

SUEZ ReEnergy – ECS rapport

Haalbaarheidsstudie SUEZ-2-ECS

eindrapport

Datum	1 november 2019
Auteur(s)	M. Jeremiasse
Exemplaarnummer	1
Oplage	1
Aantal pagina's	22 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	RVO
Projectnaam	SUEZ-2-ECS
Projectnummer	TESN218018
Projectperiode	1-11-2018 t/m 31-10-2019

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van SUEZ ReEnergy.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan SUEZ ReEnergy, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het SUEZ ReEnergy-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2019 SUEZ ReEnergy

Samenvatting

Deze studie richt zich op de technische en financiële haalbaarheid van de levering van warmte en CO₂ van de afvalenergiecentrale SUEZ ReEnergy naar de acht tuinbouwbedrijven gevestigd in Steenberg (ECS). Momenteel maken de tuinbouwbedrijven gebruik van laag calorisch aardgas om te voorzien in de CO₂- en warmtebehoeften.

Om de gewassen optimaal te laten groeien zorgt ECS voor een verhoogde concentratie CO₂ in de kassen. De totale CO₂ vraag op jaarbasis is ongeveer 42 kton. Verder is er warmte nodig. De totale warmtevraag is op jaarbasis ongeveer 280.000 MWh.

SUEZ ReEnergy is een afvalenergiecentrale gevestigd in Roosendaal. Momenteel is ca. 60% van het afval afkomstig van biomassa. Bij de verbranding van afval ontstaan er CO₂ emissies. De totale CO₂ emissie op jaarbasis komt ongeveer neer op 320 kton.

Om de CO₂ te kunnen leveren van SUEZ ReEnergy naar ECS dient de CO₂ eerst afgevangen te worden. De gekozen capaciteit voor het ontwerp van de CO₂ afvanginstallatie is 18 (2 x 9) ton CO₂ per uur. De afgevangen CO₂ zal gasvormig via een pijpleiding aan ECS worden geleverd. Om ook de piekvraag van ECS te voorzien en de fluctuaties in vraag en aanbod op te vangen zal de CO₂ vloeibaar gemaakt worden en opgeslagen worden bij SUEZ ReEnergy. Het vloeibaar maken vergroot ook de afzet mogelijkheid naar andere partijen.

Bij het afvangen van CO₂ komt veel warmte vrij. Deze warmte kan in eerste instantie ingezet worden binnen de afvalenergiecentrale en vervolgens buiten de installatie.

ECS heeft warmte nodig met een minimale temperatuur van 68 °C. Door de inzet van restwarmte met een klein deel maakwarmte en de inzet van warmtebuffering kan er op een zeer efficiënte manier de benodigde warmte worden geleverd.

Voor de warmte uitwisseling zijn er twee pijpleidingen noodzakelijk. Een leiding voor het warme water van SUEZ ReEnergy naar ECS en een retourleiding voor het afgekoelde water. De gasvormige CO₂ kan via een pijpleiding naar een centraal punt bij ECS worden aangeleverd. Vanuit hier zal de CO₂ worden verdeeld over de verschillende kassen.

De kassen dienen onderling gekoppeld te worden om de warmte en CO₂ te kunnen verdelen. Verder dienen de warmtevoorzieningen aangepast te worden om met de lagere temperatuur warmte de kassen te kunnen verwarmen. Er is een ontwerp en een kosteninschatting van de benodigde aanpassingen gemaakt.

Het doel van het project is een zo hoog mogelijke CO₂ emissie reductie te behalen tegen zo laag mogelijke kosten. Bij gedeeltelijke warmte en of CO₂ levering kan er jaarlijks ongeveer 36 kton CO₂ emissie worden gereduceerd bij een gehele levering is dit 60 kton CO₂ op jaarbasis. Deze hoeveelheden zijn berekend volgens de PBL systematiek.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Doelstelling en werkwijze	6
2	Concept warmte en CO₂.....	7
2.1	Introductie	7
2.2	Benodigde CO ₂ ECS	7
2.3	Warmtevraag ECS.....	7
2.4	Beschikbare CO ₂ SUEZ ReEnergy	8
2.5	Beschikbare (rest)warmte SUEZ ReEnergy	9
3	CO₂ uitkoppeling SUEZ ReEnergy	10
3.1	Introductie	10
3.2	Procesbeschrijving	10
3.3	Procesontwerp	11
3.4	Warmte integratie	11
4	Warmte uitkoppeling SUEZ ReEnergy	12
4.1	Introductie	12
4.2	Procesontwerp	12
5	Pijpleidingen CO₂ en warmte.....	13
5.1	Introductie	13
5.2	Tracé studie	13
6	Warmte en CO₂ distributie Energie Cluster Steenberg	14
7	CO₂ afzet	16
8	Conclusies en aanbevelingen	18
9	Discussie	19
10	Ondertekening	20
11	Bijlagen	21
11.1	Bijlage 1: P&ID Carbon capture unit SUEZ ReEnergy	21
11.2	Bijlage 2: PFD warmteuitkoppeling SUEZ ReEnergy	22

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Vervanging van fossiele brandstoffen door hernieuwbare energiebronnen is de belangrijkste optie om de uitstoot van broeikasgassen volledig te verminderen.

Een achttal tuinbouwbedrijven met in totaal negen locaties in Steenberg, hebben het voornemen om op collectieve wijze de eigen CO₂ behoefte en energievoorziening te verduurzamen.

De afvalenergiecentrale van SUEZ ReEnergy in Roosendaal produceert warmte en hernieuwbare elektriciteit uit niet recyclebaar afval. Dit afval is voor een groot deel afkomstig uit de nabije omgeving van Roosendaal. Bij de verbranding van dit afval komt CO₂ vrij.

Deze studie richt zich op de technische en financiële haalbaarheid van de levering van warmte en CO₂ naar de achttal tuinbouwbedrijven. In tabel 1 zijn de samenwerkende partijen met bijhorende rol in het project weergegeven.

Tabel 1: Samenwerkende partijen

Naam	Rol in het project
SUEZ	Penvoerder, afvangen en leveren van CO ₂ en leveren van warmte van AEC
Energie Cluster Steenberg (ECS)	Deelnemer, afnemen en inzetten van CO ₂ en warmte in glastuingebied.
Tebodin Bilfinger	Essentiële uitbestedingsrelatie, afvang en vervloeiing CO ₂
AAB	Essentiële uitbestedingsrelatie, afnemen en inzetten van CO ₂ en warmte in glastuingebied
Lievens Infra B.V.	Essentiële uitbestedingsrelatie, transport warmte en CO ₂
RG-Projecten	Essentiële uitbestedingsrelatie, warmte uitkoppeling AEC
Baker Hughes	Essentiële uitbestedingsrelatie, warmte uitkoppeling turbine
Odura	Essentiële uitbestedingsrelatie, regionaal consultant, betrokken bij de markttoepassingen van CO ₂ .

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, voor het TKI CCUS uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

1.2 Doelstelling en werkwijze

Het uiteindelijke doel van de haalbaarheidsstudie SUEZ-2-ECS is om tot een optimaal technisch en economisch concept te komen van CO₂ en warmtelevering van SUEZ ReEnergy naar ECS.

De haalbaarheidsstudie SUEZ-2-ECS is gericht op:

- CO₂ uitkoppeling bij SUEZ ReEnergy
- Warmte uitkoppeling bij SUEZ ReEnergy
- CO₂ en warmte infrastructuur tussen SUEZ ReEnergy en ECS
- CO₂ en warmte distributie bij ECS
- Additionele CO₂ afzet van SUEZ ReEnergy

Het project is gestart met een kick-off meeting, waarbij alle bij het project betrokken personen zijn geïnformeerd over de achtergrond en doelstelling van het project, de werkpakketten en de beoogde planning. Vervolgens zijn in een interactieve brainstormsessie door de consortiumleden verschillende scenario's geïdentificeerd.

Scenario 1: Levering van volledige warmte en CO₂ vraag naar ECS

Scenario 2: Levering van volledige warmtevraag met een lagere temperatuur (68 °C) en volledige benodigde hoeveelheid CO₂

Scenario 3: Levering van gedeelte van de warmte en een gedeelte van de CO₂.

Scenario 4: Levering van een gedeelte van de warmte met een lagere temperatuur en een gedeelte van de CO₂.

Scenario 5: Levering van een gedeelte van de warmte met een lagere temperatuur (68 °C).

2 Concept warmte en CO₂

2.1 Introductie

Momenteel maken de tuinbouwbedrijven gebruik van laag calorisch aardgas om te voorzien in de CO₂- en warmtebehoefte.

De afvalenergiecentrale van SUEZ ReEnergy in Roosendaal produceert warmte en hernieuwbare elektriciteit uit niet recyclebaar afval. Dit afval is voor een groot deel afkomstig uit de nabije omgeving van Roosendaal. Bij de verbranding van dit afval komt CO₂ vrij.

De CO₂ en warmte afkomstig van SUEZ ReEnergy in Roosendaal zou het antwoord kunnen zijn op het verduurzamingsvraagstuk van de tuinbouwbedrijven in Steenberg.

2.2 Benodigde CO₂ ECS

Om de gewassen optimaal te laten groeien zorgt ECS voor een verhoogde concentratie CO₂ in de kassen. Deze CO₂ is voor een groot deel afkomstig van de gasmotoren. Verder wordt de CO₂ in vloeibare vorm aangeleverd door een externe partij. De herkomst van deze CO₂ is fossiel. De CO₂ is nodig voor het fotosynthese proces van de gewassen en is bij ECS sterk afhankelijk van de hoeveelheid zonlicht. De totale CO₂ vraag is op jaarbasis ongeveer 42 kton.

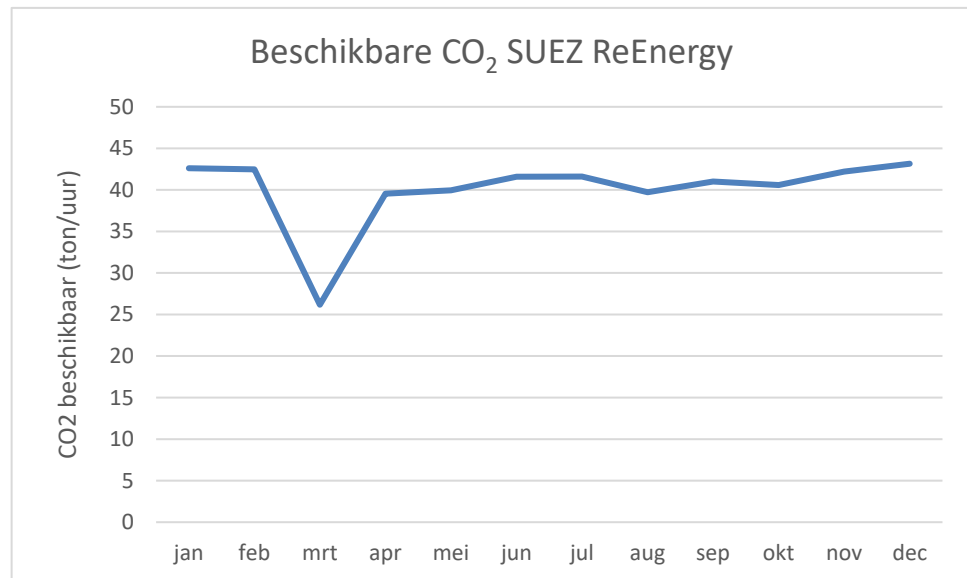
2.3 Warmtevraag ECS

Om zo optimaal mogelijk de gewassen te kunnen verbouwen hebben de kassen warmte nodig. Momenteel is deze warmte afkomstig van gasmotoren en gasketels. De totale warmtevraag is op jaarbasis ongeveer 280.000 MWh.

ECS kan de gasconsumptie en de daarbij behorende CO₂ uitstoot verminderen door de benodigde warmte geheel of gedeeltelijk af te nemen van SUEZ ReEnergy.

2.4 Beschikbare CO₂ SUEZ ReEnergy

Bij de verbranding van afval ontstaan er CO₂ emissies. Als vuistregel kan worden aangenomen dat het verbranden van 1 kg afval overeenkomt met ongeveer 0,96 kg CO₂ emissie. Hiervan is ongeveer 60% afkomstig van biomassa. In grafiek 1 is de CO₂ uitstoot van SUEZ ReEnergy op jaarbasis weergegeven. De totale CO₂ emissie op jaarbasis komt ongeveer neer op 320.000 ton (afhankelijk van de operationele uren). In maart was er minder CO₂ beschikbaar in verband met een geplande onderhoudsstop.

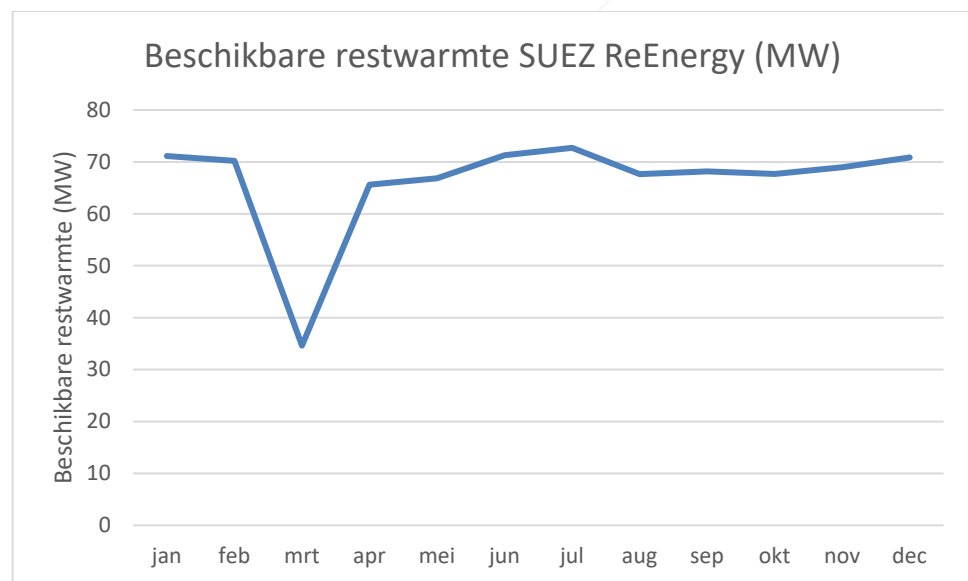


Grafiek 1: Beschikbare CO₂ SUEZ ReEnergy

2.5 Beschikbare (rest)warmte SUEZ ReEnergy

De afvalenergiecentrale produceert hoge druk stoom met een temperatuur van 422 °C. Deze stoom gaat naar een stoomturbine. Hier wordt de energie uit de stoom omgezet in elektriciteit. Verder zijn er aftap mogelijkheden op de turbine beschikbaar. Hier kan de stoom die deels is aangewend voor elektriciteitsproductie worden onttrokken. Dit kan op verschillende druk/temperatuur niveaus.

Aan de uitlaat van de turbine blijft er stoom met een temperatuur van 42 °C over. Deze stoom wordt nu grotendeels gecondenseerd tegen de buitenlucht. Deze warmte kan geleverd worden zonder dat dit ten kosten gaat van de elektriciteitsproductie. Grafiek 2 geeft de beschikbare restwarmte van SUEZ ReEnergy op jaarbasis weer. In maart was er minder restwarmte beschikbaar wegens een geplande onderhoudsstop.



Grafiek 2: Beschikbare restwarmte SUEZ ReEnergy

3 CO₂ uitkoppeling SUEZ ReEnergy

3.1 Introductie

Om de CO₂ te kunnen leveren van SUEZ ReEnergy naar ECS dient de CO₂ eerst afgevangen te worden. De gekozen capaciteit voor het ontwerp van de CO₂ afvanginstallatie is 2 x 9 ton CO₂ per uur. De afgevangen CO₂ zal gasvormig via een pijpleiding aan ECS worden geleverd. De piekvraag van CO₂ van ECS ligt op 25 ton/uur. Om ook deze piekvraag te voorzien en de fluctuaties in vraag en aanbod op te vangen zal het CO₂ vloeibaar gemaakt worden en opgeslagen worden bij SUEZ ReEnergy. De vloeibare CO₂ kan dan vervolgens per vrachtwagen geleverd worden aan ECS of tijdens piekvraag geïnjecteerd worden in de leiding. Tevens kan er CO₂ geleverd worden naar andere afnemers. Het vloeibaar maken vergroot de afzet mogelijkheid.

3.2 Procesbeschrijving

Het afvangen van CO₂ bestaat uit de onderstaande stappen:

Extractie rookgassen

De eerste stap is het aftappen van de rookgassen. SUEZ ReEnergy heeft twee identieke verbrandingslijnen. Voor iedere verbrandingslijn is een aftap mogelijkheid voorzien. Indien er een verbrandingslijn niet in bedrijf is kan er overgeschakeld worden naar de rookgassen van de andere verbrandingslijn.

Koelen/Quenchen

De volgende stap is het voorcoelen van de rookgassen. De rookgassen komen de schoorsteen uit met een temperatuur van ongeveer 131 °C. In de voorcoeler worden de rookgassen gekoeld tot ongeveer 80 °C. Deze energie kan gebruikt worden in processen in de AEC hetgeen leidt tot een hoger rendement.

Daarna gaan de rookgassen naar de quench. Hier wordt water van 35 °C aangevoerd. Dit zorgt ervoor dat de rookgassen verder afkoelen naar 39 °C.

Een gedeelte van het quench water wordt gekoeld van 58 °C naar 35 °C zodat het opnieuw gebruikt kan worden. Een gedeelte van het verontreinigde quench water wordt afgevoerd.

Absorptie

De rookgassen van 39 °C gaan vervolgens de absorber in. In de absorber wordt monoethanolamine (mea) toegevoegd. De CO₂ hecht zich aan de mea.

De rookgassen die niet gebonden zijn aan de mea gaan naar de zuurwasser. Nadat de rookgassen gezuiverd zijn in de zuurwasser worden de rookgassen uitgestoten via een aparte schoorsteen.

Desorptie

De gebonden CO₂ wordt opgewarmd van 58 °C tot 102 °C. Vervolgens komt de gebonden CO₂ in de desorber. Hier wordt de gebonden CO₂ gescheiden van de mea door het mengsel op te warmen met stoom. De stoom is afkomstig van de 1^{ste} of 2^{de} aftap van de stoomturbine. De mea gaat vervolgens weer terug naar de absorber.

Gasvormig transport

De druk van gasvormige CO₂ zal vervolgens verhoogd worden met behulp van een compressor tot ongeveer 16 bar. Daarna kan het getransporteerd worden via de pijpleiding naar ECS.

Vloeibaar maken

Het vloeibaar maken van de CO₂ gaat met twee compressoren met intercooling. Vervolgens gaat het naar een temperature swing absorber een ammonia koeler en een watergekoelde condensor.

Opslag

De vloeibare CO₂ kan vervolgens worden opgeslagen in één van de drie opslag tanks. De opslag per tank is 300 ton. Vanuit deze opslag kunnen vrachtwagens worden gevuld met CO₂. Ook kan er weer gas van gemaakt worden zodat het geïnjecteerd kan worden in de leiding.

Koeltoren

In de verscheidene processtappen komt warmte vrij die afgevoerd dient te worden. Om hiervoor te zorgen is een luchtgekoelde koeltoren voorzien. In 3.4 wordt toegelicht hoe de warmte ook nuttig ingezet kan worden.

3.3 Procesontwerp

In eerste instantie is de CO₂ afvanginstallatie ontworpen als een package unit. Vervolgens is er gekeken naar de exacte (warmte) integratie met de afvalenergiecentrale. In bijlage 1 is de P&ID van de package unit gegeven met de massa en energiebalans.

3.4 Warmte integratie

Bij het proces komt veel warmte vrij. Deze warmte zou nuttig ingezet kunnen worden. De volgende punten zijn geïdentificeerd waar deze warmte voor ingezet zou kunnen worden.

1. Warmte afkomstig van de quench kan ingezet worden om de primaire lucht van de verbrandingsinstallatie voor te verwarmen.
2. Warmte afkomstig van de desorptie stap kan gebruikt worden om de tuinder Damsigt te verwarmen, het condensaat van de afvalenergiecentrale voor te verwarmen en/of de stad Roosendaal van warmte te voorzien.
3. De warmte kan daarna nog naar ECS geleverd worden zodat de koeltorens minder hard hoeven te draaien.

4 Warmte uitkoppeling SUEZ ReEnergy

4.1 Introductie

Momenteel levert SUEZ ReEnergy warmte aan kassencomplex Damsigt nabij de installatie. De temperatuur waar de warmte mee wordt aangeleverd is ongeveer 90 °C. Verder levert SUEZ ReEnergy warmte aan de stad Roosendaal. Deze warmte heeft een temperatuur van 42 °C en is restwarmte.

ECS heeft warmte nodig met een minimale temperatuur van 68 °C. Door de inzet van restwarmte met een klein deel maakwarmte kan er op een zeer efficiënte manier de benodigde warmte worden geleverd.

Door middel van warmtebuffering bij ECS kan het elektriciteitsverlies worden geminimaliseerd. Hierdoor ontstaat er een efficiënte en flexibele manier van (rest)warmte levering.

4.2 Procesontwerp

De warmte uitkoppeling is dusdanig ontworpen dat deze kan functioneren in combinatie met de huidige luchtgekoelde condensors. In bijlage 2 is een proces flow diagram weergegeven van de warmte uitkoppeling.

5 Pijpleidingen CO₂ en warmte

5.1 Introductie

De gasvormige CO₂ kan via een pijpleiding naar een centraal punt bij ECS worden aangeleverd. Voor de warmte uitwisseling zijn er twee pijpleidingen noodzakelijk. Een leiding voor het warme water van SUEZ ReEnergy naar ECS en een retour leiding voor het koude water.

5.2 Tracé studie

Om de haalbaarheid van het totale project te bekijken is er een tracé studie voor de pijpleidingen uitgevoerd. Er zijn drie mogelijke tracés onderzocht. In afbeelding 1 zijn deze tracés weergegeven.



Afbeelding 1: Mogelijke leidingtracés SUEZ-2-ECS

Tracé 1 heeft een lengte van 14.044 meter, tracé 2 14.793 meter en tracé 3 een lengte van 13.853 meter. Van deze tracés is een kostenraming gemaakt.

6 Warmte en CO₂ distributie Energie Cluster Steenbergen

De warmte en CO₂ moet worden gedistribueerd worden over de verschillende kassen. Momenteel beschikken de kassen over een eigen warmtekrachtkoppeling installatie en een distributiesysteem in de kassen. De CO₂ afkomstig van de uitlaatgassen wordt ingezet evenals vloeibare CO₂ afkomstig van een externe partij.

De kassen dienen onderling gekoppeld te gaan worden. De gasvormige CO₂ van ReEnergy komt op één centraal punt binnen. Vanuit daar wordt de CO₂ verdeeld over de kassen.

De aangeleverde warmte dient evenals de CO₂ gedistribueerd te worden over de verschillende kassen. De warmte wordt aangeleverd vanuit SUEZ ReEnergy in een centrale warmtebuffer. Vanuit hier gaat de warmte via een netwerk naar de verschillende warmtebuffers bij de kassen. In afbeelding 2 is het warmtenetwerk weergegeven.



Afbeelding 2: warmtenetwerk tussen de kassen van ECS

Iedere kas wordt voorzien van een eigen warmtewisselaar. Aangezien de gewenste retour temperatuur lager is dient het warmtewisselend oppervlak in de kassen vergroot te worden. De koude stroom uit de kassen gaat weer terug naar de centrale buffer. Vanuit de centrale buffer wordt de koude stroom richting SUEZ ReEnergy gepompt.

7 CO₂ afzet

De huidige vraag naar CO₂ in Nederland komt met name van:

- Glastuinbouw (bemesting)
- Voedings- en genotmiddelenindustrie (gasverpakkingen, koolzuur in dranken, snelkoeling e.d.)
- Transportsector (voor gekoeld transport / vriestransport)
- Overig (brandblusmiddel, superkritische extractie, zuurgraadcorrectie van afvalwater, drijfgas voor spuitbussen en koelvloeistof, metaallassen en -snijden, inertiseren, ...).

De levering van CO₂ aan afnemers geschiedt voornamelijk in vloeibare vorm, behalve bij een aantal glastuinbouwconcentratiegebieden die CO₂ gasvormig per pijpleiding krijgen aangeleverd vanuit nabijgelegen CO₂-bronnen (bv. in Terneuzen) of vanuit het OCAP-leidingnet in Zuid-Holland. Een groot deel van de CO₂-beleveringen gebeurt vanuit een klein aantal spelers, zoals Linde, Air Liquide en Air Products.

De belangrijkste toepassingen zoals in de glastuinbouw kennen een sterke piekvraag in de zomer. Vanwege deze sterke piekvraag, en vanwege het samenvallen hiervan met het regelmatig gedeeltelijk stilvallen van het aanbod van CO₂ in voorjaar en zomer, zien we in deze periode de laatste jaren regelmatig nijpende tekorten aan CO₂-aanbod en bijbehorende sterke prijsverhogingen.

Voor de glastuinbouwsector kunnen de prijzen in het voorjaar en de zomer bijvoorbeeld oplopen van een reguliere prijs van ca. 55 euro per ton CO₂ tot prijzen boven de 100 euro per ton CO₂, met bovendien een voor de sector sterk te wensen overlatende leveringsbetrouwbaarheid.

Indicatieve vraaghoeveelheden vanuit de glastuinbouwsector in westelijk West-Brabant (als de meest kansrijke regionale klantsector voor CO₂ van SUEZ ReEnergy):

CO₂-vraag van glastuinbouwconcentratiegebied Steenberg (ECS):

- Nu: ca. 42.000 ton/jaar totale vraag, waarvan ca. 6.400 ton/jaar wordt ingekocht en de rest zelf wordt geproduceerd.
- Bij levering van 54 MW restwarmte aan ECS buiten de zomer stijgt de behoefte aan externe CO₂ naar ca. 11.000 ton/jaar.
- Bij een volledig duurzame invulling van de warmtevraag zou de behoefte aan externe CO₂ stijgen naar ca. 42.000 ton/jaar.
- De maanden maart t/m september zijn goed voor ruim 90% van de totale CO₂ vraag, met de grootste piekvraag in de maanden mei t/m augustus.

Voor CO₂-vragers zijn ook zuiverheidsgaranties belangrijk. Voor de vraag vanuit de glastuinbouwsector vormt dit geen probleem voor SUEZ ReEnergy. Levering van 'beveragegrade' CO₂ voor toepassing in voedingsproducten zal echter normaal gesproken niet mogelijk zijn (vanwege bv. 'traceability'-eisen) zonder extra zuiveringstappen.

De vraag naar externe CO₂ in het mogelijke afzetgebied voor SUEZ ReEnergy gaat naar verwachting fors toenemen, vooral door:

- Verduurzaming van de glastuinbouw waardoor hier meer externe CO₂ gevraagd gaat worden.
- Het CCS-project Porthos gaat waarschijnlijk vanaf 2023 enkele miljoenen tonnen CO₂ per jaar afnemen.
- De groeiende behoefte aan brandstoffen met een lage CO₂-voetafdruk waarvoor (biogene) afgevangen CO₂ een belangrijke grondstof kan zijn.

Hier staat tegenover dat het aanbod van CO₂ in de markt in de regio Zuidwest-Nederland naar alle waarschijnlijkheid ook fors gaat toenemen, vooral als gevolg van:

- Oplopende CO₂-prijzen in EU ETS-systeem en de eventuele aanvullende CO₂-heffing vanuit de Nederlandse overheid, in combinatie met beschikbaar komende SDE++-subsidies voor CCS en mogelijk ook dalende kosten voor CO₂-afvangstechnieken.
- De aanwezigheid van omvangrijke CO₂-bronnen in de regio waaronder diverse bronnen die tegen relatief geringe kosten CO₂ kunnen afvangen.

Gunstig voor SUEZ ReEnergy zijn onder andere de volgende omstandigheden:

- 1) Kansen voor gasvormige levering van CO₂ aan glastuinbouw in de regio (in combinatie met de levering van restwarmte), en dus goedkoper en duurzamer dan levering in vloeibare vorm.
- 2) De CO₂ van SUEZ ReEnergy is voor ruim de helft biogeen.
- 3) Nabijheid van de H₂-buisleiding waarmee zowel grijze, blauwe en groene waterstof in overvloed aanwezig is en in combinatie met de afgevangen (biogene) CO₂ benut kan worden voor bv. de productie van alternatieve brandstoffen met een lage CO₂-voetafdruk.

8 Conclusies en aanbevelingen

Het uiteindelijke doel van de haalbaarheidsstudie SUEZ-2-ECS is om tot een zo optimaal technisch en economisch concept te komen van CO₂ en warmtelevering van SUEZ ReEnergy naar ECS.

In het onderzoek zijn een aantal scenario's bekeken.

Scenario 1: Levering van volledige warmte en CO₂ vraag naar ECS

Scenario 2: Levering van volledige warmtevraag met een lagere temperatuur en volledige benodigde hoeveelheid CO₂

Scenario 3: Levering van gedeelte van de warmte en een gedeelte van de CO₂.

Scenario 4: Levering van een gedeelte van de warmte met een lagere temperatuur en een gedeelte van de CO₂.

Scenario 5: Levering van een gedeelte van de warmte met een lagere temperatuur.

Gebleken is dat scenario 2 en 5 economisch en technisch het meest haalbaar geacht worden. Deze scenario's zijn verder in detail uitgewerkt.

Met de warmte en CO₂ levering kan 36 tot 60 kton CO₂ emissie per jaar worden gereduceerd.

9 Discussie

Tijdens de uitvoering van het project is al vrij snel duidelijk geworden dat er een aanzienlijke financiële onrendabele top is ten opzichten van de huidige situatie met aardgas. Dit komt voornamelijk door de positieve spark spread en de efficiënte werking van de warmtekrachtkoppelingen bij ECS.

In eerste instantie wordt er gekeken naar subsidie mogelijkheden zoals de DEI+ en SDE++ om het project te kunnen realiseren. Een andere mogelijkheid zou wellicht een project specifieke subsidie zijn.

De glastuinbouw in Steenbergse kan ook verduurzamen door het plaatsen van een eigen biomassa installatie voor de levering van warmte en CO₂. Hiervoor is al reeds een toezegging gedaan in het kader van de SDE+ regeling.

Als er gekeken wordt naar de beschikbare subsidie voor de biomassa installatie is deze een factor 2 tot 3 maal hoger per ton vermeden CO₂ emissie in vergelijking met de onrendabele top van het SUEZ-2-ECS project.

Door de directe koppeling van de afvalenergiecentrale met het kassencomplex kan er op jaarbasis 40 tot 68 miljoen m³ aardgas worden bespaard. Tevens wordt er op zeer efficiënte wijze gebruik gemaakt van de rest- en maakwarmte. Hierdoor wordt er meer waarde gecreëerd uit het regionale niet te recyclen afval. Tevens verzorgt deze oplossing een stabiele levering van duurzame CO₂ en warmte voor de glastuinbouw.

ECS zal een deel van de huidige warmtekrachtkoppelingen in dienst houden als back-up.

Zowel ECS als SUEZ ReEnergy zijn erg gemotiveerd dit project te realiseren. Indien er een oplossing wordt gevonden voor de onrendabele top kan er op korte termijn een CO₂ en aardgasconsumptie reductie worden gerealiseerd.


Vervolg activiteiten zijn het vinden van een oplossing om de financiële onrendabele top af te dekken. Hierbij zal er voornamelijk gekeken worden naar de CO₂ afvanginstallatie en de benodigde pijpleidingen. Daarnaast moet er een tweede afnemer gevonden worden om de CO₂ af te vangen voor een marktconforme prijs.

10 Ondertekening

Roosendaal, <datum>

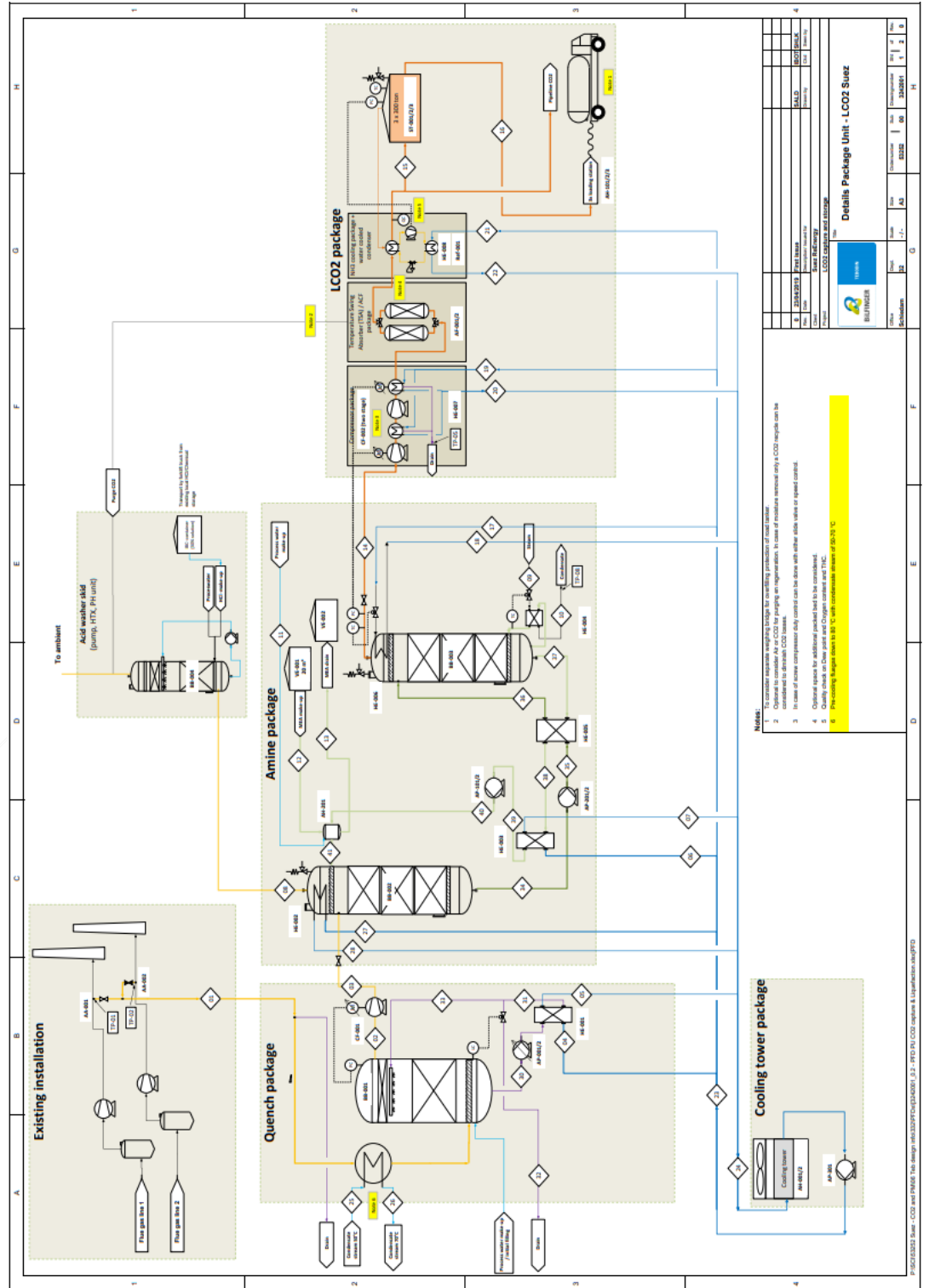
SUEZ ReEnergy

Michiel Jeremiasse,
Auteur



11 Bijlagen

11.1 Bijlage 1: P&ID Carbon capture unit SUEZ ReEnergy



11.2 Bijlage 2: PFD warmteuitkoppeling SUEZ ReEnergy

