

Verantwoording

De openbare discussie in de media over het effect van het vervangen van fossiele brandstof door houtige biomassa op de CO₂ concentratie in de atmosfeer laat de geïnteresseerde leek regelmatig in verwarring achter. Met de beschouwing hieronder hoop ik het effect duidelijk te maken.

ISAFOR

Erik Lammerts van Bueren

08- 7 -2019

Het biomassa discours: Terug naar de basis

Deze beschouwing wil duidelijkheid scheppen over het effect van het vervangen van fossiele brandstof door houtige biomassa op de CO₂ concentratie in de atmosfeer. Daar bij is het uitgangspunt dat er twee fysiek gescheiden CO₂ voorraden zijn. Te weten: Compartiment 1, onder de grond met fossiele brandstoffen zoals olie, kolen en gas. Compartiment 2, boven de grond, inclusief bodem en oceanen. Compartiment 2 is opgedeeld in 2a waar alle vaste biomassa is opgeslagen en 2b de atmosfeer met CO₂ in de vorm van gas.

Bij het opwekken van energie uit fossiele brandstof wordt CO₂ uit Compartiment 1 overgeheveld naar compartiment 2 en toegevoegd aan de daar al aanwezige CO₂ voorraad. Daarmee stijgt de totale voorraad CO₂ in compartiment 2 en het volume CO₂ dat moet worden vastgelegd neemt toe.

De voorraad CO₂ in compartiment 2 manifesteert zich als een dynamisch systeem. CO₂ wordt uitgestoten bij het opwekken van energie maar tegelijkertijd wordt CO₂ ook opgenomen door, voornamelijk, maar niet uitsluitend, bossen, bomen en oceanen. Om het effect van het vervangen van fossiele brandstof door houtige biomassa goed te kunnen inschatten is het belangrijk om onderscheid te maken tussen *CO₂ opname* (Eng: *absorption/capture*) en *CO₂ opslag* (Eng: *storage*). Bossen en bomen nemen jaarlijks CO₂ op. Dat is de *jaarlijkse opname*. Het gaat om de opname van CO₂ die vervolgens voor meerdere jaren wordt opgeslagen in stam en takken. Opname van CO₂ in bladeren en bodem die na korte tijd weer wordt uitgestoten als CO₂ wordt niet meegeteld in de jaarlijkse CO₂ opname. Echter het deel van de jaarlijkse opname van CO₂ dat langdurig in de bodem achter blijft wordt wel beschouwd als deel van de *jaarlijkse opname* van CO₂ door bossen.

Zo lang bomen groeien slaan ze cumulatief de jaarlijkse CO₂ opname op in hun stam, takken en wortels. Dit wordt beschouwd als *tijdelijke opslag*. Direct nadat de boom is omgehakt, eindigt de tijdelijke opslag van CO₂ in de stam en takken en gaat over in het zij emissies van CO₂ door verbranding van hout voor energie, het zij *lange termijn opslag* door toepassing van hout in de bouw, meubelindustrie en dergelijken. Takken kunnen in het bos worden achtergelaten en zullen dan wegrotten of ze kunnen worden verbrand voor het opwekken van energie en warmte. (Natuurlijk bestaan er ook situaties waarbij sprake is van middellange termijn opslag in gevallen waar hout of papier enige tijd wordt gebruikt om daar na te worden verbrand.)

De CO₂, die aan compartiment 2 wordt toegevoegd door het verbranden van fossiele brandstof vindt zijn weg naar de atmosfeer en van daar deels naar de omzetting in vaste biomassa via opname door bossen, bomen en oceanen. In welke mate deze omzetting plaats vindt hangt af van de opname capaciteit van compartiment 2a.

Blijvende afname van de CO₂ concentratie in de atmosfeer vereist in de eerste plaats voldoende *jaarlijkse opname capaciteit* en in de tweede plaats *lange termijn opslag capaciteit*. Wetende dat bomen en bossen boven een bepaalde leeftijd weinig tot geen groei vertonen, is een vereiste voor het behoud of zelfs voor een verhoogde *CO₂ opname capaciteit* van bossen (d.w.z. de jaarlijkse bijgroei in m³) tijdige dunning, eindhak en verjonging (zie boks 1). Hoe meer fossiele brandstof wordt verbrand hoe meer CO₂ wordt toegevoegd aan compartiment 2 en hoe meer lange termijn opslag nodig is.

Is het derhalve effectiever om biomassa te verbranden in plaats van fossiele brandstof? In dat geval zal de voorraad CO₂ in compartiment 2 niet toenemen en dus is er ook geen noodzaak om de lange termijn opslagcapaciteit in compartiment 2 voortdurend te vergroten.

Boks 1 Opname capaciteit van bossen

Bossen nemen CO₂ op zolang ze groeien en vitaal zijn. Oude bomen verliezen hun vitaliteit, sterven af en rotten weg waarbij CO₂ weer vrij komt. De jaarlijkse opnamecapaciteit van CO₂ is evenredig aan de jaarlijkse m³s bijgroei van bossen. Afgezien van klimaat, bodem, boomsoort en genetische eigenschappen bepalen drie factoren de jaarlijks hout bijgroei:

- *Oppervlakte van het bosgebied.* Hoe groter de oppervlakte, hoe hoger de bijgroei.
- *Leeftijd van de bomen in het bos.* De groei van bomen volgt een S curve. De hoogste jaarlijks gemiddelde bijgroei wordt bereikt lang voor dat de bomen minder vitaal worden. Idealiter, zou de bosoppervlakte bezet zijn met bomen van verschillende leeftijden teneinde een continue houtstroom en een stabiele jaarlijkse CO₂ opname te realiseren. De sleutel daartoe is tijdige verjonging en niet richten op de hoogst haalbare staande houtvoorraad. Realiseren van de hoogst haalbare staande houtvoorraad betekent een lagere jaarlijkse bijgroei en CO₂ opname en is daarmee minder effectief in het tegen gaan van klimaatverandering.
- *Aantal bomen per ha.* Hoe meer het kronendak gesloten is hoe meer jaarlijkse CO₂ opname. Het bosbeheer behaalt de hoogste CO₂ opname door het kronendak zo gesloten mogelijk te houden, terwijl tegelijkertijd competitie tussen bomen die leidt tot aftakeling vermeden wordt.

Maar, waar blijft de CO₂ die wordt uitgestoten bij het verbranden van houtige biomassa? In principe volgt het dezelfde route als de CO₂ die wordt uitgestoten bij het verbranden van fossiele brandstof. Dus het vindt zijn weg naar de atmosfeer en wordt daarna deels omgezet in vaste biomassa. In welke mate de conversie in vaste biomassa optreedt hangt af van de opnamecapaciteit in compartiment 2a. De hoeveelheid CO₂ die wordt opgenomen is evenveel als die van fossiele brandstof. De rest blijft in de atmosfeer. Echter verbranden van biomassa brengt meer CO₂ in de atmosfeer per Kwu dan kolen of gas. In vergelijking met kolen 15% en met gas 100% meer.

Alleen het opwekken van energie met houtige biomassa dat anders zou verrotten of zou worden verbrand zonder nuttige toepassing kan een gunstiger netto CO₂ emissie hebben (zie boks 2). Het volume van deze typen biomassa is echter bij lange na niet genoeg om te voldoen aan de snel groeiende vraag naar houtige biomassa.

Boks 2 Houtige biomassa met (deels) gecompenseerde CO2 emissies.

Sommige typen houtige biomassa zouden ook CO2 hebben uitgestoten als ze niet voor energie opwekking waren verbrand.

- *Post-consumer recycled hout en industrieel houtafval* dat zou zijn verbrand zonder nuttige toepassing. In deze gevallen leidt energie opwekking niet tot additionele CO2 emissies. Echter de CO2 die vrijkomt bij verwerking en transport van deze typen biomassa moeten als additionele CO2 emissies worden meegerekend.
- *Hout afval in het bos, toppen en takken* die in het bos achter blijven zullen geleidelijk verrotten. Bij verbranding van dit type biomassa komt in één keer het volledige CO2 volume vrij. Dus die emissie wordt aanvankelijk slechts deels gecompenseerd door het vermijden van de CO2 uitstoot als gevolg van het verrottingsproces. De jaarlijkse vermindering van de CO2 emissie door het vermijden van het verrottingsproces kan gemakkelijk verrekend worden door het verhogen van de jaarlijkse CO2 opname door het bos, bijvoorbeeld 0,6 ton CO2 per ha gedurende 20 jaar. (15 m3/ha hout afval, dat is 12 ton CO2 per ha, uitgestoten in 20 jaar). Echter in dat geval dient de CO2 emissie van het verbranden van houtafval volledig meegerekend te worden.

In de huidige omstandigheden en ook die gedurende de laatste decennia, is de wereldwijde CO2 opnamecapaciteit volledig benut en overtroffen door de jaarlijkse emissies. Getuige daarvan is de continue toename van de CO2 concentratie in de atmosfeer. 1. Zolang de vraag naar houtige biomassa niet aantoonbaar leidt tot een intensiever bosbeheer en uitbreiding van het bosareaal en wel in een omvang die groot genoeg is om de relatief hoge CO2 emissie per Kwh te compenseren vergroot vervanging van fossiele brandstof door houtige biomassa, het klimaatprobleem.

Conclusie

1. **Verbranden van biomassa brengt meer CO2 in de lucht per Kwh dan kolen of gas. Vergeleken met kolen 15% en met gas 100% meer.** Alleen het opwekken van energie met houtige biomassa dat anders zou verrotten of zou worden verbrand zonder nuttige toepassing kan een gunstiger netto CO2 emissie tot gevolg hebben. Het volume van deze typen biomassa is echter bij lange na niet genoeg om te voldoen aan de snel groeiende vraag naar houtige biomassa.
2. **Zolang de jaarlijkse wereldwijde CO2 uitstoot de wereldwijde opname overtreft dient fossiele brandstof niet vervangen te worden door biomassa.** Gedurende de laatste decennia, is de wereldwijde CO2 opname capaciteit van bossen, bomen en oceanen volledig benut en overtroffen door de jaarlijkse emissies van fossiele brandstof, biomassa en andere bronnen. In die situatie verhoogt vervanging van fossiele brandstof door biomassa de netto CO2 uitstoot en dus de CO2 concentratie in de atmosfeer.
3. **Zolang de vraag naar houtige biomassa niet aantoonbaar leidt tot een intensiever bosbeheer en uitbreiding van het bosareaal en wel in een omvang die groot genoeg is om de relatief hoge CO2 emissie per Kwh te compenseren, is verstoken van biomassa contra productief.**
4. **Klimaat neutrale energie opwekking met fossiele brandstof vereist een continue toename van de lange termijn opslagcapaciteit van hout.** Na de oogst moet het hout namelijk niet weer in CO2 worden omgezet. Uitbreiding van de *lange termijn opslagcapaciteit* is niet nodig bij het verbranden van biomassa zodra een klimaat neutraal niveau van CO2 is bereikt.

Slot opmerkingen

Jaarlijkse bijgroei van hout in de bossen is cruciaal voor de opname van CO₂. Het is daarom belangrijk dat de jaarlijkse bijgroei van de bossen in de wereld op peil blijft of beter nog toeneemt. Beheer systemen die vlaktegewijze kap toepassen in een omvang die vergelijkbaar is met die van de natuurlijke ecosystemen verdienen een positieve benadering. **Waar vlaktegewijze kap leidt tot bosverjonging die anderszins achterwege zou blijven, wordt de CO₂ opname capaciteit behouden of zelfs verhoogd.**

De schaal waarop biomassa fossiele brandstof kan vervangen is beperkt doordat onvoldoende land en bossen beschikbaar zijn om voldoende biomassa te produceren. Een onrealistisch grote uitbreiding van het bosareaal is nodig om fossiele brandstof te vervangen door biomassa. Echter, uitbreiding van het bosareaal is bijzonder effectief om de wereldwijde CO₂ opnamecapaciteit te vergroten om (een deel van) de CO₂ in de atmosfeer op te nemen. Ook zou het bosbeheer een belangrijke bijdrage kunnen leveren door zich meer te richten op verhoging van de bijgroei.

Helaas vertonen de laatste decennia een trend van een afnemend bosareaal in de wereld, vooral door omvorming tot oliepalm plantages, soja, ander agrarisch land gebruik, veehouderij en tot op zekere hoogte mijnbouw. In Nederland vindt doelbewust ook ontbossing plaats maar dan met als argument het bevorderen van andere natuur zoals heide en zandverstuivingen. Ook de bijgroei in het resterend wereldwijde bosareaal daalt als een gevolg van extensief of totaal gebrek aan beheer. Terwijl de jaarlijkse opnamecapaciteit zou moeten toenemen is de realiteit dat hij daalt. **Het beleid moet gericht zijn op: stoppen van ontbossing, uitbreiding van het bosareaal en intensivering van het beheer.**

Duurzame productie moet voorwaarde zijn voor hout ongeacht welke toepassing het krijgt, niet alleen houtige biomassa. **Echter duurzaam bosbeheer zegt niets over het effect van verbranden van biomassa op het klimaat.** Het betekent alleen dat de bron van de biomassa op een duurzame manier wordt beheerd.

ISAFOR

Erik M. Lammerts van Bueren

8 juli 2019