

## Factsheet BECCS

BECCS staat voor *Bio-Energy with Carbon Capture and Storage*, wat in het Nederlands vertaald kan worden als bio-energie met koolstof afvangen -opslag. Het idee achter BECCS is dat de biomassa die wordt verbrand, tijdens zijn groeifase CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer heeft opgenomen via fotosynthese. Door deze CO<sub>2</sub> later af te vangen en op te slaan, kan in theorie CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer worden verwijderd.

De basis van BECCS bestaat uit twee stappen: bio-energieproductie en koolstof afvang en -opslag. In de eerste stap wordt biomassa, zoals hout, planten of gewassen, verbrand om energie op te wekken in elektriciteitscentrales of in andere installaties die warmte of elektriciteit produceren. Tijdens het verbrandingsproces komt CO<sub>2</sub> vrij. Het CO<sub>2</sub>-afvangsysteem vangt de vrijgekomen CO<sub>2</sub> op voordat het in de atmosfeer terecht komt, door gebruik te maken van chemische processen of filtersystemen. Zodra de CO<sub>2</sub> is afgevangen, wordt het opgeslagen in ondergrondse opslagplaatsen, zoals lege olie- of gasvelden of diepe geologische formaties. Op deze manier zou in theorie CO<sub>2</sub> permanent verwijderd kunnen worden uit de atmosfeer.

### Er zijn nog geen commerciële toepassingen van BECCS voor energieopwekking

De hoop vestigen op BECCS voor significante CO<sub>2</sub>-verwijdering in de nabije toekomst vormt een aanzienlijk risico, aangezien de technologie nog niet commercieel beschikbaar zal zijn. Ondanks decennia van investeringen en onderzoek is er op dit moment wereldwijd slechts één toepassing van CCS bij een kolencentrale.<sup>1</sup> BECCS bij energiecentrales wordt nog nergens ter wereld toegepast.<sup>2</sup> Er is een demonstratieproject voor biomassa met CO<sub>2</sub>-afvang, maar zonder opslag.<sup>3</sup> Ook zijn er een paar voorbeelden van kleinschalige CO<sub>2</sub>-afvang bij AVI's, maar ook hier vindt geen opslag plaats.<sup>4</sup> Kortom, BECCS heeft nog een lange weg vol onzekerheden te gaan. Of en wanneer er met deze methode aanzienlijke hoeveelheden CO<sub>2</sub> kunnen worden verwijderd is zeer de vraag.

### Het netto-effect van BECCS is onzeker

Vanwege inefficiënties en energieverbruik in de productie- en verwerkingsketen is de netto CO<sub>2</sub>-verwijdering van BECCS onzeker. Toepassing van de techniek kan zelfs in een netto toename in plaats van afname van broeikasgassen resulteren.<sup>5</sup> Winning en transport van biomassa en het draaien van de CCS-installatie kosten veel energie.<sup>6</sup> Daarnaast wordt nooit 100% van de CO<sub>2</sub> afgevangen. Bij het enige demonstratieproject voor afvang bij een biomassacentrale wordt 54% afgevangen<sup>7</sup> en bij bestaande CCS-installaties ligt de daadwerkelijke afvang in de meeste gevallen ver onder het streven van 90%.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> <https://ieefa.org/resources/carbon-capture-crux-lessons-learned>

<sup>2</sup> [https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2019/03/BECCS-Perspective\\_FINAL\\_18-March.pdf](https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2019/03/BECCS-Perspective_FINAL_18-March.pdf)

<sup>3</sup> <https://www.chathamhouse.org/2020/01/net-zero-and-beyond-what-role-bioenergy-carbon-capture-and-storage-0/development-ccs-and>

<sup>4</sup> <https://www.biofuelwatch.org.uk/wp-content/uploads/BECCS-report-2022.pdf>

<sup>5</sup> <https://storage.knaw.nl/2022-07/KNAW-Factsheet-CO2-opslag-NL-mei2020.pdf>

<sup>6</sup> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1750583620306733>

<sup>7</sup> [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4282099](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4282099)

<sup>8</sup> <https://ieefa.org/resources/carbon-capture-remains-risky-investment-achieving-decarbonisation>

## Veel subsidie voor dubieuze klimaatwinst

CCS-projecten zijn alleen uitvoerbaar met hoge subsidies.<sup>9</sup> Aangezien BECCS nog verder van commercialisatie afzit, zal dit voor deze technologie nog sterker gelden. De plannen om de Drax kolencentrale in het Verenigd Koninkrijk om te bouwen naar een BECCS-centrale vereisen een geschatte subsidie van £31,7 miljard (€ 36,5 miljard).<sup>10</sup> Uiteraard is dit bedrag sterk afhankelijk van factoren als biomassa- en elektriciteitsprijzen, maar de centrale zal hoe dan ook afhankelijk blijven van significante subsidies<sup>11</sup>. Inmiddels zijn de plannen voor Drax in het VK gepauzeerd vanwege onvoldoende zekerheid over steun vanuit de overheid.<sup>12</sup> Op kleinere schaal worden in Nederland plannen gemaakt, bijvoorbeeld bij afvalverwerker AEB Amsterdam. Voor de geplande afvang van 480 kiloton CO<sub>2</sub> per jaar is jaarlijks € 80 miljoen subsidie nodig.<sup>13</sup>

BECCS is niet de enige methode voor CO<sub>2</sub>-verwijdering; in veel studies worden diverse andere methodes goedkoper ingeschat.<sup>14</sup> <sup>15</sup> Inzetten op BECCS gaat dus veel subsidiegeld kosten, terwijl de klimaatwinst op z'n minst twijfelachtig is.

## Biomassa dient hoogwaardig ingezet te worden

Conform SER-advies<sup>16</sup> dient biomassa zo hoogwaardig mogelijk te worden ingezet. De meest hoogwaardige inzet is in materialen of als *feedstock* in de chemie. Op deze manier wordt de biomassa zo lang mogelijk benut en blijft de koolstof zo lang mogelijk opgeslagen. Het verbranden van biomassa voor elektriciteitsopwekking valt onder de meest laagwaardige toepassingen. In het coalitieakkoord is beschreven dat deze toepassing zo snel mogelijk moet worden afgebouwd.<sup>17</sup> BECCS is dus in strijd met het cascaderingsprincipe en stimuleert dat beperkt beschikbare biomassa laagwaardig in plaats van hoogwaardig wordt ingezet.

## Duurzaamheid en klimaatwinst van biomassa is in de praktijk moeilijk te waarborgen

Certificering voor biomassa is mogelijk via het *Sustainable Biomass Program* (SBP), maar dit is in de praktijk geen garantie voor daadwerkelijke duurzaamheid.<sup>18</sup> De verantwoordelijkheid ligt bij de fabrikanten zelf, er vinden geen onafhankelijke praktijkcontroles plaats en er is een gebrek aan transparantie in de toeleveringsketens. Ook wordt de tijdschaal niet voldoende meegenomen. Biomassa wordt als klimaatneutraal verondersteld, aangezien bomen en planten weer aangroeien en opnieuw CO<sub>2</sub> opnemen. Echter, zeker met houtige biomassa kan het vele decennia duren voordat een boom eenzelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> heeft opgenomen als er bij verbranding is vrijgekomen.<sup>19</sup> Om onomkeerbare 'tipping points' te voorkomen moet nu de CO<sub>2</sub>-uitstoot drastisch omlaag en kan niet worden vertrouwd op mogelijke verwijdering over een aantal decennia.<sup>20</sup> <sup>21</sup>

<sup>9</sup> <https://www.biofuelwatch.org.uk/wp-content/uploads/BECCS-report-2022.pdf>

<sup>10</sup> <https://ember-climate.org/insights/research/cost-drax-beccs-plant>

<sup>11</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/1026637/investable-commercial-framework-power-beccs.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1026637/investable-commercial-framework-power-beccs.pdf)

<sup>12</sup> <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/britains-drax-pauses-biomass-carbon-capture-plans-urges-clarity-government-2023-03-21/>

<sup>13</sup> <https://petrochem.nl/2022/12/12/aeb-krijgt-subsidie-voor-afvangen-en-opslaan-van-co2/>

<sup>14</sup> [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)

<sup>15</sup> <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabf9f/meta>

<sup>16</sup> <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-7fe5f327-bfa5-449d-8b83-59bce034c99f/pdf>

<sup>17</sup> <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-f3cb0d9c-878b-4608-9f6a-8a2f6e24a410/pdf>

<sup>18</sup> <https://www.leefmilieu.nl/certificering-sbp-biomassa-energieopwekking-voldoet-niet>

<sup>19</sup> <https://www.biofuelwatch.org.uk/wp-content/uploads/Dutch-version-of-SBP-briefing.pdf>

<sup>20</sup> <https://www.energy-transitions.org/wp-content/uploads/2022/04/Mind-the-Gap-How-Carbon-Dioxide-Removals-Must-Complement-Deep-Decarbonisation-to-Keep-1.5C-Alive-1.pdf>

<sup>21</sup> <http://www.web.cemus.se/wp-content/uploads/2018/02/The-Trouble-with-Negative-Emissions.pdf>

## BECCS is een inefficiënte manier van landgebruik

Om de benodigde biomassa voor BECCS te verkrijgen is veel land nodig. Het IPCC beschrijft dat als er geen directe radicale vermindering van uitstoot plaatsvindt, zo'n 2,5 keer de oppervlakte van India nodig is voor BECCS-gewassen om kans te maken de opwarming tot 1,5 graad te beperken.<sup>22-23</sup> Het landgebruik per ton verwijderde CO<sub>2</sub> van BECCS varieert van vergelijkbaar met herbebossing tot ongeveer de helft hiervan.<sup>24-25</sup> Bij BECCS gaat het echter veelal om monocultuur plantages met weinig waarde<sup>26</sup>, terwijl er bij herstel of aanplant van natuurlijke bossen (ook mogelijk in de vorm van *agroforestry* voor voedselproductie) heel veel positieve 'neveneffecten' zijn.<sup>27-28</sup>

Biomassa is bovendien een weinig efficiënte manier om zonne-energie op te vangen: biomassa vereist 50-100 keer meer grondoppervlak dan zonnepanelen om dezelfde hoeveelheid elektriciteit te produceren.<sup>29</sup>

## Behoud bestaand bos en herbebossing bieden veel voordelen ten opzichte van BECCS

Zoals hiervoor besproken leidt biomassawinning vaak tot ontbossing of degradatie van bos, ondanks certificaten. Herbebossing en behoud van bestaand bos bieden juist enorm veel voordelen. Diverse combinaties van functies zijn mogelijk, bijvoorbeeld herbebossing in de vorm van *agroforestry*. Behoud van oudere bomen is essentieel, omdat deze meer CO<sub>2</sub> opnemen dan jonge bomen.<sup>30</sup> Het kappen van een boom voor BECCS betekent dat de toekomstige capaciteit voor CO<sub>2</sub>-opslag van die boom verdwijnt.<sup>31</sup> Ook slaan gevarieerde natuurlijke bossen meer CO<sub>2</sub> op dan monocultuur plantagebossen.<sup>32</sup> Daarnaast ligt in een bestaand bos veel CO<sub>2</sub> opgeslagen, zowel in de bomen als in de bodem. De kap hiervan leidt juist tot meer uitstoot, terwijl CO<sub>2</sub>-verwijdering het doel is.<sup>33</sup>

Aangezien bossen na verloop van tijd (in de range van 100 tot 200 jaar, maar met veel variatie) een evenwicht bereiken qua koolstofopslag<sup>34</sup>, kan met 'restproducten' uit bossen op beperkte schaal duurzame biomassa gewonnen worden.<sup>35</sup> Echter, er is geen vastgestelde definitie voor restproducten.<sup>36</sup> Zorgvuldigheid is dus geboden, BECCS mag nooit ten koste gaan van bestaand bos of degradatie van bos veroorzaken.

<sup>22</sup> <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1758-5899.12827>

<sup>23</sup> [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM\\_version\\_report\\_LR.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM_version_report_LR.pdf)

<sup>24</sup> <https://jacksonlab.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj20871/files/media/file/nclimate2870.pdf>

<sup>25</sup> <https://edepot.wur.nl/557330>

<sup>26</sup> <https://www.mdpi.com/2073-445X/11/12/2153>

<sup>27</sup> <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-04.pdf>

<sup>28</sup> [https://easac.eu/fileadmin/PDF\\_s/reports\\_statements/Regenerative\\_Agriculture/EASAC\\_RegAgri\\_Web\\_290422.pdf](https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Regenerative_Agriculture/EASAC_RegAgri_Web_290422.pdf)

<sup>29</sup> <https://storage.knaw.nl/2022-07/KNAW-Factsheet-CO2-opslag-NL-mei2020.pdf>

<sup>30</sup> <https://www.pacificforest.org/ee-old-trees-store-more-carbon-more-quickly-than-younger-trees/#:~:text=A%20sweeping%20study%20of%20forests,aged,%20thus%20absorbing%20more%20carbon.>

<sup>31</sup> <https://www.chathamhouse.org/2020/01/net-zero-and-beyond-what-role-bioenergy-carbon-capture-and-storage-0/beccs-carbon-negative>

<sup>32</sup> <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2018.1240>

<sup>33</sup> <https://e360.yale.edu/features/why-keeping-mature-forests-intact-is-key-to-the-climate-fight>

<sup>34</sup> <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210325150055.htm>

<sup>35</sup> <https://edepot.wur.nl/113997>

<sup>36</sup> <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aaac88>