

De zin en onzin van biomassa

[Ties Joosten](#)

Biomassa is een energiebron van organische oorsprong. Het is ook een reden voor experts, politici en wetenschappers om rollebollend met elkaar over straat te gaan. Zelfs over de op het oog eenvoudige vraag of biomassa duurzaam is, wordt gevochten. Ties Joosten ging op zoek naar feiten in dit verhitte debat.

Klimaatjournalist Ties Joosten verdiepte zich in het debat omtrent bio-energie en zette de feiten op een rijtje. Dit zijn de belangrijkste conclusies:

- Bio-energie kán duurzaam zijn, maar de inzet is wel aan grenzen gebonden.
- De belangrijke grenzen zijn de noodzaak tot voedselproductie, de lengte van de koolstofkringloop, en de biodiversiteitscrisis.
- Maar ook dan blijft er ruimte voor biomassa in de energiemix. Ook voor houtige biomassa, ook in Nederland.
- Die ruimte wordt door tal van sectoren (te) intensief geclaimd. Niet alles kan. Het is aan politici, ambtenaren en ondernemers om te identificeren hoe de beperkte beschikbaarheid ingezet kan worden.

[Lees verder](#)

Met een ketting van kippenbotjes om zijn nek en gekleed in een schapenvel stond meester Guus van groep 5 op het schoolplein. De laatste weken voor de zomervakantie hadden een speciaal thema. Deze week was het Oerweek, en alle lessen gingen over het Stenen Tijdperk.

'Dit noem je tondel,' zei meester Guus. Hij stak een pluk hooi in het midden van een kleine stapel droge twijgjes, waaromheen steeds dikkere takken en stammetjes hout gestapeld lagen. Hij vertelde over de uitvinding van het vuur, hoe de mens daarop had leren koken, en hoe je een goed kampvuurtje maakt. Toen de twijgjes en takken vlam hadden gevat kregen alle kinderen een houten spies met een balletje deeg, die ze boven het vuur mochten roosteren.

Jammer genoeg blijken vuurtjes zoals dat van meester Guus nogal schadelijk voor het klimaat. Althans, dat staat te lezen in een [rapport](#) over bio-energie uit 2011, geschreven door het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Het IPCC is in 1988 opgericht door de Verenigde Naties om '...uitgebreid, objectief, open en transparant alle wetenschappelijke, technische en sociaal-economische informatie bijeen te brengen die relevant is voor het begrijpen van de wetenschappelijke kennis over de risico's van door mensen

veroorzaakte klimaatverandering, de potentiële impact daarvan en opties voor adaptatie en mitigatie.’

In gewonemensentaal: de klimaatwetenschappers die aan het IPCC bijdragen schrijven dikke rapporten, waarin ze alle relevante wetenschappelijke kennis over klimaatverandering wikken en wegen. Die rapporten zijn dus een weergave van alle beschikbare wetenschappelijke kennis over het klimaat. Volgens de Nederlandse klimaatorganisatie [Urgenda](#) kan je het werk van het IPCC daarmee zien als ‘de ultieme samenvatting’ van de klimaatwetenschap. Voor dit werk kreeg het IPCC in 2007 de Nobelprijs voor de Vrede.

Vliegreis compenseren met efficiënte houtoventjes

Volgens de klimaatwetenschap komen bij kampvuurtjes zoals die van meester Guus — kampvuurtjes die in ontwikkelingslanden nog door miljarden mensen gestookt worden om bijvoorbeeld op te koken — relatief veel schadelijke stoffen vrij. De verbranding is onvolledig, waardoor er naast het broeikasgas CO₂ ook schadelijke gassen als stikstofoxiden, koolmonoxide, organische stoffen, roet en fijnstof (‘black carbon’) vrijkomen. Daarnaast wordt slechts 10 tot 20 procent van de energie die vrijkomt gebruikt waarvoor het bedoeld is: verwarming en/of voedselbereiding. De rest gaat verloren.

Het IPCC ziet hier daarom een interessante mogelijkheid om de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en tegelijkertijd de luchtkwaliteit in ontwikkelingslanden sterk te verbeteren. Betere oventjes kunnen de verbrandingsefficiëntie namelijk bijna verdubbelen. Als alle kampvuurtjes die goedkoop vervangen kunnen worden door efficiënte fornuisjes, ook daadwerkelijk vervangen zouden worden, dan zou de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen met 0,6 tot 2,4 gigaton CO₂ kunnen afnemen (ter vergelijking, de wereldwijde CO₂-uitstoot in 2019 was 36,8 gigaton). Deze maatregel is bovendien goedkoop: een efficiënt fornuisje kan al voor een paar dollar geleverd worden.

Dit potentieel wordt inmiddels dan ook volop aangeboord. Wellicht heb je er zelfs al aan bijgedragen: als jij de CO₂-uitstoot van jouw vliegticket laat compenseren, dan is de kans groot dat dit gebeurt door het faciliteren van efficiëntere biomassaverbranding in ontwikkelingslanden. Het geldt dat KLM-reizigers betalen om de CO₂-uitstoot van hun vlucht te compenseren, is bijvoorbeeld geïnvesteerd in een project dat verbeterde houtskoolbranders verstrekt aan gezinnen in [Ghana](#). Greenseat, een bedrijf dat de CO₂-uitstoot van vliegreizen compenseert, financiert een vergelijkbaar project in [Oeganda](#). De wetenschap heeft hier dus een goedkope manier geïdentificeerd om CO₂-uitstoot te beperken. Bedrijven en ngo’s hebben hierop ingespeeld.

In hoeverre het potentieel van 0,6 tot 2,4 gigaton CO₂-besparing (zoals beschreven door het IPCC) hierdoor is ingelost, valt niet te zeggen. Deze cijfers worden namelijk nergens centraal geregistreerd. Wel zijn er organisaties die toezien op dit soort projecten en bekend maken hoeveel CO₂ er binnen hun portfolio is bespaard. Neem Gold Standard, een organisatie die namens ngo’s toeziet op — en carbon credits uitdeelt aan — projecten waarmee CO₂-uitstoot vermeden wordt. Volgens Gold Standard hebben projecten om efficiëntere ovens en fornuizen in ontwikkelingslanden te verstrekken in 2019 een totale besparing van 7 miljoen ton CO₂-uitstoot opgeleverd. Dat komt overeen met zo’n 4 procent van de totale Nederlandse CO₂-uitstoot in dat jaar.

Bio-energie in rijke landen

Maar in het bio-energieverhaal van het IPCC uit 2011 staat meer. Volgens de klimaatwetenschappers kan bio-energie namelijk ook *in ontwikkelde landen* een rol spelen bij het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen.

In Nederland levert dat idee echter felle discussies op. Zo wandelden in de zomer van 2019 kinderen van de Amsterdamse wijk IJburg naar Diemen om te demonstreren tegen de komst van een biomassacentrale. Ondertussen vliegen Nederlandse wetenschappers elkaar in de haren: hoogleraar ecologie Louise Vet [beschuldigt](#) ondertussen hoogleraar bio-economie Martin Junginger van het dienen van dubbele belangen. Politieke partijen als ChristenUnie en D66, die zich een jaar geleden nog achter het Klimaatakkoord (waar biomassa een onderdeel van uitmaakt) schaarden, zijn gedraaid. Het gevolg van dit felle debat is dat energiebedrijf Vattenfall inmiddels de bouw van de biomassacentrale in Diemen heeft stopgezet.

Het debat is zo gepolariseerd, dat zelfs gevochten wordt over de vraag of energie uit biomassa überhaupt duurzaam kan zijn. Dat is vreemd, omdat de wetenschap op die vraag wel degelijk een antwoord biedt.

Voor dat antwoord is het in de eerste plaats belangrijk om te begrijpen dat bio-energie een verzamelterm is, waaronder allerlei vormen van energiewinning vallen. Hout, houtskool, bio-ethanol, biodiesel, mest, agrarische restproducten en zelfs een deel van het afval dat in afvalverbrandingsovens wordt verbrand valt onder de noemer bio-energie. Hier treedt nog wel eens spraakverwarring op, omdat in het publieke debat biomassa vaak begrepen wordt als houtverbranding, terwijl de klimaatwetenschap het begrip breder definieert.

Kortcyclisch en langcyclisch

Dat neemt niet weg dat het IPCC in ontwikkelde landen ook houtverbranding identificeert als een methode om de uitstoot van broeikasgassen te reduceren. In de eerste plaats heeft dat te maken met de moderne verbrandingsovens die in rijke landen gebruikt worden, waar houtsnippers ingaan en gezorgd wordt voor een constante aanvoer van zuurstof. Hierdoor gaat de efficiëntie van de verbranding drastisch omhoog. Volgens het IPCC wordt zo tot 90 procent van de in het hout opgeslagen energie omgezet in warmte.

In de tweede plaats heeft dat te maken met het ‘kortcyclische’ karakter van de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het gebruik van bio-energie. Dat wil zeggen: de CO₂ die bij de verbranding van bomen en planten in de lucht wordt gebracht, is er (relatief) recent ook door diezelfde bomen en planten uitgehaald.

Even uitleggen. Steenkool, olie en aardgas zijn ontstaan uit plankton en plantenresten die miljoenen jaren geleden onder diepe aardlagen zijn terechtgekomen. Daarom worden ze *fossiele* brandstoffen genoemd: ze zijn letterlijk ontstaan uit *fossiele* planten- en planktonresten. Sinds de industriële revolutie halen we die brandstoffen in een enorm tempo uit de grond en verbranden ze. Zo spuiten we de CO₂ die over miljoenen jaren onder de grond is opgeslagen, in een recordtempo weer de atmosfeer in. Hierdoor stijgt de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer, waardoor deze meer warmte vasthoudt en het klimaat verandert.

Nu komt er bij iedere verbranding CO₂ vrij, ook bij het verbranden van biomassa. Sterker nog: als je aan de pijp van een moderne biomassacentrale gaat meten, dan zul je zien dat er bij het verbranden van houtige biomassa per opgewekte joule energie méér CO₂ vrijkomt dan bij het verbranden van olie, gas of steenkool. Maar er is een belangrijk verschil: deze CO₂ is ook relatief kort geleden door de plant of boom *uit* de atmosfeer gehaald. Fotosynthese, noemde meester Guus dat tijdens de biologielees.

Als je er dus voor zorgt dat de CO₂ die vrijkomt bij het verbranden van je biobrandstoffen ook weer wordt opgenomen door nieuwe bomen en planten, dan creëer je een *CO₂-kringloop*. Als je hierdoor minder fossiele brandstof nodig hebt, dan vermijd je dus CO₂-uitstoot. Volgens het IPCC kan het gebruik van bio-energie in plaats van fossiele brandstof de netto uitstoot van CO₂ dan ook met 80 tot 90 procent terugdringen.

Grenzen aan de potentie van bio-energie

Dat betekent echter niet dat iedere druppel olie en gas en ieder brokje steenkool door bio-energie kan worden vervangen, want daarvoor kent ook deze energiebron te veel nadelen.

Zo doen planten en bomen waaruit bio-energie kan worden gewonnen het doorgaans erg goed op grond die eveneens geschikt is voor het verbouwen van voedsel. De hoeveelheid beschikbare grond voor het verbouwen van biomassa wordt dus beperkt door de wereldwijde behoefte aan voedselproductie. Daarnaast speelt de factor *tijd* een niet te onderschatten rol. Het duurt immers flink langer om een boom te laten groeien dan om hem te verbranden.

Het is belangrijk om hier even wat langer bij stil te staan, want dit is het epicentrum van de biomassadiscussie: hoe lang duurt het voordat de CO₂ die wordt uitgestoten bij de verbranding van biomassa, weer door nieuwe bomen en planten is opgenomen? Omdat er jarenlang getreuzeld is met het nemen van voldoende maatregelen om de CO₂ terug te dringen, resteren nog maximaal enkele decennia om de wereldwijde uitstoot naar nul terug te dringen en de opwarming van de aarde tot 2 graden Celsius te beperken. Willen we een kans maken om de opwarming tot 1,5 graden te beperken, dan moet de uitstoot nog sneller naar nul.

Als het dus te lang duurt voor de biomassa-CO₂ weer door nieuwe planten en bomen is opgenomen, dan wordt het klimaat mogelijk onherstelbaar beschadigd en worden delen van de aarde compleet onleefbaar.

Dat betekent heel simpel gezegd dat het vrijwel altijd onduurzaam is om hele bossen om te hakken, een nieuw bos daarvoor in de plaats te zetten, en het omgehakte bos te verbranden. Het verschilt een beetje per type bos, maar het kan zomaar 30 tot 100 jaar duren voor dat nieuwe bos de CO₂ van het verbrande bos weer uit de lucht heeft gehaald. Die tijd is er simpelweg niet.

Negatieve emissies en de doelstelling van 1,5-graden

Het is glashelder dat om de klimaatcatastrofe af te wenden, de wereldwijde CO₂-uitstoot naar nul moet. Maar over de vraag hoeveel tijd er nog is om die uitstoot naar nul te krijgen, lopen de meningen uiteen. Dat heeft vooral te maken met de hoeveelheid *negatieve emissies* waarmee gerekend wordt.

Even uitleggen: er bestaan manieren om CO₂ uit de lucht te halen, bijvoorbeeld door het aanplanten van veel bos. Als je op een gegeven moment meer broeikasgassen uit de atmosfeer haalt dan je erin stopt, dan is je netto-emissie (zeg maar: de optelsom) negatief.

In sommige klimaatscenario's wordt helemaal geen rekening gehouden met negatieve emissies. Om de opwarming van de aarde binnen de perken te houden, moet de CO₂-uitstoot in die scenario's in een razend tempo naar beneden. Willen we de opwarming van de aarde op 1,5 graden houden, dan resteert in die scenario's nog slechts zo'n tien jaar om de CO₂-uitstoot tot nul terug te dringen. Tot het uitbreken van The Great Lockdown stéég de wereldwijde CO₂-uitstoot echter alleen maar, tot [36,8 gigaton in 2019](#).

In andere scenario's wordt juist rekening gehouden met een enorme hoeveelheid aan negatieve emissies. De komende decennia wordt dan eerst te veel uitgestoten, waarna de uitstoot later deze eeuw weer uit de lucht wordt gehaald. Het voordeel is dan dat je langer hebt om de mondiale CO₂-uitstoot naar nul terug te brengen. Het nadeel is dat je het klimaatprobleem (deels) doorschuift naar de toekomst.

Eerder [schreven](#) we over de negatieve emissies waar Shell in zijn zogeheten Sky-scenario mee rekent. In dat scenario komt de netto-CO₂-uitstoot pas in 2075 op nul uit. Vervolgens moet er een enorme hoeveelheid CO₂ uit de lucht worden gehaald. Daarvoor is onder meer nodig:

- 1) Een gebied zo groot als Australië moet volledig worden volgeplant met bos;
- 2) Er moet driemaal de jaarlijkse CO₂-uitstoot van de hele Europese Unie onder de grond worden gestopt, ieder jaar weer;
- 3) Er moet een volledig nieuwe CO₂-infrastructuur worden opgebouwd, ter grootte van de wereldwijde gasinfrastructuur.

Je kunt je afvragen hoe haalbaar zo'n scenario dus is.

Niet al het hout is hetzelfde hout

Maar. Bio-energie is dus een verzamelterm, waaronder allerlei energieproducten vallen afkomstig uit bomen, planten, algen en dieren. Sommige vormen van bio-energie hebben een koolstofkringloop die juist zeer kort is. Bij de verbranding van agrarische restproducten, bijvoorbeeld de stengels en stempen van tomatenplanten, is de koolstofcyclus korter dan een jaar. Dat betekent dat de CO₂ die bij die verbranding wordt uitgestoten, een jaar later door nieuwe planten alweer uit de lucht is gehaald.

En ook 'hout' is weer een verzamelterm. Zoals je ongetwijfeld weet kent hout een myriade aan toepassingen — je schijnt er zelfs huizen, tafels en stapelbedden van te kunnen maken. Voor het terugdringen van de concentratie CO₂ in de lucht is dat goed nieuws: de bomen halen CO₂ uit de lucht, maken daar hout van, en van het hout maakt de mens weer tafels en stapelbedden. De CO₂ wordt op die manier voor langere tijd uit de lucht gehaald en opgeslagen.

Alleen is niet van iedere boom een plank te maken. Als een productiebos opgroeit, worden de zwakste bomen er vaak al vroegtijdig tussenuit gehaald, om de sterke bomen meer ruimte te geven. En ook als het productiebos geoogst wordt komen er bomen mee die ziek zijn geweest of gekke kronkels of gaten hebben, waardoor ze niet aan de zagerij verkocht kunnen worden. Bovendien eindigen ook gezonde, rechte bomen niet volledig als plank: bomen zijn immers rond, planken niet. Als je van ronde bomen rechte planken gaat maken, dan houd je delen over. Daarnaast hebben bomen takken en wortels die niet zomaar in houten producten gebruikt kunnen worden.

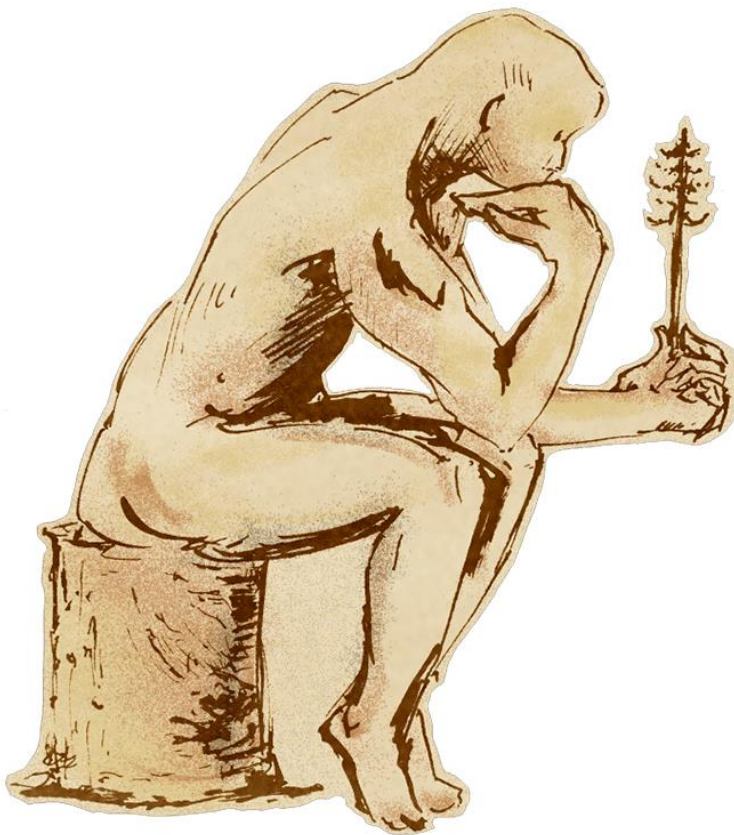
Verder breken er als het stormt soms takken van bomen af — natuurlijk altijd net op de bovenleiding van Prorail, en net als jij met de trein wil. Die takken moet Prorail vervolgens verwijderen. En ook bij het onderhoud aan tuinen, bossen en landgoederen komen houtstromen vrij die niet zomaar elders toepasbaar zijn. Al dit soort stromen kan je samenvatten onder de noemer 'resthout'.

Iedereen met een houten bootje of tuinmeubelen weet dat wanneer je onbewerkt hout buiten laat liggen, het vanzelf gaat rotten. Dat rotten is een *oxidatieproces*: de koolstofverbindingen die in het

hout opgeslagen zitten reageren met zuurstof en worden langzaam maar zeker omgezet in CO₂. Anders gezegd, de broeikasgassen komen sowieso vrij, of je het hout nu verbrandt of laat weggroten. Dit maakt de koolstofcyclus van resthout fundamenteel anders: als je resthout verbrandt, dan verandert er niets aan de koolstofbalans, maar win je wel de energie. Je stijgt dan een plekje op de Ladder van Lansink.

Planken zijn duurder dan snippers

In de discussie over biomassa staan voor- en tegenstanders hierover trouwens lijnrecht tegenover elkaar. Tegenstanders van biomassa zeggen dat er constant hele bossen verbrand worden, waardoor de koolstofcyclus weliswaar korter is dan die van aardgas, maar alsnog veel te lang om een zinvolle bijdrage te kunnen leveren aan het oplossen van de klimaatcatastrofe.



Voorstanders wijzen erop dat houten planken veel meer geld opleveren dan energiehout. Dat wordt bevestigd door het Finse [National Resources Institute](#) (NRI), dat schrijft dat in 2019 de gemiddelde prijs voor rondhout (waar planken van gemaakt kunnen worden) 59,90 euro per kubieke meter bedroeg, terwijl houtchips (brandstof dus) 22,80 euro per kubieke meter opleveren. Met andere woorden, iemand die een hele boom in zijn verbrandingsoven gooit, terwijl daar nog planken van gemaakt hadden kunnen worden, is een dief van zijn eigen portemonnee.

Ook het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) heeft begin dit jaar een [rapport](#) over bio-energie gepubliceerd, waarin het op zoek is gegaan naar de feiten in deze discussie. De onderzoekers concluderen dat ze slechts ‘anekdotisch bewijs’ hebben kunnen vinden voor de claim dat er hele bossen de verbrandingsoven in gaan. Het zal best een keer gebeuren, aldus de onderzoekers, maar het is geen structurele gang van zaken.

Ondersteunend bewijs hiervoor vinden de onderzoekers in het gegeven dat juist in landen waar al sinds jaar en dag gebruik gemaakt wordt van biomassa, de totale hoeveelheid bos *toeneemt*. De felle Nederlandse discussie mag immers doen vermoeden dat het verbranden van houtige biomassa een experimentele nieuwe vorm van energieopwekking is, andere landen kennen hiermee juist een rijke traditie. In Zweden kwam in 2017 bijvoorbeeld [21,7 procent](#) van alle energie uit het verbranden van afval en biomassa. De warmte die dit oplevert wordt vooral gebruikt voor het voeden van warmtenetten, waarmee woningen worden verwarmd.

In Zweden mag er dan veel hout verwerkt en verbrand worden, onderaan de streep neemt de totale hoeveelheid bos er toe. Dat blijkt onder meer uit satellietwaarnemingen. Omdat dit bos bovendien jonger is, en jong bos sneller groeit — en dus sneller CO₂ opneemt — dan oud bos, worden in de Zweedse bossen veel broeikasgassen opgeslagen. ‘De huidige jaarlijkse vastlegging in Zweden van koolstof in bomen, bodems en geogste houtproducten komt op ongeveer 10 Mton’, schrijft het PBL. Dat is bijna de helft van de totale Zweedse broeikasgasemissies in 2015.

Hier speelt zich trouwens een tweede welles-nietesspel af tussen voor- en tegenstanders van biomassa. Tegenstanders stellen vast dat er bij de verbranding van biomassa wel degelijk CO₂ uit de schoorsteenpijp komt, terwijl die uitstoot als 0 (zegge: nul) gerapporteerd wordt. Dat klopt, maar dat wil niet zeggen dat die CO₂-uitstoot *nergens* gerapporteerd wordt. Deze wordt namelijk genoteerd op de plek waar de biomassa geogst wordt. In een CO₂-boekhouding wordt dit bijgehouden onder het kopje *Agriculture, Forestry and Other Land-Use* (AFOLU). Hieronder wordt de CO₂-uitstoot door (veranderend) landgebruik bijgehouden.

Als er in een bepaald land veel minder CO₂ uit de lucht gehaald wordt omdat er bossen verdwijnen, dan wordt dat hier gerapporteerd. Hetzelfde geldt voor de CO₂ die groeiende boompjes uit de lucht halen: dit wordt meegeteld op de plek waar de boompjes staan. Met andere woorden: de CO₂-boekhouding wordt niet bijgehouden op de plek waar de verwerking of verbranding plaatsvindt, maar op de plek waar bomen en planten groeien en geogst worden.

De biodiversiteitsramp

Tenslotte wordt de mogelijkheid om bio-energie in te zetten beperkt door de gigantische biodiversiteitscrisis. Dit is een extreem belangrijke factor om rekening mee te houden: wetenschappers van het Intergouvernementeel Platform voor Biodiversiteit en Ecosysteemdiensten (IPBES) schatten dat 1 miljoen van de ruim 8 miljoen soorten dieren en planten in hun voortbestaan bedreigd worden. Het verbouwen en oogsten van biomassa kan die crisis verergeren — maar het kan ook bijdragen aan de oplossing.

Dat zit zo. In de eerste plaats is het belangrijk om te weten dat de klimaatcrisis en de biodiversiteitscrisis onlosmakelijk verbonden zijn. Monoculturen en het spuiten van gif in de landbouw leiden bijvoorbeeld tot een enorm verlies aan biodiversiteit, terwijl 80 procent van de wereldwijde landbouwgronden [gebruikt wordt](#) voor weilanden en de productie van veevoer. Al die beesten veroorzaken een enorm klimaatprobleem. Hier hebben klimaatverandering en biodiversiteitsverlies dus een gemeenschappelijke oorzaak: koeien, schapen en geiten.

Ook kan klimaatverandering de biodiversiteitscrisis verergeren: door de opwarming van de oceanen dreigen bijvoorbeeld alle koraalriffen wereldwijd af te sterven.

Maar ook het tégengaan van klimaatverandering kan de biodiversiteitscrisis verdiepen, bijvoorbeeld bij een te grootschalige productie van biomassa. Neem palmolie: een uitstekende grondstof om biodiesel en -kerosine mee te maken, waarbij de koolstofkringloop bovendien zeer kort is. Maar:

deze plantages doen het erg goed in de tropen, wat ten koste gaat van tropisch regenwoud. Het biodiversiteitsverlies kan door de aanleg van palmolieplantages gigantisch zijn.

En ook de aanleg van productiebossen voor de winning van hout en resthout kan problemen opleveren voor de biodiversiteit. Bijvoorbeeld omdat in rottend hout diertjes wonen, waar weer andere dieren afhankelijk van zijn. Als met hen geen rekening gehouden wordt en er te veel hout uit een bos gehaald wordt, lost bio-energie wellicht een klimaatprobleem op, maar verergert het de biodiversiteitscrisis.

Dat gezegd hebbende: volgens het PBL bestaan er ook voorbeelden van bossen waar hout en resthout geoogst worden, die juist een *positief* effect hebben op de biodiversiteit. Als het bijvoorbeeld lukt om zogeheten gedegenererde landbouwgronden om te zetten in (productie)bos, dan kunnen ook andere planten en dieren daarvan profiteren. Het PBL schrijft dat 'het beheren en ontwikkelen van de gedegradeerde bossen in Groot-Brittannië leidt tot meer bos, meer biodiversiteit, een toename in de oogst van biomassa en uiteindelijk een netto vastlegging van 21 Mton CO₂ per jaar.'

Het PBL heeft in zijn onderzoek bovendien gekeken naar 37 studies waarin de gevolgen van houtige biomassa-oogst in Noord-Europa en Noord-Amerika onderzocht wordt, 'en dan met name voor soorten die leven in het dode hout'. In 22 studies worden geen effecten gevonden, in zeventien gevallen worden negatieve effecten gevonden, maar in zes gevallen zijn de gevolgen juist positief.

De crux lijkt hem hier te zitten in het beheer van de bossen. Het is mogelijk biomassa te oogsten zonder dat er biodiversiteitsproblemen in die bossen optreden; het is zelfs mogelijk om de biodiversiteit er te laten toenemen. Maar dan moet er wel zorgvuldig met de grondstof worden omgesprongen. Deze duurzaamheidseisen beperken het potentieel van biomassa natuurlijk wel, al was het maar omdat biomassa er duurder van wordt.

Kort en goed: de consensus onder klimaatwetenschappers is dat bio-energie — ook uit houtige biomassa — onder bepaalde voorwaarden kan bijdragen aan de strijd tegen de klimaatcatastrofe. Die bijdrage is echter wel aan grenzen gebonden. Niet iedere joule die nu uit steenkool, olie of aardgas komt, kan door bio-energie vervangen worden.

Supercomputers en klimaatmodellen

Maar op welke schaal kan bio-energie dan wél worden ingezet? Gelukkig geeft de klimaatwetenschap ook daar een antwoord op. Daarvoor moeten we op bezoek bij klimaatwetenschappers die klimaatscenario's bouwen. 'De' klimaatwetenschap bestaat immers niet, het is eerder een soort verzamelterm. Er zijn wetenschappers die heel veel weten van smeltend Noordpoolijs, er zijn wetenschappers die heel veel weten over de opslag van (duurzame) energie en er zijn wetenschappers die al die kennis omzetten in modellen waarmee uitgerekend kan worden wat de goedkoopste ('kostenefficiëntste', in jargon) manier is om de opwarming van de aarde tot 1,5 of 2 graden Celsius te beperken.

Deze scenario's worden gebaseerd op complexe berekeningen, die soms alleen door gespecialiseerde computers kunnen worden uitgevoerd. Het IPCC heeft de betrouwbaarste scenario's die klimaatwetenschappers wereldwijd maken geselecteerd en samengevat. Zo wordt de wetenschappelijke consensus gepresenteerd over wat de goedkoopste manier is om een klimaatramp af te wenden.

Voor een uitgebreide uitleg over de complexiteit van die modellen kan je onderstaand kader lezen. Maar voor wie genoeg heeft aan de conclusie: in verreweg de meeste scenario's van het IPCC is

voor bio-energie een belangrijke rol weggelegd. Jaarlijks zou er in een kostenefficiënt pad ruimte zijn voor zo'n 100 tot soms zelfs wel 300 exajoule energie uit biomassa. Ter vergelijking: de totale wereldwijde energieconsumptie ligt in het jaar 2100 volgens het IPCC ergens tussen de 500 en 1.100 exajoule. Biomassa is volgens de klimaatwetenschap dus niet de *enige* route, maar het maakt wel onderdeel uit van de energiemix.

Over de klimaatscenario's van het IPCC

Om de toekomst te kunnen verkennen, maken klimaatonderzoekers gebruik van scenario's, die door (soms gespecialiseerde) computers worden doorgerekend. Deze computers maken het mogelijk om met een onnoemelijke hoeveelheid factoren rekening te houden, terwijl er tegelijkertijd allerlei aannames rond menselijke ontwikkeling kunnen worden gemaakt. Er zijn twee hoofdgroepen van modellen: modellen die worden gebruikt om scenario's rond toekomstig energie- en landgebruik door te rekenen en modellen die gebruikt worden om op basis daarvan de gevolgen van het klimaatsysteem te voorspellen.

Het is aardig om even stil te staan bij de complexiteit van die modellen. Neem bijvoorbeeld een smeltende Noordpool in de klimaatmodellen. Dat is een *gevolg* van klimaatverandering. Maar het is ook een *oorzaak*, omdat een minder grote witte ijskap minder zonlicht weerkaatst. Tegelijk zorgt een smeltende Noordpool voor een grotere hoeveelheid zeewater, wat een deel van de opwarming weer absorbeert.

Wie wil weten hoe groot die effecten precies zijn, komt in de *nitty-gritty* details van de klimaatwetenschap terecht. Verschillende onderzoeken doen hierover namelijk verschillende voorspellingen. In de scenario's die het IPCC samenvat, worden deze onderzoeken gewogen en worden de betrouwbaarste voorspellingen gebruikt in de computermodellen.

Maar voor zinvolle voorspellingen moet óók kennis vergaard worden over de technologische ontwikkelingen die consumenten, bedrijven en overheden in de toekomst in gang kunnen zetten om klimaatverandering tegen te gaan. Een voorbeeld: natuurlijk hebben we snel veel meer windmolens en zonneparken nodig, maar die energie is slechts beschikbaar als het waait of als de zon schijnt. De technologie om energie op te slaan in batterijen en accu's blijft nog achter, maar is gelukkig in ontwikkeling.

Maar hoe snel zal de batterijenwereld zich de komende decennia ontwikkelen? Zal de energieopslagcapaciteit exponentieel groeien, of zullen de ontwikkelingen in de wereld van de opslag van energie langzamer gaan? Gaan accu's snel goedkoper worden, of blijven ze relatief duur? En wat betekent dat dan weer voor de mogelijkheden die we hebben om alle auto's wereldwijd te elektrificeren? Anders gezegd: hoe lang blijven we nog in benzine-auto's rijden? En wat betekent dat voor de totale hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer? En wat betekent dat dan weer voor de snelheid waarop de Noordpool smelt? En wat betekent dat dan weer voor de zonlichtweerkaatscapaciteit van de aarde?

Enfin, over al dit soort ontwikkelingen, die ook nog eens allemaal met elkaar te maken hebben, doen een enorme hoeveelheid wetenschappers voorspellingen. De betrouwbaarste van die voorspellingen worden vervolgens in complexe computermodellen gegoten. Je kan je voorstellen dat jouw MacBook de rekenkracht ontbeert om al die intergerelateerde effecten door te rekenen.

En dan zijn we er nog niet. In principe moeten de onderzoekers met hun modellen twee problemen oplossen. Eén: reken uit hoe de opwarming van de aarde beneden 1,5 of 2 graden Celsius blijft. Daar komt een enorme hoeveelheid scenario's uit, die weer wordt beperkt door

opdracht twee: zoek *de goedkoopste, of anderszins aantrekkelijke manier* om de opwarming van de aarde beneden de 1,5 of 2 graden te houden. Hoe bereiken we dat doel, *tegen de laagste kostprijs?*

Klimaatwetenschappers laten dit soort scenario's telkens opnieuw doorrekenen. Soms met de aanname erin dat batterijen heel snel goedkoop worden, soms met de aanname dat ze duur blijven. Daar komen telkens iets andere resultaten uit. Het belangrijkste aan die resultaten zijn echter niet de *verschillen*, maar juist de *overeenkomsten*. Zo zeggen die scenario's vrijwel zonder uitzondering dat we veel efficiënter met energie zouden moeten omgaan. Minder energie gebruiken is [de allergeodkoopste route](#) in de energietransitie. Daarnaast zeggen al die klimaatmodellen dat we snel en fors moeten inzetten op veel meer zonne- en windenergie.

Dat zijn zaken die je wellicht verwacht op het wereldwijde 'red het klimaat'-todo-lijstje. Maar dat is niet voldoende om aan de wereldwijde energievraag te voldoen. Verreweg de meeste scenario's hebben dan ook de uitkomst dat een deel van de klimaatoplossing gelegen is in het gebruik van bio-energie. De scenario's komen vaak uit op een jaarlijkse hoeveelheid van 100 of misschien zelfs wel 300 exajoule per jaar voor de klimaatdoelen uit het Parijsakkoord. Om die getallen in perspectief te zetten: de totale wereldwijde energievraag tegen het einde van de eeuw wordt geschat op 500 tot 1.100 exajoule.

Het is belangrijk om te beseffen dat biomassa niet zomaar uit deze mix gehaald kan worden en te vervangen is door meer zon en wind. Enerzijds heeft biomassa specifieke kwaliteiten: het is bijvoorbeeld inzetbaar op het moment dat je het ook echt nodig hebt, wat energieopslag iets minder belangrijk maakt. Anderzijds is er in die scenario's sowieso al een enorme rol voor zon en wind weggelegd. Tegen het einde van de eeuw zal volgens diezelfde scenario's in de wereldwijde energiemix ergens tussen de 5 en 60 keer meer windenergie gebruikt worden dan in 2018 én ergens tussen de 25 en 200 keer meer zonne-energie. Met andere woorden: in de scenario's waarin biomassa een rol speelt, spelen zon en wind ook al een gigantische rol.

Overigens is door wetenschappers wel gekeken naar scenario's zonder bio-energie. Je kunt in modelberekeningen immers prima als voorwaarde invoeren dat bio-energie volledig uitgesloten moet worden. Een serie wetenschappers onder leiding van de Nederlandse klimaatwetenschapper en modellenexpert Detlef van Vuuren heeft dat in 2018 gedaan en daarover een [artikel](#) in *Nature Climate Change* gepubliceerd. Zij zochten een antwoord op de vraag hoe een scenario zonder bio-energie en ondergrondse CO₂-opslag (*carbon capture and storage* oftewel CCS) eruit zou kunnen zien.

Om dit te bewerkstelligen bekeken zij een groot aantal aannames, in principe als losse stappen, maar ook als combinatie: de wereldbevolking stopt met meer vlees eten dan gezond is, de wereldbevolking geeft alle bezwaren op tegen vlees dat in laboratoria uit stamcellen opgekweekt wordt, autodelen wordt de norm, de wereldbevolking gaat stukken minder reizen, alleen de efficiëntste auto's mogen nog worden verkocht (dus geen SUV's meer) en de wereldbevolking piekt rond 2050 en komt aan het eind van de eeuw weer uit op ongeveer het huidige niveau. In deze scenario's was het mogelijk om het gebruik van bio-energie te minimaliseren.

Het moge duidelijk zijn dat de wereldwijde ontwikkelingen bij deze gedragsveranderingen vooralsnog achterblijven bij de schaal die nodig is om bio-energie helemaal uit de energiemix te houden. De wereld is bijvoorbeeld nog niet bepaald minder vlees en zuivel

aan het eten. Bovendien is in het bio-energieelose scenario van Van Vuuren nóg meer energie uit zon en wind nodig dan in de meeste IPCC-scenario's.

Overigens heeft ook klimaatorganisatie Urgenda een [scenario](#) gepubliceerd met als doel: een Nederlandse energiemix die in 2030 helemaal klimaatneutraal is. Urgenda sluit daarbij ook biomassa uit. Om dat te bewerkstelligen moet de hoeveelheid wind op zee de komende tien jaar verdertigvoudigen en moet er zes maal meer zonne-energie opgewekt worden.

Daarnaast moet het totale energieverbruik in Nederland halveren ten opzichte van 2015.

De *fair share* voor Nederland

De klimaatwetenschap stelt dus dat bio-energie een bijdrage kan leveren aan de strijd tegen klimaatverandering. De wetenschap stelt echter ook dat die bijdrage — vanwege de noodzaak tot voedselproductie, een prangende biodiversiteitscrisis en de te lange terugverdientijd van sommige vormen van bio-energie — begrensd is. Dat is dus de vraag die centraal zou moeten staan bij ambtenaren, ondernemers en politici die nadenken over het gebruik van biomassa in de energiemix: past de schaal waarop Nederland biomassa wil gebruiken bij die grenzen?

Onlangs bracht de Sociaal Economische Raad (SER) een [advies](#) uit aan de regering over het gebruik van biomassa in Nederland. Daarin wordt onderkend dat de hoeveelheid beschikbare duurzame biomassa beperkt is, maar de SER wil hier geen getallen aan hangen: 'Bij biobrandstoffen is de vraag (...) wat een eerlijk aandeel (*fair share*) voor Nederland is. De SER kan zich hierover alleen in algemene termen uitspreken.'

Dat is opvallend, want hierover is best iets zinnigs te zeggen. Met de 100 exajoule bio-energie die uit de klimaatscenario's van het IPCC rolt, is immers uit te rekenen wat een eerlijk Nederlands aandeel zou zijn. Nederland telt 17,28 miljoen inwoners, op een totale wereldbevolking van 7,7 miljard mensen. Als we die 100 exajoule bio-energie eerlijk zouden delen, dan kom je uit op 224 petajoulebio-energie voor Nederland.

Daaraan zitten we nog niet. Uit de cijfers van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) blijkt dat Nederland in 2018 uitkwam op een totaal verbruik van 130 petajoule bio-energie. Hierin is alles meegenomen: afvalverbrandingsinstallaties, de houtkacheltjes bij mensen thuis, biodiesel, de bijstook van biomassa in steenkoolcentrales, de verbranding van biomassa om warmtenetten te voeden. Vanuit het oogpunt van een eerlijk aandeel lijkt er dus nog wel wat ruimte te zijn voor biomassa in de Nederlandse energiemix.

Iedereen wil aan de bio-energie

Die ruimte wordt momenteel echter nogal intensief geclaimd. De luchtvaart wil 'duurzame groei' afdwingen door fors meer biokerosine te gaan verbranden. In de industrie, waar hoge temperaturen met (duurzame) elektriciteit moeilijk te bereiken zijn, wordt reikhalzend uitgekeken naar de beschikbaarheid van omvangrijke stromen biogas. Elektriciteitscentrales, die vanaf 2030 geen steenkool meer mogen verbranden, zijn de afgelopen jaren al fors meer biomassa gaan meestoken. Afvalverbrandingsinstallaties, deels in handen van provincies en gemeenten, importeren buitenlands afval om dit te verkopen als bio-energie. En tientallen gemeenten kijken voor het aardgasvrij maken van hun woonwijken naar warmtenetten, die met (houtige) biomassa verwarmd moeten worden.

Nederlandse bedrijven, politici en ambtenaren lijken dus massaal gebruik te willen maken van de beschikbare hoeveelheid (duurzame) biomassa. Op zichzelf is dat logisch: het verbranden van biomassa lijkt sterk op het verbranden van fossiele brandstof, waardoor het een makkelijke

oplossing is. Het is eenvoudiger om te hopen dat een groot deel van de vliegtuigen van KLM op biokerosine gaat vliegen, dan het is om beleid in gang te zetten waardoor er minder gevlogen gaat worden. Het is voor lokale politici eenvoudiger om één centrale biomassaketel aan een warmtenet te koppelen, dan om met alle woningeigenaren over isolatie en elektrificatie in gesprek te gaan.

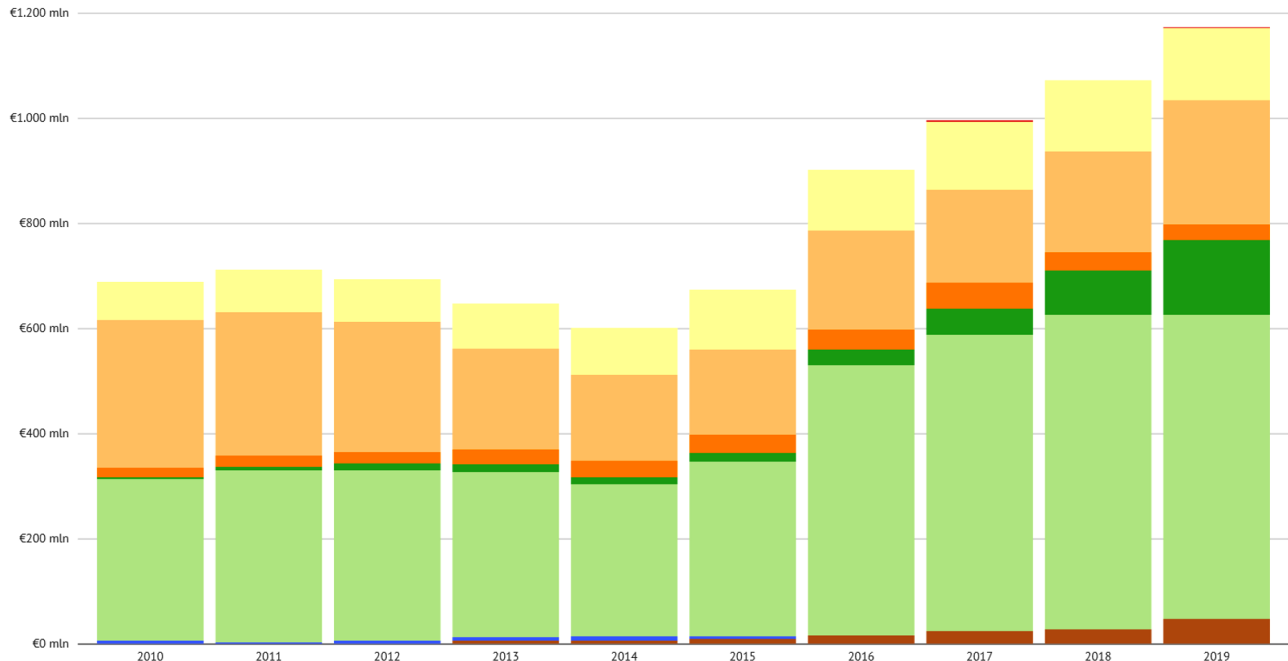
Daarnaast is deze belangstelling van politici, ambtenaren en ondernemers voor de inzet van biomassa het gevolg van subsidies. Omdat de klimaatverwoestende effecten van fossiele brandstoffen niet (voldoende) in hun prijs zijn opgenomen, zijn kolen, olie en gas goedkoper dan duurzame vormen van energie, waaronder bio-energie. Verder staat de techniek in sommige gevallen nog in de kinderschoenen, zoals bij de ontwikkeling van biokerosine.

Daarom verleent de overheid al ruim tien jaar lang subsidies op de inzet van bio-energie. Sinds 2010 wordt hier jaarlijks een bedrag tussen de 300 en 400 miljoen euro aan uitgegeven, terwijl de totale jaarlijkse kasuitgaven aan duurzame energie-subsidies zijn opgelopen van 602 miljoen euro in 2010 tot 1,2 miljard in 2019. Aan bio-energie wordt dus een belangrijk deel van de duurzame energie-subsidies uitgegeven. Bio-energie is de afgelopen jaren dan ook uitgegroeid tot de belangrijkste vorm van duurzame energie: maar liefst 60 procent van alle duurzame energie die Nederland opwekt, is een vorm van biomassaverbranding.

Jaarlijkse subsidies voor duurzame energie (2010-2019)

Kasuitgaven in het kader van de regelingen MEP, SDE en SDE+

Geothermie Water Wind Zon Biomassa: Afval (incl. stortgas) Biomassa: Verbranding (incl. bijstook in energiecentrales) Biomassa: Vergisting Biomassa: Overig



Gemaakt met LocalFocus

Bron: Rijksdienst Voor Ondernemers (RVO)

Het lijkt er dus op dat veel Nederlandse bedrijven, politici en ambtenaren eerst naar biomassa kijken, en dan pas naar andere vormen van verduurzaming. Het is dan ook duidelijk dat niet alle bio-energie-projecten doorgang kunnen vinden — tenminste, ervan uitgaande dat Nederland niet meer biomassa wil claimen dan zijn eerlijke aandeel. Tegelijk hoeft ook niet ieder bio-energie-initiatief afgeschoten te worden. Er is ruimte. De vraag zou moeten zijn hoe je die ruimte verdeelt.

Een logische eerste stap daarbij is om te kijken naar de inefficiënte verbranding van biomassa, zoals het vuurtje van meester Guus. Ook in Nederland wordt in vuurkorven, openhaarden, allesbranders en pelletkachels nog best veel hout verbrand, waarbij de efficiëntie lang niet altijd optimaal is en waarbij allerlei extra schadelijke rookgassen kunnen vrijkomen. Volgens het CBS werd in 2018 zo'n 20 petajoule bio-energie door huishoudens zelf verbruikt.

Hier is efficiencywinst te behalen, die bovendien wonderen zou verrichten voor de luchtkwaliteit (zie kader hieronder). De overheid heeft hier inmiddels op ingespeeld: sinds begin dit jaar is de subsidiëring van biomassakachels en pelletkachels in huishoudens afgeschaft.

De schaarse hoeveelheid biomassa inzetten om elektriciteit op te wekken, lijkt evenmin efficiënt. Meer dan de helft van de energie die in het hout zit opgeslagen, gaat daarbij namelijk verloren. De overheid heeft dit inmiddels in beleid gegoten: de subsidiëring van biomassa(bij)stook voor de winning van elektriciteit, zoals in steenkoolcentrales, is afgeschaft. De laatste subsidie hiervoor loopt af in 2027.

Over de luchtvervuiling door biomassa

Een belangrijk kritiekpunt bij tegenstanders van bio-energie is de verslechtering van de luchtkwaliteit die de stook van biomassa zou betekenen. Op zichzelf hebben zij gelijk: bij het verstoken van biomassa zoals hout wordt onder meer fijnstof uitgestoten. Voor de concentratie fijnstof bestaat bovendien geen veilige norm: ieder extra deeltje fijnstof kan gezondheidsklachten veroorzaken.

Maar daarbij moet wel opgemerkt worden dat de concentratie fijnstof in de lucht in Nederland al decennia daalt. Ten opzichte van midden jaren '90 is de hoeveelheid fijnstof in Nederland [gehalveerd](#). Bovendien leveren energiebedrijven volgens het CBS maar een zeer geringe bijdrage leveren aan de uitstoot van fijnstof. Wegverkeer, scheepvaart en landbouw stoten vele malen meer uit.

En dan nemen huishoudens zelf ook een flink aandeel van de uitstoot van fijnstof voor hun rekening. Vooral door hout te stoken in de open haard, barbecue of vuurkorf komt er veel fijnstof in de lucht. Het PBL schrijft bijvoorbeeld dat een open haard zo'n 75 keer meer fijnstof uitstoot dan een moderne biomassaketel. Andere vervuilers in huis zijn sigarettenrook en huisdieren.

Het bestrijden van fijnstof in de atmosfeer is dus altijd een goed idee. Wie daarbij een zinvolle strategie nastreeft, zal echter niet snel uitkomen bij het tegengaan van moderne biomassacentrales, maar eerder bij zaken als het tegengaan van open haarden en het beperken van auto's in de stad.

Nog een belangrijke factor die komt kijken bij het beantwoorden van de vraag hoe de voor Nederland beschikbare biomassa ingezet kan worden, is het kostenplaatje. Het verwarmen van huizen met biomassa in een gemeente waar al een warmtenet ligt (zoals in Amsterdam-Oost, Diemen en Almere) is vanuit dit perspectief zinvoller dan het organiseren van biomassa-warmte in gemeenten waar het warmtenet grotendeels nog moet worden aangelegd (zoals in Amersfoort).

Maar het belangrijkste antwoord is gelegen in welke toekomstvisie je als ambtenaar, ondernemer of politicus hebt voor Nederland. Zoals de commissie-Remkes in haar rapport over de stikstofuitstoot in Nederland al expliciet benoemde: niet alles kan. Je kunt niet én massaal afval importeren en die energie hier als bio meetellen, én de grootste en goedkoopste luchthaven van Europa willen hebben en de vliegtuigen op biokerosine laten vliegen, én biomassa inzetten voor de winning van elektriciteit, én bij het aardgasvrij maken van stadswijken beginnen bij een strategie die op biomassastook is gebouwd. Dan gebruikt Nederland meer dan zijn eerlijke deel.

Kortom: bio-energie *kan* een duurzame vorm van energie zijn. De wetenschap biedt een antwoord op de vraag hoeveel bio-energie er wereldwijd gebruikt kan worden. Het is dus mogelijk om een inschatting te maken van hoeveel bio-energie er voor Nederland beschikbaar is. Om binnen die

grenzen te blijven, moeten er keuzes gemaakt worden: niet iedere claim op bio-energie kan gehonoreerd worden.

Maar er is wel ruimte. De klimaatwetenschap is het erover eens dat biomassa onderdeel uitmaakt van het wapenarsenaal waarmee de klimaatcatastrofe afgewend moet worden. De discussie over biomassa zou dus niet moeten gaan over de vraag *of*, maar *hoe* we dat wapen optimaal inzetten.

Gerelateerde artikelen

- [Aegon spreekt met gespleten tong over de klimaatcrisis](#)
- [Wob-verzoeken over Shell en de Nederlandse overheid: op welke informatie zitten we te wachten?](#)
- [Stop met ontkennen: de opwarming van de aarde is géén 1 aprilgrap](#)

Auteur: [Ties Joosten](#)

Klimaatjournalist. Onderzoekt de Rotterdamse haven, de luchtvaartindustrie, de energietransitie en de agrarische sector.

Gevolgd door 3591 leden