RAPPORT

Aanvraag omgevingsvergunning milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteit CO2-afvanginstallatie

Klant: ARN B.V.

Referentie: BJ9767-IB-RP002.F06

Status: Definitief/06

Datum: 23 juli 2026

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONING NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB Nijmegen
Netherlands
Industry & Buildings

Telefoon: +31 88 348 70 00
E-mail: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document:	Aanvraag omgevingsvergunning milieubelastende activiteiten en lozingsactiviteit CO2-afvanginstallatie
Ondertitel:	
Referentie:	BJ9767-IB-RP002.F06
Uw kenmerk	
Status:	Definitief/06
Datum:	23 juli 2026
Projectnaam:	CO2 afvang ARN
Projectnummer:	BJ9767
Auteur(s):	[redacted]
Opgesteld door:	[redacted]
Gecontroleerd door:	
Datum:	23 juli 2026
Goedgekeurd door:	[redacted]
Datum:	23 juli 2026

Classificatie
Projectgerelateerd

Inhoud

1	**Inleiding**	**9**
1.1	Aanleiding	9
1.2	Vergunningaanvraag	10
1.3	Milieueffectrapportage	10
1.4	Participatie	11
1.5	Leeswijzer	11
2	**Achtergrond en doelstelling**	**13**
2.1	Bedrijfsbeschrijving	13
2.2	Klimaatakkoord	13
2.3	Doelstelling initiatief ARN	14
2.4	Algemene gegevens aanvrager	14
2.5	Locatie en omgeving	15
2.6	Locatie voorgenomen activiteit	16
3	**Verzoek/ scope van de aanvraag en bevoegde gezag**	**18**
3.1	Voorgenomen activiteit op hoofdlijnen	18
3.2	Huidige milieubelastende activiteiten	18
3.3	Veranderingen en aan te vragen milieubelastende activiteiten	19
3.4	Wateractiviteiten	20
3.5	Los of gelijktijdig aanvragen	20
3.6	Bevoegd gezag en coördinatie	20
4	**Toelichting activiteiten, installaties en processen**	**22**
4.1	Samenvatting procesbeschrijving	22
4.2	Gedetailleerde procesbeschrijving	23

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. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

4.3	Grond- en hulpstoffen	25
4.4	Werktijden en personele bezetting	27
5	**Wettelijk kader**	**28**
5.1	Overzicht verleende vergunningen en meldingen	28
5.2	Omgevingswet	28
5.3	Besluit activiteiten leefomgeving	28
5.4	Besluit bouwwerken leefomgeving	30
5.5	Omgevingsbesluit	30
5.6	Besluit kwaliteit leefomgeving	30
5.7	Omgevingsplan	31
5.8	Europese richtlijnen	33
6	**Milieueffecten**	**35**
6.1	Bodembescherming	35
6.2	Emissies naar de lucht	35
6.3	Geluid	36
6.4	Omgevingsveiligheid	37
6.5	Afvalstoffen die op de locatie ontstaan	38
6.6	Energie	39
7	**Water en afvalwater**	**42**
7.1	Overzicht (afval)waterstromen	42
7.2	Huidige vergunde situatie en gevolgen	43
7.3	Waterverbruik CCI	47
7.4	Afvalwaterstromen CCI	48
7.5	ABM-toets	62
7.6	Immissietoets en impact lozing RWZI	62
7.7	Milieu-afweging en aan te vragen lozingseisen	63
7.8	Samenvatting aangevraagde wijziging op omgevingsvergunning lozingsactiviteiten	65

Bijlagen

Onderdeel van de aanvraag zijn naast deze toelichting, het MER, diverse tekeningen en onderzoeksrapportages, zoals hieronder weergegeven. Deze zijn als afzonderlijke bijlagen bijgevoegd. Een aantal van onderstaande bijlagen is tevens bijlage bij het MER. Een volledig overzicht van alle bijlagen is opgenomen in bijlage nr. M00: overzicht bijlagen MER en vergunningaanvragen.

Nr.	Inhoud
M00	Overzicht bijlagen MER en vergunningaanvragen
M01	Toelichting aanvraag (dit document)
M02	Milieueffectrapport
M03	Situatietekening
M03.4	Plattegrond milieu
M04	Process Flow Diagram
M05	Luchtkwaliteitsonderzoek
M06	Akoestisch onderzoek
M08	BBT-toets
M09	Seveso toets
M10	Kwantitatieve Risico-analyse (QRA)
M11	BB-CVM toets
M13	MSDS'n
M14	HAZID-studie
M15	PGS analyses
M16	Notitie Witteveen+Bos ZZS in CO_2 voor kassengebied
W1	ABM-toets
W2	Immissietoets
W3	Rioleringstekening
W4	Kosteneffectiviteit
W5	Luchtmeting
N1	Stikstofdepositieonderzoek
N2	AERIUSBEREKENING gebruiksfase
N3	AERIUSBEREKENING Aanlegfase
N4	Ecologische toets

N5	Flora en fauna onderzoek

Afkortingen en begrippen

Afkorting	Betekenis
ABM	Algemene Beoordelingsmethodiek water
AERIUS Calculator	Rekeninstrument stikstofdepositie
AEC	Afvalenergiecentrale
Bal	Besluit Activiteiten Leefomgeving
BAT	Best available techniques
BBT	Best beschikbare technieken
BG	Bevoegd gezag
BGI	Biogasinstallatie
Bkl	Besluit kwaliteit leefomgeving
BRA	Bodemrisicoanalyse
BREF	BAT reference document
CCI	Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie
CCU	Carbon Capture Utilization CCU staat voor het afvangen en het gebruiken van CO_2 als grondstof.
CCUS	Carbon Capture Utilization & Storage. CCUS is het afvangen, gebruiken en opslaan van CO_2
CCS	Capture and Storage. CCS is het afvangen en opslaan van CO_2
IPPC	Integrated Pollution Prevention & Control,
KGG	Klimaat en Groene Groei
LAP3	Landelijk afvalbeheerplan 3
MEA	Mono-ethanolamine
mer	Milieueffectrapportage (de procedure)
MER	Milieueffectrapport (het rapport)
Nm_o^3	Kubieke meter rookgas bij 1 atmosfeer, 0°C, droge rookgassen en 11% zuurstof
ODRN	Omgevingsdienst regio Nijmegen
Ow	Omgevingswet
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
QRA	Quantitative risk assessment
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
RIE	Richtlijn industriële emissies
SDE++	Subsidieregeling Duurzame Energie
Wm	Wet milieubeheer
(p) ZZS	(Potentieel) Zeer zorgwekkende stoffen

Niet technische samenvatting

Voorgenomen activiteiten
Op de bedrijfslocatie van ARN B.V. (verder aangeduid als ARN) worden afvalstoffen gerecycled, verbrand met energieopwekking, gestort en op- en overgeslagen. ARN levert secundaire grondstoffen aan de markt. Daarnaast wekt ARN energie op in de vorm van elektriciteit, warmte, en groengas, en zet deze af op het openbare distributie netwerk.

ARN heeft de intentie om een Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie (CCI) te realiseren als onderdeel van de bedrijfslocatie aan de Nieuwe Pieckelaan 1 te Weurt. De CCI zal koolstofdioxide verwijderen uit de rookgassen van de afvalenergiecentrale (AEC), in casu ARN en deze CO_2 kan na diverse reinigings- en bewerkingsstappen ingezet worden als alternatief voor de van aardgas afkomstige CO_2 in de glastuinbouw en/of de industrie. In de toekomst kan de CO_2 ook opgeslagen worden in een ondergrondse opslagfaciliteit (bijvoorbeeld in een oud aardgasveld in de Noordzee), welke door derden partijen wordt gerealiseerd. Bij ARN zal maximaal 25,5 ton CO_2 per uur en 200.000 ton CO_2 per jaar worden afgevangen. Dit is de hoeveelheid die maximaal wordt afgevoerd voor gebruik of ondergrondse opslag.

Vergunningaanvraag
In het kader van het Milieueffectrapport is een aantal varianten onderzocht om inzichtelijk te maken wat het milieueffect is. Dit betreffen drie locatievarianten op het bedrijfsterrein voor compressie, opslag en verlading CO_2 en twee varianten voor de periode van de dag waarin afvoer van de CO_2 plaatsvindt. ARN kiest er voor om variant 2a aan te vragen. Dit houdt in dat de CO_2- afvanginstallatie gelegen is op het zuidoostelijke deel van het terrein en de opslag en verlading plaatsvindt midden op het terrein. De afvoer van vloeibare CO_2 zal hierbij 24/7 plaatsvinden.

Dit document betreft een toelichting op de vergunningaanvraag voor de voorgenomen milieubelastende activiteiten (mba's) en een toelichting op de wateractiviteit, aangezien de lozingssituatie richting de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) wijzigt.

Omdat sprake is van een aanvraag voor milieubelastende activiteiten (mba) en voor een lozingsactiviteit, die betrekking hebben op dezelfde IPPC-installatie, moeten de aanvragen voor de mba en lozingsactiviteit gelijktijdig worden gedaan. De Omgevingsdienst Regio Nijmegen treedt hierbij op als coördinerend bevoegd gezag,

Beste beschikbare technieken
Beste beschikbare technieken (BBT) worden toegepast om te waarborgen dat de meest doeltreffende technieken voor het bereiken van een hoog niveau van milieubescherming worden toegepast.

De afvalenergiecentrale van ARN is een zogenaamde IPPC-installatie. De daaraan gekoppelde CO_2 afvanginstallatie, is daarmee tevens een IPPC-installatie die moet worden getoetst aan relevante BBT-conclusies.

Op grond van uitgevoerde toetsen blijkt samengevat dat de ARN BV voldoet aan de van toepassing zijnde BBT-conclusies.

Milieuaspecten
Bij ARN zijn de volgende milieuaspecten van toepassing. Per milieuaspect is aangegeven wat de invloed is van de in deze vergunningaanvraag genoemde activiteiten op het betreffende milieuaspect.

■ **Bodem**: Bij het voornemen is sprake van bodembedreigende activiteiten. Via maatregelen en voorzieningen wordt gezorgd voor een verwaarloosbaar bodemrisico. Hiermee wordt voldaan aan de Nederlandse Richtlijn 'Bodembescherming-combinatie van voorzieningen en maatregelen' (BB-cvm).

■ **Luchtkwaliteit:** Uit de resultaten van de NIBM-tool blijkt dat het extra verkeer van ARN niet in betekende mate (NIBM) bijdraagt aan de concentratie van NO_2 en PM_{10} in de buitenlucht, waardoor verder onderzoek niet nodig is. Verder kan op basis van de resultaten van verspreidingsberekeningen worden geconcludeerd dat de door ARN aangevraagde activiteiten resulteren in een positiever effect op de totale NOx immissie in de omgeving in vergelijking met de vergunde situatie.

■ **Stikstofdepositie:** Door de realisatie van de Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie (CCI) verandert de depositie van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) die kunnen neerslaan op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Hiermee wordt zowel een afname als een toename in stikstofdepositie veroorzaakt op Natura 2000- gebied in de omgeving.

Voor de gebieden waar een toename plaatsvindt kan een significant negatief effect op basis van alleen de stikstofdepositieberekeningen niet worden uitgesloten. Er is daarom een ecologische beoordeling uitgevoerd om vast te stellen wat de gevolgen zijn van de berekende stikstofdeposities op deze gebieden. Daaruit volgt dat de extra depositiebijdrage niet leidt tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000- gebied.

■ **Lucht en ZZS (Zeer Zorgwekkende Stoffen):** De veranderingen in emissies naar de lucht ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van ARN zijn getoetst aan de emissiegrenswaarden uit het Bal en de BBT-GEN's. Hieruit blijkt dat voldaan wordt aan de BBT-GEN's en de emissiegrenswaarden uit het Bal.

Daarnaast reageert MEA met NO_2 (via NO_2-), wat resulteert in de vorming van NDELA en NHEGly. Door de zeer lage concentraties van NDELA en NHEGly in de oplossing wordt voldaan aan de emissiegrenswaarden uit het Bal. Bijkomend geldt voor NDELA een minimalisatieplicht, omdat NDELA is geclassificeerd als een ZZS.

■ **Geluid:** De inbedrijfname van de CO_2-afvanginstallatie heeft als gevolg dat er extra geluidbronnen bijkomen in de vorm van installaties. Daarnaast komen er transportbewegingen bij voor de aanvoer van chemicaliën en voor de afvoer van afvalstoffen en vloeibaar CO_2.

Voor het MER en de vergunningaanvraag is een akoestisch onderzoek uitgevoerd waaruit blijkt welke equivalente geluidimmissies en maximale geluidniveaus ARN inclusief de CO_2-afvanginstallatie veroorzaakt. Uit de berekeningen blijkt dat voor de variant waar deze aanvraag op toeziet (variant 2a) de geluidimmissies in de nacht bij de hoogst belaste woningen niet toenemen. Verder is er bij deze aangevraagde variant geen sprake van een toename van piekgeluiden door het initiatief.

■ **Water:** De lozingssituatie wijzigt door de ontwikkeling van de CO_2-afvanginstallatie. Door de uitvoering van een ABM-toets is de waterbezwaarlijkheid en de daarmee samenhangende saneringsinspanning vastgesteld. Verder is in een immissietoets beoordeeld of de voor het ontvangende oppervlaktewater geldende waterkwaliteitsdoelstellingen worden overschreden. Hieruit blijkt dat de lozingsconcentraties van de diverse doorgerekende parameters zeer laag zijn en ruimschoots voldoen aan de immissietoets.

Voor de wijzigingen in de lozingssituatie worden in deze aanvraag wijzigingen voorgesteld op de vigerende vergunning bij Waterschap Rivierenland.

■ **Geur:** CO_2 is een reukloos gas. Ammoniak, dat als koelmiddel wordt gebruikt, bevindt zich in een gesloten systeem. Voor het oplosmiddel (amine) geldt dat door de toepassing in lage hoeveelheden en concentraties in combinatie met gesloten opslag en verlading geen geuremissie is te verwachten.

■ **Energie:** Afvang en hergebruik van CO_2 levert winst op voor het klimaat. Maar er is ook energie nodig om de CO_2 af te vangen en vloeibaar te maken.

Maatregelen worden getroffen om het energieverbruik zoveel mogelijk te beperken, zoals het toepassen van warmtewisselaars. De warmte die bij het koelen van het rookgas vrijkomt wordt deels uitgekoppeld naar de bestaande stadsverwarming.

In de BBT-toets wordt nader ingegaan op de toe te passen BBT met betrekking tot energie-efficiency. Het MER geeft inzicht in de energiebalans voor de CO_2-afvang.

■ **Veiligheid/ brand**: Als gevolg van het voorgenomen initiatief neemt het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen toe. Uit een Seveso-toets blijkt dat ook na de voorgenomen uitbreiding de drempelwaarden niet worden overschreden. Er is daarmee geen sprake van een Seveso-inrichting.

Voor de ontwikkeling van de CO_2-afvanginstallatie is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) opgesteld. Hieruit blijkt dat de PR 10^{-5} contour geheel binnen de bedrijfslocatie is gelegen. De PR 10^{-6} contour ligt voor een klein gedeelte buiten de bedrijfslocatie. Binnen het gebied dat de PR 10^{-6} contour bestrijkt zijn geen kwetsbare gebouwen of locaties gelegen.

Ten gevolge van de voorgenomen activiteiten zal er alleen een gifwolkaandachtsgebied ontstaan door een scenario waarbij ammoniak (aanwezig in het koelsysteem) vrijkomt. Binnen deze gebieden moet door het bevoegd gezag bij het opstellen van een omgevingsplan aandacht worden besteed aan de gevolgen van een ongewoon incident op de bedrijfslocatie. Indien nodig dienen aanvullende voorschriften te worden opgenomen voor toekomstige bebouwing, om het groepsrisico te verlagen.

Voor de CO_2-afvanginstallatie is een HAZID-studie uitgevoerd (Hazard Identification: risico-inventarisatie). De studie richt zich op ongewone voorvallen die binnen de CO_2-afvanginstallatie kunnen optreden en de risico's die deze met zich meebrengen. In de HAZID-studie zijn geen gevaren geïdentificeerd die een belemmering zijn om de CCI verder te ontwikkelen.

Om het ontstaan van brand tegen te gaan zijn diverse werkprocedures van kracht, die ARN toepast. Verder is een beheersingsplan aanwezig en zijn er diverse brandbestrijdingsmiddelen aanwezig, zoals draagbare blusmiddelen, en sprinklerinstallaties waar nodig.

■ **Afval:** Vrijkomend afval binnen de bedrijfslocatie wordt op verantwoorde wijze opgeslagen en grotendeels intern verwerkt en indien van toepassing afgevoerd naar een daartoe erkende externe verwerkers.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

ARN B.V. (verder aangeduid als ARN) heeft de intentie om een Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie (CCI) te realiseren als onderdeel van de bedrijfslocatie aan de Nieuwe Pieckelaan 1 te Weurt. De CCI zal koolstofdioxide verwijderen uit de rookgassen van de afvalenergiecentrale (AEC), in casu ARN en deze CO_2 kan na diverse reinigings- en bewerkingsstappen ingezet worden als alternatief voor de van aardgas afkomstige CO_2 in de glastuinbouw en/of de industrie. In de toekomst kan de CO_2 ook opgeslagen worden in een ondergrondse opslagfaciliteit (bijvoorbeeld in een oud aardgasveld in de Noordzee), welke door derden partijen wordt gerealiseerd.

De Nederlandse overheid, vanuit het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG), zet sterk in op de technologie CCS (Carbon Capture & Storage) waarbij de afgevangen CO_2 in oude aardgasvelden worden opgeslagen en CCU (Carbon Capture & Utilisation) waarbij de afgevangen CO_2 wordt ingezet als grondstof, bijvoorbeeld voor methanol productie of in de tuinbouw. De manier om de industrie hiertoe te bewegen is enerzijds door het verhogen van de belastingdruk, anderzijds door het beschikbaar stellen van SDE[1]++ subsidie.

De doelstellingen voor de industrie zijn aangescherpt en Europa heeft besloten ook afvalenergiecentrales (AEC's) op te nemen in de Europese emissiehandel, waarschijnlijk per 2028. Dit veranderend beleid zorgt voor de noodzaak, maar ook mogelijkheden via subsidies om de CO_2-footprint van de ARN snel drastisch te reduceren. De enige mogelijkheid om dit met grote stappen op korte termijn te doen is middels een CCI waarbij de CO_2 ingezet wordt voor CCU en/of CCS. Hierbij wordt het gasvormig CO_2 afgevangen, gecomprimeerd, omgezet in vloeibaar CO_2, opgeslagen in tanks en vervolgens met tankvrachtwagens afgevoerd. Mogelijk komt er in de toekomst een scenario om het CO_2 direct per pijpleiding af te voeren naar een kade voor overslag naar schip, maar dit is afhankelijk van externe ontwikkelingen.

Het ministerie van (KGG) stimuleert deze techniek middels de SDE++-regeling om bij te dragen aan het behalen van de aangescherpte doelen uit het Klimaatakkoord voor grootschalige reductie van de CO_2-uitstoot ten opzichte van 1990: 55-60% in 2030 en 95% in 2050. ARN heeft onder de huidige omstandigheden subsidie nodig om het project rendabel te maken en tracht deze subsidie te verkrijgen door mee te doen aan de jaarlijkse SDE++ rondes. De vergunningaanvraag voor de milieubelastende activiteiten en het milieurapport (MER) zijn verplichte bijlagen die nodig zijn voor deze SDE^{++}-subsidieaanvraag.

In het kader van het Milieueffectrapport is een aantal varianten onderzocht om inzichtelijk te maken wat het milieueffect is. Dit betreffen drie locatievarianten op het bedrijfsterrein voor compressie, opslag en verlading CO_2 en twee varianten voor de periode van de dag waarin afvoer van de CO_2 plaatsvindt. ARN kiest er voor om variant 2a aan te vragen. Dit houdt in dat de CO_2- afvanginstallatie gelegen is op het zuidoostelijke deel van het terrein en de opslag en verlading plaatsvindt midden op het terrein. De afvoer van vloeibare CO_2 zal hierbij 24/7 plaatsvinden. Bij ARN zal maximaal 25,5 ton CO_2 per uur en 200.000 ton CO_2 per jaar worden afgevangen. Dit is de hoeveelheid die maximaal wordt afgevoerd voor gebruik of ondergrondse opslag.

[1] *Subsidieregeling duurzame energie*

1.2 Vergunningaanvraag

Dit document betreft een toelichting op de vergunningaanvraag voor de voorgenomen milieubelastende activiteiten (mba's) zoals beschreven in paragraaf 3.1 en een toelichting op de wateractiviteit, aangezien de lozingssituatie richting de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) wijzigt.

Omdat sprake is van een aanvraag voor milieubelastende activiteiten (mba) en voor een lozingsactiviteit, die betrekking hebben op dezelfde IPPC-installatie, moeten de aanvragen voor de mba en lozingsactiviteit gelijktijdig worden gedaan (artikel 5.7 Ow). De Omgevingsdienst Regio Nijmegen dient beide aanvragen te coördineren (artikel 16.7 Ow). De coördinatieplicht geldt ook voor aanvragen voor andere activiteiten die eventueel tegelijkertijd worden gedaan.

Deze aanvraag betreft niet de overige activiteiten waarvoor melding of vergunning nodig is in het kader van de Omgevingswet. Vergunningen voor de volgende activiteiten (niet limitatief en voor zover nodig) worden los aangevraagd en maken geen onderdeel uit van deze aanvraag:

- Bouwactiviteiten;
- Natura 2000-activiteit;
- Flora- en fauna-activiteit.
- (Buitenplanse) omgevingsplanactiviteiten;
- Beperkingengebiedactiviteit waterstaatswerken.

Aanleg-gerelateerde vergunningen en/of toestemmingen die gedurende de bouw nodig zijn, zoals voor het tijdelijk onttrekken van grondwater, worden te zijner tijd door het uitvoerende bouwbedrijf aangevraagd.

1.3 Milieueffectrapportage

Voor activiteiten met in potentie belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, kan het verplicht zijn om, in het kader van deze besluitvorming, een milieueffectrapport (MER) op te stellen. Deze zogenaamd mer-plichtige activiteiten zijn vermeld in het Omgevingsbesluit (Ob), bijlage V.

Voor wat betreft de mer-plicht voor het afvangen van CO_2, is met name categorie I1 in het Ob relevant, zie tabel 1.1.

Tabel 1.1 Relevante mer-plichtige categorieën volgens bijlage V Omgevingsbesluit

Cat	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
	Projecten	Gevallen waarin de mer-plicht geldt	Gevallen waarin de mer.-beoordelingsplicht geldt	Besluiten waarop dit van toepassing is
I1	Installaties voor het afvangen van CO_2-stromen voor geologische opslag op grond van richtlijn geologische opslag van kooldioxide	Oprichting, wijziging of uitbreiding als: 1°. de CO_2-stromen afkomstig zijn van installaties waarvoor de mer-plicht, bedoeld in artikel 16.43, eerste lid, onder a, van de wet, geldt; of 2°. de totale jaarlijkse afvang van CO_2 1,5 megaton of meer bedraagt	Oprichting, wijziging of uitbreiding	De omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit

Categorie I1
Het betreft de oprichting van een installatie voor het afvangen van CO_2-stromen met het oog op geologische opslag (CCS). Hoewel de intentie van ARN is om de afgevangen CO_2 zo veel mogelijk af te zetten voor gebruik in de tuinbouw of industrie, is het tevens mogelijk dat ARN CO_2 zal afvoeren naar een (nog aan te leggen) ondergrondse opslagfaciliteit (CCS), zodra deze beschikbaar is. De CO_2-stromen zijn afkomstig van een afvalenergiecentrale, waarvoor de mer-plicht geldt, bedoeld in artikel 16.43, eerste lid, onder a, van de wet. Daarmee is categorie I1 van toepassing en geldt er een mer-plicht.

Op grond van bovenstaande geldt voor de activiteiten de verplichting om bij deze vergunningaanvragen een milieueffectrapport (MER) op te stellen. Het opgestelde MER is onderdeel van deze vergunningaanvragen en is opgenomen in bijlage M02.

1.4 Participatie

In artikel 7.4 van de Omgevingsregeling staat een plicht voor de aanvrager van een omgevingsvergunning om bij de aanvraag aan te geven:

- Of burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij de voorbereiding van de aanvraag zijn betrokken;
- Zo ja: hoe de aanvrager aan participatie heeft gedaan en wat de resultaten daarvan zijn.

Dit vereiste omvat geen verplichting voor de aanvrager om aan participatie te doen. ARN heeft dit ter voorbereiding op de aanvraag wel gedaan door diverse partijen te benaderen:

- Op 27 juni 2024 is een informatiemarkt georganiseerd waarbij ongeveer 400 omwonenden zijn uitgenodigd. Uiteindelijk waren er 150 mensen aanwezig, waarvan een groot deel informatie heeft kunnen verkrijgen over de CCU-/CCS ontwikkeling bij de daarvoor ingerichte marktkraam op het event.
- Het initiatief is besproken met de asset regisseur van de naastgelegen RWZI, wethouder van de gemeente Beuningen, diverse ambtenaren en wethouders gelieerd aan de MARN (gemeenschappelijke regeling Milieusamenwerking en Afvalverwerking Regio Nijmegen) vanuit haar aandeelhouderschap van de ARN.
- Er is een presentatie gedeeld en besproken met de milieugroeperingen Leefmilieu en MOB.

Deze partijen hebben het initiatief ter kennisgeving aangenomen en hebben vragen kunnen stellen. Er zijn nog geen uitgesproken reacties ontvangen. Gaandeweg het verdere proces worden nog meer contactmomenten georganiseerd met bewoners.

Na indiening van de vergunningaanvraag volgt eerst een ontwerpbesluit van het bevoegd gezag. Op dat moment is eenieder sowieso ook in de gelegenheid om te reageren op het plan.

1.5 Leeswijzer

Het volgende hoofdstuk gaat in op de achtergrond en doelstelling van de voorgenomen activiteit en bevat tevens algemene gegevens over de aanvrager en de locatie. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 het verzoek nader toegelicht, is de scope van de aanvraag aangegeven en wie het bevoegde gezag is voor de aanvraag. In hoofdstuk 4 zijn de processen en activiteiten toegelicht waarvoor de vergunning wordt aangevraagd. In hoofdstuk 5 is het belangrijkste wettelijk kader samengevat dat een relatie heeft met de aangevraagde activiteiten. In hoofdstuk 6 zijn de verwachte milieueffecten toegelicht. Ten slotte is ten behoeve van de aangevraagde wateractiviteit in hoofdstuk 7 informatie verstrekt over water en afvalwater.

Dit rapport is een toelichting op de digitaal aangeleverde informatie via het Omgevingsloket. Het aanvraagformulier dat digitaal via het Omgevingsloket beschikbaar is, heeft beperkte mogelijkheden voor het invullen van relevante informatie en nuances zijn moeilijk of niet mogelijk. Ook kan de informatie in dit formulier (na definitief indienen) niet meer worden aangepast. Wij verzoeken het bevoegd gezag daarom de tekst in de deze toelichting en de andere bijlagen behorend bij de vergunningaanvraag in voorkomende gevallen te laten prevaleren boven de gegevens/tekst in het aanvraagformulier.

Onderdeel van de aanvraag
De informatie in deze aanvraag is in veel gevallen indicatief en/of informatief bedoeld en dus niet bedoeld (en geschikt) om integraal te verbinden aan de te verlenen vergunning. Hiermee zou de gewenste en noodzakelijke flexibiliteit onnodig worden beperkt.
De aanvraag dient ter onderbouwing van de aan te vragen milieuruimte/ achtergrondinformatie. ARN verzoekt het bevoegd gezag de informatie in desbetreffende documenten niet c.q. niet integraal te verbinden aan de te verlenen vergunning, maar zoveel mogelijk relevante milieucontouren en -doelen vast te leggen in eenduidige (doel-) voorschriften.

2 Achtergrond en doelstelling

2.1 Bedrijfsbeschrijving

Op de bedrijfslocatie van ARN B.V. (ARN) worden afvalstoffen gerecycled, verbrand met energieopwekking, gestort en op- en overgeslagen. ARN levert secundaire grondstoffen aan de markt. Daarnaast wekt ARN energie op in de vorm van elektriciteit, warmte, en groengas, en zet deze af op het openbare distributie netwerk.

Daartoe heeft ARN een vergistingsinstallatie met nacompostering (Biogasinstallatie, BGI), een Luierrecyclinginstallatie (LRI), een drooginstallatie (Integral Biological Treatment, IBT), twee verbrandingslijnen met separate rookgasreiniging, een stortplaats, en meerdere op- en overslaglocaties. De recycling van luiers en incontinentiemateriaal is uniek in Nederland en daarbuiten. Ook faciliteert ARN enkele (kleine) projecten van derden op haar terrein. ARN zet verder stappen in de transitie naar recyclingbedrijf. Bij ARN ontwikkelde technieken, zoals die van het recyclen van luiers, worden onderzocht op de potentie om ook andere afvalstoffen te hygiëniseren en recyclen. ARN doet dit vanuit haar maatschappelijke betrokkenheid, haar visie op en haar plaats in de circulaire economie en haar rol in de regionale economie.

ARN wil haar mogelijkheden tot het inzetten van warmte en groengas voor de regio uitbreiden en neemt ten behoeve hiervan deel aan projecten. ARN is daarnaast partner in de ontwikkeling van (andere) regionale circulaire projecten.

2.2 Klimaatakkoord

De ongewenste effecten van klimaatverandering hebben ertoe geleid dat sinds enkele decennia de politieke aandacht en het beleid zowel mondiaal, Europees als nationaal, zich richt op een sterke afname van CO_2-emissie.

Op 28 juni 2019 is het klimaatakkoord gepubliceerd door het (toenmalige) Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.[2] De belangrijkste doelstelling van het kabinet was op dat moment een reductie van 49% broeikasgasemissies in 2030 ten opzichte van 1990. In het rapport zijn afspraken per sector uitgewerkt. Afvalenergiecentrales (AEC's) worden expliciet benoemd als onderdeel van de sector industrie. Voor de gehele sector is een CO_2-reductieopgave van 14,3 Mton geformuleerd met daarbinnen 1,1 Mton voor de afvalenergiecentrales.

Op 25 april 2023 is de doelstelling in de Klimaatwet aangescherpt van een reductie van 49% broeikasgasemissies naar 55-60% in 2030 ten opzichte van 1990 met extra maatregelen voor AEC's (o.a. verhoging CO_2-heffing en inzet op CCS)[3]. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% afgenomen zijn. Dit is nodig om de opwarming van de aarde niet verder te laten oplopen dan 1,5 °C. Het voornemen van ARN om CO_2 af te vangen voor opslag en nuttige toepassing draagt bij aan de doelstellingen van het klimaatakkoord.

Stimulering duurzame energieproductie en klimaattransitie
CO_2-reductie is de centrale pijler in het Nederlandse klimaatbeleid. De subsidieregeling SDE++ (Stimuleringsregeling Duurzame Energietransitie) moet een belangrijke bijdrage leveren aan het verminderen van de CO_2-uitstoot met 49% in 2030. Naast subsidie voor investeringen in biomassa, windenergie, zonne-energie en waterkracht komen ook CO_2-afvang en gebruik of opslag (CCU en CCS) in

[2] *Kamerbrief Voorstel voor een Klimaatakkoord d.d. 28 juni 2019, kenmerk DGKE-K / 19156279*
[3] *Kamerbrief Voorjaarsbesluitvorming Klimaat d.d. 26 april 2023, kenmerk DGKE / 27070798*

aanmerking voor subsidie. Subsidieaanvragen worden gerangschikt op basis van verwachte subsidie per vermeden ton CO_2-emissie.

2.3 Doelstelling initiatief ARN

In het kader van de reductie doelstelling voor fossiele CO_2-uitstoot is ARN voornemens om bij haar afvalenergiecentrale een CO_2-afvanginstallatie (CCI) te realiseren. De CCI verwijdert kooldioxide uit de rookgassen van één van de twee verbrandingslijnen en werkt deze op tot een dusdanige kwaliteit dat deze afzetbaar is in de glastuinbouw en/of industrie (CCU) en/of in een (nog door derden te realiseren) ondergronds opslagfaciliteit in de Noordzee (CCS) kan worden opgeslagen. Door het afvangen en gebruik (CCU) kunnen bijvoorbeeld tuinders hun fossiele gasverbruik verlagen of stoppen en biedt het ze ook de mogelijkheid om over te schakelen naar duurzame warmtebronnen. Door het afvangen en opslaan (CCS) van fossiele CO_2 kan het verbranden van afval dat (nog) niet gerecycled wordt c.q. kan worden, toch bijdragen aan de klimaatdoelstelling.

Levering aan de afnemers gebeurt per as na vervloeiing en tijdelijke opslag op de locatie van ARN. In de toekomst zou wellicht de mogelijkheid kunnen ontstaan voor afvoer per landelijk pijpnetwerk of lokaal pijpnetwerk om afvoer per schip vanaf de rivier Waal dan wel het Maas-Waalkanaal mogelijk te maken. ARN is voor de toekomst afhankelijk van externe ontwikkelingen om afvoer via een landelijke of lokale pijpleiding te kunnen realiseren.

Energietransitie en warmtelevering
ARN als energieleverancier heeft ook een regionale focus als aanbieder van verschillende vormen van energie en kan daarmee de omliggende gemeenten bijstaan om het aardgasgebruik terug te dringen, het aandeel duurzame energie te vergroten en congestie te beperken (dit laatste door onder andere warmteleveringen). ARN ziet hierbij ook mogelijkheden om de warmte die benodigd is, maar ook weer vrijkomt bij het CCI-proces in te zetten voor stadsverwarmingsprojecten en verduurzaming van de lokale industrie. Warmtelevering door warmtenetten kan ertoe leiden dat de bebouwde omgeving niet langer op het aardgasnet behoeft te zijn aangesloten. Dit kan ook gelden voor bedrijventerreinen in de omgeving.

2.4 Algemene gegevens aanvrager

Gegevens aanvrager

Naam aanvrager:	ARN B.V.
Adres:	Nieuwe Pieckelaan 1; 6551 DX Weurt
Postadres:	Postbus 7006; 6503 GM Nijmegen
Inschrijvingsnummer Kamer van Koophandel:	10029188
Contactpersoon:	[redacted]
Functie:	Project Developer Engineer
Telefoonnummer:	[redacted]
E-mailadres:	

Gegevens locatie

Naam:	ARN B.V.	
Adres:	Nieuwe Pieckelaan 1; 6551 DX Weurt	
Telefoonnummer:	+31 243717171	
Kadastrale gegevens:	Gemeente:	Beuningen
	Sectie(s):	Sectie G
	Nummer(s):	53, 501, 503, 508, 515, 526, 530, 531, 539, 541, 542, 570, 624;

2.5 Locatie en omgeving

ARN is gelegen aan de Nieuwe Pieckelaan 1 te Weurt (zie figuur 2.1 en bijlage M03). Het meest nabijgelegen gevoelig object (woning) is gelegen aan de Jonkerstraat 103 te Weurt, een bedrijfswoning van ARN B.V. Onderstaande figuur geeft de ligging van de locatie van ARN weer. Een impressie van de huidige situatie is weergegeven in figuur 2.2.

Op circa 2 kilometer ten noorden van de locatie bevindt zich het Natura 2000-gebied ‘Rijntakken’. Het gebied de Rijntakken bestaat voor een aanzienlijk deel uit stikstofgevoelige habitattypen. Verder zijn op circa 1,5 kilometer ten noorden van de locatie gebieden van het Geldersnetwerk Nederland (GNN) aanwezig en op 2,5 kilometer liggen gebieden behorende tot de Groene ontwikkelingszone.



Figuur 2.1: Ligging van ARN in Weurt



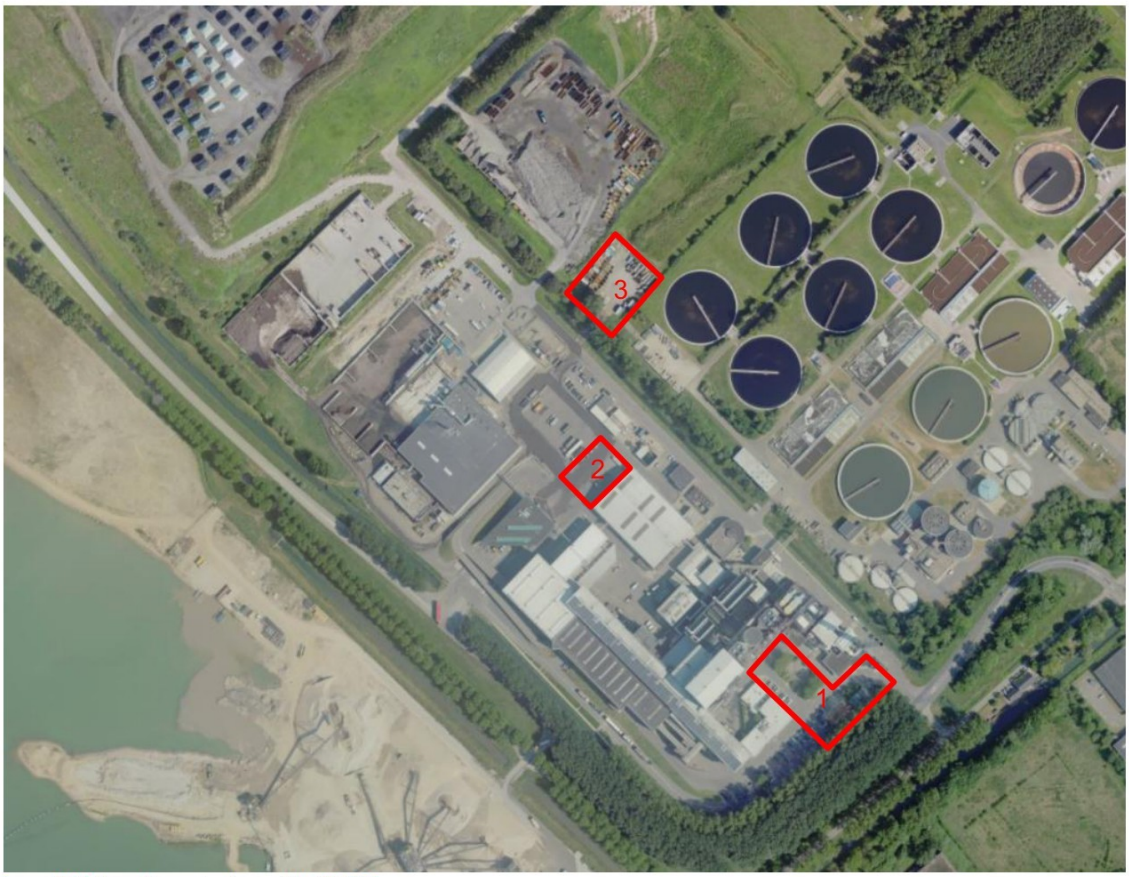
Figuur 2.2. Impressie van ARN in Weurt

2.6 Locatie voorgenomen activiteit

In het kader van het MER is een aantal varianten onderzocht om inzichtelijk te maken wat het milieueffect is indien gekozen wordt voor een andere opstellingslocatie. Het betreft de volgende varianten, die zijn weergegeven in figuur 2.3.

1. Alle installaties nabij de schoorsteen (basis)
2. Capture bij de schoorsteen; opslag en verlading op het middenterrein
3. Capture bij de schoorsteen; opslag en verlading op het noordelijke terrein

De gekozen variant waarop deze aanvraag is gebaseerd betreft locatievariant 2, waarbij afvang plaatsvindt bij de schoorsteen en opslag en verlading op het middenterrein. Deze voorgenomen activiteit is nader toegelicht in hoofdstuk 3. Een impressie van de toekomstige situatie is weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.3: Locatie varianten uit het MER


Figuur 2.4: Impressie gekozen variant 2

3 Verzoek/ scope van de aanvraag en bevoegde gezag

3.1 Voorgenomen activiteit op hoofdlijnen

Bij het afvangen van CO_2 doorloopt het rookgas, na rookgasreiniging en – controlemeting, achtereenvolgens de volgende stappen:

1. Onttrekken uit de rookgassen na de emissie-controle metingen van afvalverbranding
2. Koelen en condenseren rookgas
3. Absorberen CO_2 uit de rookgassen met oplosmiddel & afvoeren CO_2 arme rookgassen naar bestaande schoorsteen
4. Strippen/ regenereren CO_2 uit het oplosmiddel
5. Comprimeren, drogen, reinigen, koelen en vervloeien van de CO_2
6. Opslag in opslagtanks
7. Verlading vloeibaar CO_2 naar tankvrachtwagens

De rookgassen van lijn 2 worden na de tweede zuigtrekventilator en vóór definitieve afvoer via de schoorsteen naar de CCI geleid. In de CCI worden de rookgassen voor het afvangproces gewassen en gekoeld tot ongeveer 40-45 °C waarbij het vocht condenseert. Aansluitend wordt het gekoelde rookgas door een absorber geleid waar de CO_2 wordt geabsorbeerd door het rookgas in contact te brengen met een oplosmiddel (solvent). Na uitwassen van de doorgeslagen solvent met een waterwasser en afvangen van gevormde ammoniak in een zure wassectie worden de rookgassen weer opgewarmd en afgevoerd via de schoorsteen. De in de zure wasser met zwavelzuur gevormde ammoniumzouten worden via interne waterstromen afgevoerd naar de bestaande rookgasreiniging van de AEC, waarin deze stoffen worden verwijderd

Het oplosmiddel wordt naar een desorber (stripper) geleid waar de CO_2 uit wordt gekookt en in gasvorm vrijkomt. De gasvormige CO_2 wordt gekoeld en naar de CO_2 vervloeiing getransporteerd. De CO_2 wordt op de locatie naar een liquifier (vervloeiingsinstallatie) gezonden, waarin het gas vloeibaar wordt gemaakt. Hier wordt de gasvormige CO_2 na koelen, comprimeren, reinigen en drogen vervolgens door onderkoeling onder druk vervloeid. De vervloeide CO_2 wordt opgeslagen in tanks. Vanuit deze tanks vindt verlading plaats naar tankvrachtwagens.

In hoofdstuk 4 zijn de processen en activiteiten waarvoor de vergunning wordt aangevraagd in meer detail omschreven.

3.2 Huidige milieubelastende activiteiten

De afvalenergiecentrale van ARN is een zogenaamde IPPC[4]-installatie, een installatie waarin een of meer van de activiteiten uit bijlage I van de Richtlijn Industriële Emissies plaatsvinden. Daarmee is ARN een zogenaamd ‘complex bedrijf’ (Bal onder paragraaf 3.3.13). Complexe bedrijven zijn vergunningplichtig hetgeen ook geldt voor functioneel ondersteunende milieubelastende activiteiten die samenhangen met de kernactiviteit (de afvalenergiecentrale). Dit betekent dat ook de voorgenomen CO_2 afvanginstallatie als milieubelastende activiteit vergunningplichtig is.

[4] *IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control*

3.3 Veranderingen en aan te vragen milieubelastende activiteiten

De aanvraag omvat de potentieel milieubelastende activiteiten (mba's), vermeld in tabel 3.1.
In de tabel is daarbij vermeld op grond waarvan de activiteit als milieubelastend is aangemerkt. In het Bal zijn ook milieubelastende activiteiten benoemd die relevant zijn voor de realisatiefase. Dit betreft bijvoorbeeld de mba's die betrekking hebben op het graven in de bodem. Deze activiteiten zijn in deze aanvraag buiten beschouwing gelaten en worden indien nodig in een later stadium aangevraagd.

Tabel 3.1 Overzicht milieubelastende activiteiten gebruiksfase (mba's)

Milieubelastende activiteit	Par./ art. hfst 3 Bal	Vergunning / melding	Toelichting	Kernactiviteit of functioneel ondersteunende activiteit behorende bij.
Afvangen kooldioxide voor ondergrondse opslag	§ 3.2.19. Art. 3.47	Vergunning	Het exploiteren van een ippc-installatie voor het afvangen van CO_2-stromen voor geologische opslag, bedoeld in categorie 6.9 van bijlage I bij de richtlijn industriële emissies. Voor deze activiteit geldt een omgevingsvergunningplicht.	De CO_2-afvanginstallatie is ook als afzonderlijke installatie vergunningplichtig.
Realisatie van en CO_2-afvanginstallatie en de daarbij ondersteunende voorzieningen en installaties	§ 3.3.13. Art. 3.87 Lid 1	Vergunning	Het betreft milieubelastende activiteiten die functioneel ondersteunend zijn aan de kernactiviteit 'Verbranden van afval in een IPPC-installatie (Bal § 3.3.13. art. 3.87 Lid 1). Voor deze activiteiten geldt net zoals voor de kernactiviteit een omgevingsvergunningplicht.	De bestaande, reeds vergunde afvalenergiecentrale is op grond van artikel 3.87 van het Bal aangewezen als complex bedrijf [1]. De aangevraagde activiteiten zijn hieraan functioneel ondersteunend en met deze activiteiten wijzigen de emissiekarakteristieken van de bestaande afvalenergiecentrale.
Natte Koeltoren	§ 3.2.2. Art. 3.7	Vergunning	Het betreft een milieubelastende activiteit die bedrijfstakken overstijgt	De aangevraagde activiteiten zijn functioneel ondersteunend aan de afvalenergiecentrale en zijn daarom betrokken in de vergunningaanvraag.

Ammoniak koelinstallatie	§ 3.2.5. Art. 3.15	Vergunning	Het betreft een milieubelastende activiteit die bedrijfstakken overstijgt	De aangevraagde activiteiten zijn functioneel ondersteunend aan de afvalenergiecentrale en zijn daarom betrokken in de vergunningaanvraag.
Opslagtank voor (tot vloeistof verdichte) gassen (CO_2-opslag)	§ 3.2.7. Art. 3.21	Vergunning	Het betreft een milieubelastende activiteit die bedrijfstakken overstijgt	Opslag CO_2 vergunningplichtig op basis van artikel 3.22 en omdat de aangevraagde activiteiten functioneel ondersteunend aan de afvalenergiecentrale
Opslagtank voor vloeistoffen (hulpstoffen)	§ 3.2.8. Art. 3.24	Vergunning	Het betreft een milieubelastende activiteit die bedrijfstakken overstijgt	De aangevraagde activiteiten zijn functioneel ondersteunend aan de afvalenergiecentrale en zijn daarom betrokken in de vergunningaanvraag.

1) Complexe bedrijven
Op grond van paragraaf 3.3.13 van het Bal is de bestaande afvalenergiecentrale van ARN aangewezen als een complex bedrijf waarvoor de vergunningplicht geldt. De vergunningplicht geldt dan tevens voor alle activiteiten op dezelfde locatie die de hoofdactiviteit functioneel ondersteunen.

3.4 Wateractiviteiten

Er is sprake van een lozingsactiviteit op een zuiveringtechnisch werk voor het lozen van afvalwater, afkomstig van een IPPC-installatie. Op basis van artikel 3.3 van het Bal is sprake van een vergunningplicht voor een wateractiviteit zoals bedoeld in artikel 5.1, lid 2 van de Omgevingswet.

3.5 Los of gelijktijdig aanvragen

In artikel 5.7 Ow is bepaald dat het gelijktijdig aanvragen verplicht is bij vergunningen voor mba en wateractiviteiten die betrekking hebben op dezelfde ippc-installatie of waarop de Seveso richtlijn van toepassing is (artikel 5.7 lid 4). Uitzondering geldt echter voor wateractiviteiten die zijn aan te merken als een beperkingengebiedactiviteit.

De voorgenomen ontwikkeling van een CO_2-afvanginstallatie leidt tevens tot een wijziging van de lozingssituatie, waarvoor een omgevingsvergunning voor een wateractiviteit benodigd is. Er geldt dus een verplichting om de vergunning voor de mba tegelijk aan te vragen met een vergunning voor de wateractiviteit. In hoofdstuk 7 is nader ingegaan op de nieuwe lozingssituatie.

3.6 Bevoegd gezag en coördinatie

Bevoegde gezag
Op grond van de bestaande kernactiviteit op de locatie, namelijk het verbranden van afval in een IPPC-installatie, is sprake van een complex bedrijf en zijn Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Gelderland het bevoegde gezag om op de vergunningaanvraag voor mba's te beslissen. De aanvraag wordt namens deze behandeld door Omgevingsdienst regio Nijmegen (ODRN). Bevoegd gezag voor de wijziging van de lozingssituatie is Waterschap Rivierenland (artikel 4.2 lid 1 Omgevingsbesluit).

Coördinatie

Afdeling 3.5 van de algemene wet bestuursrecht (Awb) gaat over coördinatie van de behandeling van samenhangende besluiten. Het regelt één uniforme procedure voor de voorbereiding, totstandkoming en rechtsbescherming (bezwaar en beroep) van besluiten.

In sommige gevallen bepaalt de Omgevingswet dat bestuursorganen de coördinatieregeling van afdeling 3.5 van de Awb verplicht moeten gebruiken. Deze verplichtingen staan in artikel 16.7 van de Omgevingswet. Zo is onder andere coördinatie verplicht bij aanvragen van mba en wateractiviteiten die tegelijk worden aangevraagd of moeten worden aangevraagd (artikel 5.7). Dit is ook het geval voor de ontwikkeling van een CO_2-afvanginstallatie bij ARN (zie paragraaf 3.5).

Bij samenloop tussen een wateractiviteit en een andere activiteit is het coördinerende bestuursorgaan het 'andere' bestuursorgaan dan het bevoegd gezag voor de wateractiviteit (artikel 10.25 van het Omgevingsbesluit). In dit geval zijn Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Gelderland dus het coördinerende bestuursorgaan.

Procedure

Voor zowel de aanvraag voor mba's als de wateractiviteit is de uitgebreide voorbereidingsprocedure (afdeling 3.4 Awb) van toepassing op basis van respectievelijk artikel 10.24 lid b en f. Daarnaast gelden aanvullende procedurevereisten op basis van de coördinatieregeling (afdeling 3.5 Awb) voor de ter inzagelegging en de bezwaar- en beroepsprocedure.

4 Toelichting activiteiten, installaties en processen

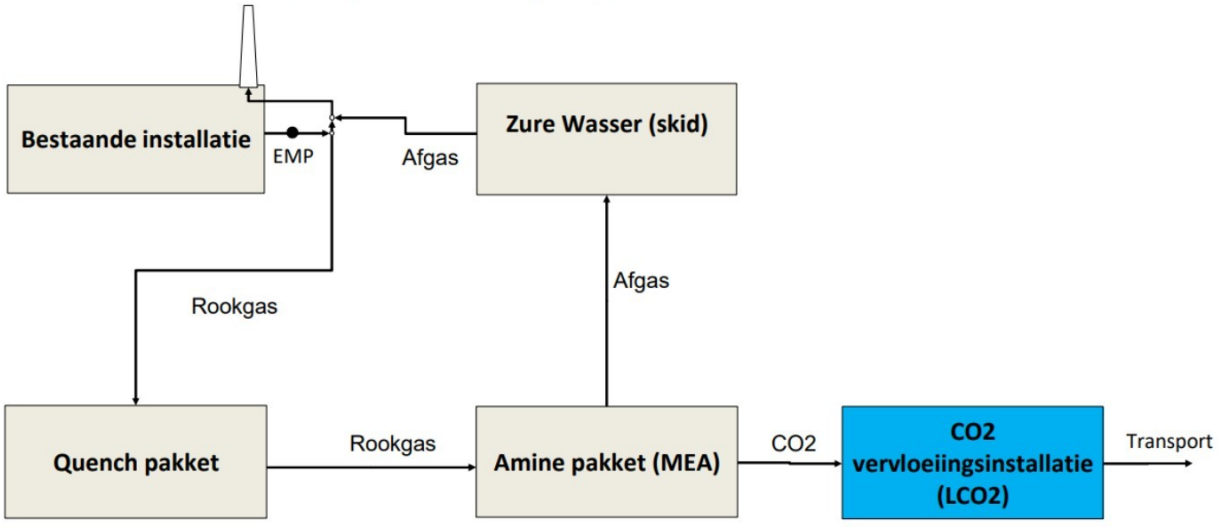
In hoofdstuk 3 is de voorgenomen activiteit reeds op hoofdlijnen omschreven. In dit hoofdstuk zijn de, voor deze aanvraag relevante activiteiten, installaties en processen in meer detail toegelicht. In de volgende paragrafen volgt eerst een procesbeschrijving op hoofdlijnen en is vervolgens in meer detail ingegaan op de installaties en processen.

4.1 Samenvatting procesbeschrijving

De nieuwe activiteit betreft het afvangen van CO_2 uit de rookgassen na de bestaande rookgasreinigingstappen van de AEC. De rookgassen worden ná het emissiemeetpunt van de afvalverbranding en vóór de schoorsteen afgetapt en naar een CO_2 afvanginstallatie (CCI) geleid. In het volgende is aan de hand van het blokschema in figuur 4.1 een beknopte beschrijving van het afvangproces gegeven. Een meer gedetailleerde procesbeschrijving is opgenomen in paragraaf 4.2.

De CO_2 afvanginstallatie (CCI) bestaat uit een afkoelsectie (quench pakket), CO_2-absorptie-desorptie cyclus (amine pakket), zure wasser en CO_2 vervloeiingsinstallatie (LCO2-pakket). Allereerst worden de rookgassen in het quench pakket middels een voorkoeler en een Direct Contact Cooler (DCC) gekoeld en door een boosterventilator aangezogen en op lichte druk gebracht. In de absorber (onderdeel van het aminepakket) wordt de CO_2 uit de rookgassen selectief verwijderd door de rookgassen in contact te brengen met een oplosmiddel dat bindt met CO_2 en het CO_2-rijke oplosmiddel wordt naar een desorber gepompt. De overgebleven CO_2-arme rookgassen worden in de zure wasser gereinigd van meegevoerd oplosmiddel en de afbraakproducten hiervan en gaan daarna terug naar de schoorsteen.

Het met CO_2 verzadigde oplosmiddel dat naar de desorber (van het amine pakket) wordt gepompt, wordt opgewarmd en met de ‘reboiler’ wordt CO_2 (en waterdamp) er weer uitgekookt. De CO_2 die uit de amines vrijkomt wordt vervolgens in het LCO_2 pakket gecomprimeerd, gezuiverd en gekoeld tot vloeibare CO_2 (LCO_2) dat in een aantal opslagtanks wordt opgeslagen.



Figuur 4.1: Blokdiagram CO_2 afvang

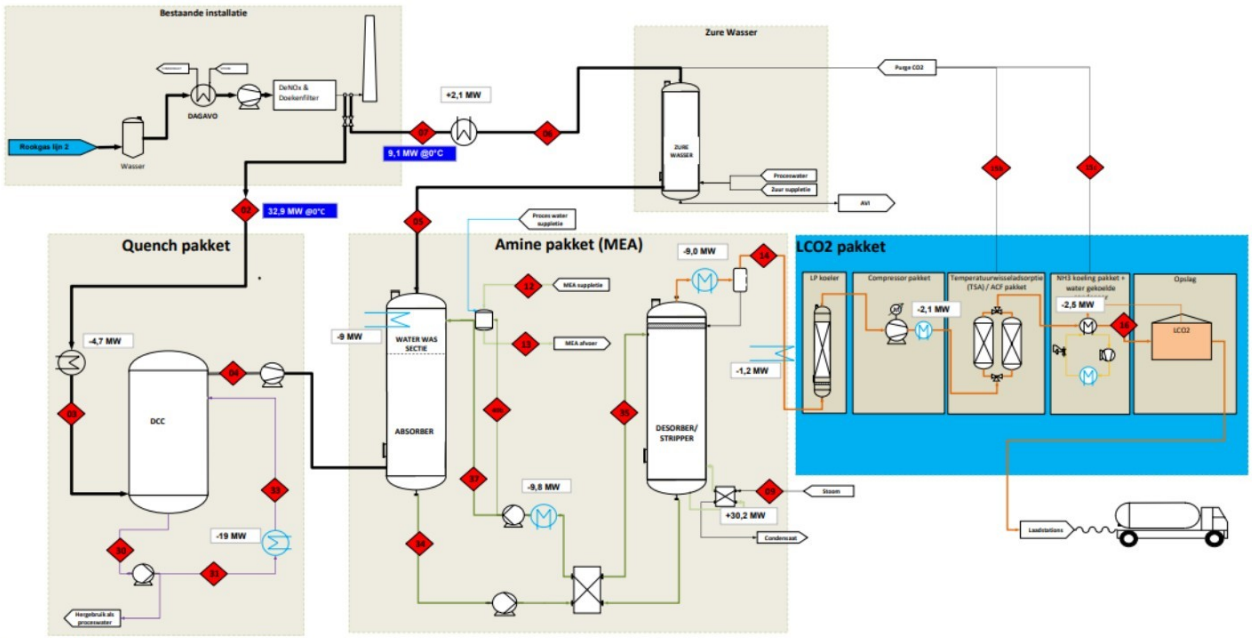
Vanuit de opslagtanks, waarvan de inhoud op kwaliteit is gecontroleerd, worden tankvrachtwagens geladen en wordt de vloeibare CO_2 getransporteerd naar een invoerpunt op de OCAP-leiding. Vanuit de OCAP-leiding kan de CO_2 gasvormig richting glastuinbouw gepompt worden of via een uitbreiding op de

OCAP-leiding via de Porthos en Aramis pijplijn naar een (nog door derden te realiseren) ondergrondse opslagfaciliteit in de Noordzee (CCS).

4.2 Gedetailleerde procesbeschrijving

Het (gedetailleerde) proces is weergegeven in een proces flow diagram (PFD), zie figuur 4.2. Het PFD is tevens, inclusief bijbehorende Heat & Mass (H&M) Balance, als separate bijlage (M04) bij de aanvraag gevoegd. De onderstaande procesonderdelen zijn terug te vinden in de PFD.

De rookgassen van afvalverbrandingslijn 2 worden ná het emissiemeetpunt van de afvalverbranding en vóór de schoorsteen afgetapt richting de CO_2 afvanginstallatie (CCI). Een deel van de rookgassen gaat direct door naar de schoorsteen om de schoorsteen warm te houden en ervoor te zorgen dat er een zo constant mogelijke rookgasstroom door de CCI aangezogen kan worden.



Figuur 4.2: Proces Flow Diagram

Quench pakket (met DCC)

De uit lijn 2 afgetapte rookgassen van ca. 130°C (PFD: stroom 02) worden, voordat deze naar de DCC gaan, gekoeld in een rookgas voorkoeler. De voorkoeler bestaat uit een warmtewisselaar met een gas-gas sectie (opwarming retour-rookgas) en een gas-water sectie (warmtenet). De hierbij overgedragen warmte wordt ingezet voor stadsverwarming en voor opwarming van de CO_2-arme rookgassen die retour gaan richting de schoorsteen (80-100°C). Dit voorkomt condensatie in de schoorsteen en een beter pluimgedrag. Vervolgens worden de rookgassen in de DCC verder afgekoeld tot onder het dauwpunt van ca. 45°C. Hierbij zal een groot gedeelte van het aanwezige vocht van de rookgassen worden gecondenseerd. Een pH correctie richting pH 6 middels een verdunde natronloogoplossing voorkomt verzuring. Dit spuiwater is zacht en wordt als suppletiewater voor de zure wasser van de CCI en voor de natte koeltoren ingezet.

De DCC is een gepakt bed gaswasser in tegenstroom. Het circulatiewater van de DCC (PFD: stroom 30/31/33) loopt via de pomp en een koeler terug naar de DCC-topverdelers. De niveauregeling werkt via de circulatie van het spuiwater en de pH-regeling via de dosering van verdund loog.

Amine pakket (MEA)
Na de DCC worden de afgekoelde rookgassen via de boosterventilator afgevoerd naar de absorber waar de CO_2 wordt afgevangen. De absorber is een kolom met een gepakt bed waar de MEA-oplossing (Mono Ethanol Amine) in tegenstroom met de rookgassen naar beneden stroomt. In het aminepakket circuleert een 30-35% waterige oplossing van MEA over de absorber en desorber. In de absorber stroomt CO_2-arme MEA (zgn. 'Lean solvent') naar beneden die van de desorber komt. De CO_2-arme MEA-oplossing neemt de CO_2 op. Dit is een exotherm proces. De vrijkomende warmte wordt (optioneel) met een tussenkoeler gekoeld om de wasvloeistof op de gewenste temperatuur te houden. Het verwijderingsrendement van de CO_2 in de oplossing is afhankelijk van de instellingen van het proces en kan tussen 80 en 98% liggen. Bovenin de absorber is een waterwas-sectie (gepakt bed) waar de afgassen worden gewassen door het (in gesloten kringloop) circuleren van koud water. Hierbij worden restanten wasvloeistof in de rookgassen uitgewassen en naar de absorber teruggevoerd. De CO_2-arme rookgassen die de absorber verlaten worden vervolgens naar de zure wasser gevoerd om de restanten van MEA, maar met name eventueel gevormde ammoniak verder uit te wassen. Deze zure wasser is ook een gaswasser met circulatiewater waar een pH-correctie met toevoeging van verdunde zwavelzuur plaatsvindt. De CO_2-arme, gereinigde rookgassen worden daarna opgewarmd en verlaten met een temperatuur van 80 à 100 graden de schoorsteen.

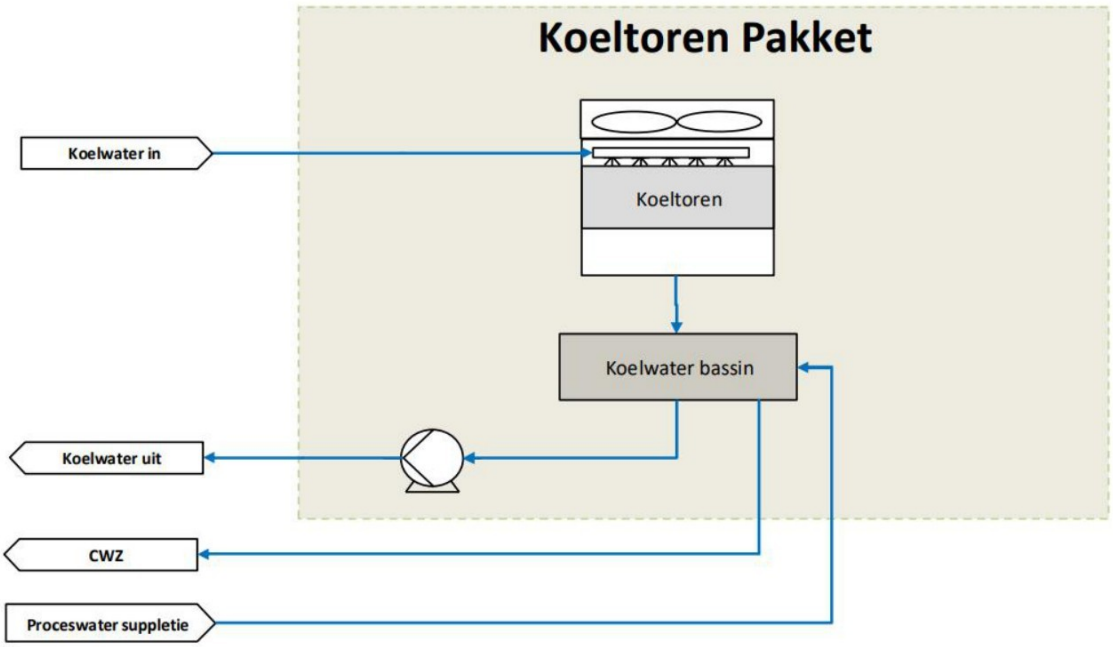
De CO_2 beladen wasvloeistof uit de absorber ('Rich solvent'; PFD: stroom 34) gaat via een pomp en warmtewisselaar (waar de warmte uit de CO_2-arme MEA-stroom overgedragen wordt naar de CO_2-rijke stroom) naar de top van de desorberkolom. In de desorberkolom stroomt het oplosmiddel over een pakking – bestaande uit oppervlakte vergrotende objecten - naar beneden in tegenstroom met warme CO_2 en waterdamp. De desorber functioneert hiermee als een destillatiekolom met gepakte bedden. Onderaan de desorber (in de 'reboiler') wordt met warmte uit lagedruk stoom (3,5 bar) van de AEC (PFD: stroom 9) de CO_2-beladen oplossing tot het kookpunt gebracht. CO_2-beladen amine zal via een endotherme chemische reactie ontleden in CO_2-arme amine en CO_2. De hierbij ontstane CO_2-arme amine wordt door de aminepomp (PFD: stroom 37) via de warmtewisselaar en een nakoeler naar de top van de absorber gepompt. Een deel van deze stroom (<5%) zal via een aminefiltersysteem worden geleid om onzuiverheden in de oplossing (PFD: stroom 40b) te verwijderen (o.a. radicalen, metaalionen) welke achterblijven in het actief kool filter. Een continue of periodieke suppletie en een spuisysteem zorgen in deze sectie voor het verversen van de amine-oplossing. (PFD: stromen 12 en 13)

De gevormde CO_2, waterdamp en resten MEA-vloeistof worden aan de top van de desorber nog eens door een wassectie geleid waar de waterdamp grotendeels condenseert en samen met de resten MEA-vloeistof wordt teruggevoerd naar de top van de desorber. Hierna verlaat bijna zuivere CO_2 de top van de desorber (PFD: stroom 14).

LCO2 pakket
De vrijgekomen CO_2 uit de desorber wordt gasvormig naar de CO_2 vervloeiingsinstallatie getransporteerd. Hier wordt de CO_2 eerst gewassen met koud water om zoveel mogelijk resterende waterdamp te verwijderen en de CO_2 af te koelen tot ca. 11°C voordat deze naar de CO_2 compressor gaat. In de compressor wordt de CO_2 in twee stappen tot 18-20 bar gecomprimeerd met tussen- en nakoeling vanuit het centrale koelwatersysteem. Gecomprimeerde CO_2 wordt vervolgens in een droger gedroogd. In de adsorptiedroger zal de CO_2 ook worden ontdaan van sporen van vervuiling. Bij deze adsorptiestap is één bed in bedrijf terwijl het andere bed wordt geregenereerd waarbij de waterdamp afgevoerd wordt naar de schoorsteen (PFD: stroom 15b). Vervolgens wordt in een gesloten koelunit op basis van ammoniak (=R717) CO_2 gecondenseerd tot onder het condensatiepunt. Niet condenseerbare gassen zoals zuurstof en stikstof accumuleren in de condensor. Deze gassen worden periodiek afgeblazen naar de schoorsteen. (PFD: stroom 15c)

Opslag en afvoer
Vanuit de CO_2 condensor wordt de zuivere, vloeibare CO_2 naar de geïsoleerde opslagtanks gevoerd. Vanuit deze opslag worden tankvrachtwagens gevuld voor transport naar de OCAP-pijpleiding met afnemers in de tuinbouw (CCU) en afvoermogelijkheden naar een ondergrondse opslaglocatie (CCS).

Koeltoren pakket
Het PFD van het koeltoren pakket is weergegeven in figuur 4.3.



Figuur 4.3: Proces Flow Diagram koeltorenpakket

De CCI wordt gekoeld met natte koeltorens. De natte koeltorens produceren koud koelwater door opgewarmd koelwater in tegenstroom in contact te brengen met buitenlucht, welke door middel van ventilatoren wordt aangezogen. Hierbij verdampt een deel van het koelwater wat zorgt voor de afkoeling van het koelwater. Het verdampte koelwater stroomt met de buitenlucht mee terug naar de atmosfeer. Het verdampte koelwater moet weer worden aangevuld (gesuppleerd) in het systeem. Door de verdamping van water uit het systeem krijg je een ophoping van mineralen omdat het koelwater gaat indikken. Tezamen met vervuiling (o.a. stof) in de buitenlucht zorgt dit ervoor dat een deel van het koelwater moet worden gespuid en dit moet ook worden aangevuld met vers koelwater. Al dit verse koelwater wordt betrokken van het effluent van de naastgelegen RWZI, waar ook een groot deel van het spuiwater (voornamelijk ingedikt effluent) naar teruggevoerd wordt. Een deel van het spuiwater zal worden ingezet in de bestaande wasser AEC (zie ook hoofdstuk 7).

Om het risico van legionellabacteriën te beperken zal conform de voorschriften uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bij het detailontwerp van de natte koeltoren een risicoanalyse en een legionella-beheersplan opgesteld worden.

4.3 Grond- en hulpstoffen

Voor de procesvoering is een aantal hulpstoffen/ chemicaliën noodzakelijk. De meeste hulpstoffen worden direct in de installatie gebracht en hebben geen separate opslag.

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de opgeslagen hulpstoffen/chemicaliën inclusief CO_2. De MSDS van deze stoffen zijn opgenomen in bijlage M13.

Opslag van vloeistoffen vindt plaats in tanks/ emballage voorzien van en geplaatst op of in geschikte opslagvoorzieningen (opvang van mogelijke lekkages) conform de Nederlandse Richtlijn 'Bodembescherming-combinatie van voorzieningen en maatregelen' (BB-CVM). In paragraaf 6.1.1 wordt hier verder op ingegaan. Om ruimte te maken voor nieuwe tanks en installaties worden 3 bestaande horizontale ammoniatanks (24,5 %) vervangen voor verticale tanks. Er verandert hierbij niets aan inhoud en de toepassing van beste beschikbare technieken voor deze tanks. In de detailengineering zal de nieuwe inrichting van deze bestaande opstellingsruimte met de nieuwe tanks verder uitgewerkt worden.

Tabel 4.1 hulpstoffen/chemicaliën inclusief CO_2

Stof	Aggregatie toestand	ADR klasse	Wijze van opslag	Maximale opslag	Verbruik op jaarbasis	PGS	Toepassing
Amine (max 80%)	Vloeistof	8	Bovengrondse verticale tank	50 m^3	400 ton	1)	Solvent (voorraad t.b.v. verversing)
Amine (verdund met spoelwater)	Vloeistof	8	Bovengrondse verticale tank	50 m^3	1.500 ton	1)	Gebruikte solvent (voorraad t.b.v. afvoer)
Natronloog (NaOH, 50%)	Vloeistof	8	Bovengrondse tank	10 m^3	9 ton	1)	pH correctie DCC of absorber
Zwavelzuur ($H2SO_4$ max 50%)	Vloeistof	8	Bovengrondse tank	30 m^3	112 ton	1)	Ammoniak afvang zure wasser
CO_2	Vloeibaar	2	Bovengrondse tanks	2.500 m^3, 500 m^3 per tank	200.000 ton	PGS 9 2)	Eindproduct
Antischuimmiddel;	Vloeibaar	Nvt	60 kg cans/ vaten	250 kg	70 liter	Nvt	CCI; indien schuimvorming optreedt
Chloorbleekloog 12%	Vloeibaar	8	Bovengrondse tank	10 m^3	n.n.b.	1)	Koeltoren, voorkomen aangroei
Dispersiemiddel/ anti-scalant	Vloeibaar	8	60 kg cans/ vaten	250 kg	n.n.b.	PGS 15 3)	Koeling; bij gebruik effluent RWZI

Stof	Aggregatie toestand	ADR klasse	Wijze van opslag	Maximale opslag	Verbruik op jaarbasis	PGS	Toepassing
Silicagel	Vast	Nvt	Geen; in procesinstallatie (3.000 kg)	--	3 ton	Nvt	Vervloeiing
Actief kool	Vast	4.2	Geen; in procesinstallatie (1.000 kg)	--	1 ton	Nvt	Vervloeiing
Ammoniak	Gasvormig/ vloeibaar	2.3	Geen; in procesinstallatie (3.000 kg)	--	geen	PGS 13	Vervloeiing

1) Geen PGS van toepassing. PGS 31: de reikwijdte van deze PGS bestrijkt de drukloze opslag in tankinstallaties van de volgens het ADR gedefinieerde gevaarlijke vloeibare stoffen en mengsels en tevens die vloeibare stoffen en mengsels die vanuit CLP-verordening als CMR zijn gekenmerkt. Deze PGS is niet van toepassing op vloeibare brandstoffen voor zover die onder het toepassingsgebied vallen van PGS 28 en PGS 30 en vloeistoffen die vallen onder het toepassingsgebied van PGS 8 of PGS 32. PGS 31 is niet van toepassing op tanks die onderdeel vormen van een procesinstallatie (bijvoorbeeld een mengtank). Volledigheidshalve is wel een toetsing aan PGS 31 bij de aanvraag opgenomen.
2) Gehanteerd als leidraad. De opslagtanks vallen in principe niet binnen het toepassingsgebied van de PGS 9 richtlijn (opslag van cryogene gassen) omdat de tanks groter zijn den 100 m^3.
3) Opslag vindt plaats in bestaande PGS 15 voorziening, er is daarom geen nieuwe BBT toetsing uitgevoerd.

4.4 Werktijden en personele bezetting

ARN B.V. verwerkt 24 uur per dag en alle dagen van de week, gedurende het gehele jaar afval. De CO_2-afvanginstallatie is dan ook volcontinue in bedrijf. De transportbewegingen voor de afvoer van CO_2 vinden tevens plaats in de avond- en nachtperiode. Aanvoer van grond- en hulpstoffen vindt plaats in de dagperiode (zie tabel 4.2).

Voor het opereren van de installatie en voor het beheer wordt verwacht dat sprake is van circa 20 extra bezoekers (personeel en externen).

Tabel 4.2: Vervoersbewegingen

	7:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 7:00 uur
20 personenauto's	20		
25+1 vrachtauto's	14	4	8

5 Wettelijk kader

5.1 Overzicht verleende vergunningen en meldingen

ARN heeft op 22 december 2023 een aanvraag voor een revisievergunning ingediend in het kader van de Wabo. Deze aanvraag voor een CO_2-afvanginstallatie gaat uit van vergunningverlening nadat een beschikking is afgegeven op de aanvraag voor een revisievergunning. In deze aanvraag wordt daarom uitgegaan van de bedrijfssituatie zoals opgenomen in de ingediende aanvraag revisievergunning.

ARN beschikt tevens over een vergunning in het kader van de Waterwet voor de lozing van afvalwater op de rioolwaterzuivering (RWZI) Nijmegen van Waterschap Rivierenland. Dit betreft een in 2010 redactioneel geactualiseerde watervergunning (15 juli 2010, kenmerk 201014901) en een aanpassing hierop (21 oktober 2014, kenmerk 201226794/294170). Daarnaast beschikt ARN over een vergunning in het kader van de Wet natuurbescherming (19 maart 2024, zaaknummer 2023-001839).

5.2 Omgevingswet

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. De Omgevingswet bevat de kaders voor de fysieke leefomgeving en is in plaats gekomen van onder meer de wet- en regelgeving over bouwen, milieu, water, ruimtelijke ordening en natuur. In 4 algemene maatregelen van bestuur (Amvb's) en een ministeriële regeling is de Omgevingswet verder uitgewerkt. In de volgende paragrafen worden de 4 Amvb's op hoofdlijnen toegelicht.

5.3 Besluit activiteiten leefomgeving

Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bevat, samen met het Besluit bouwwerken leefomgeving, de algemene regels waaraan burgers en bedrijven zich moeten houden als ze bepaalde activiteiten uitvoeren in de fysieke leefomgeving. Ook bepaalt het besluit, voor welke activiteiten een omgevingsvergunning nodig is. Het Bal bevat inhoudelijke algemene regels voor onder meer milieubelastende activiteiten, lozingsactiviteiten, wateronttrekkingsactiviteiten en mijnbouwactiviteiten.

Op grond van het Bal geldt de vergunningplicht voor:

- Milieubelastende activiteiten (inclusief indirecte lozingen)
- Lozingsactiviteiten

Daarnaast kan een vergunning nodig zijn voor:

- Natura 2000 activiteiten
- Flora en fauna activiteiten

<u>Milieubelastende activiteiten (inclusief indirecte lozingen)</u>
De afvalenergiecentrale van ARN is een zogenaamde IPPC[5]-installatie, een installatie waarin een of meer van de activiteiten uit bijlage I van de Richtlijn Industriële Emissies plaatsvinden. Daarmee is ARN een zogenaamd 'complex bedrijf' (Bal onder paragraaf 3.3.13). Complexe bedrijven zijn vergunningplichtig hetgeen ook geldt voor functioneel ondersteunende milieubelastende activiteiten die samenhangen met de kernactiviteit (de afvalenergiecentrale). Dit betekent dat ook de voorgenomen CO_2 afvanginstallatie als milieubelastende activiteit vergunningplichtig is. Overigens is 'het afvangen van CO_2 voor ondergrondse opslag' ook als vergunningplichtige milieubelastende activiteit aangewezen in het Bal paragraaf 3.2.19.

[5] *IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control*

Lozingsactiviteiten
Een lozingsactiviteit is het lozen van afvalwater, warmte of stoffen direct op het oppervlaktewater, zoals een sloot of rivier, of direct op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI).
De voorgenomen activiteiten leiden tot een verandering van de bestaande, directe lozingen op de naastgelegen RWZI. Dit betekent dat ook vergunning nodig is voor een lozingsactiviteit.

Natura 2000 activiteiten
In het aanvullingsspoor natuur uit de Omgevingswet zijn specifieke regels opgenomen ter bescherming van bijzondere natuurwaarden. Het gaat dan voornamelijk om de bescherming van natuurgebieden van Europees belang die behoren tot het Natura 2000-netwerk of bijzonder nationaal natuurgebied. Voorafgaand aan het verrichten van activiteiten in of in de directe nabijheid van een Natura 2000-gebied of bijzonder nationaal natuurgebied dient kennis te worden genomen van de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende gebied. Het uiteindelijke doel van Natura 2000 is het bereiken van de landelijk gunstige staat van instandhouding voor alle door de richtlijnen beschermde soorten en habitats. Voor elk Natura 2000-gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor soorten en/of habitattypen. Per soort en/of habitattype is aangegeven of behoud van de huidige aantallen/arealen voldoende is of dat uitbreiding dan wel verbetering nodig is. Het is verboden om zonder vergunning een project te realiseren dat significante gevolgen kan hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van (de aangewezen habitattypen en -soorten van) een Natura 2000-gebied. Verslechterende of significant verstorende gevolgen op de leefgebieden, natuurlijke habitats en habitats van soorten, moet worden voorkomen.

Er zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd die de stikstofdepositiebijdrage inzichtelijk maken (zie paragraaf 6.2.3). Op basis van de resultanten is een ecologische beoordeling uitgevoerd (zie bijlage N4) om vast te stellen wat de gevolgen zijn van de berekende stikstofdeposities op deze gebieden. Daaruit volgt dat de extra depositiebijdrage niet leidt tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000- gebied. Wel is er een omgevingsvergunning voor een natura2000-activiteit benodigd.

Flora en fauna activiteiten
Voor het behoud van beschermde soorten flora en fauna is in het Bal Afdeling 11.2 (Activiteiten met betrekking tot dieren of planten in het wild) de soortenbescherming opgenomen. Dit houdt in dat er voorafgaand aan het verrichten van een activiteit na wordt gegaan of er aanwijzingen zijn van de aanwezigheid van beschermde soorten. Dit dient te worden gedaan op de locatie waar de activiteit wordt verricht als ook in de directe nabijheid van die locatie. De soortbescherming omvat drie beschermingsregimes met afzonderlijke schadelijke handelingen:

1. *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Bal § 11.2.2)*
2. *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Bal § 11.2.3)*
3. *Beschermingsregime andere soorten (Bal § 11.2.4)*

In de Omgevingswet is opgenomen dat er op basis van objectieve gegevens vastgesteld moet worden of er nadelige gevolgen kunnen optreden voor dieren van die soorten, hun nesten, hun foerageerplaatsen, hun voortplantingsplaatsen, hun rustplaatsen en hun eieren. Indien dit het geval is, dienen passende preventieve maatregelen getroffen te worden om nadelige gevolgen te voorkomen.

In sommige gevallen kan een omgevingsvergunning nodig zijn.

In het kader van de voorgenomen activiteiten is een quickscan flora en fauna uitgevoerd (zie bijlage N5). Hieruit blijkt dat voor de voorgenomen ontwikkeling geen omgevingsvergunning voor een flora- en fauna activiteit benodigd is.

Specifieke zorgplicht
De Omgevingswet regelt in de artikelen 1.6 tot en met 1.8 de algemene zorgplicht. Dit houdt in dat overheden, bedrijven én burgers verantwoordelijk zijn voor een veilige en gezonde leefomgeving. Als er specifieke (decentrale of Rijks-)regels zijn, geldt de algemene zorgplicht niet meer. In het Bal is een aantal specifieke zorgplichtregels opgenomen. Voor het initiatief van ARN kunnen de volgende specifieke zorgplichtregels relevant zijn:

- afdeling 2.4, artikel 2.11 specifieke zorgplichtregels voor degene die een milieubelastende activiteit, een lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam of een lozingsactiviteit op een zuiveringtechnisch werk verricht;
- afdeling 11.1, artikel 11.6 met betrekking tot activiteiten met mogelijke gevolgen voor Natura 2000-gebieden of bijzondere nationale natuurgebieden;
- afdeling 11.2, artikel 11.27 voor flora- en fauna activiteiten.

5.4 Besluit bouwwerken leefomgeving

In het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) staan regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. Daarnaast heeft het Bbl regels over de staat en het gebruik van een bouwwerk. En over het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden.

Voor de voorgenomen ontwikkeling van een CO_2-afvanginstallatie is tevens een vergunning nodig voor bouwactiviteiten. Deze aanvraag zal later, los van de aanvraag voor milieubelastende activiteiten en de lozingsactiviteiten worden ingediend. In dat kader zal ook nadere afstemming plaatsvinden met de Veiligheidsregio.

5.5 Omgevingsbesluit

Het Omgevingsbesluit regelt welk bestuursorgaan bevoegd is om een omgevingsvergunning te verlenen. Ook regelt het welke bestuursorganen, adviesorganen en adviseurs betrokken moeten worden bij de besluitvorming, de invulling van procedures en stelt het regels aan een aantal op zichzelf staande onderwerpen (zie hoofdstuk 3).

5.6 Besluit kwaliteit leefomgeving

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan rijksregels voor de overheid. Er staat onder andere in wat er in omgevingsplannen, omgevingsverordeningen en waterschapsverordeningen moet staan. Ook omgevingswaarden van het Rijk staan in het Bkl. Verder geeft het Bkl regels voor het toetsen en verbinden van voorschriften aan een omgevingsvergunning. En regels over monitoring en gegevensverzameling.

Het Bkl vormt onder andere het toetsingskader voor luchtkwaliteit en bevat de aanwijzing voor Beste Beschikbare Technieken (BBT) in BBT-informatiedocumenten waaraan het voornemen wordt getoetst.

Voor de voorgenomen activiteiten zijn de volgende BBT-informatiedocumenten relevant.

Tabel 5.1 Overzicht relevante informatiedocumenten

Informatiedocument	Nadere informatie in
A. Informatiedocumenten over beste beschikbare technieken	
PGS 9	Paragraaf 6.4
PGS 13	Paragraaf 6.4
PGS 31	Paragraaf 6.4

Bodembescherming-combinatie van voorzieningen en maatregelen (BB-CVM)	Paragraaf 6.1
B. Informatiedocumenten voor de beoordeling van een aanvraag om een omgevingsvergunning voor een milieubelastende activiteit of een lozingsactiviteit op een zuiveringtechnisch werk	
Integrale aanpak van risico's van onvoorziene lozingen	Hoofdstuk 7
Algemene BeoordelingsMethodiek	Hoofdstuk 7
C. Informatiedocumenten voor het verbinden van voorschriften aan een omgevingsvergunning voor een lozingsactiviteit op een zuiveringtechnisch werk	
Lozingseisen Wvo-vergunningen	Hoofdstuk 7

5.7 Omgevingsplan

Na inwerkingtreding van de Omgevingswet bezit elke gemeente een omgevingsplan. Dit omgevingsplan bestaat uit een tijdelijk deel en een nieuw deel. Het nieuwe deel mag door gemeenten geleidelijk worden ingevuld in de overgangsperiode tot 1 januari 2032.

Het tijdelijk deel van het omgevingsplan bestaat uit (ruimtelijke) regels uit verschillende vervallen instrumenten, zoals bestemmingsplannen, gemeentelijke verordeningen en rijksregels over activiteiten die zijn gedecentraliseerd naar gemeenten (aangeduid als de bruidsschat).

Het omgevingsplan omvat ook direct werkende regels, bijvoorbeeld voor milieubelastende activiteiten (bijvoorbeeld ten aanzien van geluid). Deze regels zullen in acht moeten worden genomen.

5.7.1 Omgevingsplan Beuningen

ARN is gelegen in de gemeente Beuningen. Ter plaatse zijn vier bestemmingsplannen van toepassing, die vanaf 1 januari 2024 onderdeel uitmaken van het (tijdelijk) omgevingsplan:

1 Bestemmingsplan “Afvalverwerking ARN, partiële herziening bestemmingsplan Afvalverwerking Weurtse Polder” van 2008

2 Bestemmingsplan “Partiële herziening ARN” van 2016

3 Parapluplan archeologie (vervangt archeologische bepalingen uit de plannen genoemd onder 1 en 2)

4 Parapluplan Parkeren (aanvullend op het plan genoemd onder 1)

Volgens de bestemmingsomschrijvingen uit de plannen genoemd onder 1 en 2 zijn de aangewezen gronden onder andere bestemd voor be- en verwerking van afvalstoffen. De aan te vragen bedrijfsactiviteiten kunnen hieronder worden begrepen, zij zijn ondersteunend aan de be- en verwerking van de afvalstoffen.

In de twee bestemmingsplannen waarin de bebouwingsmogelijkheden zijn vastgelegd (genoemd onder 1 en 2) zijn bouwvlakken opgenomen waarbinnen de bebouwing opgericht moet worden. Binnen deze bouwvlakken gelden verschillende bebouwingspercentages en kaders voor de bouwhoogte, zowel voor gebouwen als overige bouwwerken. De beoogde gebouwen en bouwwerken worden opgericht binnen deze bouwvlakken en zijn passend binnen de bouwregels die zijn vastgelegd in deze bestemmingsplannen. Er hoeft daarom geen omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit aangevraagd te worden. Wel is sprake van een binnenplanse omgevingsplanactiviteit voor het ruimtelijk bouwen.

Verder zal de parkeernorm uit het parapluplan Parkeren in acht genomen worden door in voldoende parkeerplaatsen te voorzien op de locatie.

5.7.2 Omgevingsplanactiviteiten

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet is de oude bouwvergunningsprocedure gesplitst in twee delen: één voor de ruimtelijke aspecten vanuit het omgevingsplan (een omgevingsvergunning voor een omgevingsplanactiviteit) en één voor de technische bouwaspecten (een omgevingsvergunning voor de technische bouwactiviteit).

Binnenplanse omgevingsplanactiviteit (ruimtelijk bouwen)
Op basis van artikel 22.26 van het omgevingsplan van de gemeente Beuningen is sprake van een vergunningplicht voor de omgevingsplanactiviteit bouwwerken (binnenplanse omgevingsplanactiviteit). Het betreft hier een binnenplanse omgevingsplanactiviteit, aangezien de beoogde bebouwing passend is binnen de regels van het tijdelijk deel van het omgevingsplan.

Binnenplanse omgevingsplanactiviteit (voormalige omgevingsvergunning voor werk of werkzaamheden)
Op basis van artikel 22.277 van het omgevingsplan is het verboden om zonder omgevingsvergunning werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren waarvoor in het omgevingsplan regels zijn opgenomen.

Een omgevingsvergunning voor de uitvoering van werkzaamheden is alleen relevant in relatie tot werkzaamheden die plaatsvinden binnen de dubbelbestemming ‘Waarde-archeologie-6’, die van toepassing is in het parapluplan Archeologie (artikel 8.4.1). Voor de ontwikkelingen is geen sprake van een vergunningplicht, aangezien de uitzonderingen die geformuleerd zijn in het tijdelijk deel van het omgevingsplan hier van toepassing zijn. Dit is hieronder nader gemotiveerd in de paragraaf Archeologie.

5.7.3 Archeologie

Door ondertekening van het verdrag van Malta (1992) heeft Nederland zich verplicht om bij ruimtelijke Plannen nadrukkelijk rekening te houden met het niet zichtbare deel van het cultuurhistorisch erfgoed, te weten de archeologische waarden. In de Erfgoedwet (2016) is geregeld hoe met archeologische vindplaatsen
en zichtbare monumenten moet worden omgegaan. De gemeente Beuningen heeft hieraan invulling gegeven door de vaststelling van het parapluplan Archeologie.

Uit het parapluplan Archeologie blijkt dat op de locatie de dubbelbestemming ‘Waarde-Archeologie-6’ van toepassing (lage verwachtingswaarde) en tevens de gebiedsaanduiding ‘Overige zone – bodemverstoringen’. In de toelichting van het parapluplan staat omschreven dat bij werkzaamheden binnen deze zone contact opgenomen dient te worden met (de archeologisch adviseur van) de gemeente om te bepalen of archeologisch onderzoek in het kader van de ontwikkeling zinvol is. ARN heeft daarom via de gemeente Beuningen afstemming gezocht met de regio archeoloog[6]. Hieruit is naar voren gekomen dat er wel sprake is van een bodemverstoring, maar dat de omvang en diepte hiervan niet bekend is. Er is echter ook aangegeven dat bodemingrepen zijn vrijgesteld tot 5000 m^2 en 30 cm beneden het huidige maaiveld. Voor de ontwikkeling van de CO_2-afvanginstallatie is sprake van bodemingrepen die naar verwachting passen binnen deze vrijstellingsgrens. Bij het definitieve ontwerp van het bouwplan wordt dit nader onderzocht en wordt beoordeeld of sprake is van een vergunningplicht op basis van het omgevingsplan.

[6] *Email gemeente Beuningen, 30 juli 2024*

5.8 Europese richtlijnen

5.8.1 Seveso richtlijn

De Seveso richtlijn (2012/18/EU) is een Europese richtlijn van 4 juli 2012 die de risico's beperkt van zware ongevallen door gevaarlijke stoffen. De richtlijn is opgesteld naar aanleiding van de ramp in het Italiaanse Seveso in 1976.

Een Seveso-inrichting is een locatie die onder de Seveso-richtlijn valt vanwege de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. De hoeveelheid van een gevaarlijke stof moet in dat geval de daarvoor geldende drempelwaarde uit bijlage I, deel 1 of deel 2 van de Seveso-richtlijn overschrijden.

Voor een Seveso-inrichting gelden algemene rijksregels van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De milieubelastende activiteit *Seveso-inrichting* wordt in paragraaf 3.3.1 van het Bal aangewezen. Deze activiteit kan schadelijk zijn voor het milieu. Er zijn vooral nadelige gevolgen voor de omgevingsveiligheid vanwege de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.

Een Seveso-inrichting bestaat volgens de definitie uit het Bal uit de
volledige door degene die de Seveso-inrichting exploiteert beheerde locatie, waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn in een of meer Seveso-installaties, met inbegrip van:
a. gemeenschappelijke of bijbehorende infrastructuur of activiteiten; en
b. activiteiten die met het exploiteren van de Seveso-inrichting rechtstreeks samenhangen, in technisch verband staan en de kans op en de gevolgen van een zwaar ongeval kunnen vergroten.
In de praktijk betekent dit meestal dat alles binnen de locatiegrens van een Seveso-inrichting bij deze milieubelastende activiteit hoort.

Binnen de huidige locatie van ARN zijn niet dusdanige hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig dat sprake is van een Seveso-inriching. Als gevolg van de voorgenomen activiteiten neemt het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen toe. In paragraaf 6.4.1 is toegelicht dat door deze toename geen overschrijding optreedt van de drempelwaarden van de Seveso-richtlijn.

5.8.2 Richtlijn industriële emissies

De Richtlijn Industriële Emissies is gericht op geïntegreerde preventie en bestrijding van milieuverontreiniging. De Richtlijn Industriële Emissies (RIE) verplicht de EU-lidstaten om onder meer emissies naar water, lucht en bodem (inclusief maatregelen voor afvalstoffen) van IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)-installaties te reguleren.

IPPC-installaties zijn de grotere industriële bedrijven met 1 of meer installaties die vallen onder bijlage 1 van de RIE. Voor een IPPC-installatie is een omgevingsvergunning nodig. Voor een IPPC-installatie gelden BBT-conclusies. Dit zijn door de Europese Commissie vastgestelde documenten met de beste beschikbare technieken (BBT). Indien nog geen BBT-conclusies zijn vastgesteld is het hoofdstuk BBT uit het desbetreffende BBT referentiedocument (BREF) gelijkgesteld aan de BBT-conclusies.

Zoals ook toegelicht in hoofdstuk 3 is de afvalenergiecentrale van ARN is een zogenaamde IPPC-installatie. De daaraan gekoppelde CO_2 afvanginstallatie, is daarmee tevens een IPPC-installatie die moet worden getoetst aan relevante BBT-conclusies. Deze zijn vermeld in de volgende tabel.

Tabel 5.2 Overzicht BBT-conclusies en BREF's

BBT-conclusie
BREF verbranding (gevaarlijk) afval (2019)
BREF Koelsystemen (2001)
BREF Energie-efficiency (2009)
BREF Op- en overslag bulkgoederen (2006)
REF Economic and cross media issues (2006)
REF Monitoring (2018)

In bijlage M08 zijn de bedrijfsactiviteiten van ARN getoetst aan de BREF-documenten. Uit deze toetsing blijkt dat ARN voldoet aan de op haar van toepassing zijnde beste beschikbare technieken.

5.8.3 EU ETS

De Europese richtlijn 2003/87/EG (EU ETS[7]) betreft de handel in broeikasgasemissierechten. De handel in broeikasgasemissierechten is in nationale wetgeving geïmplementeerd via, onder ander, in hoofdstuk 16 van de Wet milieubeheer.

Annex-I van de Europese richtlijn geeft aan welke bedrijven de verplichting hebben om deel te nemen aan het emissiehandelsysteem EU ETS. Dit emissiehandelssysteem is een hoeksteen van het EU-beleid ter bestrijding van klimaatverandering en het belangrijkste instrument om de uitstoot van broeikasgassen op kosteneffectieve wijze te verminderen.

ARN, zijnde een afvalenergiecentrale, is sinds 2021 opgenomen in de CO_2 heffing industrie met vergunningsnummer NL202100962. Vanaf 1 januari 2024 worden afvalenergiecentrales aangeduid als 'broeikasgasinstallaties voor de verbranding van stedelijk afval', maar zij zijn geen onderdeel van EU-ETS Overwogen wordt om afvalenergiecentrales op te nemen in EU-ETS in 2028.

[7] *ETS staat voor 'Emission Trading Scheme', het Europese systeem van handel in broeikasgasemissierechten.*

6 Milieueffecten

6.1 Bodembescherming

6.1.1 Bodemrisicoanalyse

In een bodemrisicoanalyse (zie bijlage M11) is op basis van de aard van de activiteiten en de stoffen die daarbij gebruikt worden een selectie gemaakt van potentieel bodembedreigende activiteiten. Hierbij is gebruik gemaakt van de landelijke richtlijn die is vastgelegd in de richtlijn 'Bodembescherming-combinatie van voorzieningen en maatregelen' (BB-cvm). Voor de potentieel bodembedreigende activiteiten is vervolgens aangegeven welke combinatie van voorzieningen en maatregelen (cvm) minimaal genomen dienen te worden om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico.

Uit de bodemrisicoanalyse kan worden geconcludeerd dat wanneer de cvm worden toegepast, dit tot een verwaarloosbaar bodemrisico zal leiden bij de mogelijk bodembedreigende activiteiten binnen de bedrijfslocatie van ARN.

6.1.2 Nulsituatie bodemonderzoek

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. Dit onderzoek zal in een later stadium plaatsvinden, voorafgaand aan de realisatiefase.

6.2 Emissies naar de lucht

6.2.1 Luchtemissies en ZZS

In het emissie- en luchtkwaliteitsonderzoek (zie bijlage M05) zijn de emissies naar de lucht in beeld gebracht. In dit emissieonderzoek zijn de veranderingen in emissies naar de lucht ten gevolge van de voorgenomen activiteiten van ARN beschouwd en getoetst aan de emissiegrenswaarden uit het Bal en de BBT-GEN's. Hieruit blijkt dat de concentraties licht toenemen, maar voldoen aan het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en de BBT-GEN's

Daarnaast reageert MEA met NO_2 (via NO_2-), wat resulteert in de vorming van NDELA en NHEGly. Door de zeer lage concentraties van NDELA en NHEGly in de oplossing wordt voldaan aan de emissiegrenswaarden uit het Bal. Bijkomend geldt voor NDELA een minimalisatieplicht, omdat NDELA is geclassificeerd als een ZZS.

6.2.2 Luchtkwaliteit

De effecten als gevolg van de voorgenomen activiteiten van ARN op de lokale luchtkwaliteit zijn in beeld gebracht aan de hand van verspreidingsberekeningen in Geomilieu (zie bijlage M05).

Er zijn verspreidingsberekeningen van de verbrandingslijnen in de vergunde situatie en de aangevraagde situatie uitgevoerd om de gevolgen van de voorgenomen activiteiten van ARN op de luchtkwaliteit in beeld te brengen. Uit de resultaten van de verspreidingsberekeningen kan worden geconcludeerd dat de NOx emissie van verbrandingslijn 2 in de aangevraagde situaties licht afneemt, maar het toegenomen wegverkeer leidt tot een lichte stijging van de totale NOx emissie. Daarnaast veroorzaakt het extra verkeer ook een lichte toename van de PM_{10}-emissie. Uit de resultaten blijkt dat de veranderingen als gevolg van

het CO_2-afvangproject niet in betekenende mate bijdragen aan de concentraties, aangezien de toename van NO_2 en PM_{10} niet hoger is dan 1,2 µg/m^2.

6.2.3 Stikstofdepositie

Voor ARN zijn stikstofdepositieberekeningen uitgevoerd die zowel voor de toepassing van stikstofemissiereductie technieken waarvoor een revisievergunning is aangevraagd als voor het realiseren van de CCI (waar onderhavige aanvraag op toeziet), de stikstofdepositiebijdrage inzichtelijk is gemaakt (zie bijlage N1 t/m N3). Op basis van dit uitgevoerde onderzoek wordt tevens een omgevingsvergunning voor een Natura 2000-activiteit aangevraagd.

Uit het stikstofdepositieonderzoek kan worden afgeleid wat de effecten zijn van de CCI nadat ARN de stikstofemissiereductie technieken heeft toegepast. De bepalende resultaten zijn hieronder kort samengevat.

- Bouwfase: voor het aangevraagde scenario 2a heeft AERIUS Calculator een toename in stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jaar berekend op het gebied Rijntakken.

- Gebruiksfase: Voor scenario 2a is een grootste toename in stikstofdepositie met 0,06 mol/ha/jaar toegenomen (van 0,03 naar 0,09) op het gebied Rijntakken en is de grootste toename op het gebied Veluwe afgenomen met 0,01 mol/ha/jaar (van 0,01 naar geen resultaat).

In het gebied waar de stikstofdepositie toeneemt kan een significant negatief stikstofdepositie effecten op basis van alleen de stikstofdepositieberekeningen niet worden uitgesloten. Er is daarom een ecologische beoordeling uitgevoerd om vast te stellen wat de gevolgen zijn van de berekende stikstofdeposities op deze gebieden. Daaruit volgt dat de extra depositiebijdrage niet leidt tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000- gebied (zie paragraaf 5.3).

6.2.4 Geur

CO_2 is een reukloos gas. Ammoniak, dat als koelmiddel wordt gebruikt, bevindt zich in een gesloten systeem. Voor het oplosmiddel (amine) geldt dat door de toepassing in lage hoeveelheden en concentraties in combinatie met gesloten opslag en verlading geen geuremissie is te verwachten.

6.3 Geluid

De inbedrijfname van de CO_2-afvanginstallatie heeft als gevolg dat er extra geluidbronnen bijkomen in de vorm van installaties. Daarnaast komen er transportbewegingen bij voor de aanvoer van chemicaliën en voor de afvoer van afvalstoffen en vloeibaar CO_2.

Voor het MER en de vergunningaanvraag is een akoestisch onderzoek waaruit blijkt welke equivalente geluidimmissies en maximale geluidniveaus ARN inclusief de CO_2-afvanginstallatie veroorzaakt. Dit akoestisch onderzoek is opgenomen in bijlage M06 en de conclusie hieruit is hieronder omschreven.

De geluidimmissies in de nachtperiode bij de woningen aan de Jonkerstraat zijn minimaal 40 dB(A) in de nachtperiode (oftewel 50 dB(A) etmaalwaarde) in de vergunning- en in de referentiesituatie. Een verdere toename is hier dan ook niet wenselijk. In het akoestisch onderzoek is de variant die aangevraagd wordt (variant 2a) in meer detail uitgewerkt. Hiervoor is gebruik gemaakt van aanvullende informatie die beschikbaar is gekomen. Het gaat hier om de resultaten van geluidmetingen aan een soortgelijke CO_2-afvanginstallatie te Duiven.

Uit het onderzoek blijkt dat door het treffen van de maatregelen genoemd in het akoestisch onderzoek de aangevraagde geluidimmissies overdag niet hoger liggen dan 46 dB(A), in de avondperiode is dit ten hoogste 43 dB(A). In de nachtperiode zijn de geluidimmissies op de gevels van woningen niet hoger dan in de vergunde situatie.

Verder is er bij deze aangevraagde variant geen sprake van een toename van piekgeluiden door het initiatief.

Conclusie van het uitgevoerde akoestisch onderzoek is dat de voorgenomen verandering akoestisch vergunbaar is.

6.4 Omgevingsveiligheid

6.4.1 Toetsing Seveso-richtlijn

Binnen de huidige locatie van ARN zijn niet dusdanige hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig dat sprake is van een Seveso-inriching. Als gevolg van het voorgenomen initiatief neemt het gebruik en de opslag van gevaarlijke stoffen toe. Door middel van een Seveso-toets is onderzocht of door deze toename een van de drempelwaarden van de Seveso-richtlijn wordt overschreden. Deze toets is opgenomen in bijlage M09.

Uit deze toets blijkt dat ook na de voorgenomen uitbreiding de drempelwaarden niet worden overschreden. Er is daarmee geen sprake van een Seveso-inrichting.

6.4.2 QRA

Voor de ontwikkeling van de CO_2-afvanginstallatie is een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) opgesteld (zie bijlage M10). Hierin zijn het plaatsgebonden risico en de aandachtsgebieden van de risicodragende activiteiten gesteld. Aanvullend is het groepsrisico opgenomen, om de impact voor de populatie binnen een aandachtsgebied beter te kunnen duiden. De conclusies uit de QRA voor de aangevraagde variant zijn hieronder weergegeven.

Plaatsgebonden risico
De PR 10^{-5} contour is bij variant 2a geheel binnen de bedrijfslocatie gelegen. De PR 10^{-6} contour ligt voor een klein gedeelte buiten de bedrijfslocatie. Binnen het gebied dat de PR 10^{-6} contour bestrijkt zijn geen kwetsbare gebouwen of locaties gelegen. Gezien het voorstaande en het feit dat bij de modellering is gekozen voor een conservatieve, ‘worst case’ benadering, kan gesteld worden dat voldaan wordt aan de normering uit het Bkl.

Aandachtsgebieden
Ten gevolge van de voorgenomen activiteiten zal er alleen een gifwolkaandachtsgebied ontstaan door een scenario waarbij ammoniak (aanwezig in het koelsysteem) vrijkomt. Binnen deze gebieden moet door het bevoegd gezag bij het opstellen van een omgevingsplan aandacht worden besteed aan de gevolgen van een ongewoon incident op de bedrijfslocatie. Indien nodig dienen aanvullende voorschriften te worden opgenomen voor toekomstige bebouwing, om het risico te verlagen.

Groepsrisico
Er worden geen slachtoffers berekend, er is daarmee geen sprake van een groepsrisico.

6.4.3 HAZID

ARN heeft voor de CO_2-afvanginstallatie HAZID-studie laten uitvoeren (Hazard Identification: risico-inventarisatie). De studie richt zich op ongewone voorvallen die binnen de CO_2-afvanginstallatie kunnen optreden en de risico's die deze met zich meebrengen. Aan de hand van de HAZID is getoetst of met de voorgenomen beveiligingen de risico's voor de directe omgeving van de bedrijfslocatie beheersbaar zijn en of nog aanvullende beheersmaatregelen worden getroffen. De HAZID-studie is opgenomen in bijlage M14. In de HAZID-studie zijn geen gevaren geïdentificeerd die een belemmering zijn om de CCI verder te ontwikkelen.

6.4.4 Brandveiligheid

Voor zover van toepassing zullen opslag en gebruik van gevaarlijke stoffen voldoen aan de daarvoor geldende (PGS-)richtlijnen en veiligheidsnormen. Voor de opslag van het vloeibare CO_2 in tanks, zal de PGS 9 als leidraad worden gehanteerd. Tevens zullen tanks onder druk voldoen aan de normen en eisen uit de Richtlijn drukapparatuur (2014/68/EU). De ammoniakkoelinstallatie zal voldoen aan de eisen van de PGS 13. Verder zijn de tanks voor natronloog, MEA, zwavelzuur en chloorbleekloog beoordeeld op basis van de PGS 31. De PGS-toetsen zijn opgenomen in bijlage M15.

Daarnaast zal ARN alle reguliere maatregelen treffen om de gevolgen van een brand in de installatie te beperken. Dit zal in de bouwaanvraag, wanneer het detailontwerp van de installatie gereed is, worden uitgewerkt.

De te realiseren gebouwen worden volgens de geldende normen voorzien van vluchtdeuren, brandslanghaspels en/of draagbare blusmiddelen. Voor eventuele brandbestrijding zijn in de onmiddellijke nabijheid van de CO_2-afvangsinstallatie hydranten aanwezig.

Het Crisisbeheersingsplan van ARN wordt aangepast om ingeval van brand/ calamiteiten adequaat op te kunnen treden.

6.5 Afvalstoffen die op de locatie ontstaan

De belangrijkste afvalstof die bij de aangevraagde activiteiten ontstaat betreft gedegradeerde amine-oplossing. In onderstaande tabel is een prognose van alle afvalstromen weergegeven.

Afval-/reststof	Ontstaat bij procesonderdeel:	Geschatte hoeveelheid [jaar]	Wijze van opslag	Maximaal in opslag	Bestemming/ afvoer naar	Opmerking
Verontreinigde wasvloeistof (MEA)	Amine pakket	1.500 ton	Bovengrondse tank 50 m^3	50 m^3	Erkend verwerker/ intern gebruik	Onderzoek naar verwerking in verbrandingsoven ARN / suppletie SNCR
Compressorolie	Vervloeiing	100 liter	Procesinstallatie	-	Erkende verwerker	
Actief kool	Vervloeiing	1 ton	In systeem	-	Verbranding in verbrandingsoven ARN[8]	

[8] *De minimumstandaard voor actief kool met een kwikgehalte van minder dan 0,1 mg/kg ds is 'verbranden als vorm van verwijdering'. De AVI van ARN voldoet daaraan.*

Moleculaire zeef/ silica gel	Vervloeiing	3 ton	In systeem	-	Erkende verwerker	

Tabel 6.1: Overzicht afvalstoffen

Afvalstoffen die vrijkomen bij de bouwwerkzaamheden zullen op de gebruikelijke wijze via erkende transporteurs en verwerkers worden afgevoerd of worden verwerkt in de eigen afvalenergiecentrale.

Voor de afzet van de geproduceerde CO_2 voor gebruik, bijvoorbeeld in de glastuinbouw, is een 'einde-afval' status noodzakelijk. Om als 'einde-afval' te kunnen worden beschouwd en als zodanig te kunnen worden toegepast, moet het product voldoen aan de voorwaarden voor 'einde-afval' uit de Kaderrichtlijn Afvalstoffen. Voor de einde-afval status dient een zogenaamd rechtsoordeel te worden aangevraagd.

Voor CO_2 onttrokken uit rookgassen uit een soortgelijke afvalenergiecentrale waarin dezelfde afvalstoffen worden verwerkt, is eerder, op 16 februari 2022, een Rechtsoordeel einde-afvalstatus CO_2 verstrekt door het Ministerie voor Infrastructuur en Waterstaat. Bij ARN gaat het om het onttrekken van CO_2 uit rookgassen uit een soortgelijke afvalenergiecentrale waarin dezelfde afvalstoffen worden verwerkt.

ARN zal voor de geproduceerde CO_2 separaat een einde-afval status aanvragen bij het bevoegde gezag.

6.6 Energie

De verschillende processtappen gebruiken energie. 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 worden betrokken uit de eigen energieproductie.

Als gevolg van de uitbreiding met de CO_2-afvanginstallatie is er sprake van een forse toename van het energieverbruik ten opzichte van de huidige situatie. Per saldo is er echter een substantiële afname van CO_2 als gevolg het afvangen, opslaan of hergebruik.

In deze paragraaf is de energievraag van de installaties inzichtelijk gemaakt, uitgesplitst in elektriciteit en warmte (stoom).

6.6.1 Elektriciteitsgebruik installaties

In tabel 6.2 zijn de belangrijkste energieverbruikers (installaties) weergegeven. In de tabel is voor de bepaling van het elektriciteitsverbruik uitgegaan van een gemiddeld energieverbruik. Het betreft voorlopige gegevens. Tijdens de detailengineering kunnen nog aanpassingen plaatsvinden.

Tabel 6.2: Elektrisch vermogen (MW) en jaarlijks energieverbruik (GWh) belangrijkste installaties bij nominaal bedrijf en 8.760 uur per jaar.

CCI	LCO_2	Koeltoren	Totaal vermogen (MW)	Energieverbruik per jaar (GWh)
1 MW	2,5 MW	1,5 MW	5 MW	40-45 GWh

6.6.2 Stoomverbruik

Naast elektriciteit verbruikt de afvanginstallatie stoom om de CO_2 uit de amine-oplossing te koken. Het verbruik aan stoom is ca. 40-50 ton per uur met een druk van 3,5 bar (a) en een temperatuur van 110°C-140°C. Het netto thermisch energieverbruik (dat wil zeggen gecorrigeerd voor de energie die nog in het

terug te voeren stoomcondensaat achterblijft) is daarmee 2.250 kJ/kg stoom. Het thermisch vermogen is daarmee 25-30 MWth. Het condensaat van de stoom wordt na gebruik in de CO_2-afvanginstallatie teruggeleid naar de water-stoomcyclus van de AEC.

In de minst gunstige situatie bedraagt het totaal vermogen van de installatie 30 MW. De energie-input die nodig is per afgevangen kg CO_2 wordt als volgt bepaald:

- De hoeveelheid energie die per uur verbruikt wordt is: 30 MW * 3600 = 108.000 MJ.
- Per uur wordt 25.500 kg CO_2 afgevangen waarmee wordt berekend dat het energieverbruik ongeveer 4,25 MJ/kg CO_2 bedraagt.

6.6.3 Warmtebalans en uitkoppeling naar stadsverwarming

Bij het koelen van het rookgas komt warmte vrij. Er zijn intern geen mogelijkheden om deze warmte te benutten; alles wat intern kan worden benut, wordt namelijk al benut. Waar mogelijk zal warmte worden uitgekoppeld aan het bestaande warmtenet en nog te ontwikkelen nieuwe warmtenetten. Dit laatste is echter afhankelijk van de beschikbaarheid van die nieuwe warmtenetten. ARN is hierbij afhankelijk van externe ontwikkelingen bij bijvoorbeeld de omliggende gemeenten die warmtenetten uitrollen richting bebouwde omgeving. Zolang er nog niet voldoende warmteafzet en warmtenetten ontwikkeld zijn, zal nog een groot deel van de warmte weggekoeld moeten worden.

De warmte die bij het koelen van het rookgas vrijkomt wordt deels uitgekoppeld naar de bestaande stadverwarming. De design case gaat uit van het maximale rookgasdebiet en een afvangrendement in de absorber van 93% CO_2. Voor de design case zijn de volgende maximale energiestromen berekend:

Tabel 6.3: Energiestromen

Quench pakket		**Amine pakket**		**LCO_2/ pakket**		**Totaal**
Stoom (warmte in)	**0**	**Stoom (warmte in)**	**30,2 MW**	**Stoom (warmte in)**	**0**	**30,2 MW**
Koelbehoefte	**22 MW**	**Koelbehoefte**	**27 MW**	**Koelbehoefte**	**6 MW**	**55 MW**
Naar warmtenet	6-11 MW	Naar warmtenet	6 MW	Naar warmtenet	0	12-17 MW
Naar koeltoren	16-11 MW	Naar koeltoren	21 MW	Naar koeltoren	6 MW	43-38 MW

De mogelijke uitkoppeling van warmte voor stadsverwarming is hierboven meegenomen zonder toevoeging van een warmtepomp. Additioneel, in het stookseizoen wanneer de stadsverwarming op een lagere retourtemperatuur draait, kan de DCC in twee secties worden bedreven waarvan een groot aandeel (11 MW) direct naar de stadsverwarming over te dragen is. Als een warmtepomp ingepast wordt zal het vermogen wat naar een warmtenet afgezet kan worden verder toenemen (en het gebruik van de koeltoren beperken). De mogelijkheid hiervoor is voornamelijk afhankelijk van de externe ontwikkeling van warmtenetten om deze warmte te ontvangen. Voor deze ontwikkelingen is een verdiepingslaag van het scheidingsinstallatiegebouw gereserveerd nabij de warmtewisselaars van het huidige externe warmtenet. Hier is de warmtewisseling met het externe warmtenet beoogd en in de toekomst mogelijk ook warmtepompen voor de opwerking van laagwaardige restwarmte van de CCI voor het warmtenet. Hiermee zal op den duur ook minder koeling middels een koeltoren nodig zijn.

Voor het opnieuw verhitten van de CO_2-arme rookgassen naar 80°C is 2 MW (thermisch) nodig. Dit wordt uit de hete rookgassen gewonnen in de voorkoeler (4,7 MW beschikbaar). De desorber topcondensor heeft in totaal 9 MW koeling nodig vanaf 100°C. Hiervan kan ca. 6 MW ten behoeve van de stadsverwarming worden uitgekoppeld. Dit kan afhankelijk van het stookseizoen hoger of lager zijn (meer/minder vraag, andere retourtemperaturen). Seizoenafhankelijke warmte-uitkoppeling en -integratie

dient later in de engineeringsfase nader te worden uitgewerkt. Het is hier enkel bedoeld om de benodigde geïnstalleerde vermogens vast te stellen.

7 Water en afvalwater

7.1 Overzicht (afval)waterstromen

De bestaande vergunde lozingssituatie van ARN blijft grotendeels ongewijzigd. Door de realisatie van de CO2-afvanginstallatie ontstaan twee nieuwe relevante waterstromen:

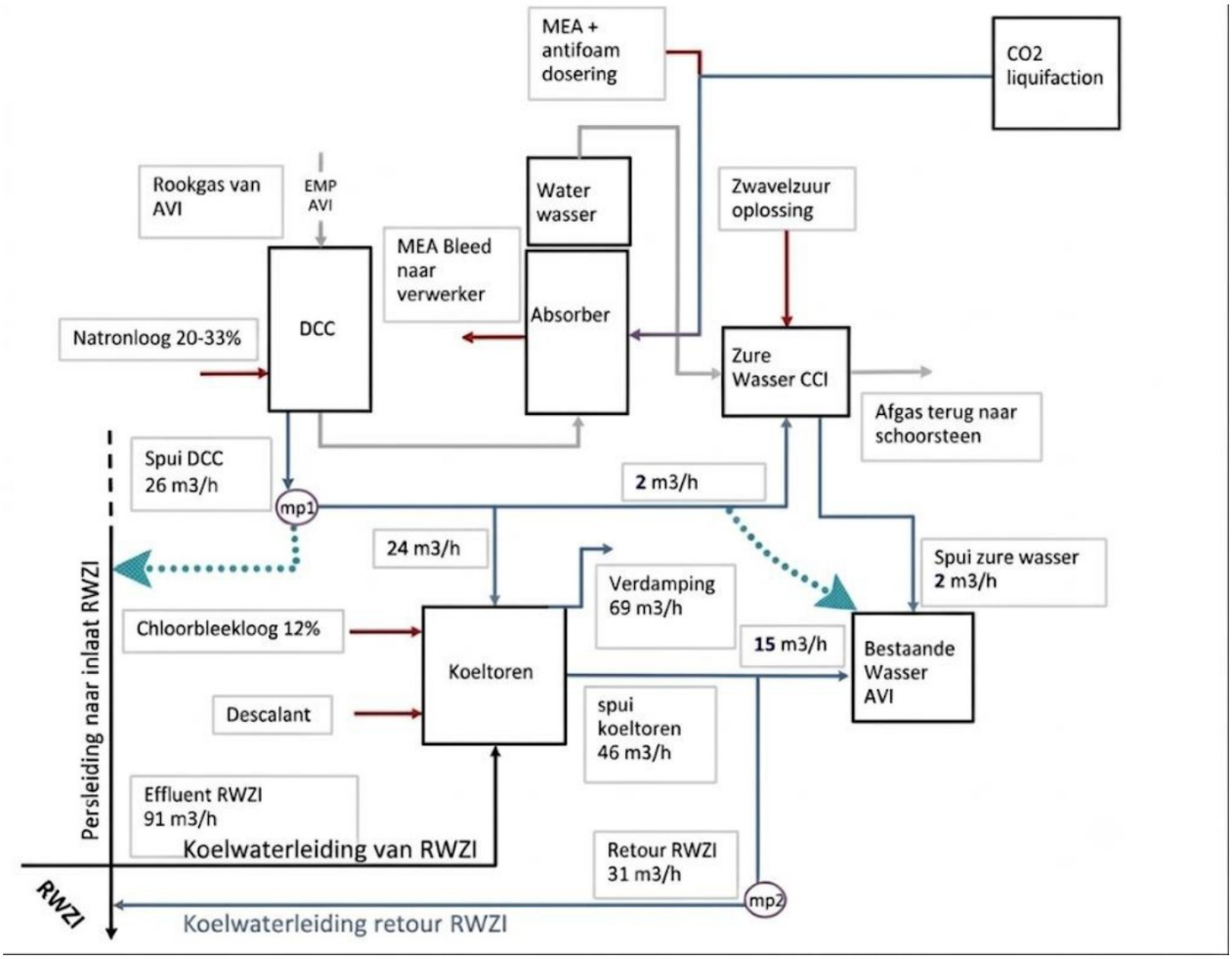
- DCC-condensaat afkomstig van condensatie van vocht uit de gereinigde rookgassen;
- koelwaterspui afkomstig van de natte koeltoren.

Uitgangspunt van het ontwerp is maximaal hergebruik van deze waterstromen, waarbij DCC-condensaat wordt ingezet als suppletiewater en koelwaterspui deels wordt hergebruikt in de bestaande rookgasreiniging. De resterende lozingen worden afzonderlijk bemonsterd en beoordeeld. In dit hoofdstuk wordt aangetoond dat:

- de gekozen waterhuishouding voldoet aan BBT;
- de waterbezwaarlijkheid aanvaardbaar is (ABM);
- wordt voldaan aan de immissietoets;
- geen significante effecten optreden op de RWZI of het ontvangende oppervlaktewater.

Als gevolg van de CCI komt een nieuwe afvalwaterstroom vrij die separaat wordt bemonsterd alvorens te worden geloosd op de persriolering naar de RWZI Nijmegen. De herkomst van deze afvalwaterstroom is aangegeven in het schematische overzicht in Figuur 7-1 en wordt in de volgende paragrafen nader toegelicht. In paragraaf 7.8 wordt tenslotte een samenvatting gegeven van de aangevraagde wijzigingen ten opzichte van de vigerende vergunning (kenmerk 201014901, d.d. 16-04-2010) en de daarop volgende wijziging in 2014.

Een korte samenvatting van de processen als weergegeven in Figuur 7-1 is als volgt: De rookgassen van afvalverbrandingslijn 2 worden ná het emissiemeetpunt van de afvalverbranding en vóór de schoorsteen afgetapt richting de CO_2 afvanginstallatie (CCI). De CO_2 afvanginstallatie (CCI) bestaat uit een afkoelsectie (quench), aminewasser, zure wasser en CO_2 vervloeiingsinstallatie (LCO2-pakket). Allereerst worden de rookgassen in de Direct Contact Cooler (DCC) gekoeld en op druk gebracht. In de absorber (onderdeel van het aminepakket) wordt de CO_2 uit de rookgassen selectief verwijderd door de rookgassen in contact te brengen met een oplosmiddel dat bindt met CO_2. De hieruit ontstane CO_2-arme afgassen gaan via de zure wasser terug naar de schoorsteen.



Figuur 7-1. Stroomschema waterstromen CCI

De CCI kan worden beschouwd als een separate fabriekseenheid binnen de bedrijfslocatie van ARN. De beoordeling richt zich daarom vooral op de waterstromen die door deze nieuwe fabriekseenheid ontstaan of wijzigen, en op de wijze waarop deze waterstromen aansluiten op de bestaande vergunde waterhuishouding van ARN.

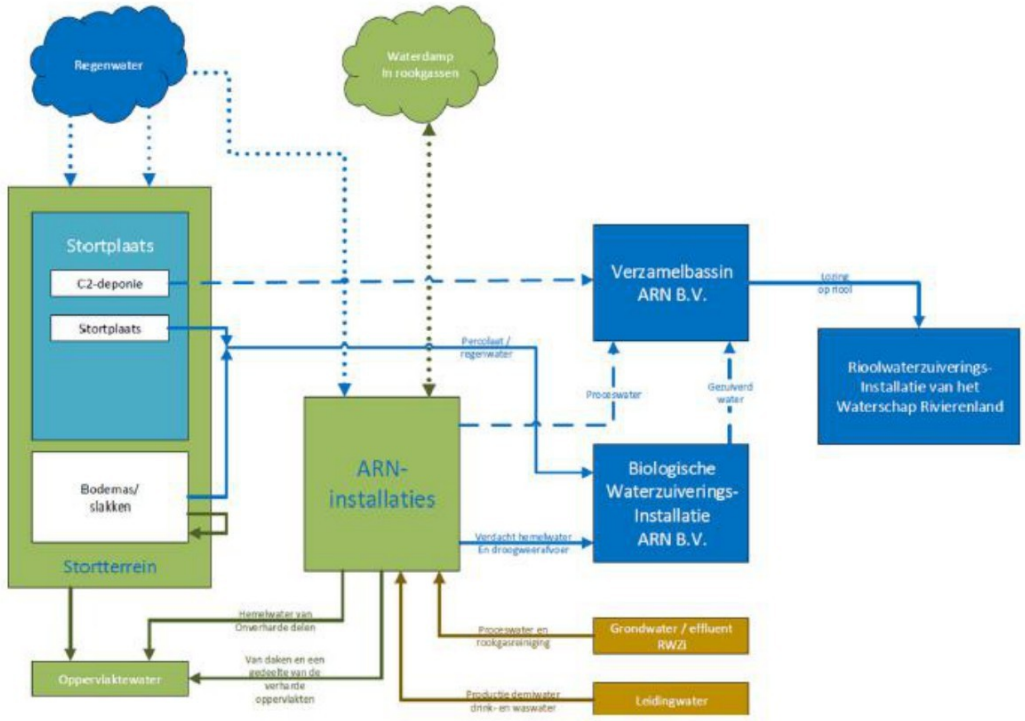
De bestaande vergunde lozingssituatie van ARN blijft in hoofdzaak ongewijzigd. In de volgende paragraaf wordt een toelichting gegeven op de huidige (vergunde) situatie en in de daarop volgende paragrafen wordt ingegaan op de wijzigingen door de CCI.

De CCI-waterstromen zullen ook separaat worden gemeten en bemonsterd, waarmee het effect van de toegevoegde activiteit afzonderlijk worden beoordeeld. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt welke waterstromen reeds onderdeel zijn van de bestaande vergunde situatie en welke waterstromen uitsluitend het gevolg zijn van de CCI.

7.2 Huidige vergunde situatie en gevolgen

In Figuur 7-2 is een overzicht gegeven van de in- en uitgaande waterstromen bij ARN. Voor de processen en schoonmaakwerkzaamheden wordt bedrijfswater gebruikt. Hiervoor wordt circa 250.000 m^3 water per jaar ingezet. Het merendeel van het water wordt ingezet voor de quench van de wasser en het afblussen van de bodemassen in de ontslakkers van de AVI. In het overzicht in Tabel 7-1 zijn de huidige

onttrekkingen en lozingen van de afgelopen jaren (2022 – 2025) ter informatie weergegeven. Onder de tabel is een korte toelichting per stroom weergegeven.



Figuur 7-2. Overzicht in- en uitgaande waterstromen bij ARN

Tabel 7-1. Overzicht onttrekkingen en lozingen

Jaar	Bronwater	Effluent	Onkruidbestrijding	Luierrecycling	Biofilter_BGI	Scrubbers_BGI	Ontslakking	Rookgasreiniging_AVI
2022	6.020	182.314	1.789	3.900	432		16.172	143.822
2023	21.925	183.698	15.057	2.482	432	6	19.883	149.245
2024	33.245	200.144	24.962	1.576	432	108	40.946	156.440
2025	25.757	184.768	22.637	2.745	432	700	31.322	147.211

- Onkruidbestrijding

  Het bedrijfswater wordt na ontharding met restwarmte tot kooktemperatuur gebracht en gebruikt voor onkruidbestrijding door een externe partij.

- Luierrecycling

  Het bedrijfswater wordt gebruikt voor schoonmaakwerkzaamheden en schoonspoelen van de geproduceerde kunststoffen.

- Biofilter/scrubbers BGI

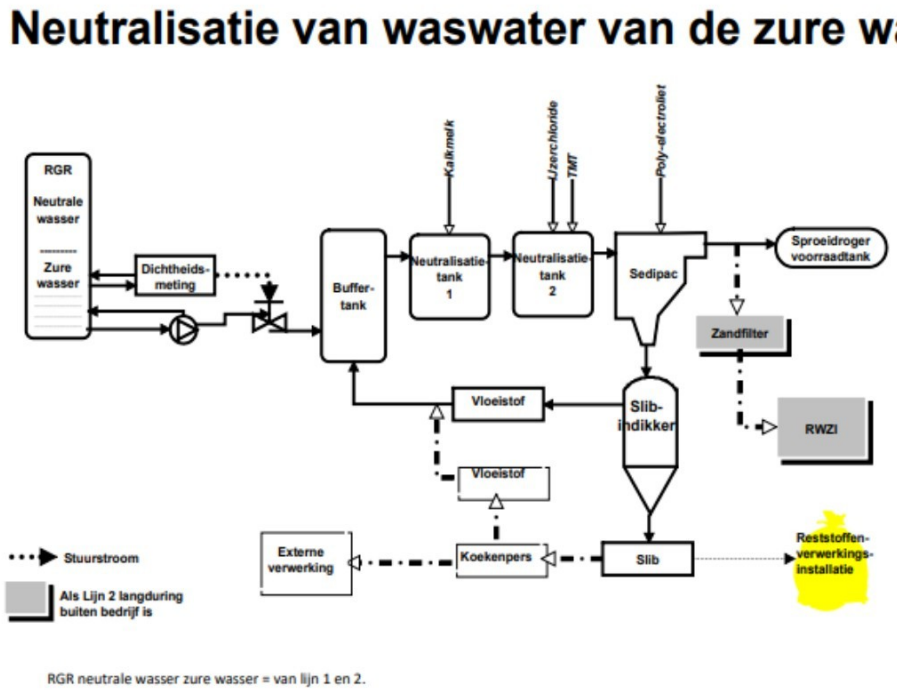
  Het bedrijfswater wordt gebruikt voor bevochtiging van de biofilters en indien nodig voor de ammoniak scrubbers.

- Ontslakking

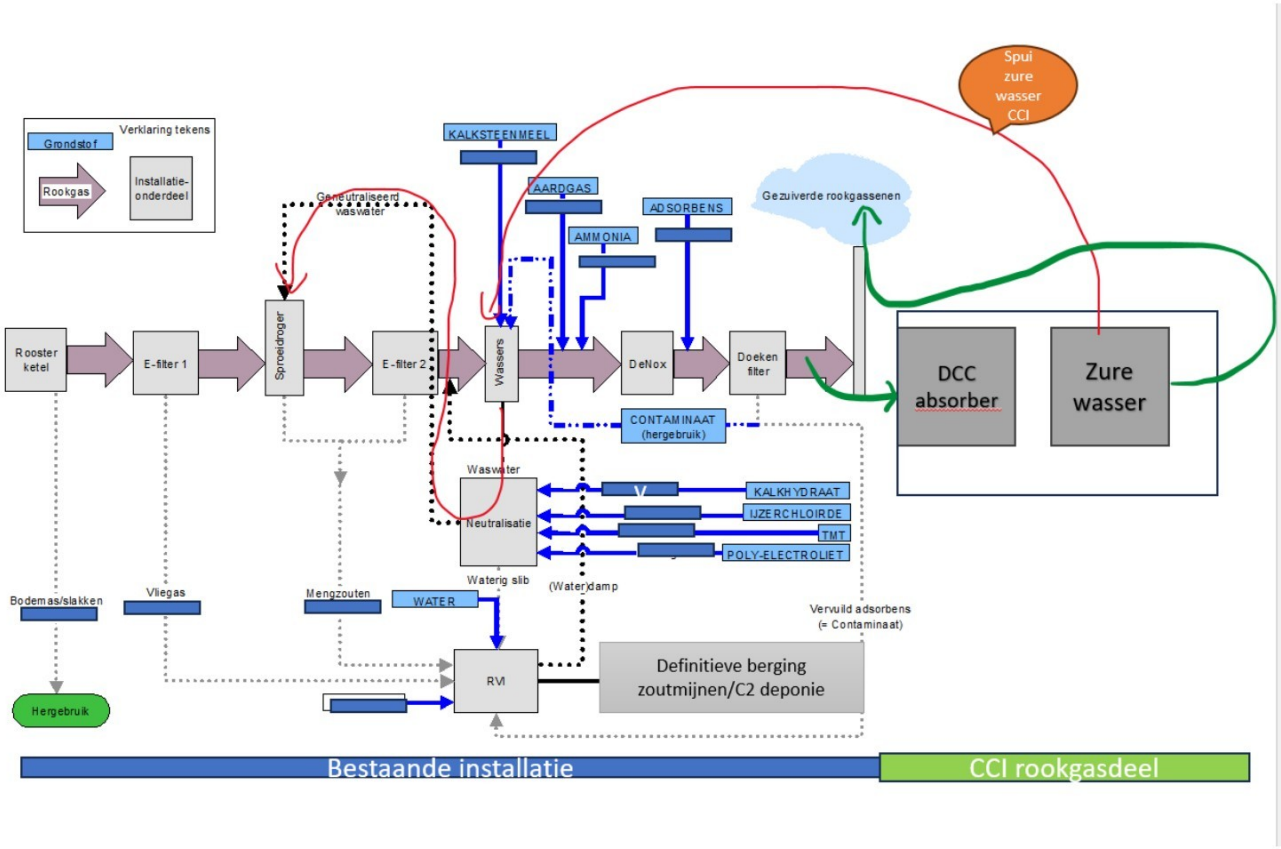
  Het bedrijfswater wordt gebruikt voor afkoeling van de bodemas welke overblijft na de verbranding. Het water wordt deels opgenomen in de bodemas.

- Rookgasreiniging AVI

  Het water dat gebruikt wordt in de quench van de wasser verdampt in de rookgassen of gaat met het spuiwater van de wassers naar de fysisch-chemische zuivering, zie onderstaande Figuur 7-3 en Figuur 7-4. Figuur 7-4 bevat ook het toekomstige CCI-deel, dit wordt nader toegelicht in paragraaf 7.4.1. In de bestaande situatie wordt het water na de neutralisatie ingedampt in de sproeidroger. Het verdampte water wordt meegevoerd met de rookgassen. De gevormde zouten worden afgevangen en afgevoerd.



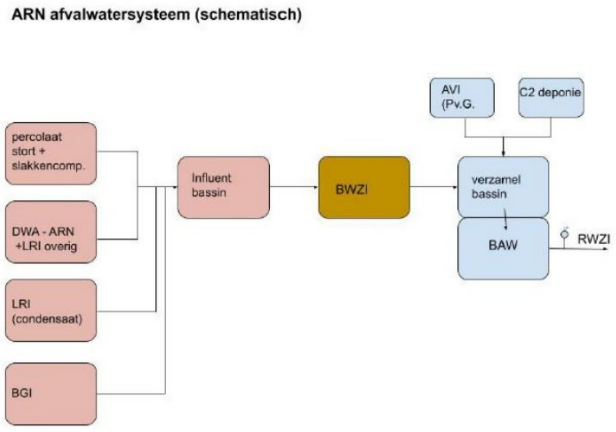
Figuur 7-3. Schema behandeling van afvalwater van de AVI



Figuur 7-4. Stroomschema rookgasreiniging huidige situatie, inclusief CCI

7.2.1 Afvalwater huidige situatie

De huidige lozing van afvalwater naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Nijmegen (RWZI) bestaat uit zes deelstromen. Vier afvalwaterdeelstromen met een organische belasting worden behandeld in de eigen BWZI, zie Figuur 7-5. Twee (kleinere) deelstromen zijn niet organisch belast en worden, samen met het behandelde afvalwater uit de BWZI, afgevoerd als bedrijfsafvalwater (BAW) naar de RWZI.



Figuur 7-5. Afvalwaterstromen met organische verontreiniging

De zes afvalwaterstromen zijn als volgt:

- **Percolaat** – Het percolaat wordt uit de verschillende compartimenten van de afvalberging deels onder vrij verval en deels via persleidingen afgevoerd naar het influentbassin van de BWZI. Het percolaat aanvoersysteem bestaat uit een zuidelijk leidingtraject en een noordelijk leidingtraject. Via het noordelijk traject wordt ook het (hemel)water vanaf het slakkencompartiment en de BGI/compostopslag aangevoerd.
- **DWA ARN** – DWA ARN is de 'droogweerafvoer van het ARN terrein'. Dit betreft het afvalwater dat vrijkomt uit:
  - De AVI en gebouwen en kantoren rondom de verbrandingsinstallatie;
  - Schoonmaakwerkzaamheden van de afvalbewerking;
  - Opwerken van kunststoffen bij de LRI.
- **LRI (condensaat)** – het stoomcondensaat uit de LRI-reactoren wordt met een aparte "persleiding" naar het influentbassin van de BWZI afgevoerd.
- **BGI** – het afvalwater dat vrijkomt uit de GFT vergisting en compostering wordt eveneens afgevoerd naar het influentbassin van de BWZI.
- **C2 deponie** – het percolaat van de C2-deponie is niet organisch belast en wordt direct afgevoerd naar het BAW-verzamelbassin. Bij lage aanvoer kan het omgezet worden naar het influentbassin van de BWZI.
- **AVI** – het proceswater uit de AVI dat niet organisch is belast, wordt rechtstreeks afgevoerd naar het BAW-verzamelbassin. Incidenteel bij langdurig uit bedrijf zijn van de sproeidroger van lijn 2 wordt een maximum van 1.000 m^3/jaar (conform vergunning met kenmerk 201014901, d.d. 16-04-2010) aan afvalwater van de rookgasreiniging na behandeling in de fysisch-chemische zuivering via deze weg geloosd op de RWZI. Met lijn 2 uit bedrijf kan het afvalwater kortstondig opgevangen worden. Bij een stop langer dan enkele dagen wordt afvalwater van de rookgasreiniging geloosd. Dit vindt in deze situatie plaats, omdat lijn 1 geen sproeidroger heeft.

Ter informatie is in Tabel 7-2 een overzicht gegeven van de effluentdata van 2022 – 2025. Voor de vigerende lozingseisen wordt verwezen naar de vigerende vergunning met kenmerk 201014901, d.d. 16-04-2010.

Tabel 7-2. Overzicht debieten afvalwaterstromen

Jaar	BAW-m³ geloosd	Proceswater AVI m³	DWA /VHWA m³	Percolaat stortplaats m³	C²-compart. m³	Influent BWZI m³	DWA / BGI M³	Lozing neutralisatie m³
			(in influer	(in influent)			(in influer	(in proces
2022	114.275	2.898	32.435	39.365	11.523	73.999	29.660	816
2023	169.864	1.194	33.461	86.679	21.026	108.045	23.926	0
2024	181.076	3.943	20.015	95.713	27.842	139.355	21.151	743
2025	103.798	1.831	19.369	54.517	10.375	95.631	18.181	334

7.3 Waterverbruik CCI

Ten behoeve van de CCI wordt op verschillende wijzen water gebruikt, afkomstig van de hieronder genoemde bronnen:

- *Water uit de rookgassen*
  Water uit de rookgassen condenseert in de DCC en wordt met maximaal 26 m^3/uur gespuid. Ca. 24 m^3/uur wordt hergebruikt in de koeltoren en ca. 2 m^3/uur zal worden gebruikt in de zure wassers

- *RWZI-effluent*

  RWZI-effluent zal worden toegepast ten behoeve van het verdampingsverlies en spuiverlies in de koeltoren. Water in de koeltoren is deels afkomstig van de DCC en het overige deel zal worden aangeleverd als RWZI-effluent (ca. 91 m^3/uur). In de situatie waarbij het DCC-condensaat direct naar de RWZI wordt gespuid is ca. 115 m^3/uur RWZI-effluent benodigd in de koeltoren.

- *Drinkwater*

  Drinkwater wordt voornamelijk gebruikt voor sanitaire voorzieningen binnen de bedrijfslocatie, zoals in de huidige situatie. Daarnaast wordt drinkwater gebruikt ten behoeve van de productie van demiwater.

- *Hemelwater*

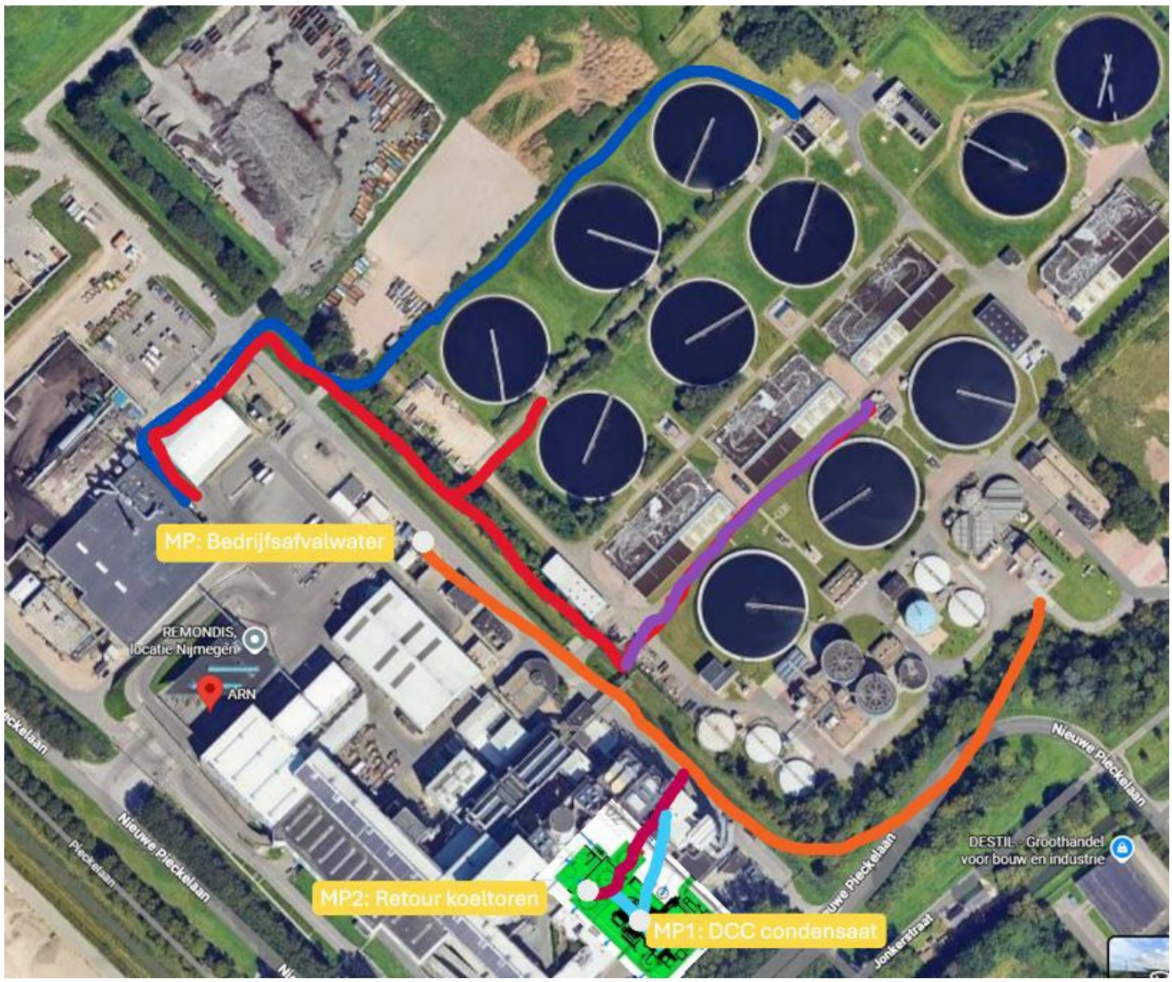
  Hemelwaterhoeveelheden zullen ongewijzigd zijn ten opzichte van de huidige situatie. Er vindt geen uitbreiding plaats van de bedrijfslocatie. Hemelwater wordt niet toegepast in de bedrijfsprocessen van de CCI.

7.4 Afvalwaterstromen CCI

Bij het CO_2-afvangproces komt water vrij bij het koelen en condenseren van de rookgassen. Er wordt daarnaast water (RWZI-effluent) gebruikt ten behoeve van de koeling van de vrijkomende warmte. Tabel 7-3 bevat een overzicht van alle afvalwaterstromen, inclusief bijbehorende debieten en de lozingsroute. Diverse stromen worden in het kader van waterhergebruik opnieuw toegepast in een processtap, zoals terugvoer naar de absorber of gebruik in het koelsysteem. Hieronder wordt eerst een korte samenvatting gegeven van het proces en de gevormde waterstromen. Onder de tabel volgt vervolgens een nadere toelichting op de diverse afvalwaterstromen, inclusief de stromen die worden hergebruikt in het proces.

Voor het afkoelen van de rookgassen wordt een DCC in de rookgasstroom geplaatst die de schone rookgassen uit de schoorsteen afkoelt en condenseert. Het aanwezige vocht wordt in de huidige situatie normaliter via de schoorsteen geëmitteerd.
Het is voorzien dat dit vrijkomende condensaat gebruikt gaat worden in de koeltoren en zure wasser van de CCI. Nader onderzoek moet uitwijzen of dit water gebruikt kan worden ter vervanging van drinkwater voor de demiwaterbereiding.
Indien hergebruik van het DCC-condensaat in de koeltoren niet mogelijk is, wordt het condensaat rechtstreeks afgevoerd naar de bestaande persleiding van ARN voor toevoer naar de influentkelder van de RWZI Nijmegen. Dit is aangegeven met de lichtblauwe lijn in Figuur 7-6. Dit DCC-condensaat wordt bewaakt door het monsternamestation van de DCC (meetpunt 1, MP1). De pH wordt bewaakt en steekmonsters kunnen genomen worden.
De belangrijkste waterstroom van de koeltoren bestaat uit de bestaande toevoer van effluent van de RWZI van de warmte-uitwisseling van de BGI. Hiervoor is voorzien dat de bestaande toevoer naar de BGI gebruikt wordt en geïntegreerd met het koeltorensysteem, zie de donkerblauwe lijn in Figuur 7-6. In het verdere detailontwerp zal nader worden uitgewerkt waar de koeltoren exact komt te staan (groene vlak is de voorziene locatie) en hoe de aan- en afvoer precies gaan lopen, met aansluiting op de huidige donkerblauwe en rode lijn in Figuur 7-6.

Het is verder voorzien dat de afvoer van het afvalwater vanuit de CCI op de bestaande persleiding naar de influentkelder van RWZI Nijmegen wordt ingetakt, zie de donkerrode lijn in Figuur 7-6. De koeltoren is voorzien van een monsternamestation met een flowmeter en continumetingen voor pH, geleidbaarheid en vrij chloorgehalte. Daarnaast kunnen steekmonsters worden genomen ter controle van de waterkwaliteit. Voorzien is om een deel van het retourwater te gebruiken in de wassers van de AVI ter vervanging van effluent.



Figuur 7-6. Afstroomroutes naar de RWZI Nijmegen vanuit ARN.

Tabel 7-3. Overzicht afvalwaterstromen

Installatie/ voorziening	(Installatie-) onderdeel	Aard afvalwater-stroom	Gemiddeld per uur of per jaar	Totaal (gemiddeld) per jaar	Opmerking
Waterstromen die worden hergebruikt in systeem					
CCI	Stripperkolom, CO_2 compressor, CO_2 koelers	Procesafvalwater, condensaat uit compressor en koelers	11 m^3/uur		Terugvoer vanuit de CO_2 vervloeiingsinstallatie in top stripper of top absorber om waterbalans in Amine pakket te behouden
CCI	DCC	Rookgascondensaat	26 m^3/uur		Suppletie koeltoren (24 m^3/uur) en zure wasser (2 m^3/uur)
CCI	Zure wassectie	Spui waswater	2 m^3/uur		Suppletie zure wasser bestaande rookgasreiniging AEC ter vervanging van gebruik effluent

Installatie/ voorziening	(Installatie-) onderdeel	Aard afvalwater-stroom	Gemiddeld per uur of per jaar	Totaal (gemiddeld) per jaar	Opmerking
Koeltoren		Spui koeltoren	15 m^3/uur		Suppletie zure wasser bestaande rookgasreiniging AEC ter vervanging van gebruik effluent
Demiwatersysteem concentraat	RO	Concentraat uit drinkwater	25 m^3 per 2 maanden (extra door CCI)		Hergebruik als bedrijfswater
Via hemelwaterriool naar oppervlaktewater					
Terrein/ dak	Schone delen terrein/ dak (<5000 m^2)	Licht verontreinigd/ schoon hemelwater	850 mm/jaar	4.250 m^3	(<5000 m^2 * 0,85 m), maar is nu ook het geval
Via vuilwaterriool op RWZI					
Terrein	Bodembeschermende voorzieningen (2.200 m^2)	Potentieel verontreinigd hemelwater	850 mm/jaar	1.870 m^3	
Huishoudelijk/ schoonmaak e.d.			< 1 m^3/ uur, 1.000 m3/jaar[1]		
Rechtstreeks naar RWZI					
Koeltoren		Retour koelwater	31 m^3/uur[2]	Max. 271.560 m^3/jaar	Ingedikt RWZI effluent + spui DCC (door verdamping koeltoren)
Condensaat DCC	DCC	Rookgascondensaat	24 m^3/uur[3]		DCC water wordt direct, maar bij voorkeur indirect geloosd via de koeltoren ten behoeve van hergebruik.

[1] Extra schoonmaakwater wordt geschat op ca. 1.000 m^3/jaar en geloosd via de bestaande BWZI

[2] Als spuiwater van de koeltoren niet gebruikt kan worden in de AVI wassers (zie Figuur 7-1), dan ontstaat tijdelijk een grotere retour koelwater tot 36 m^3/uur. Dit is voornamelijk bij het uit bedrijf zijn van verbrandingslijn 1, zie toelichting in paragraaf 7.4.4.

[3] Hoeveelheid DCC-condensaat is bij directe lozing lager dan de reguliere 26 m^3/uur door de rookgassen minder diep te koelen

7.4.1 Afvalwater DCC

De rookgassen worden eerst in de Direct Contact Cooler (DCC) gekoeld zodat het water uit de rookgassen gaat condenseren. De afgekoelde rookgassen worden naar de absorber geleid.

De uit lijn 2 afgetapte rookgassen van ca. 130 °C worden, voordat deze naar de DCC gaan, gekoeld in een rookgas voorkoeler. Vervolgens worden de rookgassen in de DCC verder afgekoeld tot onder het dauwpunt van ca. 45 °C. Hierbij zal een groot gedeelte van het aanwezige vocht van de rookgassen worden gecondenseerd. In de huidige bedrijfssituatie wordt deze waterdamp via de schoorsteen geëmitteerd. Een pH correctie met natronloog is voorzien om verzuring van het condensaat te voorkomen. Dit spuiwater is zacht en wordt als suppletiewater voor de natte koeltoren ingezet, zie paragraaf 7.4.4. Hiermee wordt gestuurd op vermindering van het waterverbruik en het verminderen van de

antiscalantdosering door de lagere hardheid van het water. ARN wil de mogelijkheid hebben om het DCC-condensaat direct te kunnen spuien op de RWZI, afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden. De reguliere afstroomroute van het DCC-condensaat zal via hergebruik in de koeltoren zijn, conform BBT (zie verder paragraaf 7.4.4). In Figuur 7-1 is dit aangegeven met een doorgetrokken pijl van het condensaat van de DCC naar de koeltoren en een stippellijn van het DCC-condensaat als directe lozing naar de RWZI. De directe lozing is noodzakelijk als het water niet volledig gebruikt kan worden in de koeltoren van de CCI of de zure wasser. Dit wordt hieronder nader toegelicht:

De CCI kan alleen in bedrijf zijn als verbrandingslijn 2 in bedrijf is. Dit wordt geschat op circa 8.000 uur per jaar (91% van de tijd). Bij storing, onderhoud of geen productie zal de CCI uit bedrijf gaan. De DCC blijft gedeeltelijk in bedrijf voor warmtelevering en economische condensatie van de rookgassen. De koeltoren blijft eveneens in bedrijf, maar op lagere last vanwege het wegvallen van een groot deel van CCI-koelbehoefte. Door deze lagere last is minder of geen suppletie van water nodig in de koeltoren, waarvoor onder reguliere bedrijfsomstandigheden RWZI-effluent en DCC-condensaat is voorzien. Indien geen suppletie van water nodig is, zal het DCC-condensaat direct worden gespuid op de persriolering naar de RWZI. Dit komt daarmee naar verwachting max. 760 uur per jaar voor, met een max. van 24 m^3/uur DCC-condensaat. Als alleen de DCC in bedrijf is zijn de ingeschatte effecten daarmee als volgt:

- Hoeveelheid DCC-condensaat is lager (<24 m^3/uur) door de rookgassen minder diep te koelen, zoals maximaal in de reguliere situatie vrijkomt).
- DCC-condensaat wordt niet meer ingezet in de zure wasser van de CCI (2 m^3/uur), maar kan ingezet worden in de wasser van de AVI (zie stippellijn in Figuur 7-1).
- Koeltoren hoeft minder warmte weg te koelen, zodat minder RWZI-effluent nodig is als suppletiewater.

Onderhoud aan de CCI komt voor bij de volgende situaties:

- Storing
  - CCI-installatie gaat uit bedrijf. Bij onderhoud of reparatie wordt het betreffende onderdeel gedraind en afgevoerd naar het juiste afvalwaterstelsel. Vervuild afvalwater gaat naar de DWA van ARN, met MEA (of afbraakproducten) verontreinigd water gaat naar de ‘spent MEA-tank’ en afvalwater van de zure wasser gaat naar de rookgasreiniging van de AVI.
- Verversen solvent. De verwachting is dat elke twee maanden een stop van de CCI nodig is om in enkele dagen de gebruikte amine te verversen. De verbrandingsinstallatie, DCC en koeltoren kunnen gewoon in bedrijf blijven. Onderstaande werkwijze wordt hierbij gevolgd.
  - De eerste stap omvat het indikken naar een maximale concentratie. De aanwezige systeeminhoud in de absorber, stripper en in het leidingwerk wordt hierbij ingedikt.
  - De tweede stap is het verpompen van het ingedikte concentraat naar de ‘spent MEA tank’
  - De derde stap bestaat uit het naspoelen met demiwater en afvoer naar de ‘spent MEA tank’
  - Bij de laatste spoelsessie zijn de concentraties zodanig laag dat deze laatste batch afgevoerd wordt naar de natte wasser van de AVI.

De DCC zal zo worden bedreven dat de pH minimaal 6 zal bedragen bij zowel een eventuele directe lozing als de reguliere afvoer naar de koeltoren. De DCC condenseert het vocht uit de rookgassen. De aanwezige CO_2 zorgt voor lichte verzuring van het condenswater naar een pH van circa 5 á 6. Door plaatsing na het doekenfilter met kalkhydraat zijn geen aerosolen van SO_3 te verwachten die verzuring kunnen geven van het condenswater. De SO_2 (<12 mg/Nm^3 in rookgassenjaargemiddeld) kan mogelijk nog wel extra verzuring geven. Natronloogdosering is voorzien om de pH boven de 6 te houden.

Bij reguliere toepassing van DCC-condensaat in de koeltoren vindt indikking plaats samen met effluent van de RWZI, waardoor de pH gaat stijgen. Middels een continue pH meter en zwavelzuurdosering wordt de juiste pH (7-8, nader te bepalen in detailontwerp) geregeld voor de optimale werking van de chloorbleekloog in de koeltoren.

De samenstelling van de rookgassen is opgenomen in Tabel 7-4.[9] De rookgassen worden conform de vergunning gemeten op de genoemde componenten. Metingen laten hierbij resultaten zien onder de rapportagegrens, waarmee wordt aangetoond dat emissieconcentraties via de rookgassen naar de lucht zeer beperkt zijn. Er wordt hiermee voldaan aan de vergunningseisen in de revisievergunning en aan de BBT-GEN waarden. Reden voor de lage emissies zijn de genomen BBT-maatregelen om de rookgassen te reinigen. Genomen maatregelen zijn onder andere:

- Acceptatiecriteria die gelden voor de aangeboden afvalstromen
- Voorbehandeling van het afval
- Goede verbrandingstemperaturen
- Rookgasreiniging, bestaand uit onder andere:
  - Elektrostatisch filter voor vliegas;
  - Sproeidroger om het afvalwater van de wassers van de rookgasreiniging in te dampen en af te voeren;
  - Zure wasser voor afvangst van zware metalen, dioxines en kwik middels lage pH en actief kool;
  - Neutrale wasser voor afvangst SO_2;
  - SCR (selectieve katalytische reductie) en SNCR (selectieve niet-katalytische reductie) denox voor de afbraak van NO_x en lage emissie van NH_3;
  - Doekenfilter voor afvangst sporen van zuren, metalen en organische componenten.

Bij de huidige rookgasreiniging komt geen afvalwater vrij. De wassers van de AVI vangen de meeste zuren en metalen af. Het spuiwater wordt ingedampt in de sproeidroger en de vrijkomende zouten worden geborgen in zoutmijnen of via een speciale deponie. In Figuur 7-4 is deze stroom schematisch weergegeven met een rode pijl van de wassers, via de neutralisatie naar de sproeidroger, om vervolgens als vaste stof naar de definitieve berging te worden afgevoerd.

Het aanwezige vocht in de rookgassen wordt gecondenseerd in de DCC om zo efficiënt mogelijke CO_2-afvangst mogelijk te maken. Het vochtgehalte daalt daarbij van circa 26 – 28% naar 4 – 6%.

Tabel 7-4. Concentratie componenten in de afgassen van rookgasreiniging.

Componenten	**Concentratie in afgassen [mg/Nm^3][1, 2]**	**Max. concentratie in afgassen (175.000 Nm^3/uur) [mg/uur][2]**
Zware metalen	<0,02	<3.500
Kwik	<0,001	<175
Cadmium + thallium	<0,004	<700
Dioxines en furanen	<0,01 ng/Nm^3	<0,000175

[9] *Aanvullend op de tabel: PFAS zijn niet tot nauwelijks te verwachten in het condensaat van de DCC. In RIVM-rapport 2021-0143 (d.d. 02-07-2021) wordt ingegaan op de aanwezigheid van PFAS in rookgassen en de mogelijke aanwezigheid in DCC-condensaat. PFAS is gedetecteerd in rookgassen, maar in zeer lage concentraties. Het effect van de voorbehandeling (DCC) is volgens het RIVM lastig na te gaan, maar PFAS-concentraties worden na condensatie niet tot nauwelijks verwacht.*

Componenten	Concentratie in afgassen [mg/Nm^3][1, 2]	Max. concentratie in afgassen (175.000 Nm^3/uur) [mg/uur] [2]
Benzo[a]pyreen	<0,005	<875
HF	<0,1	<17.500
HCl	<2	<350.000
SO_2	<20	<3,5 kg/uur
NO_x	40	7 kg/uur
NH_3	4	0,7 kg/uur

[1] Indien '<' is gebruikt, dan betreft het de detectiegrenzen

[2] Dit is de eenheid, tenzij anders aangegeven

De maximale concentratie aan verontreinigingen die door de condensatie in het condenswater terecht zal komen, is te berekenen door de maximale concentratie in de rookgassen (stofgebonden en gasfractie) om te zetten naar een concentratie in het condenswater van de DCC. Hiermee wordt een worst-case inschatting van de verwachte concentraties gegeven, omdat voor de emissieconcentratie de detectiegrens en volledige emissie naar water wordt gehanteerd. De gasfractie zal voor de meeste metalen niet tot nauwelijks worden afgevangen en de stofgebonden fractie zal nimmer volledig worden afgevangen waarmee de werkelijke concentraties aan metalen lager zullen liggen.

Om de lozing van metalen uit Tabel 7-4 nog te kunnen opsplitsen in individuele componenten en een immissietoets uit te kunnen voeren (zie bijlage W2) is een representatieve meting op metalen gebruikt, waarop periodiek wordt gemeten. 4x per jaar wordt uitgebreid geanalyseerd op de rookgassen en in alle gevallen wordt ruimschoots voldaan aan de eisen gesteld voor een AEC.[10] In Tabel 7-5 zijn de metingen weergegeven voor de jaren 2023 – 2025. Aan de hand van deze data is een immissietoets uitgevoerd door de metalen in de afgasstroom om te zetten in een lozingsconcentratie in het effluent van ARN. Hierbij is worst-case de hoogste gemeten luchtemissieconcentratie of de hoogste detectiegrens in de afgasstroom gehanteerd om de maximale concentratie te bepalen. Er is enkel een uitzondering gemaakt voor kwik, NO_x, SO_2 en NH_3. Voor NO_x, SO_2 en NH_3 wordt deels doorslag naar de absorber verwacht, van respectievelijk 90%, 50% en 50%. Deze percentages zijn als volgt tot stand gekomen:

- NO_x bestaat voor ca. 90% uit NO en 10% uit NO_2. Alleen NO_2 is hiervan oplosbaar in water.
- SO_2 verwijdering door condensatie is geschat op ca. 50%, aanwezig als gasvormig SO_2/SO_3 of stofvormig ammoniumsulfaten.
- NH_3 is onder een pH 3 voor bijna 100% oplosbaar. Onder de condities in de DCC (ca. pH 6) is dit ca. 50%.

Voor kwik is enkel de detectiegrens van de stofgebonden fractie meegenomen, omdat de gasvormige kwik niet zal worden afgevangen in de DCC, omdat de pH hiervoor te hoog is (ca. pH 6), waardoor condensatie van het kwik niet op kan treden. Voor kwik is in Tabel 7-5 ook een onderscheid gegeven tussen de stofgebonden fractie en de gasfractie. Voor de overige metalen is condensatie van de gasvormige fractie ook niet te verwachten of in lage percentages. Worst-case is het wel volledig meegenomen in de berekening.

[10] *Voor zink is recentelijk enkel gemeten in week 49 van 2025. De meetresultaten hiervan zijn opgenomen in bijlage W5.*

Per stroom kan vervolgens per parameter de maximale verwachte concentratie worden berekend, deze zijn opgenomen in Tabel 7-6. De berekeningen van de lozingsconcentraties in het effluent van ARN zijn verder opgenomen in bijlage W2 met de immissietoets.

De berekende concentraties in het DCC-condensaat zijn reeds zeer laag en onder de lozingseisen als opgenomen in het Bal (artikel 4.68) en de BBT-GEN-waarden als opgenomen in de BREF Afvalverbranding (BBT34). In Tabel 7-7 zijn de maximale lozingsconcentraties weergegeven naast de eisen uit het Bal en de BREF Afvalverbranding. Duidelijk is te zien dat de lozingsconcentraties in deze worst-case situatie ruimschoots voldoen aan de afvalwaterconcentraties voor afvalwater van rookgasreiniging van een afvalverbranding en op een niveau zijn die verder gaan dan BBT voor de relevante stoffen. Het toepassen van aanvullende reinigingstappen zoals genoemd in BBT 32, 33 en 34 in de BREF Afvalverbranding heeft in deze fase van het ontwerp geen toegevoegde waarde. De reden hiervoor is dat op dit moment nog niet met zekerheid kan worden vastgesteld wat de emissies zullen zijn zodra de CCI in bedrijf is. Met een meetplan zoals voorgesteld in paragraaf 7.7 zullen de werkelijke emissies worden vastgesteld en zal indien nodig een herbeoordeling plaatsvinden op de noodzaak tot het plaatsen van een aanvullende zuiveringstechniek. Omdat op basis van de huidige worst-case berekeningen van de lozingsconcentraties reeds zeer lage emissieconcentraties worden verwacht is een initiële kosteneffectiviteitsanalyse uitgevoerd op de toepassing van BBT-maatregelen (zie bijlage W4). Vanwege de hoge kosten van aanvullende zuiveringstechnieken in verhouding tot in de rede te verlangen kosten voor BBT-maatregelen is in deze fase geen aanvullende zuiveringtechnische voorziening voorzien.

Tabel 7-5. Meetresultaten ARN op afgassen uit lijn 2 van de rookgasreiniging, inclusief individuele metalen. Ook de meting van week 10 uit 2024 is opgenomen.

Component en week/jaar	Eenheid		49/25		37/25		27/25		11/25		46/24		37/24		26/24		10/24		46/23		37/23		26/23		10/23	BBTgen	EGW periodiek	EGW jaar
ZM	mg/Nm3,0	<	0,01	<	0,01	<	0,01	<	0,01	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	<	0,02	0,01-0,3	0,15	0,02
Cd+Tl	mg/Nm3,0	<	0,002	<	0,002	<	0,002	<	0,002	<	0,004	<	0,004	<	0,004	<	0,004	<	0,004	<	0,004	<	0,004	<	0,004	0,005-0,02	0,02	0,004
Hg	mg/Nm3,0	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	<	0,001	0,05	0,005	0,002
Zink	mg/Nm3,0	<	0,01																									
PCDD (ng)	TEQ/m3	<	0,01					<	0,01			<	0,01			<	0,01	<	0,01					<	0,01	0,01-0,06	0,03	0,02
benzo-a-pyreen	ug/Nm30	<	0,5			<	0,5																					
individuele metalen			stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas		stof+gas			
Sb	ug/m3,0	<	0,562	<	0,68	<	0,324		0,234	<	0,63		1,5		1,53	<	0,95		0,83	<	0,42	<	0,87	<	0,839			
As	ug/m3,0	<	0,744	<	0,9	<	0,47	<	0,66	<	0,88	<	1,3	<	0,905	<	1,4	<	0,92	<	1,3	<	1,2	<	1,16			
Cr	ug/m3,0		0,292		0,7		0,75		0,23		0,56		2,1		0,328		1,2		0,67		2,7		1,5		0,91			
Co	ug/m3,0	<	0,555	<	0,67	<	0,38	<	0,5	<	0,69		0,95	<	0,726	<	1,1	<	0,76	<	1,1	<	0,91	<	0,91			
Cu	ug/m3,0		0,04	<	0,67		0,2		0,3		0,24		0,35	<	0,726		0,6		0,28	<	1,1		1,8		0,7			
Pb	ug/m3,0	<	0,74	<	0,9		0,44		1,26		2,1	<	1,3	<	0,905	<	1,4	<	0,92	<	1,3	<	1,2	<	1,16			
Mn	ug/m3,0	<	0,555	<	0,67	<	0,379	<	0,495	<	0,69	<	1,1	<	0,726		0,44	<	0,76	<	1,1	<	0,91	<	0,905			
Ni	ug/m3,0		1,24		1,6		1,1		0,72		0,91		4,4	<	0,905		3,3		1,8		5,9		2,2		3,56			
V	ug/m3,0	<	0,555	<	0,67	<	0,38	<	0,5	<	0,69	<	1,1	<	0,726	<	1,1	<	0,76	<	1,1	<	0,91	<	0,91			
Cd	ug/m3,0	<	0,403	<	0,49	<	0,308	<	0,367	<	0,54	<	0,98	<	0,583	<	0,89	<	0,63	<	0,89	<	0,69	<	0,699			
Tl	ug/m3,0		0,0118	<	0,49		0,036	<	0,367		0,24		0,48	<	0,583	<	0,89	<	0,63		0,32		0,69		0,12			
Hg	ug/m3,0		0,0418		0,22		0,17		0,61		0,52		0,098		0,06		0,05		0,075		0,17		0,26		0,03			
Zn	ug/m3,0		0,87																									
Hg (stof)		<	0,00365	<	0,0044	<	0,0029	<	0,0034	<	0,0051	<	0,0095	<	0,00547	<	0,0083	<	0,006	<	0,0084	<	0,0064	<	0,0065			
Hg (gas)			0,0418		0,22		0,17		0,61		0,52		0,098		0,06		0,04		0,08		0,17		0,28		0,03			

Tabel 7-6. Componenten aanwezig in de verschillende waterstromen in het proces

Parameters rookgasreiniging	Gas- en stoffractie [µg/m³/uur][3]	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [3]	Koeltorenspui concentratie [µg/l] [3]	RWZI-retour concentratie (getoetste deellozing) [µg/l] [3]	Max vracht koelwaterspui o.b.v. 31 m³/uur [g/uur] [3]
Antimoon	1,53	10,3	5,37	5,37	0,17
Arseen	<1,6	10,8	5,62	5,62	0,17
Chroom	2,8	18,8	9,83	9,83	0,30
Kobalt	<1,3	8,8	4,57	4,57	0,14
Koper	0,85	5,7	2,98	2,98	0,09
Lood	1,6	10,8	5,62	5,62	0,17

Parameters rookgasreiniging	Gas- en stoffractie [µg/m³/uur][3]	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [3]	Koeltorenspui concentratie [µg/l] [3]	RWZI-retour concentratie (getoetste deellozing) [µg/l] [3]	Max vracht koelwaterspui o.b.v. 31 m³/uur [g/uur] [3]
Mangaan	1,5	10,1	5,27	5,27	0,16
Nikkel	10	67,3	35,12	35,12	1,09
Vanadium	<1,3	8,8	4,57	4,57	0,14
Cadmium	<1,1	7,4	3,86	3,86	0,12
Thallium	<1,1	7,4	3,86	3,86	0,12
Kwik	<0,01[1]	0,067	0,035	0,035	0,0011
Zink	0,87	5,9	3,06	3,06	0,09
Dioxines en furanen	<0,175 µg/uur	0,007 ng/l	0,004 ng/l	0,004 ng/l	0,00
Benzo(a)pyreen	<0,01	0,067	0,035	0,035	0,0011
HF	<17,5 g/uur	673	351	351	10,9
HCl	<350 g/uur	13.462	7.023	7.023	217,7
SO_2	<1,75 kg/uur	67,3 mg/l	35,12 mg/l 52,7 mg/l (SO_4)	35,12 mg/l 52,7 mg/l (SO_4)	1.089 1.633 (SO_4)
NO_2	600 g/uur	23,1 mg/l	12,04 mg/l (3,7 mg N/l)	12,04 mg/l (3,7 mg N/l)	373 115 (gN/uur)
NH_3	350 g/uur	13,5 mg/l	7,02 mg/l (5,8 mg N/l)	7,02 mg/l (5,8 mg N/l)	218 180 (gN/uur)

[1]Gasfractie niet meegenomen, zie beschrijving boven de tabel

[2] Op basis van een meting uit week 49, 2025. Zink zit niet regulier in het meetprogramma.

[3] Dit is de eenheid, tenzij anders aangegeven.

Tabel 7-7. Concentraties DCC-condensaat en emissiegrenswaarden rookgasreiniging Bal en BREF Afvalverbranding

Parameters rookgasreiniging	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [2]	DCC uitgaande concentratie [mg/l][1, 2]	Emissiegrenswaarde (mg/l) [2] (tabel 4.68 Bal)	BBT-GEN (mg/l) [2] (BBT34 WI)
Antimoon	7,4	0,0074	0,85	0,02 – 0,9
Arseen	10,8	0,0108	0,05	0,01 – 0,05
Chroom	9,4	0,0094	0,1	0,01 – 0,1
Kobalt	8,8	0,0088	0,05	-
Koper	4,7	0,0047	0,15	0,03 – 0,15
Lood	10,8	0,0108	0,06	0,02 – 0,06
Mangaan	3,5	0,0035	0,2	-
Nikkel	26,9	0,0269	0,15	0,03 – 0,15

Parameters rookgasreiniging	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [2]	DCC uitgaande concentratie [mg/l] [1, 2]	Emissiegrenswaarde (mg/l) [2] (tabel 4.68 Bal)	BBT-GEN (mg/l) [2] (BBT34 WI)
Vanadium	8,8	0,0088	0,5	-
Cadmium	7,4	0,0074	0,03	0,005 – 0,03
Thallium	7,4	0,0074	0,03	0,005 – 0,03
Kwik	0,067	0,000067	0,01	0,001 – 0,01
Zink	67,3	0,0673	0,5	0,01 – 0,5
Dioxines en furanen	0,007 ng/l	0,007 ng/l	0,05 ng/l	0,01 – 0,05 ng/l
Benzo(a)pyreen	0,067	-	-	-
HF	673	-	-	-
HCl	13.462	-	-	-
SO_2	67,3 mg/l	-	-	-
NO_2	23,1 mg/l	-	-	-
NH_3	13,5 mg/l	-	-	-
[1]Voor vergelijking met de emissiegrenswaarden uit het Bal en de BREF WI 2 Dit is de eenheid, tenzij anders aangegeven				

Zoals beschreven in Figuur 7-4 worden de rookgassen in de toekomstige situatie met de CCI behandeld na het doekenfilter. Een andere locatie om de rookgassen af te tappen naar de DCC is direct na het blokje ‘Wassers’. Indien de DCC ook direct na de wasser, dus vóór het doekenfilter, geplaatst zou worden, zouden diverse waterreinigingstechnieken noodzakelijk zijn. Deze locatie is met betrekking tot het efficiënt omgaan met energie de beste plaats, omdat er dan veel energie uit de condensatie van water gewonnen kan worden en veel minder energie nodig is voor de processen richting de schoorsteen. Echter deze locatie vormt door het gebruik van een oplosmiddel op basis van amines, in combinatie met de componenten die vóór het doekenfilter nog aanwezig zijn, ook een groot risico op de vorming van schadelijke stoffen. Deze stoffen kunnen dan in het afvalwater of in de lucht terecht komen en dit gaat ten koste van de efficiëntie en kan resulteren in degradatie van het oplosmiddel in de CCI. Deze nadelen wegen zwaarder dan het voordeel van energie-efficiëntie. Gebruikelijke technieken voor de zuivering van condensaat na de wassers zijn filtratie, omgekeerde osmose of ionenwisseling, gericht op het verwijderen van onder andere kwik, dioxines en stofdeeltjes. In deze situatie zijn deze zuiveringsstappen niet nodig. Om voornoemde problemen van interactie van componenten die aanwezig zijn vóór het doekenfilter met de wasvloeistof van de CCI te vermijden, wordt de CCI dus geplaatst aan het eind van de rookgasreiniging, na de emissiemetingen van de rookgassen. Bij condensatie van rookgassen na volledige rookgasreiniging en emissiemetingen betreft dit wel een verschuiving tussen milieucompartimenten. In plaats van emissie naar de lucht via de schoorsteen, komen resten via het condensaat in het oppervlaktewater. Omdat de rookgassen in dit stadium echter reeds vergaand gezuiverd zijn, waardoor de verwachte concentraties zeer laag zijn, wordt aanvullende zuivering niet noodzakelijk geacht. Ter onderbouwing is een kosteneffectiviteitsberekening uitgevoerd op de restemissies per relevante component, zie bijlage W4. Het wordt hierin geconcludeerd dat aanvullende maatregelen niet kosteneffectief worden verwacht. Het wordt voorgesteld wordt om een voorschrift op te nemen voor het bepalen van de werkelijke effluentkwaliteit met nader af te stemmen signaalwaarden. De huidige effluentkwaliteit is bepaald aan de hand van berekeningen op basis van de huidige emissies bij de schoorsteen.

Samenvattend geldt dat gelet op de herkomst van het condensaat uit reeds vergaand gereinigde rookgassen, de voorziene procesbeheersing en de voorkeur voor hergebruik binnen het systeem, wordt verwacht dat de milieubelasting van deze waterstroom beperkt is. Dit wordt in de volgende paragrafen nader onderbouwd aan de hand van de ABM-toets, immissietoets en BBT-afweging.

7.4.2 Afvalwater absorber/desorber en zure wasser

Vanuit de DCC gaat de gekoelde gasstroom naar de absorber. De absorber is een kolom met een gepakt bed waar de 35% waterige MEA-oplossing in tegenstroom met de rookgassen naar beneden stroomt. De CO_2-arme MEA-oplossing (afkomstig van de desorber) neemt de CO_2 op. Dit is een exotherm proces. De vrijkomende warmte wordt (optioneel) met een tussenkoeler (koelwatersysteem) weggekoeld om de wasvloeistof op de gewenste temperatuur te houden. Boven in de absorber is een waterwas-sectie (gepakt bed) waar de afgassen worden gewassen door het (in gesloten kringloop) circuleren van koud water. Hierbij worden restanten wasvloeistof in de rookgassen uitgewassen en naar de absorber teruggevoerd. De CO_2-arme rookgassen die de absorber verlaten worden vervolgens naar de zure wasser gevoerd om de restanten van MEA, maar met name eventueel gevormde ammoniak verder uit te wassen. Deze zure wasser is ook een gaswasser met circulatiewater waar een pH-correctie met verdunde zwavelzuurtoevoeging plaatsvindt. Uit de zure gaswasser vindt een continue suppletie plaats met condenswater van de DCC en wordt gespuid naar de bestaande gaswasser bij de rookgasreiniging van de AEC. Dit gebeurt met een debiet van ca. 2 m^3/uur en vervangt (tezamen met deel van het koelwaterspui, zie paragraaf 7.4.4) het gebruik van effluent in de gaswasser. Conform BBT (bijvoorbeeld BBT32 en 33 uit BREF Afvalverbranding) is hiermee sprake van het hergebruik van het condensaat uit de DCC, met als waterbron de rookgassen. De bestaande gaswasser heeft geen afvalwaterlozing en resten MEA kunnen zodoende ook nimmer in het geloosde afvalwater terechtkomen.

7.4.3 Afvalwater CO_2-vervloeiingsinstallatie

De vrijgekomen CO_2 uit de desorber wordt naar de CO_2-vervloeiingsinstallatie getransporteerd. Hier wordt de CO_2 eerst gewassen met koud water om zoveel mogelijk waterdamp te verwijderen en de CO_2 af te koelen tot ca. 11°C voordat deze naar de CO_2 compressor gaat. In de compressor wordt de CO_2 gecomprimeerd met tussenkoeling (koelwatersysteem). Gecomprimeerde CO_2 wordt vervolgens in een adsorptiedroger gedroogd. In de adsorptiedroger zal de CO_2 ook worden ontdaan van sporen van vervuiling. Vervolgens wordt in een gesloten koelunit op basis van ammoniak CO_2 gecondenseerd tot onder het condensatiepunt.
Afvalwater (condensaat van de condensors en koelers, ca. 11 m^3/uur) wordt teruggevoerd naar de absorber om waterniveau op peil te houden in de absorber/desorber. Dit water wordt dus niet geloosd.

7.4.4 Koelsysteem

De natte koeltorens die worden gerealiseerd ten behoeve van CCI produceren koud koelwater door opgewarmd koelwater in tegenstroom in contact te brengen met buitenlucht, welke door middel van ventilatoren wordt aangezogen. Hierbij verdampt een deel van het koelwater wat zorgt voor de afkoeling van het koelwater. Het verdampte koelwater stroomt met de buitenlucht mee terug naar de atmosfeer. Het verdampte koelwater moet worden gesuppleerd in het systeem. Verdamping van water uit het systeem (ophoping mineralen) zorgt ervoor dat het koelwater gaat indikken. Hiertoe moet een deel van het koelwater worden gespuid en worden gesuppleerd met vers koelwater. Ook is sprake van het aanzuigen van mogelijke verontreinigingen uit de lucht (stof en aerosolen), zoals vermeld in de BREF Koelsystemen. Een nadere specificatie op dit aspect is niet opgenomen in de BREF. In het detailontwerp zullen verdere keuzes worden gemaakt qua locatie van het koelsysteem en filters om vervuiling van buitenaf zoveel mogelijk te voorkomen.

Suppletie wordt voorzien door het condenswater van de DCC te gebruiken in het koelsysteem en verder aan te vullen met effluent van de RWZI. De verwachte benodigde suppletie is ca. 115 m^3/uur. Door verdampingsverliezen zal ca. 69 m^3/uur vervluchtigen en aan spuiverliezen wordt uitgegaan van ca. 46 m^3/uur (indikkinggraad 2,5). Bij de DCC komt ca. 26 m^3/uur aan spuiwater vrij, waarvan 24 m^3/uur wordt voorzien voor de koeltoren en 2 m^3/uur voor de zure wasser (zie paragraaf 7.4.2). Voor de resterende benodigde 91 m^3/uur zal gebruik worden gemaakt van effluent van de RWZI Nijmegen in beheer bij Waterschap Rivierenland. De aanvoer vindt plaats vanuit de bestaande koelwatervoorziening van de BGI. In de situatie waarbij DCC-condensaat direct wordt geloosd op de RWZI, in plaats van via de koeltoren, zal de benodigde suppletie van 115 m^3/uur in de koeltoren afkomstig zijn van RWZI-effluent. Deze directe lozing van DCC-condensaat is echter niet voorzien als reguliere afstroomroute.
De spui van de koeltoren zal deels worden teruggevoerd naar de RWZI Nijmegen (max. 31 m^3/uur) en de overige 15 m^3/uur zal worden afgevoerd naar de bestaande wassers van de AEC. Dit vervangt evenredig het gebruik van RWZI-effluent dat momenteel wordt gebruikt in de bestaande wassers en wordt niet geloosd. In de situatie dat verbrandingslijn 1 niet in bedrijf is, kan de koelwaterspui niet worden gebruikt in de bestaande wassers van verbrandingslijn 1. Van de 15 m^3/uur die onder reguliere bedrijfsomstandigheden is voorzien voor de bestaande wassers, gaat ca. 10 m^3/uur naar de wassers van verbrandingslijn 2 en 5 m^3/uur naar de wassers van verbrandingslijn 1. Dit betekent dat de 5 m^3/uur zal worden gespuid naar de RWZI bij uit bedrijf zijn van verbrandingslijn 1 en de totale spui 36 m^3/uur (max. 31 m^3/uur regulier en 5 m^3/uur ‘extra’) zal bedragen. Verbrandingslijn 1 is minimaal 8.000 uur per jaar in bedrijf, dit kan variëren van 8.000 – 8.600 uur per jaar. De maximale lozing van 36 m^3/uur komt daarmee maximaal 760 uur per jaar voor. In werkelijkheid ligt dit lager, mede omdat de spui van 31 m^3/uur enkel in warmere maanden voor zal komen.

Om de koeltoren vrij te houden van bacteriën (incl. legionella), aangroei en zoutafzettingen wordt voorzien in het gebruik van een biocide en antiscalant. Als biocide zal gebruik worden gemaakt van chloorbleekloog, waarbij door middel van pulsdosering wordt gestuurd op een vrij chloorgehalte van 0,3 – 0,5 mg/l in het koelsysteem. De lozing zal <0,2 mg/l vrij chloor bevatten met een pH van min. 6. De vorming van chloroform door dosering van chloorbleekloog is een bekend maar beheersbaar neveneffect; door gangbare procesbeheersing en bedrijfsvoering leidt dit niet tot reële scenario’s die relevant zijn in het kader van externe veiligheid.

De antiscalant is nog niet bekend. Er wordt in het ontwerp vooralsnog uitgegaan van het gebruik van etidronzuur, waarbij de doseringsstrategie nog moet worden bepaald. Etidronzuur is opgenomen in de ABM- en immissietoets. In de immissietoets is de maximale toelaatbare lozingsconcentratie bepaald. ARN zal hier minimaal onder blijven met een nader te bepalen doseringsstrategie waarbij zal worden gestuurd op minimaal chemicaliënverbruik en daarnaast zal ARN in het detailontwerp nader onderzoeken of er milieuvriendelijker alternatieven toepasbaar zijn in het koelsysteem. Het wordt voorgesteld hiervoor een onderzoeksvoorschrift op te nemen in de vergunning.

Ten behoeve van CCI zal sprake zijn van het wegkoelen van ca. 43 MW. De warmte wordt grotendeels overgedragen aan de atmosfeer. Een deel van de warmte zal worden afgevoerd met de koelwaterspui. Uitgaande van een natteboltemperatuur van 22 ^oC, zoals gehanteerd in het ontwerp, zal de temperatuur in het koeltorenbassin ca. 30 ^oC bedragen als jaargemiddelde temperatuur. De vergunde lozingstemperatuur van de bestaande afvalwaterlozing is 40 ^oC. De nieuwe koelwaterspuistroom zal hier eveneens ruimschoots onder blijven.

7.4.4.1 BBT-afweging koelsysteem

De algemene aanpak voor koelsystemen dient volgens de BREF ICS te bestaan uit:

A. De keuze van het koelsysteem (1) en het terugdringen van de noodzaak van koeling (2);

B. Het hergebruiken van vrijkomende warmte en de hieraan gerelateerde reductie van het watergebruik;

C. Het beperken van de impact op het omliggende milieu (beperking visintrek en chemische en thermische verontreiniging).

De punten A1, A2, B en C worden hieronder nader toegelicht:

A1: Keuze koelsysteem bij CCS

Droge koeling

Middels droge koeling kan een deel van de koeling verzorgd worden. Echter is deze niet geschikt voor de lagere koelwatertemperaturen. Naast een hogere investering en het grote ruimtebeslag, geeft deze vorm van koeling meer geluid en onvoldoende koelcapaciteit, met name in de zomer.

Open doorstroomkoeling

Oppervlaktewater is vanwege de ligging en afstand tot de Waal geen optie ten opzichte van de alternatieven, warmtelozing en visvriendelijke onttrekking zijn uitdagingen voor een dergelijk systeem. Dit speelt vooral in de zomer als de koelbehoefte het grootst is en de waterafvoer (debiet) van de Waal het laagst.

Doorstroomkoeling met effluent van de RWZI kan een mogelijkheid zijn. Dit geeft echter een grote hydraulische belasting bij de RWZI en beperkt de warmtelevering van de stoomturbines. In de zomer wanneer de koelbehoefte het grootste is, geeft dit problemen om het water in de RWZI Nijmegen onder de temperatuurlimiet van 28 ^{o}C te moeten houden.

In het licht van bovenstaande is gekozen voor een natte koeltoren met open recirculatie.

A2: Terugdringen noodzaak van koelen bij CCS

Voor de activiteit afvalverbranding dient de fossiele CO_2 afgevangen te worden, hiervoor zijn meerdere technieken mogelijk. In het MER staat hierover meer.

- Een proces is mogelijk om rookgassen te comprimeren en de condensatiewarmte op een hogere temperatuur in nuttige warmte om te zetten. Vanwege de lage CO_2-concentratie is veel elektriciteit nodig om de rookgassen te comprimeren en de afname van nuttige warmte is niet voldoende. Hierdoor komt deze techniek niet in aanmerking bij ARN.
- Vanwege de lage CO_2-concentratie in de rookgassen komt alleen een oplosmiddel bij ARN in aanmerking om CO_2 af te vangen. Hiervoor dienen eerst de rookgassen ontvochtigd te worden door koeling. Een deel van de warmte kan middels directe koeling met een proces of warmtepomp geschikt gemaakt worden voor afzet. Het restant dient weggekoeld te worden. Door meer nuttige warmte af te zetten werkt ARN actief mee aan het ontwikkelen van stadsverwarming in de omgeving.
- Bij het absorptieproces ontstaat absorptiewarmte welke weggekoeld moet worden. Bij het desorptieproces wordt hoogwaardige (hoge temperatuur) warmte ingezet worden met behulp van aftapstoom uit de turbine. Een deel van de warmte kan hergebruikt worden. Het restant dient in een koelsysteem weggekoeld te worden.
- Bij het comprimeren en vervloeiien van CO_2 komt warmte vrij. De koelmachine voor het vervloeiien van de CO_2 dient ook gekoeld te worden. Deze warmte dient eveneens weggekoeld te worden.

Tijdens de zomer is beperkte afname beschikbaar van (stads-)warmte en is volledige koelcapaciteit noodzakelijk voor al deze processen.

B: Reductie watergebruik/ keuze van het suppletiewater

Tot 26 m^3/uur condensaat komt vrij bij het condenseren van de schone rookgassen door het plaatsen van een direct-contact-cooler (DCC) als eerste procesonderdeel van de CO_2-afvanginstallatie. Dit water kan (1) direct geloosd worden, (2) ingezet worden als suppletie in de bestaande rookgasreiniging (wassers), (3) ingezet worden in de zure wasser van de CCI, (4) ingezet worden voor demiwaterbereiding of (5)

gebruikt worden als suppletiewater in de koeltoren. In de BREF WI (Afvalverbranding) en de BREF ICS (Industrial Cooling Systems) wordt hergebruik als koelwatersuppletie expliciet genoemd.
Effluent na snelfiltratie is in ruime mate aanwezig bij de RWZI Nijmegen en wordt bij ARN reeds gebruikt als bedrijfswater. Daarnaast in een separaat circuit aanwezig voor koeling van proceslucht bij de BGI. Opwarming van effluent is nuttig voor het proces van stikstofverwijdering bij de RWZI. De logische keuze is dus om effluent te gebruiken en eventueel aan te vullen met condensaat uit de rookgassen. Infrastructuur is voorhanden en voldoende aanbod van effluent is beschikbaar (ook in de zomerperiode). In de detailontwerpfase kan – in overleg met de rioolwaterzuivering – de beste configuratie worden gekozen afhankelijk van seizoensinvloeden en neerslag op de kwaliteit van het water.

Alternatieve waterbronnen die beschouwd zijn:

- Grondwater. Dit is niet acceptabel vanwege de doelstelling van Provincie Gelderland om grondwater te besparen. Medio 1995 is de de koeltoren vervangen door droge luchtcondensors, juist om grondwatergebruik te verminderen. Wanneer dit wel tot de mogelijkheden zou behoren, moet de hardheid verminderd worden. Een anaerobe membraanontharding op grondwater is dan een mogelijkheid om de hardheid te gebruiken in de wassers van de AVI (ter vervanging van kalksteenmeelgebruik) en het overblijvende zachte water gaat dan naar de koeltoren.
- Oppervlakte-/grondwater middels een ondiepe bron langs de Beuningse Plas is eveneens een mogelijkheid. Echter met name wanneer maximale koeling nodig is in de zomerperiode, verwachten we dat geen water ingenomen kan worden.
- Eigen bedrijfsafvalwater (10-25 m^3/uur) van de stortplaats (regenwater) kan opgewerkt worden voor toepassing. Vanwege de de beperkte hoeveelheid is dit geen geschikte optie.
- Regenwater opvangen is in oppervlaktes en hoeveelheid te beperkt.

C: Het beperken van de impact op het omliggende milieu
Uitgangspunt: natte koeltoren met basisvoeding middels effluent van de RWZI, eventueel aangevuld met DCC-condensaat.

Koelconfiguratie met geringe emissies in het oppervlaktewater
Effluent wordt bij ARN ingezet als bedrijfswater. Met name ten behoeve van de quench van de hete rookgassen in de wassers, afblussen van de bodemas/slakken, heetwaterproductie voor onkruidbestrijding, schoonmaakdoeleinden, bluswater en diversen.
Het toegepaste effluent in de wassers verdampt voor het grootste gedeelte in de rookgassen. De geconcentreerde stroom (spui) van de wassers wordt na fysisch-chemische zuivering ingedampt in de sproeidroger in de rookgasreiniging (vóór de wassers). De zouten die hierbij ontstaan worden extern afgevoerd voor definitieve berging/nuttige toepassing.
Door het gebruik van effluent in de koeltoren wordt dit water ingedikt afhankelijk van de waterkwaliteit van het effluent:

- Seizoenen en neerslag zorgen voor hogere of lagere concentraties
- Effecten op de effluentkwaliteit als gevolg van toekomstige procesaanpassingen bij de RWZI Nijmegen in het kader van de KRW.
- Voor het voorkomen van legionella en biologische groei is een oxidator nodig. Chloorbleekloog is gebruikelijk.
- Voor terugdringing van het gebruik van chloorbleekloog is zwavelzuur nodig om de pH op de juiste waarde te houden voor optimale werking van de chloorbleekloog.
- TOC en ammonia zorgen voor extra inzet van een oxidatiemiddel.

- Fosfaat, sulfaat en silicaat kunnen zorgen voor scaling in de koelsystemen
- Chlorides en andere stoffen zorgen voor corrosie.
- Warmtelevering is gewenst om de stikstofverwijdering bij de RWZI te verbeteren.
- Corrosiebestendig leidingwerk en titanium warmtewisselaars zijn nodig voor de meeste technieken.

In een voorbeschouwing zijn onderstaande combinaties van technieken gedefineerd. Vooralsnog is gekozen voor één techniek met een inschatting van de effecten. In het detailontwerp, met metingen en proefnemingen moet duidelijk worden welke variant de beste is. Voor de daadwerkelijke aanschaf worden de gemaakte keuzes uitgewerkt en ter beoordeling ingediend bij het Waterschap. Wellicht dat de toekomstplannen van RWZI Nijmegen hierin richtinggevend kunnen zijn. ARN gaat hier graag over in overleg. Voor de kwaliteit van het effluent is uitgegaan van onder andere de Stowa rapportage 2024-45. Met de huidige inzichten wordt verwacht dat onderstaande opties nader worden uitgewerkt en vergeleken.

- Alleen effluent
  - Het effluent is al gezuiverd in het zandfilter van de RWZI. Vanwege een verwachte fosfaatconcentratie van 2 mg/l is een beperkte indikking mogelijk van 1,7 om afzettingen te voorkomen. Dit betekent een grote waterinname met een groter lozingsdebiet. Door de hogere flow is een hogere chloorbleekloogdosering ook noodzakelijk. Daarentegen betekent dit dat een lage hoeveelheid chemicaliën benodigd is voor hardheidsstabilisatie en meer warmtelevering. Waterinname verwacht van ca. 168 m^3/uur en de spui op ca. 99 m^3/uur. Een deelstroomfiltering is nodig om de slibconcentratie laag te houden.
- Effluent en DCC-condensaat (base-case in de aanvraag)
  - Vanwege de zeer lage hardheid en fosfaat van het DCC-water in combinatie met RWZI-effuent is een hogere indikking tot 2,5 mogelijk. Dit vermindert de onttrekking van effluent en lozing van de koeltoren met als gevolg een verlaging van het chloorbleekloogverbruik. Waterinname verwacht van 115 m^3/uur (24 m^3/uur van DCC en 91 m^3/uur effluent) en een spuidebiet van 46 m^3/uur. Een deelstroomfiltering is nodig om de slibconcentratie laag te houden.
- Effluent filteren en DCC-condensaat met chloorbleekloog
  - Door verwijdering van fosfaat en TOC (middels voorfiltering door middel van polyaluminiumdosering en een zandfilter of een vergelijkbaar systeem) daalt het fosfaatgehalte en TOC-gehalte in de koelwaterstroom.
  - De chloorbleekdosering daalt verder en de indikking kan stijgen naar 3. Waterinname verwacht van 104 m^3/uur (24 m^3/uur van DCC en 80 m^3/uur effluent) en spuihoeveelheid van 35 m^3/uur.
  - Het spoelwater van het filter heeft een geconcentreerde vuillast en wordt opnieuw gereinigd in de RWZI.
- Effluent filteren en DCC-condensaat met UV/peroxide behandelen
  - In plaats van chloorbleekloog voor legionellabeheersing en afdoding van biologische groei is een UV/peroxide-systeem mogelijk. In de circulatiestroom van de koeltoren wordt peroxide gedoseerd en geactiveerd met UV licht. Een indikking van meer dan 3,5 lijkt mogelijk te zijn bij dit systeem.
  - Mogelijk kunnen titanium warmtewisselaars en corrosiebestendig leidingwerk vervangen worden door een minder corrosiebestendig materiaal.
  - Het spoelwater van het filter heeft een geconcentreerde vuillast en wordt opnieuw gereinigd in de RWZI.
  - Aanwezige oxideerbare componenten in het effluent zijn voor een groot gedeelte verwijderd. Een nazuivering in de RWZI is niet meer nodig.

7.4.5 Demiwaterinstallatie

ARN heeft een bestaande demiwaterinstallatie. Ten behoeve van CCI zal de benodigde hoeveelheid demiwater beperkt toenemen. Demiwater zal worden gebruikt voor de aanmaak van de oplossing van mono-ethanolamine in water. Hiervoor is iedere twee maanden 100 m^3 demiwater benodigd. Hiervoor wordt 125 m^3 drinkwater gebruikt. De concentraatstroom van 25 m^3 betreft dus ingedikt drinkwater en wordt volledig hergebruikt in het bedrijfswatersysteem ten behoeve van bijvoorbeeld de natte wasser of schoonmaakacties en komt zodoende niet vrij.

7.4.6 Hemelwater en schoonmaakwater

Er zal geen toename zijn van de hoeveelheid hemelwater afkomstig van het terrein, er vindt geen uitbreiding plaats. Het verharde en onverharde terrein met niet-bodembeschermende voorzieningen daalt beperkt tot <5.000 m^2. Uitgaande van gemiddelde 850 mm/m^2/jaar, geeft dit ca. 4.250 m^3 schoon hemelwater, wat wordt afgevoerd met het hemelwaterriool. Hiermee treedt geen wijziging op van voorschrift 2 lid 4 (vergunning met kenmerk 201014901). Daarnaast neemt het oppervlak met vloeistofdichte en -kerende voorzieningen beperkt toe tot <2.200 m^2 van het terrein. Dit wordt afgevoerd met het vuilwaterriool via de BWZI naar de RWZI Nijmegen (gem. 1.870 m^3/jaar). Dit past binnen de debietseisen en overige voorwaarden als opgenomen in voorschrift 4 lid 1. In bijlage W3 is een rioleringstekening opgenomen van dit vuilwaterriool.
Het schoonmaakwater dat jaarlijks wordt gebruikt voor de schoonmaak van de CCI, bedraagt ca. 1.000 m^3/jaar, passend binnen de debietseisen en overige voorwaarden als opgenomen in voorschrift 4 lid 1. Er worden geen reinigingsmiddelen bij gebruikt, en lozing zal plaatsvinden via de bestaande BWZI.

7.5 ABM-toets

Met de ABM-toets wordt de waterbezwaarlijkheid en de daarmee samenhangende saneringsinspanning vastgesteld. Naarmate een stof of mengsel milieubezwaarlijker is, zal de inspanning toenemen om de emissie te beperken. De resultaten van de in het kader van voorliggende wijzigingsaanvraag uitgevoerde ABM-toets (zie bijlage W1) zijn hieronder samengevat en gelden voor de directe lozing op de RWZI:

- Er zal ten behoeve van CCI sprake zijn de dosering van producten in het koelsysteem en de DCC, te weten chloorbleekloog, een antiscalant en natronloog. Er zal (mogelijk) een A-product worden gevormd door de dosering van chloorbleekloog (zijnde B1), de stof chloroform. De vorming van chloroform is doorgerekend in de immissietoets (bijlage W2) en de potentiële lozingsconcentratie is vervolgens getoetst met de immissietoets. De in het ontwerp gehanteerde antiscalant (etidronzuur) krijgt een ABM-indeling A3 en is getoetst aan de immissietoets. ARN onderzoekt nog de mogelijkheden tot het gebruik van andere antiscalants. Daarnaast wordt nog natronloog toegevoegd in de DCC. Dit zijn basen die onder neutrale omstandigheden aanwezig zijn als ongevaarlijke van nature voorkomende zouten en zijn zodoende ingedeeld als C1.
- Overige stoffen zijn afkomstig uit de rookgassen. De componenten in de rookgassen zijn ter volledigheid getoetst, omdat ze worden overgedragen op de waterfase in de DCC. Dit betreft zowel ZZS, als A-, B- en C-stoffen, allen in zeer lage concentraties.

7.6 Immissietoets en impact lozing RWZI

Nadat is vastgesteld dat de lozing voldoet aan BBT, kan door middel van een immissietoets worden beoordeeld of de voor het ontvangende oppervlaktewater geldende waterkwaliteitsdoelstellingen worden overschreden en de restlozing een significante invloed op deze overschrijding heeft. Deze immissietoetsen inclusief uitgebreidere toelichting zijn opgenomen in bijlage W2. Er vindt momenteel een lozing plaats vanuit ARN direct op de RWZI Nijmegen. Door de CCI verandert de totale afvalwaterlozing naar de RWZI, omdat aanvullend op de bestaande lozing, de koelwaterspui van de CCI zal worden geloosd op de RWZI. Het

betreft afvalwaterstromen die separaat worden bemonsterd alvorens te worden geloosd op de persriolering naar de RWZI. Er wordt voor de spuistroom vanuit de CCI voor alle parameters voldaan aan de immissietoets. Dit betekent dat de impact van de lozing vanuit de CCI, via de RWZI, op het oppervlaktewater minimaal is. Dit is nader toegelicht in de bijlage W2. De maximale jaarvrachten die worden geloosd naar de RWZI zijn ook dermate laag dat kosteneffectieve maatregelen niet te implementeren zijn, een toelichting hierop is opgenomen in bijlage W4. Vanwege de lage vrachten heeft de lozing ook geen negatieve impact op de doelmatige werking van de RWZI en wordt de lozing van componenten vanuit de RWZI gereduceerd:

- Afvalwater van DCC is zoutarm, zonder organische belasting, daarmee is door de DCC vooral sprake van verdunning van de retourstroom naar de RWZI. Voorstel is de lozing als warmtebron te gebruiken door te lozen op het verdeelwerk van de RWZI na de voorbezinkers.
- Gebruikt RWZI-effluent wordt enkel ingedikt en verdund met DCC-condensaat. Door indikken van het RWZI-effluent stijgen onder andere de bestaande CZV-, fosfaat- en N-Kj-concentraties, welke vervolgens weer verwijderd kunnen worden in de RWZI.
- Door effluent te gebruiken in de koeltoren wordt voorkomen dat deze geloosd wordt door de RWZI. Door indikken in de koeltoren en opnieuw te behandelen in de RWZI daalt de CZV, N-Kj en fosfaatlozing vanuit de RWZI op het oppervlakwater.

De immissietoets is uitgevoerd op de retourlozing van de koelwaterspui (31 m^3/uur) naar de RWZI en op de spuistroom vanuit de DCC (24 m^3/uur naar de koeltoren). Op beide plekken zal een mogelijkheid zijn om te bemonsteren (MP1 en MP2, zie Figuur 7-1). Op de koelwaterspui wordt bemonstering voorzien op de biocide (vrij-chloorgehalte). Voor de overige parameters (zoals de metalen) wordt een bemonstering voorgesteld op de spuistroom uit de DCC, waarmee de door ARN toegevoegde verontreinigingen worden gemeten voor hergebruik of lozing.
Na de DCC wordt, bij hergebruik, het water gemengd met RWZI-effluent in de koeltoren. Dit RWZI-effluent wordt enkel ingedikt geretourneerd naar de RWZI. Nadere toelichting is opgenomen in de volgende paragraaf.

7.7 Milieu-afweging en aan te vragen lozingseisen

De gekozen procesvoering voor de CO_2-afvanginstallatie is gebaseerd op een integrale beoordeling van de milieueffecten en de toepasbaarheid van beste beschikbare technieken. Daarbij is niet alleen gekeken naar afzonderlijke technieken, maar ook naar de samenhang tussen proceskeuzes, waterhergebruik, energiegebruik, emissies naar lucht en water, afvalstoffen, geluid, veiligheid en uitvoerbaarheid van beheer- en monitoringsmaatregelen.

De realisatie van de CO_2-afvanginstallatie leidt tot een duidelijke verbetering voor het milieuaspect lucht (en klimaat), doordat een substantiële hoeveelheid CO_2 uit de rookgassen wordt afgevangen en toegepast of opgeslagen. Tegelijkertijd leidt het afvangproces tot nieuwe afvalwaterstromen. Deze toename van emissies naar water is expliciet beschouwd in deze aanvraag. De waterstromen ontstaan met name door het koelen en condenseren van reeds vergaand gereinigde rookgassen in de DCC en door het gebruik van koelwater in de natte koeltoren. De procesvoering is er daarbij op gericht om waterstromen zoveel mogelijk intern te hergebruiken en de inzet van ‘vers’ water en chemicaliën te beperken. Zo wordt DCC-condensaat bij voorkeur ingezet als suppletiewater voor de koeltoren en de zure wasser, en wordt koelwaterspui deels benut in de bestaande rookgasreiniging van de AEC. Hiermee wordt voorkomen dat alle vrijkomende waterstromen rechtstreeks worden geloosd en wordt invulling gegeven aan de BBT-principes van bronaanpak, waterhergebruik en beperking van emissies.

De CCI leidt er dus toe dat een beperkte en beheerste verschuiving optreedt van emissies van het milieuaspect lucht naar het milieuaspect water. De verschuiving naar water wordt beheerst, bemonsterd

en gemonitord, waarbij de berekende lozingsconcentraties en -vrachten zeer laag zijn. De lozingsconcentraties zijn worst-case bepaald op basis van de detectiegrenzen en maximale aannames voor overdracht vanuit de rookgassen naar het condensaat. Uit de ABM-toets en immissietoets volgt dat de waterbezwaarlijkheid en de effecten op het ontvangende oppervlaktewater aanvaardbaar zijn. De immissietoets laat zien dat voor de onderzochte parameters wordt voldaan aan de geldende waterkwaliteitsdoelstellingen. Daarmee wordt de beoogde lozing niet geacht te leiden tot een achteruitgang van de waterkwaliteit of tot belemmering van het behalen van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water.

Bij de beoordeling van cross-media effecten is onderkend dat aanvullende waterzuiveringstechnieken theoretisch denkbaar zijn. Deze zijn echter, gelet op de zeer lage concentraties en vrachten, niet doelmatig en leveren naar verwachting geen relevante extra milieuwinst op. Vanuit kostenoogpunt is een nadere uitwerking opgenomen in bijlage W4. Daartegenover staan wel extra energieverbruik, hulpstoffengebruik, slib- of afvalvorming, ruimtebeslag en beheerlast. Aanvullende zuivering zou daardoor kunnen leiden tot een verschuiving naar andere milieuaspecten zonder dat dit leidt tot een wezenlijke verbetering van de waterkwaliteit. De gekozen procesvoering, bestaande uit vergaande rookgasreiniging vóór de DCC, hergebruik van condensaat, beheersing van koelwaterchemicaliën, procesmonitoring en afzonderlijke meetpunten voor de relevante waterstromen, wordt daarom als de meest evenwichtige en doelmatige BBT-invulling beschouwd.

Samenvattend is de zeer beperkte toename van emissies naar water het gevolg van een integrale keuze voor CO_2-afvang met waterhergebruik en gecontroleerde afvoer van reststromen. Deze keuze leidt tot substantiële verbeteringen voor het milieuaspect lucht, terwijl de resterende effecten op water aantoonbaar beperkt en beheersbaar zijn.

De immissietoets is uitgevoerd op de deellozing vanuit de CCI en op de deellozing vanuit de DCC, omdat deze stroom de toevoegingen van mogelijke verontreinigingen van ARN vanuit de rookgassen weergeeft. Ook wil ARN de mogelijkheid hebben om deze stroom direct te kunnen lozen op de RWZI, in plaats van toe te passen in de koeltoren. Het wordt voorzien dat de koelwaterspui van de CCI via een meetvoorziening met mogelijkheid tot monstername (MP2, zie Figuur 7-1) wordt afgevoerd, alvorens te worden geloosd op de RWZI. Daarnaast zal een meetvoorziening met mogelijkheid tot monstername (MP1, zie Figuur 7-1) worden voorzien op de DCC-condensaatstroom. De DCC zal zo worden bedreven dat de pH van het geloosde water, zowel bij een directe lozing vanaf MP1 als bij de reguliere lozing via MP2, minimaal 6 bedraagt (zie toelichting in paragraaf 7.4.1).

Vanwege de eigen meetvoorzieningen en de gescheiden afvalwaterstromen tussen de bestaande afvalwaterstroom en de nieuwe afvalwaterstroom van de CCI wordt er geen wijziging aangevraagd op de lozingseisen van de bestaande afvalwaterstroom zoals opgenomen in het vigerende vergunningvoorschrift 4 van de vergunning met kenmerk 201014901, d.d. 16-04-2010. De vergunde debieten voor de bestaande afvalwaterstroom blijven dan verder eveneens ongewijzigd, er komt enkel een nieuwe afvalwaterstroom bij, waarmee het totaal geloosde debiet vanuit ARN wel toeneemt.

Voor het retour koelwater (meetpunt MP2) wordt een lozingsdebiet aangevraagd van maximaal 31 m^3/uur onder reguliere bedrijfsomstandigheden en maximaal 36 m^3/uur in de situatie dat verbrandingslijn 1 uit bedrijf is. Het RWZI-effluent dat zal worden gebruikt in de koeltoren zal afkomstig zijn van de aanwezige flow van de koeling naar de BGI, waarvan max. 91 m^3/uur niet retour gaat naar de effluentput van de RWZI, maar nogmaals nuttig gebruikt zal worden in de koeltoren van de CCI. Door de indikking in de koeltoren verzoekt WSRL om dit te lozen op de influentkelder van de RWZI voor nabehandeling van ingedikt CZV, N-Kj en P vanuit het gebruikte effluent. Het maximale vrij chloorgehalte in de koelwaterspui zal worden gestuurd op maximaal 0,2 mg/l vrij chloor. Tevens worden voor de bewaking van de koeltoren

procesmetingen voorzien van pH, temperatuur en geleidbaarheid en vindt monitoring van toegevoerde waterhoeveelheden van RWZI-effluent, retour/spui koelwater en het toegevoerde DCC-condensaat plaats.

Er worden geen overige lozingseisen aangevraagd, wel wordt de lozing via een meetvoorziening afgevoerd om steekmonsters te kunnen nemen. Om de volgende redenen worden voor de koelwaterspui geen verdere lozingseisen aangevraagd:

1. De lozingsconcentraties van de diverse doorgerekende parameters zijn zeer laag, zie Tabel 7-6, en voldoen ruimschoots aan de immissietoets, zie bijlage W2. Voor de meeste parameters geldt tevens dat de detectiegrens is gehanteerd om de maximale lozingsconcentratie te bepalen. In werkelijkheid zullen de lozingsconcentraties lager liggen. Er wordt ook ruimschoots voldaan aan de BBT-GEN als opgenomen in de BREF Afvalverbranding (BBT34, tabel 10), zie ook Tabel 7-7. Er worden in de DCC namelijk rookgassen gebruikt die reeds zijn gezuiverd, gemonitord en daarmee slechts zeer minimale concentraties aan verontreinigingen bevatten.
2. De concentratie van bepaalde parameters in de rookgassen zijn mogelijk ook in (lage) concentraties aanwezig in het effluent van de RWZI dat zal worden gebruikt als suppletiewater in de koeltoren. Dit kan leiden tot hogere lozingsconcentraties vanuit ARN, maar deze gegevens zijn niet bekend. Netto kan het gebruik van RWZI-effluent echter niet tot achteruitgang van de oppervlaktewaterkwaliteit leiden, omdat het een recirculatie betreft van RWZI-effluent via ARN terug naar de RWZI.
3. Voor het DCC-condensaat geldt in principe tabel 4.68 van het Bal. Het wordt verzocht hiervoor een maatwerkvoorschrift af te spreken. Gezien de eerdere beschouwing, is slechts een lage concentratie aanwezig van componenten. Het wordt voorgesteld om het eerste jaar elk kwartaal uitgebreide metingen uit te voeren conform tabel 4.68 van het Bal, aangevuld met ammonia en sulfaat. Na het eerste jaar en bevestiging van de lage concentraties zal ARN vervolgens een verzoek indienen om dit terug te brengen tot enkele signaalparameters van enkele metalen. De concentraties in de rookgassen zijn reeds bewaakt middels continumetingen en periodieke metingen.

7.8 Samenvatting aangevraagde wijziging op omgevingsvergunning lozingsactiviteiten

In de voorgaande paragrafen is de gewijzigde lozingssituatie beschreven. Samenvattend worden de volgende wijzigingen voorgesteld en aangevraagd op de vigerende vergunning bij Waterschap Rivierenland (kenmerk 201014901, d.d. 16-04-2010) en de aanvulling uit 2014.

- RWZI-effluent toevoer voor gebruik als bedrijfswater en koelwater BGI wordt aangepast naar gebruik als bedrijfswater en toevoer naar de koeltoren.
- Bedrijfsafvalwaterstromen wordt aangevuld met nieuwe afvalwaterstromen:
  - Koelwaterretour/spui afkomstig van de koeltoren ten behoeve van CCI.
  - Condensaat DCC dat direct op de RWZI of indirect via de koeltoren wordt geloosd;
- Het wordt voorgesteld om de ingaande en uitgaande koelwaterstroom van de CCI aan een separate debietmeting te onderwerpen en een voorschrift op te nemen voor het continu monitoren van het vrij chloorgehalte van 0,2 mg/l.
- Het wordt voorgesteld om de DCC-condensaat aan een separate debietmeting en driemaandelijkse bemonstering te onderwerpen met een maximaal lozingsdebiet bij directe lozing van 24 m^3/uur. Het wordt voorgesteld om meetbare signaalwaarden af te spreken en bij overschrijding van een signaalwaarde na te gaan of een aanvullende reinigingstechniek noodzakelijk en kosteneffectief is.
- Graag verkent ARN ook de mogelijke alternatieven met Waterschap Rivierenland op welke manier de koelwaterspui het beste teruggevoerd kan worden naar de RWZI (bijv. naar influent, opgewarmd

influent i.r.t. bestaande warmte-uitwisselsysteem (WACO) of met de bestaande koelwaterretour naar het effluent).

- Het wordt voorgesteld een onderzoeksvoorschrift op te nemen in de vergunning voor het ontwerp van de koeltoren met de toe te passen koelwaterchemicaliën en met RWZI onderzoek warmtelevering en toekomstige ontwikkelingen effluent RWZI.