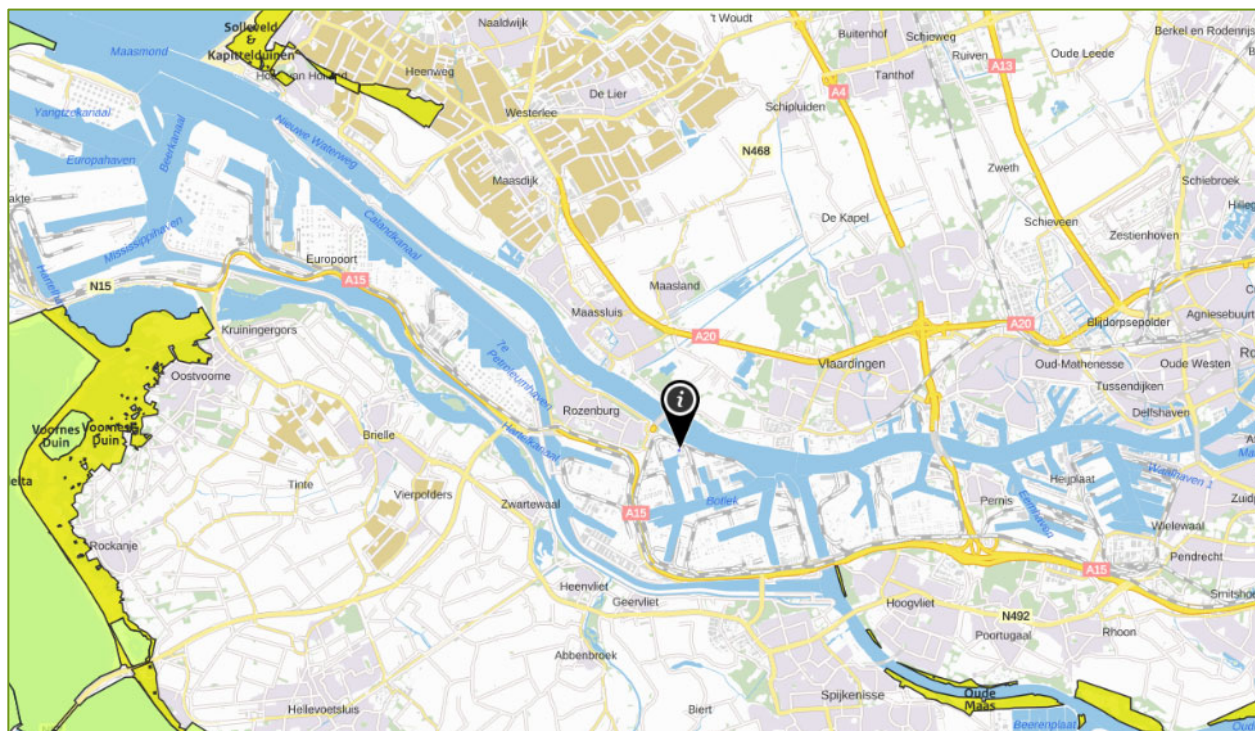


Figuur 4-1: Inrichting en geplande locatie CO₂-afvanginstallatie

AVR is omringd door andere (Bevi) inrichtingen. In de directe omgeving liggen geen woningen. De dichtstbijzijnde woonkern ligt op ongeveer 700 meter ten westen van de inrichting

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Oude Maas ligt op ongeveer 4,5 kilometer afstand van de inrichting. Dit gebied is niet-stikstofgevoelig. De dichtstbijzijnde stikstofgevoelige habitattypen liggen in de Natura 2000-gebieden Voornes Duin en Solleveld & Kapittelduinen, respectievelijk op ongeveer 12 km ten westen en 10 km ten noordwesten van de inrichting, zie figuur 4-2.

De rijroute vanaf en naar de A15 loopt via af- en oprit 40 en de Botlekweg naar de inrichting aan de Professor Gerbrandyweg.



Figuur 4-2: Ligging Natura 2000-gebieden 'Oude Maas', 'Voornes Duin' en 'Solleveld & Kapittelduinen' t.o.v. voorziene locatie (bron AERIUS Calculator)

4.2 Procesbeschrijving

Het CO₂-afvangproject heeft betrekking op de Energy from Waste (EfW) installatie. In de EfW worden huishoudelijk afval, bedrijfsafval en gevaarlijk afval (vloeibaar en vast) verbrand met opwekking van energie en terugwinning van reststoffen. Hierbij komen rookgassen vrij. AVR wil uit de rookgassen van de EfW circa **482** kiloton CO₂ af te vangen en te leveren aan derden voor geologische opslag of gebruik in de glastuinbouw.

Omleiden rookgassen

Rookgassen van de schoorstenen van vier verbrandingslijnen van de EfW centrale worden geleid naar de CO₂ afvanginstallatie. De CO₂ concentratie in de omgeleide gasstroom is circa 10%. Het onttrekken van de rookgassen gebeurt in de rookgaskanalen vóór de schoorstenen en **na** de emissiemetingen. Een CEMS (continu emissie monitoring systeem) monitort continu de rookgassen en regelt de vrijgave voor verwerking in de CO₂ afvanginstallatie.

Koelen van de rookgassen

Koeling van de rookgassen is nodig om het oplosmiddel optimaal te laten werken. Dit gebeurt met een natte snelkoeler, ook wel quench of condensing scrubber genoemd. Dit is een gepakte kolom waarin het rookgas gekoeld wordt van ongeveer 135°C naar 40°C door het in direct contact met koud water te brengen. Het licht opgewarmde koelwater verlaat de quench aan de onderzijde, wordt afgekoeld en wederom aan de bovenzijde ingevoerd waarna het proces opnieuw begint. Als gevolg van het afkoelen zal condensatie van water uit de rookgassen plaatsvinden. Dit condensaat wordt opnieuw ingezet in het rookgasreinigingsproces als vervanging van proceswater.

De rookgassen worden gekoeld met (hergebruikt) koelwater uit het bestaande koelwatersysteem.

Een tweede functie van de quench is het verwijderen van nog aanwezige zure componenten (SO_2 , HCl en HF) uit de rookgassen om het oplosmiddel te beschermen tegen afbraak (degradatie). Hierbij zal een sterke base worden gedoseerd om de pH neutraal te houden. Ook worden in water oplosbare componenten (deels) opgenomen door de quench, waardoor de emissies naar de lucht afnemen.

De koude, met water verzadigde rookgassen verlaten de kolom aan de bovenzijde en worden door een ventilator naar de absorber geleid.

Afvangen van de CO_2 in de rookgassen

De gekoelde rookgassen worden een absorptiekolom ingebracht en komen daar in contact met het oplosmiddel. Om het proces te regelen, is het mogelijk om warmte uit de voorverwarmer te ontvangen. Het oplosmiddel heeft als eigenschap dat het voornamelijk CO_2 afvangt en hoogstens sporen van andere componenten in de rookgassen. Via een eventuele zure wasser, optioneel bij toepassing van MEA als oplosmiddel omdat de rookgassen te basisch zijn als gevolg van contact met het oplosmiddel, worden de overige rookgassen alsnog geëmitteerd via een nieuw emissiepunt.

Het afvangen van de CO_2 gebeurt met behulp van een oplosmiddel. Binnen dit MER worden zowel monoethanolamine (MEA) als een tweede generatie oplosmiddel beschouwd, waarbij MEA het uitgangspunt is omdat over het gebruik als CO_2 oplosmiddel al veel bekend is.

Om zuivere CO_2 te verkrijgen is het nodig om gebruik te maken van de verschillen in kookpunten tussen CO_2 en het oplosmiddel. Dit gebeurt in de stripperkolom. Voor dit proces is stoom benodigd, afkomstig van de bestaande eigen installaties. Voor verhoging van de efficiëntie gebeurt het opwarmen met behulp van een voorverwarmer. Deze ontvangt weer warmte van lagere temperatuur uit de stripperkolom. De condensaatstoom gaat via een reboiler (warmtewisselaar) terug naar de bestaande stoomwatercyclus. Het overgebleven oplosmiddel wordt weer teruggebracht naar de absorptiekolom. Dit is een gesloten proces. In de praktijk moet echter periodiek nieuw oplosmiddel worden bijgevoegd en gebruikt oplosmiddel worden afgevoerd (spui).

Emissie van CO_2 -arme rookgassen

De CO_2 -arme rookgassen worden vervolgens langs een waterwaster geleid. Deze zorgt voor afkoeling, zodat er voldoende water terug het systeem in loopt. Tevens condenseert verdampt oplosmiddel, zodat emissies van oplosmiddel naar de lucht beperkt worden. Afhankelijk van het gekozen oplosmiddel gaan de CO_2 -arme rookgassen na de waterwaster nog door een zure wasser (bij MEA als oplosmiddel). Deze reduceert tevens emissies van het basische NH_3 .

Het CO_2 -arme rookgas wordt via een nieuwe, aparte schoorsteen uitgestoten. De huidige schoorstenen hebben een hoogte van 75,5 meter. Vanuit het oogpunt van een optimale verspreiding van verontreinigende componenten als wel ruimtelijke ordening wordt voor de nieuwe schoorsteen een hoogte van 66 meter gehanteerd. Doordat de rookgastemperatuur bij de nieuwe schoorsteen relatief laag ligt, is het mogelijk dat er eerder pluimvorming optreedt⁹.

CO_2 -desorptie

Het met CO_2 verzadigde oplosmiddel wordt naar een desorber (stripper) geleid waar het met behulp van stoom wordt uitgekookt en in gasvorm vrijkomt. De desorber bestaat uit een reboiler en een kolom met gepakte delen om het contact tussen vloeistof en gas te maximaliseren. De desorber heeft drie functies:

⁹ Dit kan in theorie worden tegengegaan door het verhitten van de rookgassen, maar dit zou zorgen voor een extra, significante (fossiele) energievraag. Bij dit cross media effect is daarom een keuze gemaakt ten faveure van het aspect 'energie'. Afweging is BBT conform § 4.4.1 van de BREF Waste Incineration.

- 1 Oplosmiddel opwarmen tot ongeveer 100 – 120°C;
- 2 CO₂ uit het oplosmiddel halen;
- 3 Een deel van het oplosmiddel te laten koken zodat er ook stoom door de kolom stroomt welke helpt om de CO₂ te bevrijden.

De benodigde energie voor de stripper wordt geleverd door stoom van ongeveer 135°C. Het condensaat wordt teruggeleid naar de stoomwatercyclus waar het opnieuw wordt gebruikt.

De CO₂ verlaat de desorber samen met waterdamp op ongeveer 100°C. Hierna wordt het gasmengsel gekoeld, zodat het water condenseert en terug het proces in gebracht kan worden. Het gas bestaat daarna voor ongeveer 98% uit CO₂ en 2% uit water en sporen van onzuiverheden op ppm niveau.

Het CO₂-arme oplosmiddel verlaat de desorber op ongeveer 120°C aan de onderkant van de kolom en wordt terug naar de absorber geleid, zodat het opnieuw gebruikt kan worden in het proces. Hiertoe wordt het eerst gekoeld tot de benodigde temperatuur voor de absorber. Koeling vindt plaats in een kruisstroom-warmtewisselaar door opwarming met CO₂-rijk oplosmiddel dat uit de absorber naar de stripper gaat.

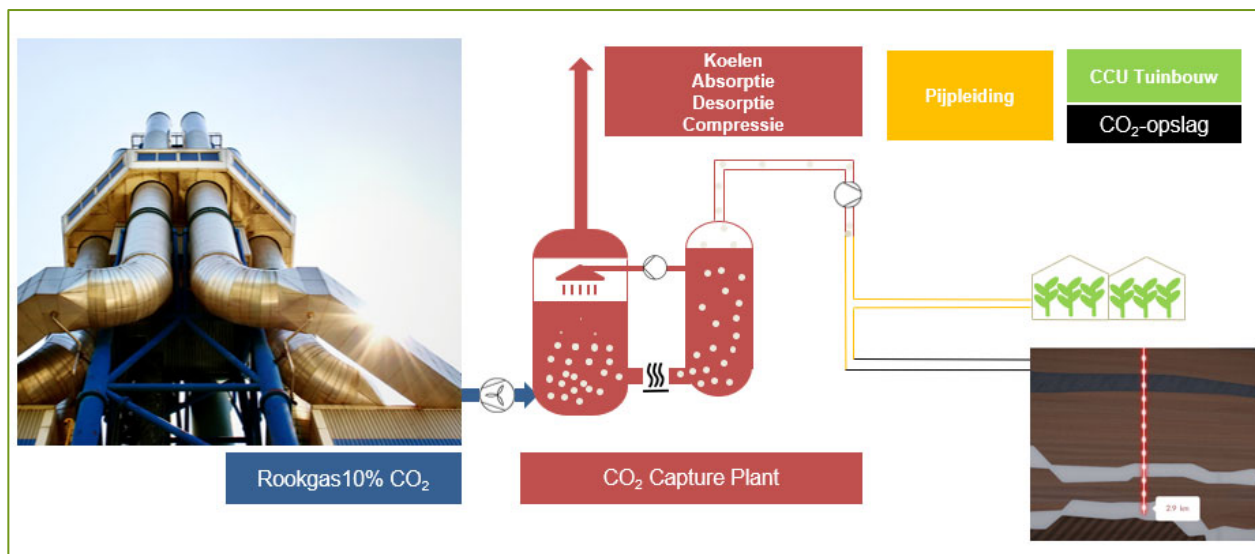
Compressie

De afgevangen CO₂ wordt gecomprimeerd tot circa 35 bar. Bij de intercooling tussen de compressorstappen worden ook nagenoeg alle resten water verwijderd (product: 99,9% zuivere gasvormige CO₂).

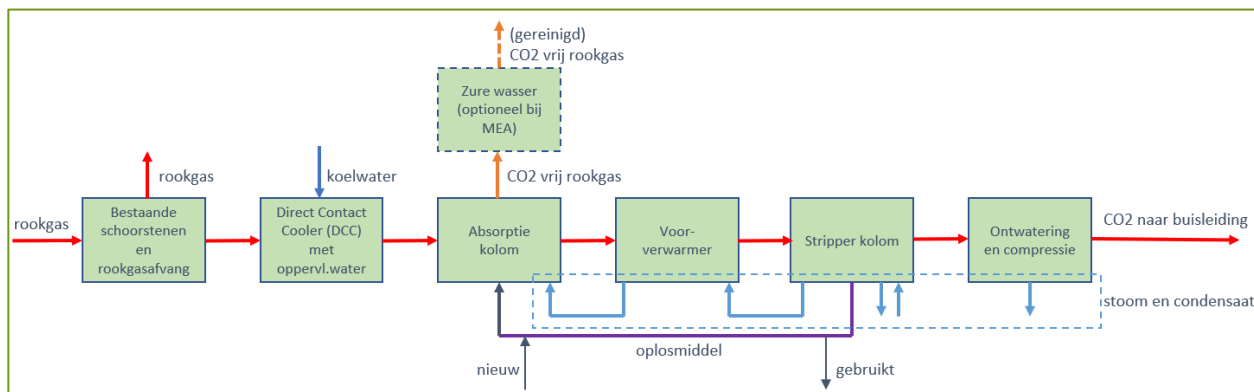
Buisleidingentransport

Het Porthos project ontwikkelt momenteel de infrastructuur voor transport en opslag van CO₂ in lege gasvelden. Voor het toepassen van CO₂ in de glastuinbouw is in het gebied al infrastructuur (OCAP) aanwezig. AVR wil van beide mogelijkheden gebruik kunnen maken.

Het proces is vereenvoudigd weergegeven in figuur 4-3 en figuur 4-4.



Figuur 4-3: Procesoverzicht CO₂-afvanginstallatie



Figuur 4-4: Blokschema CO₂-afvang

4.3 Hulpstoffen

De belangrijkste hulpstof is het oplosmiddel. De stappen van absorptie en strippen zijn in beginsel een gesloten systeem. Door degradatie moet echter periodiek nieuw oplosmiddel worden toegevoegd en oud worden afgevoerd.

Voor het proces van strippen / drogen zijn enige hoeveelheden silica gel, keramische ballen en actief kool benodigd. Deze gelden na gebruik als chemisch afval en worden door AVR verbrand in de EfW. Bij toepassing van MEA wordt gebruik gemaakt van zoutzuur (HCl) voor de zure wasser. Deze kan worden betrokken uit de bestaande opslag. Bij tweede generatie oplosmiddelen is deze wasstap niet nodig.

Tabel 4-1 geeft een overzicht van de maximale opslag en doorzet van de grond- en hulpstoffen inclusief de van toepassing zijnde richtlijn voor het oplosmiddel MEA.

Tabel 4-1: Maximale opslag en doorzet grond- en hulpstoffen*

| Stof | Maximale opslaghoeveelheid | Maximale doorzet (t/j) | Richtlijn |
|--|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| oplosmiddel (99%)* | 65 m ³ | 400 | PGS 31 |
| spui oplosmiddel (25-30%)** | 65 m ³ | 1.200 | PGS 31 |
| HCl / NaOH | bestaande opslag | - | PGS 31 |
| antischuimmiddel | 1 m ³ | - | PGS 31 |
| Silica gel, keramische ballen en actief kool | - | - | n.v.t. (chemisch afval) |

* uitgegaan is van MEA als voorbeeld vanwege de beschikbaarheid van (praktijk)gegevens

** 25-30% oplossing; niet zo zeer een hulpstof, eerder een afvalstof

4.4 Toekomstige ontwikkeling: voorcoelen met stadswarmte

Het condensaat uit de quench wordt opgewarmd door zelf de rookgassen te koelen. Na koeling is het quenchwater weer geschikt voor hergebruik. Het condensaat uit de quench kan gedeeltelijk worden voorgeoeld met de stadswarmteretourleiding. Dit leidt tot enige voorverwarming van de stadswarmte en zorgt dat er minder stoom en koelwater nodig is.

In Scandinavië wordt deze techniek veelvuldig toegepast en zijn veel installaties uitgerust met een dergelijke rookgascondensor om stadswarmte te leveren. Een belangrijke randvoorwaarde om restwarmte uit rookgascondensatie te benutten is de retourtemperatuur van het stadswarmtenet. De terugverdientijd van de investering voor warmteuitkoppeling wordt berekend om te bepalen of dit een rendabele investering is. Op dit moment is voorcoelen met stadswarmte niet mogelijk vanwege te hoge temperatuur van de stadswarmte. In de toekomst, wanneer de gebouwde omgeving naar verwachting vraagt om warmte van lagere temperatuur en de condities van het stadswarmtenet zo worden aangepast dat de retourtemperatuur ook lager wordt, kan deze techniek alsnog interessant worden.

Voorcoelen met stadswarmte is een mogelijk toekomstige ontwikkeling die in dit MER niet verder is uitgewerkt.

4.5 Kentallen en afname van CO₂

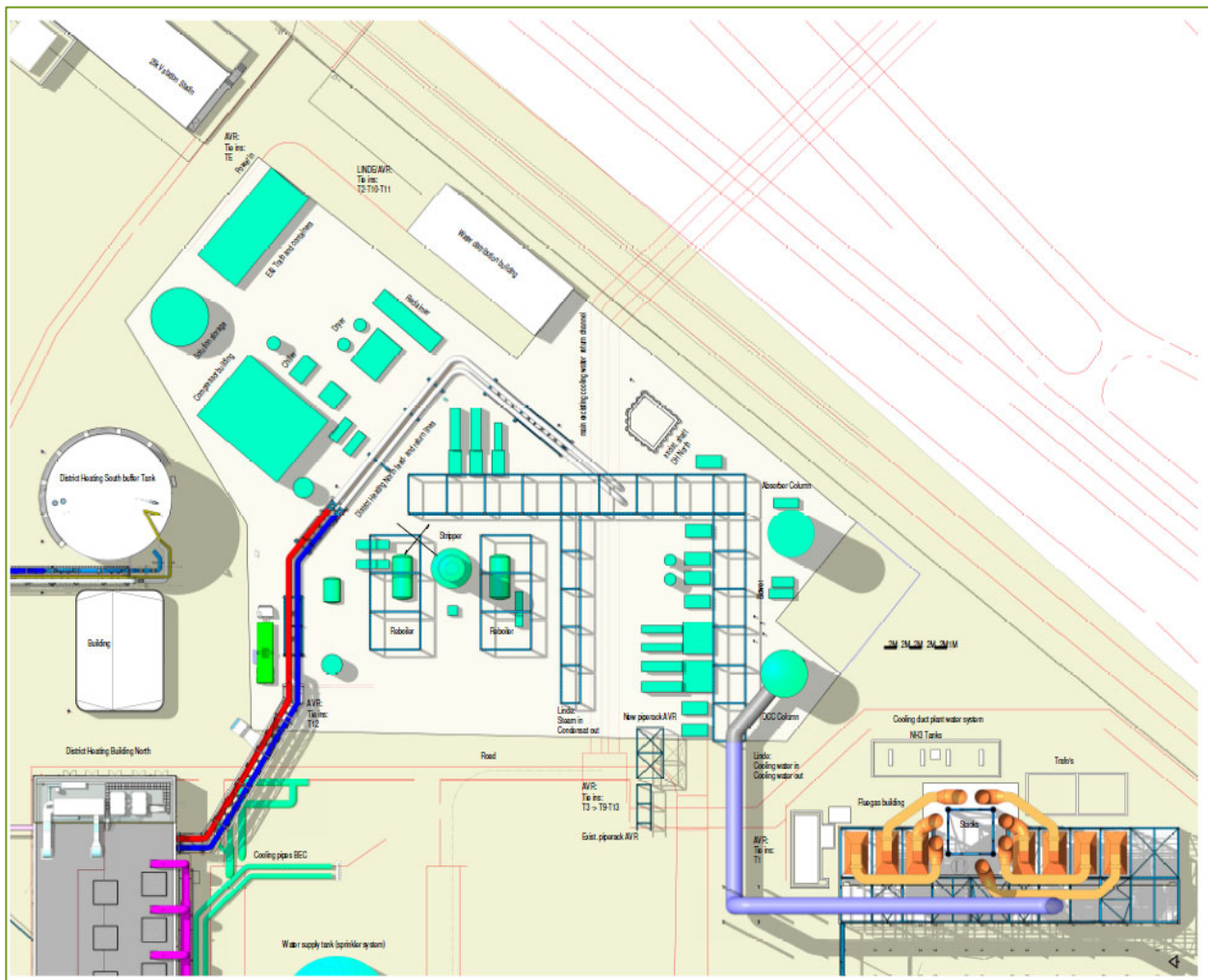
De kentallen van het project zijn samengevat in tabel 4-2. Deze kentallen dienen als maxima te worden beschouwd.

Tabel 4-2: Kentallen

| Onderdeel | Eenheid | Waarde |
|---|----------------------------|-----------|
| Hoeveelheid verbrand afval | mln ton/j | circa 1,3 |
| CO ₂ -emissie | mln ton CO ₂ /j | circa 1,4 |
| Bedrijfstijd CO ₂ -afvanginstallatie | u/j | 8.760 |
| Capaciteit CO ₂ -afvanginstallatie | ton CO ₂ /u | 55 |
| CO ₂ naar buisleiding | kton CO ₂ /j | 482 |

4.6 Plattegrond

In figuur 4-5 is een mogelijke projectie van de CO₂-afvanginstallatie binnen de inrichting weergegeven. Hieruit blijkt de verwachte omvang van de installatie(s). De daadwerkelijke configuratie wordt bepaald door de techniek en standaarden van de leverancier die wordt gekozen na het aanbestedingsproces.



Figuur 4-5 Voorlopige plattegrond

4.7 Aanleg CO₂-afvanginstallatie

De bouw bestaat uit de aanleg van de afvanginstallatie inclusief aansluitvoorzieningen voor leidingtransport. Voor de bouw is het nodig om het terrein bouwrijp te maken, heikwerkzaamheden te verrichten, funderingen klaar te maken en te storten en grote componenten te leveren, te plaatsen, te monteren en af te werken. Voor de aanleg van de afvanginstallatie is het nodig om tie-in werkzaamheden te verrichten met de huidige rookgaskanalen.

Voor de werkzaamheden zijn op diesel werkende mobiele werktuigen benodigd zoals graafmachines, shovels, heimachines (schroefpalen), vorkheftrucks, betonwagens en kranen. Tevens wordt gebruik gemaakt van bouwverkeer zoals diepladers en vrachtwagens. Dit leidt tot emissies van NO_x en, in zeer beperkte mate, NH₃.

Per 1 juli 2021 zijn met de Wet en het Besluit Stikstofreductie en Natuurverbetering wijzigingen in wetgeving doorgevoerd. Op grond van artikel 2.9a Wnb jo. art. 2.5 van het Besluit natuurbescherming (Bnb) geldt dat de gevolgen van de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden die wordt veroorzaakt door:

- a. het verrichten van een bouwactiviteit of een sloopactiviteit die het feitelijk verrichten van bouw- of sloopwerkzaamheden aan een bouwwerk betreft, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen;

- b. het aanleggen, veranderen of verwijderen van een werk, met inbegrip van de daarmee samenhangende vervoersbewegingen, buiten beschouwing worden gelaten voor de toetsing of een natuurvergunning is vereist.

Eenzelfde regeling is opgenomen in art. 5.1, eerste lid, aanhef en onder e, van de Omgevingswet en artikel 11.17 van het Besluit activiteiten leefomgeving, die (naar verwachting) op 1 juli 2022 in werking treden.

Het betreft hier een partiële vrijstelling die de vervoersbewegingen die samenhangen met de werkzaamheden, zoals aan- en afvoer van bouwmaterialen en bouw- en sloopafval, transport van werknemers en werktuigen van en naar de bouwplaats, de emissies van werktuigen op de bouwplaats (aggregaten, bouwmachines, mobiele puinbrekers, baggerwerk- of baggervaartuigen et cetera) omvat

4.8 Onderhoud, storingen en calamiteiten

4.8.1 Ontwerpfase

Als onderdeel van het gedetailleerde ontwerp van de CO₂-afvanginstallatie wordt een uitgebreide storingsanalyse opgesteld. AVR zal voor de installatie een HAZOP-studie (HAZard & OPerability) en RAM analyse (Reliability, Availability & Maintainability) uit laten voeren. Daarbij wordt getoetst of de installatie zodanig is ontworpen dat zich tijdens normale en bijzondere omstandigheden geen gevaarlijke situaties kunnen voordoen.

4.8.2 Bedrijfsfase

De gereinigde rookgassen worden uit de schoorstenen afgevangen via een aansluiting / bypass op de bestaande rookgaskanalen van de afvalverbrandingslijnen. Wanneer de CO₂-afvanginstallatie niet in gebruik is zoals bij onderhoud of bij storingen en calamiteiten, wordt deze bypass afgesloten. Het CO₂-rijke rookgas verlaat dan de schoorstenen conform de huidige situatie.

Procesparameters als temperatuur en druk worden continu en automatisch gemonitord door de dienstdoende operator. Bij onverklaarbare afwijkingen wordt zekerheidshalve de bypass afgesloten en de storingsdienst ingeschakeld. Bij storing van de afsluitklep zelf kan de CO₂-afvanginstallatie die tijdens bedrijf actief de rookgassen aanzuigt, automatisch gestopt worden, zodat de rookgassen alsnog de weg van de minste weerstand via de huidige schoorstenen zullen vinden.

Ter voorkoming van onnodig snelle degradatie¹⁰ van het oplosmiddel wordt de afvang van CO₂ niet eerder opgestart dan nadat de verbrandingslijnen in normaal bedrijf zijn vrijgegeven.

Tijdens het bedrijven van de CO₂-afvanginstallatie kunnen incidenteel storingen optreden, die al of niet een effect kunnen geven op het milieu. Ook kan de externe veiligheid beïnvloed worden door het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten bij de exploitatie van de installatie.

In het algemeen geldt dat AVR de risico's van calamiteiten door defecten in ieder geval minimaliseert door in het ontwerp, de opleiding van het personeel en de bedrijfsvoering daarmee zoveel mogelijk rekening te houden, alsmede door middel van gepland preventief onderhoud.

Voor zover relevant is het gehele CO₂-afvangproces vanaf de CO₂-leiding van de rookgassen tot en met de pijpleiding beschouwd in een externe veiligheidstoets, inclusief hulpstoffen (bijlage 5).

¹⁰ Degradatie van het oplosmiddel ontstaat door de reactie met zuurstof in de rookgassen.

5 Uitvoeringsvarianten

5.1 Keuze voor oplosmiddel

5.1.1 Algemene beschouwing

Ten behoeve van vergelijkbare CO₂-afvangprojecten zijn nadere vergelijkingen uitgevoerd van verschillende typen oplosmiddelen. Deze kunnen worden gecategoriseerd op basis van type amine en drie generaties¹¹. Tevens is de vorming van afbraakproducten, zoals ammoniak, thermisch stabiele zouten (Engels: heat stable salts (HSS)) en nitrosaminen van belang. Deze afbraakproducten kunnen worden gevormd door twee afbraakprocessen: thermische en oxidatieve afbraak.

Type amine

Een amine wordt in de organische chemie gecategoriseerd als een functionele groep die bestaat uit een stikstofatoom met daaraan koolstof- en/of waterstofatomen. Functionele groepen zijn grotendeels verantwoordelijk voor de reactiviteit van de betreffende stof. Afhankelijk van het aantal koolstofatomen spreekt men van een:

- Primair amine: aan het stikstofatoom zijn één alkylgroep (C_nH_{2n+1}) en twee waterstofatomen gebonden
- Secundair amine: aan het stikstofatoom zijn twee alkylgroepen en één waterstofatoom gebonden
- Tertiair amine: aan het stikstofatoom zijn drie alkylgroepen gebonden

Eerste generatie: monoethanolamine (MEA)

MEA, ook wel 2-amino-ethanol of ethanolamine, is een organische verbinding, met als bruto formule C₂H₇NO. Het is een ontvlambare en toxische kleurloze vloeistof. Door de aanwezigheid van een aminogroep (NH₂) enerzijds en een hydroxylgroep (OH) anderzijds, is de stof zowel een amine als een alcohol. Dit wordt een alkanolamine genoemd. Ethanolamine is, zoals alle andere amines, een zwakke base. Een koude, waterige oplossing van MEA ioniseert opgeloste CO₂, waardoor deze polair en aanzienlijk beter oplosbaar wordt. MEA kan zelf geen nitrosaminen vormen, maar de secundaire amine afbraakproducten in combinatie met NO_x kunnen daar wel toe leiden.

Tweede generatie: gemengde oplosmiddelen

Bij de tweede generatie oplosmiddelen worden verschillende amines gemengd om de werking te verbeteren. Een bekend voorbeeld is het mengsel MDEA (methyldiethanolamine). Dit is een organische verbinding met als brutoformule C₅H₁₃NO₂. Het is een tertiair amine en een tweewaardig alcohol. MDEA wordt vaak gemengd met een katalysator. Bij gemengde oplosmiddelen kunnen andere nitrosaminen worden gevormd ten opzichte van het MEA proces. Welke nitrosaminen dit zijn, is alleen te onderzoeken wanneer bekend is welk specifiek mengsel van oplosmiddelen wordt toegepast.

Derde generatie

Een deel van het water wordt in deze oplossing vervangen door een organische stof, zodat tijdens het uitdampen van de CO₂ in de stripper minder energie nodig is. Glycol, ethanol en sulfolaan zijn voorbeelden van zulke organische stoffen.

¹¹ Indeling op basis van diverse correspondentie TNO

Afbraakproduct: Thermisch stabiele zouten

Deze zouten worden gevormd door de reactie van aminen met zuren. Voorbeelden zijn formiaat, acetaat en oxalaat. De reactie is niet omkeerbaar en de aanwezigheid van deze zouten kan bijvoorbeeld corrosie veroorzaken. Deze zouten zullen terug te vinden zijn in het gedegradeerde MEA effluent.

Afbraakproduct: Nitrosamines

Nitrosamines zijn een zeer uitgebreide en complexe klasse van organische verbindingen met de algemene formule R_1R_2N-NO . Onder bepaalde omstandigheden (zuur milieu, hoge temperatuur) kunnen deze verbindingen uit nitriet (NO_2^-) en amines in zeer lage concentraties worden gevormd. Nitrosamines kunnen een carcinogene werking hebben; de meeste zijn echter niet vluchtig en zullen daarom niet leiden tot emissies naar de lucht.

5.1.2 Keuze oplosmiddel

AVR heeft in 2019 in Duiven een CO₂-afvanginstallatie met een capaciteit van 12 ton CO₂/uur in bedrijf genomen. Voor deze installatie is destijds voor MEA gekozen als oplosmiddel, onder meer omdat de technologie en oplosmiddel vrij verkrijgbaar zijn, er veel onderzoek naar gedaan is en het oplosmiddel relatief goedkoop is ten opzichte van latere generatie gepatenteerde 'licentie oplosmiddelen'. Na twee jaar ervaring en diverse aanpassingen aan de installatie draait de CO₂-installatie in Duiven inmiddels op de nominale capaciteit.

Post Combustion CO₂-afvang (PCC) wordt op commerciële schaal op slechts enkele plekken in de wereld ingezet. De kolencentrale van Sask Power, Boundary Dam 3 in Canada is het bekendste voorbeeld van een PCC installatie op grote schaal met een capaciteit van meer dan 100 ton CO₂ /uur. Deze installatie maakt gebruik van het Shell Cansolv proces (een tweede generatie oplosmiddel). Na aanzienlijke opstartproblemen in de beginjaren wordt in 2021 stabiel CO₂ afgevangen.

De afvangcapaciteit van het voornemen van AVR Rozenburg bedraagt 55 ton CO₂/uur. Op deze schaalgrootte is er een beperkt aantal referenties van PCC installaties.

➔ *AVR gaat voor het realiseren van een CO₂ afvanginstallatie uit van een robuuste technologie, die een stabiele bedrijfsvoering levert, waarbij aan de emissie-eisen wordt voldaan.*

Vergelijking procesinstallaties

Wat betreft de procesinstallaties zijn er geen grote verschillen tussen MEA en tweede generatie oplosmiddelen. Alle installaties zullen een DCC koeler hebben om de rookgassen te koelen en een zuig/trek ventilator om de rookgassen door de CO₂-installatie te krijgen. Ongeacht het oplosmiddel zullen een waskolom en een stripperkolom nodig zijn. De CO₂ uit de stripper zal vervolgens altijd gedroogd en gecompriemd moeten worden.

Over het algemeen zijn tweede generatie oplosmiddelen kinetisch minder snel, waardoor een hogere kolom voor de oplosmiddelenwasser nodig is. Ondanks de geringere kolomhoogte bij het gebruik van MEA, zal hier echter een additionele zure wasstap nodig zijn om met name het degradatieproduct NH₃ af te vangen. Per saldo zal de totale hoogte van de kolom niet veel verschillen.

Beschikbare gegevens

MEA is een eerste generatie oplosmiddel. Dit proces is al lang in gebruik, er zijn veel literatuurwaarden over milieueffecten beschikbaar. Daarnaast heeft AVR er sinds 2019 praktische ervaring mee (locatie Duiven).

Tweede generatie solvents zijn mengsels van amines in oplossing, waarbij het mengsel volgens een gepatenteerde samenstelling zodanig is opgebouwd dat de eigenschappen van de oplossing zijn geoptimaliseerd naar specifiek energie verbruik en additieven zijn toegevoegd om degradatie te verminderen. Tweede generatie oplosmiddelen zijn al in gebruik, maar zijn vaak gepatenteerd door leveranciers en onderhevig aan geheimhouding.

Derde generatie oplosmiddelen zijn nog in onderzoeksfase en praktijkgegevens zijn nog niet voorhanden. Deze oplosmiddelen zijn vaak ook gepatenteerd en gebonden aan een leverancier. AVR acht deze derde generatie oplosmiddelen niet geschikt voor het voornemen.

Vergelijking eerste en tweede generatie oplosmiddelen

Voor de vergelijking van de eerste en tweede generatie oplosmiddelen is gekeken naar MEA enerzijds en tweede generatie producten anderzijds. Over het gebruik van MEA als oplosmiddel is zoals gezegd veel bekend. De samenstelling van tweede generatie oplosmiddelen is niet openbaar toegankelijk; beoordeling van aan de samenstelling gerelateerde zaken zoals ZZS en toxiciteit kan slechts gedaan worden op basis van algemene verwachtingen.

Tabel 5-1 Vergelijking milieu aspecten eerste en tweede generatie oplosmiddelen

| Milieu aspect | 1 ^e generatie (MEA) | 2 ^e generatie |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Energie GJ/ton CO ₂ | +/- | + |
| Emissies (amines en NH ₃) | + | + |
| ZZS | +/- | +/-** |
| Toxiciteit | +/- | +/-** |
| Robuustheid van de technologie | + | +/- |
| Kosten | + | +/- |

* incl. zure water

** de beschikbare openbare bronnen zijn beperkt (i.v.m. patenten)

Op voorhand is geen duidelijk onderscheid te maken tussen eerste en tweede generaties oplosmiddelen op de beschouwde criteria. AVR zal te zijner tijd op basis van de aanbiedingen van leveranciers voor de bouw van de installatie een keuze maken wat betreft technologie en oplosmiddel.

5.2 Geen locatiealternatieven

De voorziene locatie is de meest logische, omdat zich hier de bestaande emissiepunten bevinden. De CO₂-afvang zal zo dicht mogelijk bij deze emissiepunten op de eigen inrichting worden gerealiseerd. Er zijn geen locatiealternatieven onderzocht in dit MER.

6 Autonome ontwikkeling en referentiesituatie

6.1 Autonome ontwikkeling en referentiesituatie

In een MER zijn de begrippen autonome ontwikkeling en referentiesituatie van belang. De autonome ontwikkeling omvat alle activiteiten die met enige zekerheid in de toekomst zullen plaatsvinden op basis van vaststaand beleid, bestemmingsplannen en verleende vergunningen, ook al gaat het voorgenomen initiatief niet door. De referentiesituatie is gedefinieerd als de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het project niet doorgaat.

In dit MER is gewerkt met door de Nederlandse overheid goedgekeurde rekenmodellen zoals Geomilieu en AERIUS die in de geprognoseerde berekeningen reeds rekening houden met de verwachte toekomstige ontwikkelingen. Deze modellen bevatten achtergrondkaarten. De achtergrondkaarten kunnen verschillen, afhankelijk van de gekozen parameters zoals het studiegebied, jaar, verkeersintensiteit en de gekozen stof (bijvoorbeeld stikstof of fijnstof). De bestaande toestand van het milieu alswel vaststaand beleid voor toekomstige jaren zijn verwerkt in deze data. Op deze manier is de autonome ontwikkeling meegenomen. Als referentiesituatie wordt de huidige, vergunde situatie gehanteerd.

De bestaande toestand van het milieu wordt op dit moment bepaald door de huidige afvalenergiecentrale. Op korte termijn voorziet AVR geen concrete nieuwe ontwikkelingen voor de huidige afvalverwerkingsinstallaties.

6.2 Classificatie milieugevolgen

In het volgende hoofdstuk worden de milieugevolgen beschreven. Om te kunnen komen tot een integrale milieuafweging op basis van de relevante milieuaspecten, wordt gewerkt met een effectbeoordeling. Dit gebeurt met een zevenpuntschaal waarbij de waardering van de effecten kan variëren van zeer negatief (- - -) tot zeer positief (+++). De scenario's worden vergeleken met de referentiesituatie (vergunde situatie), zie tabel 6-1. Deze classificatie wordt voor de afzonderlijke milieugevolgen bepaald en, indien nodig, nader ingevuld. Tot slot wordt een integrale milieuafweging gemaakt.

Tabel 6-1: Classificatie milieugevolgen

| Classificatie | Toelichting |
|---------------|------------------------------|
| - - - | Sterk negatief effect |
| - - | Negatief effect |
| - | Beperkt negatief effect |
| 0 | Geen effect (milieuneutraal) |
| + | Beperkt positief effect |
| ++ | Positief effect |
| +++ | Sterk positief effect |

7 Milieugevolgen

7.1 Energie en CO₂

7.1.1 Algemeen

De milieuaspecten energie en CO₂ vormen de kern van het initiatief. Het afvangen van CO₂ leidt direct tot minder uitstoot van CO₂ bij AVR en het toepassen van CO₂ als grondstof in de glastuinbouw zorgt ervoor dat er minder emissie van CO₂ als gevolg van het verbranden van fossiel aardgas plaatsvindt.

Tegelijkertijd zal AVR eigen energiegebruik hebben om de CO₂-afvang mogelijk te maken. Hierbij gaat het in hoofdlijnen om de inzet van stoom in de desorber en elektriciteit voor pompen, compressoren, koeling en meet- en regeltechniek. Zowel stoom als elektriciteit wordt betrokken uit de eigen energieproductie.

7.1.2 CO₂

In de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie en klimaattransitie 2021¹² zijn in artikel 88 omrekengetallen gegeven voor verschillende categorieën initiatieven voor het opwekken van duurzame energie of reductie van CO₂-emissies. Deze omrekengetallen kunnen toegepast worden voor het berekenen van de zogeheten CO₂-winst van een voornemen.

Het proces van afvangen, zuiveren en op druk brengen van de CO₂ vergt energie in de vorm van elektriciteit en warmte. Dit interne energiegebruik (ook wel de *energy penalty* genoemd) leidt tot additionele CO₂-uitstoot ten opzichte van de referentiesituatie¹³. Door het volume afgevangen CO₂ voor opslag te corrigeren voor het interne energieverbruik wordt het volume vermeden CO₂ verkregen. Dit is de netto CO₂-reductie.

Het voornemen in Rozenburg is te vangen onder:

- artikel 83 (**CCS**) van de Regeling, eerste lid onder h: *CCS – Nieuwe post-combustion CO₂-afvang, bestaande installatie, gasvormig transport door een buisleiding*. Bij deze categorie hoort een omrekenfactor van 0,8107800;
- artikel 85 (**CCU**) van de Regeling, eerste lid onder i: *CCU – Nieuwe post-combustion CO₂-afvang bij AVI, gasvormig transport door een bestaande buisleiding*. Bij deze categorie hoort eveneens een omrekenfactor van 0,8107800.

Voor zowel CCS als CCU geldt dus een omrekenfactor van 0,8107800. Dit houdt in dat voor het afvangen van 1 ton CO₂ in totaal $1 - 0,810780 = 0,18922$ ton CO₂ vrijkomt bij het genereren van de energie die nodig is voor de afvang. De hoeveelheid vermeden CO₂ bedraagt daarmee 0,81078 ton.

De voorgenomen activiteiten bij AVR in Rozenburg hebben betrekking op het afvangen van 482 kton CO₂ per jaar. Gegeven de genoemde factor van 0,8107800 bedraagt de netto CO₂ reductie van het voornemen $0,8107800 \times 482 = 391$ kton/jaar.

Het toegenomen energiegebruik ten opzichte van de referentiesituatie kan een (beperkt) negatief effect genoemd worden. De conclusie luidt dat het ondanks het energiegebruik zeer positief voor het klimaat is om de CO₂ afvang uit te breiden.

¹² [Staatscourant 2021, 35131 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#)

¹³ Eindadvies basisbedragen SDE++ 2021, Planbureau voor de Leefomgeving d.d.12-02-2021

De milieugevolgen van het onderdeel energie zijn geclassificeerd volgens de in § 6.2 omschreven methodiek.

Tabel 7-1: Classificatie milieugevolgen CO₂

| Classificatie | CO ₂ -winst (kton CO ₂ /j) |
|---------------|--|
| --- | < -200 |
| -- | -200 tot -100 |
| - | -100 tot -1 |
| 0 | -1 tot 1 |
| + | > 1 tot 100 |
| ++ | 100 tot 200 |
| → +++ | ≥ 200 |

7.1.3 Energie

AVR verwacht op jaarbasis in totaal 482.000 ton CO₂ te kunnen afvangen op basis van een continu proces. De volgende deelprocessen vragen energie:

- Stoom voor de desorber / stripper. Dit betreft 1,5 bar stoom afkomstig van de tegendrukturbines van de EfW. Het gevraagde vermogen is circa 65 MW_{th}.
- Energieverbruikers zijn o.a. pompen, compressor(en) en de boosterfan. Het totale gevraagde elektrische vermogen van de CO₂ afvanginstallatie is circa 12 MWe.

De milieugevolgen van het onderdeel 'energie' zijn verdisconteerd in de CO₂ besparingsberekeningen van het Planbureau voor de Leefomgeving (zie paragraaf 7.1.2). In de vorige paragraaf is verwezen naar de Regeling aanwijzing categorieën duurzame energieproductie en klimaattransitie 2021. Voor het tot stand komen van deze regeling is gebruik gemaakt van het Advies SDE++ 2021 van het Planbureau voor de Leefomgeving (hierna: PBL)¹⁴.

Afvangen, zuiveren en op druk brengen van CO₂ vraagt energie. Dit interne energiegebruik (ook wel energy penalty genoemd) leidt tot additionele CO₂ uitstoot. Voor elektriciteit is gerekend met de verwachte gemiddelde marginale CO₂ emissiefactor voor elektriciteit uit het net. Voor warmte wordt uitgegaan van verbranding van aardgas.

Door het volume afgevangen CO₂ voor opslag te corrigeren voor het interne energieverbruik wordt het volume vermeden CO₂ verkregen. Dit is de netto CO₂-reductie (zie paragraaf 7.1.2).

7.2 Lucht

7.2.1 Luchtemissies en ZZS

Met een CO₂-afvanginstallatie zullen de CO₂-emissies van de inrichting afnemen. Er zijn wel extra emissies te verwachten van NH₃ als gevolg van de chemische reacties die tijdens het proces plaatsvinden. Om deze emissies te reduceren is mogelijk een extra zure wasser voorzien waarmee deze basische component kan worden afgevangen (bij keuze voor MEA als oplosmiddel). De inzet hangt af van

¹⁴ https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-eindadvies-basisbedragen-sde-plus-plus-2021_4032.pdf

het verschil tussen de verwachte en de gewenste zuurgraad. De CO₂-afvanginstallatie zal een eigen emissiepunt (schoorsteen) krijgen.

Tijdens het CO₂-afvangproces worden de stromen afgekoeld. Door het verwijderen van CO₂ van de rookgassen wordt het debiet lager. Dit kan leiden tot een lagere uittredesnelheid van de rookgassen en minder pluimstijging. Daarom zal de luchtkwaliteit opnieuw worden beschouwd (zie hierna).

Invloed schoorsteenhoogte

De keuze van de schoorsteenhoogte wordt voor een groot deel bepaald door de beoogde verspreiding van de componenten in het CO₂-arme rookgas. Hoewel de keuze voor een hogere schoorsteen dan nu voorzien zorgt voor meer verspreiding en een lagere immissieconcentratie, heeft het geen effect op de emissie zelf. Bovendien zijn de kosten onevenredig hoog en is een hogere schoorsteen dan nu voorzien geen realistische variant.

7.2.1.1 NO_x en NH₃

De veranderingen in NO_x- en NH₃-emissies leiden tot wijzigingen in depositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Op basis van stikstofdepositieberekeningen met het rekenprogramma AERIUS zijn de resultaten op Natura 2000-gebieden inzichtelijk gemaakt (bijlage 2).

De AERIUS berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de voorgenomen situatie waarbij rookgassen van de bestaande verbrandingsinstallaties worden omgeleid door de te realiseren CO₂-afvanginstallatie. Zowel de ten opzichte van de huidige vergunde situatie gewijzigde wijze van emitteren van rookgassen als de bijkomende extra vrachtwagenbewegingen ten behoeve van de CO₂-afvanginstallatie zijn meegenomen.

Uit de berekeningen volgt dat in de toekomstige situatie inclusief de CO₂-afvanginstallatie geen sprake is van een depositie van stikstof in Natura 2000-gebieden groter dan 0,00 mol/ha/j.

De milieugevolgen van het onderdeel depositie van stikstof is geclassificeerd als milieuneutraal (geen effect).

Invloed schoorsteenhoogte

De keuze van de schoorsteenhoogte wordt voor een groot deel bepaald door de beoogde verspreiding van de NO_x- en NH₃-emissies in het CO₂-arme rookgas. De concentraties in dit rookgas zijn al dermate laag dat de resulterende immissie en depositie ook al beperkt zijn. Hoewel de keuze voor een hogere schoorsteen zorgt voor nog lagere depositiewaarden, zijn de kosten dan onevenredig hoog en is een hogere schoorsteen dan nu voorzien geen realistische variant.

7.2.1.2 MEA en afbraakproducten

Voor emissies van het voorziene MEA als wel de afbraakproducten Nitrosodiethanolamine (NDELA) en Nitroso-N-(2-hydroxyethyl)-glycine (NHEGly) is een emissietoets uitgevoerd (opgenomen als bijlage 3 bij dit MER). Hierbij geldt de stof NDELA als ZZS.

Uit de toets blijkt het volgende:

- Voor MEA geldt een emissiegrenswaarde van 50 mg/Nm³; hier zal ruimschoots aan voldaan worden met een maximaal verwachte emissieconcentratie van 1-15 mg/Nm³.
- De maximale emissie van NDELA ligt boven de vrijstellingsgrens, maar is lager dan de grensmassastroom. Omdat NDELA als ZZS is geclassificeerd, blijft wel te allen tijde een minimalisatieverplichting van kracht.
- De maximale emissie van NHEGly is lager dan de grensmassastroom en de vrijstellingsgrens, waardoor de emissies niet relevant zijn en de emissiegrenswaarde niet geldt.

7.2.1.3 Overige stoffen

Voor de overige verontreinigende stoffen die reeds zonder CO₂-afvang worden uitgestoten, geldt dat de basische quench zal zorgen voor een verdere reductie van emissies van zuren en andere, in water oplosbare, componenten.

7.2.2 Luchtkwaliteit

In een luchtkwaliteitsonderzoek zijn de effecten van het voornemen op de concentratie van luchtverontreinigende stoffen bepaald. Het onderzoek is opgenomen als bijlage 1 bij dit MER.

Uit het luchtonderzoek blijkt dat wat betreft fijn stof en stikstofdioxide ruimschoots worden voldaan aan de grenswaarden van de Wet luchtkwaliteit. De maximale bronbijdrages als gevolg van de toevoeging van de CO₂-afvanginstallatie ter plaatse van gevoelige functies zoals 'wonen', bedragen 0,2 µg/m³ voor fijn stof en 0,4 µg/m³ voor stikstofdioxide.

De milieugevolgen van het onderdeel depositie van andere componenten zijn geclassificeerd als milieuneutraal (geen effect), zie tabel 7-2.

Tabel 7-2 Classificatie milieugevolgen luchtkwaliteit

| Classificatie | Maximale bronbijdrage t.o.v. vergunde situatie (µg/m ³) |
|---------------|---|
| +++ | >1,5 |
| -- | 1 tot 1,5 |
| - | 0,5 tot 1 |
| → 0 | -0,5 tot 0,5 |
| + | -1 tot -0,5 |
| ++ | -1,5 tot -1 |
| +++ | <-1,5 |

7.3 Depositie van andere componenten

Voor het bepalen van (verzurende) effecten op natuurgebieden van zwaveldioxide (SO₂), zoutzuur (HCl), fluorwaterstof (HF), kwik (Hg), cadmium (Cd) en thallium (Tl), overige zware metalen (Sb, As, Cr, Co, Cu, Pb en Mn), dioxines en furanen is het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) van belang. Het MTR is de concentratie van een stof in water, sediment, bodem of lucht waar beneden geen negatief effect is te verwachten¹⁵.

Worst case wordt aangehouden dat emissievrachten van alle overige luchtverontreinigende stoffen niet veranderen wanneer het rookgas van de verbrandingslijnen over de CO₂-afvanginstallatie wordt geleid. Dit houdt in dat er voor de berekening van emissie naar de lucht geen rekening is gehouden met een mogelijke reductie in emissievrachten als gevolg van de waterwaster (quench) en eventuele zure waster (bij MEA) van de afvanginstallatie zelf. Naar verwachting worden de vrachten van in water oplosbare of basische componenten door de afvanginstallatie in de praktijk wel gereduceerd. Deze reductie is voor dit onderzoek niet gekwantificeerd.

¹⁵ <https://rvs.rivm.nl/normen/milieu/milieukwaliteitsnormen>

De milieugevolgen van het onderdeel depositie van andere componenten zijn geclassificeerd als 0 (milieuneutraal), zie tabel 7-3.

Tabel 7-3: Classificatie milieugevolgen depositie van overige componenten

| Classificatie | % ten opzichte van MTR |
|---------------|------------------------|
| --- | ≥ 100% |
| -- | 50% tot 100% |
| - | 10% tot 50% |
| → 0 | -10% tot 10% |
| + | -50% tot -10% |
| ++ | -100% tot -50% |
| +++ | < -100% |

7.4 Geur

CO₂ is een reukloos gas waarvan bovendien de emissie wordt gereduceerd. Voor het oplosmiddel geldt dat door de toepassing in lage hoeveelheden en concentraties in combinatie met geschikte opslag en toepassing in gesloten systeem geen geuremissie plaatsvindt. Ammoniak uit de afgassen kan in potentie geur veroorzaken. De te verwachte emissieconcentratie van ammoniak op 66 m hoogte ligt iets boven de geurdrempel. In de leefomgeving, op immissieniveau, zal door vergaande verdunning de geur van ammoniak niet waarneembaar zijn.

Door de CO₂ afvang wordt de temperatuur van de rookgassen verlaagd. Dit kan in theorie gevolgen hebben voor de geuremissie. Er vindt echter geen wijziging plaats in de manier van verbranden en rookgasreiniging. De rookgassen worden via een schoorsteen nog steeds op grote hoogte geëmitteerd. Er worden geen gevolgen voor de geurbelasting door AVR of effecten op de omgeving verwacht.

Invloed schoorsteenhoogte

De keuze van de schoorsteenhoogte wordt voor een groot deel bepaald door de beoogde verspreiding van de componenten in het CO₂-arme rookgas. Daarmee wordt ook voor voldoende verspreiding van geur als gevolg van de emissie van ammoniak gezorgd. De uiteindelijk immissie ligt ruim onder de geurdrempel. Hoewel de keuze voor een hogere schoorsteen zorgt voor meer verspreiding en dus voor een immissie die nog verder onder de geurdrempel ligt, zijn de kosten dan onevenredig hoog en is een hogere schoorsteen dan nu voorzien geen realistische variant.

De milieugevolgen van het onderdeel geur zijn voor alle scenario's geclassificeerd als 0 (milieuneutraal).

7.5 Geluid

AVR zal best beschikbare technieken (BBT) toepassen bij de verschillende procesinstallaties om geluidsemissies zoveel als mogelijk te beperken.

Om de geluidseffecten van de CO₂-afvanginstallatie inzichtelijk te maken is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (bijlage 4).

Met behulp van het computerprogramma Geomilieu (versie V4.41), dat door DGMR is ontwikkeld, is de geluidsoverdracht vanuit de inrichting naar de omgeving toe berekend. De basis hiertoe vormen de door DCMR aangereikte bestanden. Bij de overdrachtsberekeningen is een standaard bodemfactor gehanteerd

van 0. Dit betekent dat de zachte bodemgebieden gemodelleerd zijn. Relevante geluidsbronnen voor de CO₂-afvanginstallatie betreffen:

- Compressoren
- Leidingwerk
- Pompen
- Absorber en desorber / stripper

Tabel 7-4 en tabel 7-5 zijn afkomstig uit het akoestisch onderzoek en geven voor de gehele inrichting (inclusief CO₂-afvanginstallatie) een overzicht van de maximale en langtijdgemiddelde geluidsniveaus alsook de vergunde grenswaarden. De hoogste geluidbelasting die door AVR Rozenburg veroorzaakt wordt ter hoogte van de zonegrens vindt plaats in zonepunt 20 (ZIP 20). Verder zijn drie vergunning immissiepunten (VIP) opgenomen.

Uit de tabellen blijkt dat de berekende geluidsniveaus op geen van de punten en in geen van de etmaalperiodes vergunde grenswaarden overschrijden.

Tabel 7-4 Toetsing berekende geluidsniveaus (incl. CO₂-afvang) aan vergunde grenswaarden maximale geluidsniveaus

| Punt | Omschrijving | Maximaal geluidniveau L _{Amax} in dB(A) | | | | | | | | |
|------|--------------|---|----|----|--------------|----|----|--------------|----|----|
| | | Dagperiode | | | Avondperiode | | | Nachtperiode | | |
| | | I | II | Δ | I | II | Δ | I | II | Δ |
| 7 | ZIP 20 | 53 | 39 | -- | 53 | 38 | -- | 53 | 38 | -- |
| 8 | AVR-VIP1 | 53 | 43 | -- | 53 | 43 | -- | 53 | 43 | -- |
| 9 | AVR-VIP2 | 57 | 39 | -- | 57 | 39 | -- | 57 | 38 | -- |
| 10 | AVR-VIP3 | 56 | 42 | -- | 56 | 42 | -- | 56 | 42 | -- |

Toelichting:

- I vergunde grenswaarden uit veranderingsvergunning;
 II berekeningsresultaten;
 Δ overschrijding.

Tabel 7-5 Toetsing berekende geluidsniveaus aan vergunde grenswaarden langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

| Punt | Omschrijving | Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau L _{Af,LT} in dB(A) | | | | | | | | |
|------|--------------|---|----|----|--------------|----|----|--------------|----|----|
| | | Dagperiode | | | Avondperiode | | | Nachtperiode | | |
| | | I | II | Δ | I | II | Δ | I | II | Δ |
| 7 | ZIP 20 | 40 | 38 | -- | 39 | 37 | -- | 38,5 | 36 | -- |
| 8 | AVR-VIP1 | 46 | 44 | -- | 45 | 42 | -- | 41 | 39 | -- |
| 9 | AVR-VIP2 | 42 | 40 | -- | 41 | 40 | -- | 41 | 39 | -- |
| 10 | AVR-VIP3 | 47 | 45 | -- | 46 | 43 | -- | 45 | 42 | -- |

Toelichting:

- I vergunde grenswaarden uit veranderingsvergunning
 II berekeningsresultaten actuele bedrijfssituatie
 Δ overschrijding

Tevens blijkt dat de bijdrage van één van de dominante geluidbronnen, het leidingwerk van de CO₂-afvanginstallatie op zonepunt 20 gering is. Binnen het kader van beste beschikbare technieken worden voorsnog geen maatregelen gedimensioneerd.

De milieugevolgen voor het onderdeel geluid zijn geclassificeerd in tabel 7-6 als milieuneutraal.

Tabel 7-6: Classificatie milieugevolgen geluid

| Classificatie | Maximale wijziging (dB(A)) |
|---------------|----------------------------|
| +++ | ≥ 6 |
| ++ | 4 tot 6 |
| - | 2 tot 4 |
| → 0 | -2 tot 2 |
| + | -4 tot -2 |
| ++ | -6 tot -4 |
| +++ | < -6 |

7.6 Externe veiligheid

7.6.1 Gevaarlijke stoffen en kwantitatieve risicoanalyse

De huidige inrichting van AVR valt onder het Bevi en de Brzo 2015 als lage drempelinrichting. De grond- en hulpstoffen die voor de CO₂-afvanginstallatie worden gebruikt zijn getoetst aan bijlage I van de Seveso III-richtlijn. Geen van de stoffen worden genoemd in Deel 1 of Deel 2 van de bijlage. AVR blijft daarmee een lagedrempelinrichting. Er is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) voor de gehele inrichting opgesteld in het kader van de vergunningaanvraag. Binnen een QRA zijn de volgende begrippen van belang:

- *Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans aan dat iemand die onafgebroken en onbeschermd op een bepaalde plaats verblijft, ten gevolge van enig ongewoon voorval bij een bepaalde activiteit om het leven komt;*
- *Het groepsrisico (GR) geeft de kans weer dat een bepaalde groep mensen door de effecten van een activiteit dodelijk wordt getroffen. Het groepsrisico wordt grafisch weergegeven als zogenaamde FN-curve, waarbij de kans (F) wordt uitgezet tegen het mogelijke aantal doden (N) en is afhankelijk van de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de inrichting.*

Bij risicoberekeningen worden de risico's gesommeerd tot een totaal PR en GR. Het PR is onafhankelijk van de daadwerkelijke aanwezigheid van personen; het GR houdt wel rekening met aanwezigheid van personen in de omgeving van de inrichting.

Geconcludeerd is dat binnen de 10⁻⁶ risicocontour voor het plaatsgebonden risico geen kwetsbare objecten of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn. Het groepsrisico van AVR ligt onder 0,1 van de oriëntatiewaarde en is daarmee op basis van het geldende beleid verantwoord.

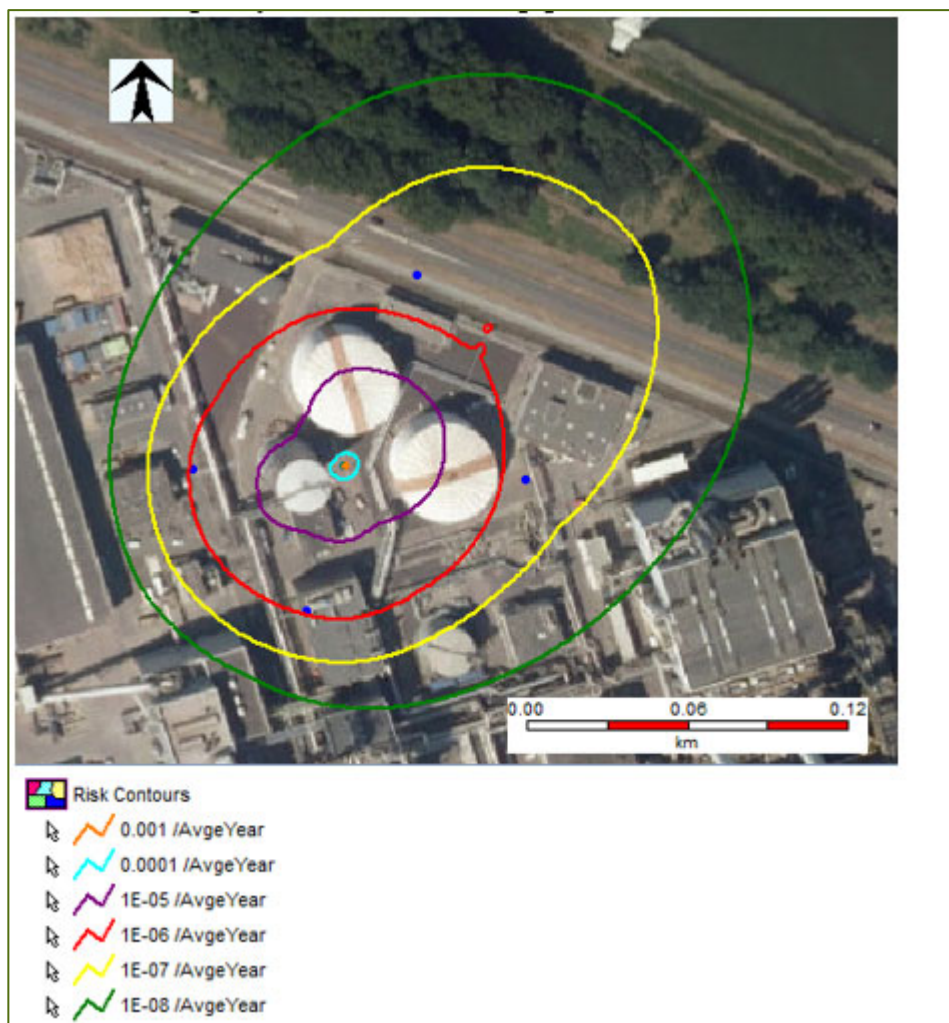
7.6.2 Risicoanalyse CO₂ afvanginstallatie

Hoewel CO₂ kan worden gekwalificeerd als gevaarlijke stof, leidt de afvang en export van CO₂ niet tot aanwijzing in het kader van de Bevi / Brzo 2015. Het afvangen van CO₂ en de vervolgstappen hebben de publieke aandacht. Om op dit onderdeel zo zorgvuldig mogelijk te handelen, is in dit MER aandacht besteed aan de externe veiligheidsrisico's door het uitvoeren van deze risicoanalyse. Deze specifieke risicoanalyse is uitgevoerd met het rekenprogramma Safeti-NL en bijgevoegd als bijlage 5 bij dit MER.

Voor zover relevant is het gehele CO₂-afvangproces vanaf de aansluiting op de rookgasleiding naar de CO₂-afvanginstallatie tot en met de export van de afgevangen CO₂ meegenomen.

De gegevens van de CO₂-afvanginstallatie zijn vanaf de aansluiting op de rookgasleiding tot en met de export van de afgevangen CO₂ voor zover relevant meegenomen in de risicoanalyse. Geen van de aanwezige stoffen hebben een H-zin die volgens de selectiemethodiek aanduidt dat de stof relevant is voor een risicoanalyse. Dat betekent dat de stoffen, ongeacht de hoeveelheid ervan, niet gevaarlijk genoeg zijn om een risico te vormen voor de omgeving.

In figuur 7-1 zijn de berekende PR-contouren weergegeven.



Figuur 7-1 PR-contouren CO₂-afvang (rood = 10⁻⁶ contour)







De berekende PR-contouren vallen grotendeels binnen de inrichting. De 10^{-6} contour ligt geheel binnen de inrichtingsgrens. Binnen de PR 10^{-6} contour zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig.

Het groepsrisico is nihil.

7.6.3 Milieurisicoanalyse (MRA)

Er is een milieurisicoanalyse (MRA, bijlage 7) opgesteld waarmee de risico's van onvoorziene lozingen veroorzaakt door de activiteiten van AVR inzichtelijk zijn gemaakt.

De invoer van het Proteus-model resulteert in frequentie-effectgrafieken. De risico's van de volumecontaminatie worden gepresenteerd in een zogenaamde milieuschade index (MSI grafiek). De MSI grafiek geeft aan welke stof-emissies een volumecontaminatie genereren die ligt binnen de regio's 'geen risico', 'acceptabel risico' en 'verhoogd risico'. De grafiek voor AVR Rozenburg is in figuur 7-2 weergegeven. Binnen deze grafiek worden de volgende punten geplott:

| | |
|---|--|
|  | Dit betreft volumecontaminatie vanwege toxiciteit of zuurstofdepletie. |
|  | Dit betreft een calamiteuze lozing van een niet goed oplosbare stof met een soortelijk gewicht dat lichter is dan water (drijfvaagvormende stof). |
|  | Dit betreft een calamiteuze lozing van een niet goed oplosbare stof (zinker) met een soortelijk gewicht dat zwaarder is dan water (bodempollutie). |
|    | Het falen van een BWZI (Bedrijfswaterzuiveringsinstallatie) wordt hiermee aangegeven. De kleur van het sterretje geeft aan of het volumecontaminatie (geel), bodempollutie (donker blauw) of drijfvaagvorming (licht blauw). |

Daarnaast zijn twee lijnen weergegeven:

- **De groene lijn.** Op en boven deze lijn ligt het gebied waarvoor het risico als acceptabel wordt beoordeeld. Onder de groene lijn wordt het risico als verwaarloosbaar beoordeeld.
- **De rode lijn.** Op en boven deze lijn ligt het gebied waarvoor het risico als verhoogd wordt beoordeeld.



Figuur 7-2 Frequentie versus milieuschade index (de aan MEA gerelateerde stoffen zijn omcirkeld)

Conclusie: er treden geen verhoogde risico's op als gevolg van de realisatie van de CO₂-afvang. De realisatie van de MEA-tanks en MEA-doorvoer brengt acceptabele risico's met zich mee, zelfs als deze direct uitstromen in de Nieuwe Waterweg. Dit is een absolute worst-case benadering, omdat in werkelijkheid eventuele spills worden opgevangen in het goten en puttensysteem van AVR Rozenburg.

De milieugevolgen voor het onderdeel externe veiligheid zijn geclassificeerd als milieuneutraal, zie tabel 7-7.

Tabel 7-7: Classificatie milieugevolgen externe veiligheid

| Classificatie | Criterium |
|---------------|--|
| --- | Kwetsbare objecten binnen PR-contour 10 ⁻⁶ per jaar |
| -- | Beperkt kwetsbare objecten binnen PR-contour 10 ⁻⁶ per jaar |
| - | Personen binnen invloedsgebied |
| → 0 | Geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen PR-contour 10 ⁻⁶ per jaar Geen personen binnen invloedsgebied |
| + | n.v.t. |
| ++ | n.v.t. |
| +++ | n.v.t. |

7.7 Afvalwater

7.7.1 Beschrijving afvalwaterstromen

Uit de CO₂-afvanginstallatie komen de volgende waterstromen vrij die worden hergebruikt:

- **Water uit rookgascondensor DCC (circa 70 m³/uur)**
In de rookgascondensor vindt condensatie en neutralisatie van de rookgassen plaats. Het condensaat wordt gekoeld met een warmtewisselaar en het rookgascondensaat zal worden hergebruikt als bedrijfswater; bijvoorbeeld als vervanging van proceswater in de bestaande quenchsectie van de zure wassers van de AVI.
- **Condens van CO₂-gaswasser/gaskoeler (circa 4,5 m³/uur)**
Boven in de absorptiekolom worden de CO₂ arme rookgassen langs een waterwasser geleid van drinkwaterkwaliteit. Deze zorgt voor afkoeling, zodat er voldoende water terug het systeem in loopt. Tevens condenseert het verdampte gedeelte van het oplosmiddel. Deze stroom, die sporen van ammonia en amines kan bevatten, loopt terug naar de solvent cyclus om het verlies van oplosmiddel te beperken.
- **Stoomcondensaatcyclus (circa 100 m³/uur)**
AVR zal als onderdeel van de processtap van desorptie van CO₂ stoom inzetten van de EfW installatie. Het condensaat wordt teruggeleid naar de ketel, waar het opnieuw wordt ingezet voor de stoomproductie.

Uit de CO₂-afvanginstallatie komt een incidentele verontreinigde waterstroom vrij die ontstaat bij het reinigen van het oplosmiddel (spui oplosmiddel). Deze stroom bevat gedegradeerde amines en wordt opgeslagen in een bovengrondse tank in afwachting van afvoer naar een erkende verwerker.

7.7.2 ABM-toets

Om de impact van stoffen of mengsels op het oppervlaktewater te bepalen is inzicht in de waterbezwaarlijkheid noodzakelijk. Om de impact op een eenduidige manier te bepalen is de Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM) ontwikkeld. Naarmate een stof of mengsel milieubezwarlijker is, zal de mate van inspanning om de emissie te beperken toenemen. De waterbezwaarlijkheid van een stof wordt bepaald door een combinatie van stofintrinsicke eigenschappen zoals (eco)toxiciteit, carcinogeniteit, mutageniteit, biologische afbreekbaarheid en de verdelingscoëfficiënt n-octanol/water.

Op basis van de resultaten van de ABM-toets wordt per stof of mengsel bepaald welke saneringsinspanning van toepassing is aan de hand van de waterbezwaarlijkheid. De waterbezwaarlijkheid van de stof of het mengsel kan worden ingedeeld in een van de volgende vier categorieën:

- Z: Zeer Zorgwekkende Stoffen (ZZS), verzameling van meest gevaarlijke stoffen voor mens en milieu
- A: niet snel afbreekbare en/of accumulerende, waterbezwarlijke stoffen;
- B: afbreekbare, waterbezwarlijke stoffen;
- C: stoffen die van nature voorkomen in het lokale oppervlaktewater.

De CO₂-afvanginstallatie bij AVR in Rozenburg leidt niet tot lozingen op oppervlaktewater. In het kader van de zorgvuldigheid is toch een ABM-toets (bijlage 6) verricht, gericht op de stoffen die aanwezig zijn in de afvanginstallatie.

De twee producten Monoethanolamine LFG 80 (met het oplosmiddel MEA) en Xiameter R ACP-1000 (antischuim) worden op basis van de ABM-toets beoordeeld als B-categorie producten. Hiervoor geldt dat de lozing van deze stoffen zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Bedrijven dienen hun proceskeuze en interne bedrijfsvoering hierop af te stemmen (good-housekeeping en proces geïntegreerde maatregelen).

In dit geval is het product Monoethanolamine, LFG 80 biologisch goed afbreekbaar, en wordt het grotendeels teruggewonnen in het systeem van absorptie en strippen. Het condensaat met MEA wordt weer ingezet in de CO₂-afvanginstallatie en de spui uit de zure water wordt ingezet als laagcalorische afvalwaterstroom in de afvalverbranding. In principe komt MEA niet in het oppervlaktewater terecht. Dit is van belang aangezien het product giftig is voor water levende organismen.

Het andere product Xiameter (R) ACP-1000 is slecht oplosbaar en weinig schadelijk voor in water levende organismen. Dit product wordt als onderdeel van het condensaat met MEA weer ingezet in de CO₂-afvanginstallatie. De MEA sludge wordt afgevoerd naar een erkende verwerker of intern verbrand. Xiameter (R) ACP-1000 komt derhalve niet in het oppervlaktewater terecht.

De milieugevolgen van het onderdeel afvalwater zijn daarom geclassificeerd als 0 (milieuneutraal).

7.8 Bodem

Nulsituatiebodemonderzoek

Een nulsituatiebodemonderzoek richt zich op bodembedreigende activiteiten, zoals opslag/ gebruik van hulpstoffen. De plaatsen waar deze activiteiten zijn voorzien, worden -voor zover nodig- onderzocht in combinatie met de verwachte bodembedreigende stoffen. Voor aanvang van de bouw zal de nulsituatie voldoende in beeld zijn gebracht.

Verwaarloosbaar bodemrisico

Daar waar bodembedreigende activiteiten plaatsvinden, brengt AVR bodembeschermende voorzieningen aan en treft zij maatregelen waarmee een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd conform de NRB. In de aanvraag omgevingsvergunning is nader toegelicht welke maatregelen en voorzieningen hiervoor zijn voorzien.

De milieugevolgen van het onderdeel bodem zijn voor alle scenario's geclassificeerd als 0 (milieuneutraal).

7.9 Uitzicht en licht

Het is van belang om te bepalen of de omgeving last kan hebben van de CO₂-afvanginstallatie door belemmering of vervuiling van het uitzicht en eventuele lichtuitstraling.

De bouw van de tweede CO₂-afvanginstallatie vindt plaats binnen de bestaande bedrijfslocatie van AVR. De CO₂-afvanginstallatie krijgt een eigen schoorsteen met een hoogte van circa 66 meter. Andere noodzakelijke bouwwerken/installaties voor de CO₂-afvanginstallatie zijn duidelijk lager.

De voor de bedrijfsvoering en veiligheid noodzakelijke verlichting wordt op de begane grond ingezet. Alle overige verlichting zal alleen ingeschakeld worden als dat noodzakelijk is.

Figuur 7-3 geeft een straatniveau-opname van Cyclomedia weer, genomen in de buurt van de dichtstbijzijnde woonhuizen langs de oostelijke rand van Rozenburg. De opnamelocatie is weergegeven in het linker beeld. Het rechter beeld laat de straatopname zien. De blauwe pijlen geven de locatie van de te bouwen CO₂-afvanginstallatie aan.



Figuur 7-3 Gezien vanaf kruising Eikenlaan/Botlekweg

De nieuw te bouwen installatie valt nagenoeg weg in de sterk industriële omgeving. De milieugevolgen voor het onderdeel uitzicht zijn op basis van de effectbepaling als 'geen effect' geclassificeerd in tabel 7-8.

Tabel 7-8: Classificatie milieugevolgen uitzicht

| Classificatie | Criterium |
|---------------|------------------------------|
| +++ | Sterk negatief effect |
| -- | Negatief effect |
| - | Beperkt negatief effect |
| → 0 | Geen effect (milieuneutraal) |
| + | Beperkt positief effect |
| ++ | Positief effect |
| +++ | Sterk positief effect |

7.10 Gezondheid / cumulatie van effecten

Om de effecten van het initiatief op de gezondheid van omwonenden te kunnen beoordelen, zijn de milieuaspecten luchtkwaliteit, geluid, externe veiligheid en uitzicht in cumulatie beschouwd. De dichtstbijzijnde woningen liggen op een afstand van minimaal 700 meter.

Luchtkwaliteit

De maximale bronbijdrage ten opzichte van de vergunde situatie voor de componenten fijnstof en NO₂ is ter plaatse van woningen maximaal 0,4 µg/m³ (zie het luchtonderzoek in bijlage 1). Dit effect is beoordeeld als milieuneutraal.

Geluid

Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat in de toekomstige situatie aan de thans vergunde geluidsgrenswaarden zal worden voldaan op alle vergunningspunten en voor zowel de dag/avond- als nachtperiodes. Er is geen sprake van overschrijdingen/toenames ten opzichte van de referentie (= vergunde) situatie. Dit effect is beoordeeld als milieuneutraal.

Externe veiligheid

Er bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de PR-contour van 10⁻⁶ per jaar. Ook bevinden zich geen personen binnen het invloedsgebied van AVR. De externe veiligheidsrisico's voor omwonenden worden beoordeeld als milieuneutraal.

Uitzicht

Omdat de dichtstbijzijnde woningen minimaal op 700 m afstand liggen en de hele omgeving sterk geïndustrialiseerd is, geldt er geen negatief effect qua uitzicht voor de omwonenden.

Cumulatie

De cumulatie van effecten voor het aspect gezondheid is samengevat in tabel 7-9. Er is geen sprake van elkaar versterkende effecten.

Tabel 7-9: Cumulatie van effecten voor het aspect gezondheid

| Classificatie | Criterium |
|---------------|--|
| +++ | Sterk negatief effect: n.v.t. |
| -- | Negatief effect: n.v.t. |
| - | Beperkt negatief effect: n.v.t. |
| → 0 | Geen effect (milieuneutraal): geluid, uitzicht, luchtkwaliteit en externe veiligheid |
| + | Beperkt positief effect: n.v.t. |
| ++ | Positief effect: n.v.t. |
| +++ | Sterk positief effect: n.v.t. |

8 Samenvatting milieugevolgen

In dit hoofdstuk is een samenvatting gemaakt van de milieugevolgen zie tabel 8-1.

Het omleiden van de rookgassen van de verbrandingslijnen naar de CO₂-afvanginstallatie heeft in algemene zin een beperkte invloed op het milieu. Belangrijke uitzonderingen hierop zijn de aspecten energie en CO₂. Er is een hoeveelheid energie benodigd voor de CO₂-afvang in de vorm van stoom en elektriciteit. Aan de andere kant blijft de CO₂-winst significant.

Er is geen sprake van elkaar versterkende effecten. In cumulatie is er sprake van een (zeer) beperkt negatief effect op de gezondheid veroorzaakt door geluid en uitzicht. Voor geluid geldt dat de berekende toename in de praktijk naar verwachting niet duidelijk hoorbaar zal zijn. Qua zicht valt de nieuwe installatie zoveel mogelijk weg in het bestaande beeld.

Tabel 8-1: Integrale milieufweging

| Milieuaspect | Classificatie |
|----------------------------------|---------------|
| Energie | - |
| CO ₂ | +++ |
| Luchtkwaliteit | 0 |
| Stikstofdepositie | 0 |
| Depositie van andere componenten | 0 |
| Geur | 0 |
| Geluid | 0 |
| Externe veiligheid | 0 |
| Afvalwater | 0 |
| Bodem | 0 |
| Uitzicht en licht | 0 |

9 Leemten in kennis

9.1 Keuze voor oplosmiddel

In dit MER is MEA als oplosmiddel nader beschouwd. Hoewel het energiegebruik en de emissies minder goed zijn in het MEA proces, is dit in de huidige praktijk het meest gebruikte oplosmiddel. Hierdoor is er van dit oplosmiddel meer onderzoek en literatuur beschikbaar dan over andere mogelijke oplosmiddelen. Tegelijkertijd zijn er nog leemten in kennis als het gaat om werkelijke emissies en de typen en hoeveelheden afbraakproduct. Bij andere oplosmiddelen speelt dit echter nog sterker. Wanneer AVR kiest voor een ander oplosmiddel dan MEA, zal vóór ingebruikname een aanvullend onderzoek naar ZZS en een ABM-toets worden uitgevoerd.

9.2 Afvalwater

De CO₂-afvanginstallatie kent verschillende afvalwaterstromen. Afhankelijk van de samenstelling dienen deze te worden behandeld met bijvoorbeeld biocides, antiscalants en/of anticorrosiemiddelen. Op het moment van uitvoeren van dit MER zijn leveranciers en de (door de leveranciers aanbevolen of voorgeschreven) hulpmiddelen nog niet bekend. Vooralsnog zijn daarom de meest aannemelijke hulpstoffen op waterbezwaarlijkheid getoetst. Indien uiteindelijk andere of meer hulpmiddelen worden ingezet, zal AVR vóór ingebruikname van de CO₂-afvanginstallatie voor deze stoffen een additionele ABM-toets uitvoeren.

10 Monitoring en evaluatie

10.1 Energie en CO₂

Energie en CO₂ vormen de belangrijkste aspecten van het voornemen. AVR zal continu het energiegebruik monitoren en evalueren. Als onderdeel van de SDE++ zal AVR tevens aan een gedetailleerd monitoringsprotocol voldoen om de afgevangen en geleverde hoeveelheid CO₂ te kunnen bepalen.

10.2 Luchtemissies

Het CO₂-arme rookgas wordt via een nieuwe schoorsteen geëmitteerd. De locatie van de continue monitoring ten behoeve van de EfW installatie (CEMS) vindt plaats in de bestaande schoorstenen en, indien het rookgas wordt omgeleid, vóór de CO₂-afvanginstallatie. Monitoring van emissies van NO_x, NH₃ en MEA aan de nieuwe schoorsteen zijn onderdeel van de overdrachtstest en het protocol van de uiteindelijke aannemer alswel de garantieperiode. Daarna zal AVR periodiek een herhalingsmeting doen en deze evalueren. De frequentie van die herhalingsmeting zal afhankelijk zijn van de gemeten resultaten tijdens overdracht en garantieperiode.

10.3 Geluid

Tijdens de oplevering zal AVR een geluidsmeting laten uitvoeren om te toetsen of de verwachte (en met de leveranciers af te spreken) bronniveaus worden gehaald.

10.4 Externe veiligheid

In de buisleidingen worden druk- en/ of flowmetingen geïnstalleerd alswel een eventueel lekdetectiesysteem voor een optimale monitoring van de integriteit/ sterkte van de buisleiding.

10.5 Afvalwater

Afhankelijk van de samenstelling en toepassing dienen de waterstromen in de CO₂-afvanginstallatie behandeld te worden met conditioneringsmiddelen zoals biocides, antiscalants en/of anticorrosiemiddelen. Op het moment van uitvoeren van voorliggende studie zijn leveranciers en de (door de leveranciers aanbevolen of voorgeschreven) hulpmiddelen nog niet bekend. Vooralsnog zijn daarom de meest aannemelijke hulpstoffen op waterbezwaarlijkheid getoetst. Indien uiteindelijk andere of meer hulpmiddelen worden ingezet, zal AVR vóór ingebruikname van de CO₂-afvanginstallatie voor deze stoffen een additionele ABM-toets uitvoeren.

Monitoring van de relevante emissies zal conform BBT 6 van de BBT-conclusies afvalverbranding plaatsvinden. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze BBT-conclusies gelden voor (natte) rookgasreiniging. AVR maakt gebruik van droge rookgasreiniging, waarbij de quench als neveneffect van de koeling van reeds gereinigde rookgassen zorgt voor indirecte emissies naar water.

Afkortingen en betekenissen

| Afkorting | Betekenis |
|-----------|--|
| ABM | Algemene beoordelingsmethodiek. Toets om de waterbezwaarlijkheid van stoffen te bepalen |
| AEC | Afval Energie Centrale |
| AmvB | Algemene maatregel van bestuur |
| AVI | Afvalverbrandingsinstallatie. Algemene, verouderde benaming. Indien energie wordt teruggewonnen, spreekt men van een AEC. |
| BAT | Best available techniques |
| BBT | Best beschikbare technieken (Engels: BAT) |
| BEC | Bio Energie Centrale – één van de hoofdactiviteiten van AVR in Rozenburg |
| Bevi | Besluit externe veiligheid inrichtingen |
| BREF | BAT reference document |
| Brzo | Besluit risico's zware ongevallen |
| CCU | Carbon Capture and Utilisation. Afvang en gebruik van CO ₂ , bijvoorbeeld in de industrie of glastuinbouw. |
| CCS | Carbob Capture and Storage. Afvang en opslag van CO ₂ in de diepe ondergrond (geologische opslag) |
| EfW | Energy from Waste – één van de hoofdactiviteiten van AVR in Rozenburg |
| GCN | Grootschalige Concentratiekaarten Nederland |
| GS | Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland |
| Kra | Europese Kaderrichtlijn afvalstoffen, in Nederland geïmplementeerd in de Wm |
| KRW | Kaderrichtlijn Water |
| m.e.r. | Milieueffectrapportage (de procedure) |
| MER | Milieueffectrapport (het rapport) |
| NOVI | Nationale omgevingsvisie |
| NRB | Nederlandse richtlijn bodembescherming |
| NSI | Nascheidingsinstallatie – één van de hoofdactiviteiten van AVR in Rozenburg |
| Ow | Omgevingswet (toekomstige wet) |
| PAS | Programma aanpak stikstof. Voormalig systeem om de uitstoot van stikstof op een later moment te kunnen compenseren. |
| PBL | Planbureau voor de leefomgeving |
| RES | Regionale energiestrategie |
| RIE | Europese richtlijn industriële emissies |
| RIVM | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu |
| RVO | Rijksdienst voor ondernemend Nederland, verzorgt onder andere de uitvoering van de SDE++. |
| RvS | Raad van State, hoogste algemene bestuursrechter van Nederland |
| SDE++ | Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie. Subsidieregeling voor onder andere CCS (sinds 2020) en CCU (naar verwachting vanaf 2021). |
| SLA | Schone lucht akkoord, nationaal initiatief om de luchtkwaliteit te verbeteren. |

| Afkorting | Betekenis |
|-----------|--|
| TSA | Temperature swing adsorption. Systeem dat werkt op basis van adsorptie bij procescondities en regeneratie bij verhoogde temperaturen. Wordt toegepast om CO ₂ vergaand te zuiveren. |
| WHO | World Health Organization |
| Wlk | Wet luchtkwaliteit |
| Wm | Wet milieubeheer |
| Wnb | Wet natuurbescherming |
| WT | Wastewater Treatment – één van de hoofdactiviteiten van AVR in Rozenburg |
| Wtw | Waterwet |
| ZZS | Zeer zorgwekkende stoffen |



Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 138 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com

