



File name : 220912 Openbaar Eindrapport HBH studie CCUS pilot
Version/Status :v1.0
Last update :2022-09-12

Project:
HBH studie Carbyon CCUS pilot

Document type:
Haalbaarheidsstudie

Title:

Openbaar Eindrapport HBH studie Carbyon CCUS pilot

De haalbaarheidsstudie is uitgevoerd met Topsector Energiesubsidie van het Ministerie van Economische zaken en Klimaat

| Authors | Reviewers | |
|------------------------------|------------------|--|
| Wim Verstappen | Marco Arts | |
| Pages incl. cover : 3 | | |

Copyright © 2021 by Carbyon. All rights reserved.
Reproduction in whole or in part is prohibited without the prior written consent of Carbyon.

1 SAMENVATTING

Carbyon ontwikkelt Direct Air Capture (DAC)-equipment op basis van gepatenteerde dunne-filmtechnologie voor rechtstreekse afvang van CO₂ uit de buitenlucht. Carbyon richt zich op drie targetmarkten, i.e. Controlled Environment Agriculture (CEA), Power to fuels and chemicals (PtX) en Carbon Dioxide Removal (CDR). Met CDR d.m.v. DAC en permanente opslag kan negatieve emissie worden bereikt ter compensatie van niet te vermijden en historische emissies.

Via de bestaande infrastructuur wordt nu CO₂ geleverd aan met name de glastuinbouw. Geplande projecten maken het in dit decennium mogelijk om uiteindelijk ook CO₂ onder de Noordzee op te slaan van op de infrastructuur aangesloten CO₂-bronnen. Dit kan voor Carbyon een mooi uitgangspunt bieden voor een pilot vanwege:

- de toepassing binnen CEA, waarvan glastuinbouw het belangrijkste sub-segment is;
- de toepassing voor CDR via de geplande aansluitingen;
- de mogelijke uitbreiding van CO₂-infrastructuur tot een zogenaamd smart grid voor de levering van CO₂ aan andere markten zoals productie van synthetische brandstoffen en chemische producten.

Op grond van bovenstaande aspecten heeft Carbyon met Topsector Energiesubsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat een haalbaarheidsstudie uitgevoerd voor een pilot gericht op CO₂-afvang middels haar DAC-equipment en aansluitend op bestaande CO₂-infrastructuur. Eindconclusie van de studie is dat een pilot zowel financieel, commercieel, maatschappelijk als juridisch haalbaar is en een opstap kan bieden voor verdere commerciële toepassing in NL en binnen soortgelijke infrastructuren wereldwijd.

2 ECONOMISCHE HAALBAARHEID

Met de technologie is een Total Cost of Ownership (TCO) van minder dan de gestelde target van €100,- per ton CO₂ in 2030 haalbaar o.b.v. een elektriciteitsprijs van € 0,09 per kWh en een levensduur van 25 jaar. Hiermee biedt het voldoende marktpotentieel voor genoemde toepassingen.

3 DRAAGVLAK

Samen met onder andere Bellona Europa en Natuur & Milieu heeft Carbyon in juni 2021 een brief gestuurd aan de leden van de Kamercommissie voor EZK met een pleidooi voor CO₂-verwijdering. Deze en andere initiatieven zoals binnen de CCU-alliantie, vragen van leden van de Tweede Kamer over DAC en ook de conclusies van het IPCC dat CDR middels DAC een onmisbare schakel is om klimaatdoelstellingen te halen, hebben ertoe geleid dat de toepassing van DAC ook bij de Minister van Klimaat en Energie op de radar staat om nader onderzocht te worden. Zowel de gerefereerde brief als een antwoord van de Minister van EZK waaruit verder onderzoek blijkt naar toepassing van DAC zijn als bijlagen toegevoegd aan de vaststellingsaanvraag van deze haalbaarheidsstudie.

3.1.1 WET- EN REGELGEVING / VERGUNNINGEN

De benodigde afmetingen en energieverbruik voor de betreffende pilot zijn gering in vergelijking binnen de benchmark van soortgelijke projecten. Omdat de machine CO₂ rechtstreeks uit buitenlucht wordt gehaald, kan deze overal in de buurt van een CO₂-infrastructuur worden geplaatst, waarbij rekening kan worden gehouden met (de voortvarendheid van) het traject van de vergunningverlening op locatie. Op grond hiervan en het vergelijk met andere grotere systemen die aangesloten of in de buurt staan van

CO₂-infrastructuur worden er geen 'showstoppers' verwacht m.b.t. wet- en regelgeving en betreffende vergunningverlening.

4 COMMITMENT PILOTDEELNEMERS

Carbyon heeft commitment van relevante ketenpartners, i.e. van de infrastructuur en eindafnemers van CO₂ om de pilot te definiëren, voor te bereiden, uit te voeren en te evalueren met vervolg van commerciële uitrol bij bewezen succes.

5 MOGELIJKE SPIN OFF

Spin off zal er binnen NL zijn voor:

- Marktintro en toekomstige potentiële markuitbreiding naar huidige en toekomstige afnemers van CO₂ uit DAC.
- Het kunnen voorzien in negatieve emissies door CO₂ en permanente opslag via geplande aansluiting van de CO₂-infrastructuur op opslagcapaciteit onder het NL-deel van de Noordzee.

Daarnaast zijn er spin-off mogelijkheden naar andere landen voor toepassing van DAC binnen vergelijkbare infrastructuren, waarvoor een toepassing binnen een Nederlandse infrastructuur als demo kan dienen. Zo loopt er in de US een stimuleringsplan voor de ontwikkeling van DAC-hubs aangesloten op CCU/CCS-netwerken met het doel om DAC op te kunnen schalen met hubs van 1Mt/yr en de TCO d.m.v. DAC te kunnen reduceren tot onder de \$ 100/tCO₂.

6 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Conclusie

Op basis van de resultaten en argument die in de vorige paragrafen zijn beschreven gaat Carbyon de voorbereidingen treffen voor een pilot.

Aanbevelingen

- Hoewel we voldoende basis zien voor genoemde pilot zullen parallel hieraan de geïnitieerde activiteiten zoals m.b.t. het vergroten van het draagvlak en het uitbreiden van het klantenpotentieel verder uitgebreid en versterkt worden. Dit zal de business case sterker maken.
- Carbyon is van plan meerdere pilots te doen voor diverse markten. De prioriteit en daarmee de planning van de onderzochte pilot binnen een 'programma van pilots' moet nog bepaald worden.