[Skip to content](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/%22%20%5Cl%20%22content)



Bovenkant formulier

Zoeken naar: 

Onderkant formulier

* + [Over WattisDuurzaam](https://www.wattisduurzaam.nl/over-ons/)
	+ [Cookiebeleid](https://www.wattisduurzaam.nl/koekjes/)
	+ [Disclaimer](https://www.wattisduurzaam.nl/home/disclaimer/)
	+ [Contactinformatie](https://www.wattisduurzaam.nl/contact/)
	+ [Adverteren op WattisDuurzaam](https://www.wattisduurzaam.nl/advertereren-op-wattisduurzaam-nl/)
* [Energie opwekken](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/)
	+ [Windenergie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/wind/)
	+ [Zonne-energie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/zonne-energie/)
	+ [Biomassa](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/biomassa/)
	+ [Waterkracht](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/waterkracht/)
	+ [Aardgas, olie & kolen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/fossiel/)
	+ [Kernenergie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/kernenergie/)
* [Energie opslaan](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/)
	+ [Accu’s & Supercapaciteiten](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/accus-batterijen/)
	+ [Kort & Snel](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/kort-snel/)
	+ [Zwaartekracht & Compressie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/reservoirs/)
	+ [Waterstof & Chemie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/waterstof/)
* [Energie besparen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/)
	+ [Consumptie & Hergebruik](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/consumptie/)
	+ [Smart grids & Vraagsturing](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/smart-grids/)
	+ [Transport & Mobiliteit](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/transport/)
	+ [Warmte & koude](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/warmte-koude/)
* [Energie & Beleid](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/)
	+ [Maatschappelijk verantwoord ondernemen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/duurzaam-ondernemen/)
	+ [Energiezekerheid & Geopolitiek](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/energiezekerheid/)
	+ [Klimaatbeleid & Geo-engineering](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/global-warming/)
	+ [Ontwikkelingshulp](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/ontwikkelingshulp/)
	+ [Subsidie & Stimulering](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/subsidie-stimulering/)
	+ [Over WattisDuurzaam](https://www.wattisduurzaam.nl/over-ons/)
	+ [Cookiebeleid](https://www.wattisduurzaam.nl/koekjes/)
	+ [Disclaimer](https://www.wattisduurzaam.nl/home/disclaimer/)
	+ [Contactinformatie](https://www.wattisduurzaam.nl/contact/)
	+ [Adverteren op WattisDuurzaam](https://www.wattisduurzaam.nl/advertereren-op-wattisduurzaam-nl/)
* [Energie opwekken](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/)
	+ [Windenergie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/wind/)
	+ [Zonne-energie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/zonne-energie/)
	+ [Biomassa](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/biomassa/)
	+ [Waterkracht](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/waterkracht/)
	+ [Aardgas, olie & kolen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/fossiel/)
	+ [Kernenergie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/kernenergie/)
* [Energie opslaan](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/)
	+ [Accu’s & Supercapaciteiten](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/accus-batterijen/)
	+ [Kort & Snel](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/kort-snel/)
	+ [Zwaartekracht & Compressie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/reservoirs/)
	+ [Waterstof & Chemie](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opslaan/waterstof/)
* [Energie besparen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/)
	+ [Consumptie & Hergebruik](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/consumptie/)
	+ [Smart grids & Vraagsturing](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/smart-grids/)
	+ [Transport & Mobiliteit](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/transport/)
	+ [Warmte & koude](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-besparen/warmte-koude/)
* [Energie & Beleid](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/)
	+ [Maatschappelijk verantwoord ondernemen](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/duurzaam-ondernemen/)
	+ [Energiezekerheid & Geopolitiek](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/energiezekerheid/)
	+ [Klimaatbeleid & Geo-engineering](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/global-warming/)
	+ [Ontwikkelingshulp](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/ontwikkelingshulp/)
	+ [Subsidie & Stimulering](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/subsidie-stimulering/)

Bovenkant formulier

Zoeken naar: 

Onderkant formulier



* [**Biomassa**](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-opwekken/biomassa/) **/** [**Energie & Beleid**](https://www.wattisduurzaam.nl/category/energie-beleid/) **/** [**Featured**](https://www.wattisduurzaam.nl/category/featured/)

# De houtachtige ladder voor duurzaam gebruik van biomassa

door [Thijs ten Brinck](https://www.wattisduurzaam.nl/author/admin/) · 28 jun 2020



*Liana Mikah, via Unsplash Public Domain*

**Om mijn eigen denken rond waterstof te ordenen, publiceerde ik begin 2019 de Waterstofladder. Waar het sentiment rond waterstof naar mijn smaak te positief is, slaat de publieke opinie bij biomassa door naar ongenuanceerd negatief.**

Hele bomen ontnemen het zich op een woud aan kansen

Na aanhoudende, soms ronduit [valse](http://www.comiteschonelucht.nl/) campagnes van milieuorganisaties, gesteund door [activistische hoogleraren,](https://energeia.nl/energeia-artikel/40088640/energiesector-verbaasd-over-oordeel-stikstofcommissie-over-co-neutraliteit-biomassa) denkt half Nederland bij biomassa nu enkel aan hele bomen die in de VS de hakselaar ingaan en op ruwe stookolie naar Nederlandse kolencentrales en warmtenetten varen.

Oppositiepartijen joelden al langer mee met het frame van de milieubeweging. In opmaat naar de verkiezingen van 2021 hebben klaarblijkelijk ook coalitiepartijen D66, CU, CDA en VVD besloten dat [bekrachtigen](https://www.bnr.nl/podcast/energie-update/10413161/d66-en-christenunie-doen-een-trump) van het negatieve frame veiliger is dan verdedigen van het eigen (!) energiebeleid. Laf en frustrerend. In plaats van zekerheden scheppen voor de bedrijven die de energietransitie daadwerkelijk realiseren, doet de politiek op het moment dat het telt opnieuw het [tegenovergestelde](https://fd.nl/opinie/1349169/wie-klimaatopties-afwijst-moet-met-alternatieve-dekking-komen?utm_medium=social&utm_source=twitter&utm_campaign=SHR_ARTT_20200626&utm_content=opinie).

## De biomassaladder: Wat ‘mag’ op biomassa?

Energie uit biomassa kent vele vormen, met uiteenlopende voor- en nadelen. Net als waterstof kan biomassa de transitie zowel helpen als schaden. Net als waterstof is het verstoken van biomassa véél eenvoudiger dan het duurzaam vergaren ervan. Net als waterstof is biomassa bruikbaar voor van alles, maar te schaars om voor alles een oplossing te zijn.

Wat te doen met alle tinten groen?

Genuanceerd denken over biomassa is niet nieuw, de beste zoekterm is cascaderen. Met de verkiezingen in aantocht is het vooral zaak de nuance in debatten rond biomassa te herpakken.

De [hoofdvoorwaarde](https://www.wattisduurzaam.nl/21765/energie-opwekken/biomassa/energie-uit-biomassa-is-prima-duurzaam-als-appeltje-voor-de-dorst/) voor duurzaam biomassagebruik is dat de CO2-opname door energiegewassen minimaal gelijk is aan de CO2 die bij verbranding van de biomassa vrijkomt. De biomassaladder hieronder geeft een prioritering van het gebruik van de dan beschikbare biomassa. Redenerend vanuit het eindbeeld van de transitie, waarin de hele wereldeconomie netto geen CO2 meer mag uitstoten. Per toepassing noem ik eventuele alternatieven, reststromen en kansen voor negatieve emissies.

Net als de [*Waterstofladder*](https://www.wattisduurzaam.nl/17479/energie-opslaan/waterstof/de-waterstofladder-van-wattisduurzaam-wat-mag-op-waterstof/) is ook dit stuk nadrukkelijk niet bedoeld als richtsnoer. Ik heb de waarheid niet in pacht. Beargumenteer in de comments vooral waarom een toepassing volgens jou hoger of juist lager op de ladder zou moeten staan. Het gaat mij erom dat biomassa weer bespreekbaar wordt en blijft voor de energietransitie, als onderdeel van de oplossing. Want dat is biomassa.

## 1.Voeding, kleding, persoonlijke hygiëne en medicijnen

Primaire levensbehoeften zoals voeding, kleding, zeep, desinfectiemiddelen en medicijnen zijn prioriteit nummer 1 wat betreft de beschikbare biomassa en landbouwgrond. Deze categorie is primair afhankelijk van snelgroeiende, kortcyclische biomassa, gewassen die na oogsten doorgaans binnen hetzelfde jaar weer (kunnen) aangroeien.

Alternatieven en besparingskansen: Integendeel.

De groeiende wereldbevolking en groeiende welvaart zal de vraag naar voedsel sterk vergroten. Ook als het lukt om tegelijkertijd de behoefte aan zuivel en vlees te dempen. Kleding, verzorgingsproducten en medicijnen die nu gesynthetiseerd worden uit aardolie zijn bovendien straks ook afhankelijk van hernieuwbare grondstoffen. En dat ook weer voor een groeiende wereldbevolking, die meer te besteden heeft. De vraag naar voedingsmiddelen, kleding en verzorgingsproducten zal de komende decennia onherroepelijk sterk toenemen.

Biogene reststromen: Groot maar laagwaardig.

Maisstengels, aardappelschillen, onkruid, rotte appels en volledig mislukte oogsten zijn niet geschikt voor menselijke consumptie. Varkens, kippen en [insecten](https://www.wattisduurzaam.nl/13601/energie-besparen/consumptie/groeiende-insectenboer-protix-zet-tanden-krekels-en-sprinkhanen/) maken uit deze resten alsnog voedzame calorieën. Maar ook die krijgen niet alles op. Ook produceren de dieren, net als wijzelf, mest waarin nog steeds (energetische) waarde resteert. Versleten T-shirts, gebruikt frituurvet, koffieprut en WC-papier behoren ook tot de reststromen van deze categorie. Resten van gewassen, mest en rioolslib bevatten veel water en weinig energie. Transport, vergisten of drogen van laag-energetische resten kost energie. Hergebruik van beschikbare reststromen is niet altijd makkelijk en niet altijd zinvol.

Potentie voor negatieve emissies: Niet mijn expertise.

Door optimaliseren van de waterstand en omploegen van organische resten kunnen boeren de CO2-opname in de bodem stimuleren. Ook grazende dieren kunnen bijdragen aan een bodem die koolstof opneemt. Overbemesting, bestrijdingsmiddelen, droogleggen van veengrond, kappen van bos voor landbouwareaal en boerende koeien hebben weer een negatief effect op de CO2-balans van de landbouw. Hoe de verhoudingen idealiter (kunnen) liggen weet ik niet.

Bodem erosie is wereldwijd een groot probleem. De oplossing is terugkeer naar een meer duurzame vorm van landbouw met gebruik van natuurlijke meststoffen en biologische gewasbeschermingsmiddelen. De opbrengst per ha zal 10 – 20 % lager zijn maar wel zonder bodem erosie en met meer oog voor biodiversiteit.
Het verlies van biodiversiteit is na klimaat verandering de grootste hedendaagse bedreiging.

## 2.Woningen, bruggen, kranten, stoelen, dozen en ladders

Huizen, meubels en (natuurlijk) ladders bevatten veel hout. Ook voor de productie van papier en verpakkingen is hout nodig. Deze categorie is primair afhankelijk van bomen, die tientallen jaren nodig hebben om terug te groeien.

Alternatieven en besparingskansen: Geen.

De wereldbevolking groeit en wil luxer wonen, waarmee de vraag naar meubels en timmerhout groeit. Omdat plastics, staal en beton in een CO2-neutrale economie veel duurder zijn dan vandaag zal ook het aandeel hout in de bouw en meubelproductie toenemen. Ook hoogbouw, bruggen en [windturbines](https://www.wattisduurzaam.nl/26818/energie-opwekken/wind/niet-schrikken-deze-zweedse-windmolen-draait-op-biomassa/) doen de komende jaren vermoedelijk aanspraak op de bosbouw. Digitalisering zal de vraag naar drukwerk iets beperken maar de behoefte aan karton als verpakking zal nog lang en sterk groeien. De vraag naar hout als grondstof neemt in een CO2-neutrale economie sterk toe.

Biogene reststromen: Groot en hoogwaardig.

Waar gehakt wordt vallen spaanders. Resthout, zaagsel, takken en soms (daar zijn ze!) zelfs hele kromme bomen, zijn ongeschikt om een huis of ladder van te maken. De vraag naar papier, karton, spaanplaat en isolatie uit houtvezels is niet oneindig. Ook papier en karton zijn niet oneindig recyclebaar en meubels en ook huizen slijten. De bosbouw, houtindustrie en het eindverbruik van houtproducten leveren reststromen op met een relatief hoge energiedichtheid.

Er komen reststromen vrij. Die zijn een prima grondstof voor de biobased economy.
Wat nu gebeurdt is dat teveel materialen die hoogwaardig ingezet kunnen worden of überhaupt geen reststroom zijn als reststroom eenvoudig verbrand worden.
Voorbeeld: tak en top hout dat vrijkomt bij de bosbouw bevat 50% van alle nutriënten in de boom. Dat kan om bodem degradatie te voorkomen en vanwege het instandhouder van biodiversiteit beter in het bos achter blijven. SBB zegt daarom dat 82% van het dunningshout en tak en top hout om die reden in het bos achterblijft. Op arme zandgronden moet alles blijven liggen. Bos staat in Nederland hoofdzakelijk op arme zandgronden.

Ook afvalhout wordt tegenwoordig vaak verbrand terwijl het nog prima geschikt is om papier, karton of plaatmateriaal van te maken. Vanwege de subsidies is het makkelijker en winstgevender om het te verbranden.

Reststromen die prima geschikt zijn om diervoeding van te maken verdwijnen nu vaak in de vergister. Ook geen goeie zaak.

Potentie voor negatieve emissies: Groot.

Als je een perceel bomen kapt en er woningen en meubels van maakt, ligt de door de bomen opgenomen CO2 vast in die woningen en meubels. Een woning of een goeie kast gaat langer mee dan het duurt om op hetzelfde perceel weer nieuwe bomen te kweken. Gebruik van hout als grondstof of bouwmateriaal leidt zo tot minder CO2 in de lucht.

## 3.Plastics, verf, smeermiddelen en isolatie

Aardgas en aardolie zijn in een CO2-neutrale economie niet meer de voor de hand liggende grondstoffen voor kunststoffen, coatings, smeermiddelen en isolatiematerialen. Biogene vetten en oliën gooien hoge ogen maar in de basis komen alle biomassastromen in aanmerking als alternatieve input voor de petrochemie. !!!! Dat is mooi.

Alternatieven en besparingskansen: Matig.

Voor veel toepassingen van plastics zijn hout, karton, keramiek en metalen in een CO2-neutrale wereld een goed alternatief. Het verbruik van coatings, smeermiddelen en isolatie zal met de groei van de wereldeconomie echter toenemen. Waar koolwaterstoffen nodig blijven, is synthese uit waterstof en (direct uit de atmosfeer onttrokken) CO2 een optie. Biomassa als hoofdbron van hernieuwbare koolstof ligt vooralsnog meer voor de hand.
Zal het gebruik van smeermiddelen met de opkomst van de e-auto niet eerder afnemen?

Biogene reststromen: Klein maar hoogwaardig.

Produceren van specifieke koolwaterstoffen uit biomassa is complex en energie-intensief. Recycling zal in een economie zonder netto CO2-uitstoot aantrekkelijker zijn dan het nu is. Recyclen vergt energie-input maar dat kan energie uit minder schaarse bronnen zijn, zoals windenergie, waterkracht of kernenergie.

Potentie voor negatieve emissies: Groot.

Bij het raffineren van biomassa tot petrochemische producten komt CO2 vrij die afgevangen en opgeslagen kan worden.

Omdat het gebruik van ***biomassa als grondstof moet groeien***, zijn er automatisch ook ***grotere reststromen beschikbaar voor bio-energie***. Alle volgende categorieën betreffen verbranding van biomassa. Van biogene reststromen is na verbranding geen sprake meer.

Voor de biobased economy is veel biomassa nodig. Alle biomassa is geschikt als input voor de bio Bassed economy (zie punt 3). Er is geen noodzaak biomassa te verbranden.
Voor de productie van CO2 kan je biomassa vergassen (zie punt 5). Verbranden is niet nodig.
Het kan zijn dat er nu nog niet voldoende fabrieken zijn om alle biogrondstoffen te verwerken. Het overschot aan biomassa kan gecomposteerd worden of in een afvalverwerkingsfabriek worden verbrandt, dat levert ook energie en de installatie is voorzien van filters om de schadelijke stoffen zoveel mogelijk af te vangen.

## 4.Paprika’s, frisdrank, brandweer, droogijs en warmtepompen

De glastuinbouw heeft CO2 nodig als bemesting voor paprika’s en tomaten, Coca-Cola en Pepsi gebruiken CO2 voor hun bubbels en CO2 is bruikbaar voor brandblussers, [koeltransporten](https://www.yara.nl/over-yara/yara-in-de-benelux/yara-sluiskil/over-yara-sluiskil/wat-we-doen/) en als koudemiddel in airco’s en warmtepompen. Verbranding van biomassa is de meest voor de hand liggende bron van klimaatneutrale CO2.

Vergassen van biomassa is een betere methode om CO2 te produceren, (zie punt 5). Punt 4 vervalt dan. Via vergassing wordt dan tevens waterstof geproduceerd wat ook weer vele toepassingen kent.
Bij punt 3 wordt al gesteld dat bij de raffinage van biomassa tot petrochemische producten CO2 vrijkomt. Kan die dan niet beter in de industrie gebruikt worden i.p.v. opslag in een leeg gasveld?

Alternatieven en besparingskansen: Matig.

Dit zijn geen sectoren die de komende decennia krimpen maar het blijven relatief kleine verbruikers. De enige alternatieve bron van hernieuwbare CO2 is uit de lucht ontrokken CO2. In de tuinbouw en industrie komen ook elektriciteit en warmte uit biomassa van pas. Verbranding is dan driedubbel van waarde.

Een ander alternatief is de CO2 die vrijkomt bij de raffinage (zie punt 3) van petrochemisch producten uit biomassa.

Potentie voor negatieve emissies: Geen.

In de huidige fossiele economie telt hergebruik van CO2 als negatieve emissie, omdat het CO2 uit fossiele bron vervangt. De CO2 uit paprika’s en cola boeren wij echter weer de atmosfeer in. De CO2 uit brandblussers, droogijs en warmtepompen vervliegt uiteindelijk ook. In de CO2-neutrale economie is hernieuwbare CO2 straks de enige CO2 die nog is toegestaan.

## 5.Productie van groene waterstof of ‘gouden’ waterstof

Alle biomassa is te vergassen tot waterstof en CO2. De waterstof is vervolgens bruikbaar voor de productie van kunstmest, staal en (proces)warmte of voor het aandrijven van elektriciteitscentrales, vliegtuigen of auto’s.

Alternatieven en besparingskansen: zie Waterstofladder.

Voor waterstof uit biomassa gelden dezelfde kansen en bezwaren als voor het gebruik van welke vorm van emissievrije waterstof dan ook. Lees verder over waterstof: [***De Waterstofladder: Wat ‘mag’ op waterstof?***](https://www.wattisduurzaam.nl/17479/energie-opslaan/waterstof/de-waterstofladder-van-wattisduurzaam-wat-mag-op-waterstof/)**.**

Potentie voor negatieve emissies: Enorm.

Bij het vergassen van biomassa tot waterstof is de CO2 die ook ontstaat relatief eenvoudig af te vangen en op te slaan, in lege gasvelden of aquifers. Zo ontstaat [*gouden waterstof*](https://www.wattisduurzaam.nl/17586/energie-opslaan/waterstof/duurzame-en-fossiele-waterstof-in-alle-kleuren-van-de-regenboog/). Misschien wel de beste waterstof die er is.

## 6.Opslag van CO2 met energie als bijproduct (BECCS)

Omdat het mondiale klimaatbeleid heeft gefaald zijn negatieve emissies later deze eeuw noodzakelijk. Verbranden van biomassa voor elektriciteit en of warmte en de CO2 bij de schoorsteen afvangen (Bio Energy Carbon Capture and Storage, BECCS) leidt tot negatieve emissies. Gezien het betrekkelijk geringe succes van klimaatbeleid tot nu toe is het welhaast zeker dat we hele percelen bos moeten kweken en verbranden, puur voor de negatieve emissies.

BECCS wordt door pro biomassa apostelen altijd genoemd als belofte voor de toekomst. Waarom zijn er dan nog geen BECCS projecten gestart?
Antwoord : Het is te duur en het vergt te veel energie. Om Co2 af te vangen heb je niet voldoende aan een filtertje, je moet een fabriek bouwen om CO2 af te vangen. De CO2 winst die aan biomassa kan worden toegeschreven wordt dan wel erg mager.

Als we in de biobased economy Fossiele grondstoffen willen vervangen door biomassa hebben we alle biomassa nodig. Het verbranden van biomassa is dan de vernietiging van waardevolle grondstof.
Als we producten maken van biomassa reststoffen is de CO2 ook langdurig uit de atmosfeer genomen. Afgedankte grondstoffen zoals plastic die niet meer te recyclen zijn of als grondstof zijn te gebruiken kunnen we eventueel dumpen in een oude kolenmijn. De CO2 is zo blijvend en veiliger uit te atmosfeer verwijderd dan met BECCS.
Ik geef toe het is niet echt een elegante oplossing en bij mijn weten ook nooit onderzocht. Het is niet meer dan een idee. Terug dringen van het plastic verbruik is prioriteit nummer een.

Alternatieven en besparingskansen: Groot

Hoe sneller de wereld serieus klimaat beleid gaat voeren, hoe kleiner het aantal (hele) bomen dat we moeten kweken, versnipperen en verbranden om de opwarming binnen veilige grenzen te houden.
Bomen kweken om te verbranden is waanzin. Zie vorige quote bij punt 6.

Potentie voor negatieve emissies: Enorm.

Het doel van BECCS is het rechtzetten van een gevaarlijke concentratie CO2 in de atmosfeer. De elektriciteit en warmte is een welkome bijzaak.

Alle volgende categorieën betreffen verbranding van biomassa zonder CO2-afvang. Er is daarom geen sprake van negatieve emissies.

## 7.Intercontinentale lucht- en scheepvaart

Als energiedrager voor langeafstandsvluchten en voor zwaar zeetransport houden vloeibare brandstoffen – gezien de lastig te evenaren energiedichtheid – waarschijnlijk de hoofdrol. Biomassa kan vloeibare brandstoffen leveren.

Je kan van biomassa inderdaad biobrandstof maken. Om slechts een klein deel van de kerosine en scheepsbrandstof te vervangen door biobrandstof heb je ontzettend veel biomassa nodig en dus ontzettend veel land om die biomassa te verbouwen. Zoveel land dat het niet realistisch is biobrandstof als een alternatief voor fossiele brandstof aan te merken.
[http://np-net.pbworks.com/f/Feiten+en+cijfers+over+bio-energie+in+Nederland.pdf](http://np-net.pbworks.com/f/Feiten%2Ben%2Bcijfers%2Bover%2Bbio-energie%2Bin%2BNederland.pdf)
Kijk eens op pagina 23 naar tabel 4 Benodigde landbouwgrond voor tien verschillende gewassen bij vervanging van 10% van wereldwijde energiebehoefte of 25% van de huidige olievraag .

Het wereld wijde landbouw areaal is 2,5 miljard ha. Volgens de FAO moet de voedsel productie voor 2050 met 70% omhoog om alle extra monden te voeden.
De voedsel productie gaat voor op de productie van biobrandstof. Er is eenvoudig niet genoeg grond om veel biobrandstof te produceren.

Alternatieven en besparingskansen: Groot

[Vliegen](https://www.wattisduurzaam.nl/26552/energie-besparen/transport/lekker-wijzen-naar-hypocriete-klimaatyuppen-op-vliegvakantie/) zal in een CO2-neutrale wereldeconomie [vermoedelijk minder gewoon](https://www.wattisduurzaam.nl/24046/energie-besparen/transport/ja-natuurlijk-verdienen-klm-en-schiphol-nu-onze-ruimhartige-steun/) zijn dan vandaag. In die CO2-neutrale situatie valt bulktransport van aardolie, aardgas en steenkool tussen de continenten ook volledig weg. Lokaal produceren van hernieuwbare energie, voedsel en goederen zal de vraag naar vloeibare transportbrandstoffen verder drukken. Een alternatief voor biobrandstoffen zijn synthetische brandstoffen uit waterstof en afgevangen CO2.
Ik weet niet wat voor brandstof er in de toekomst voor vliegtuigen en schepen gebruikt gaat worden. Door het wegvallen van bulk transport van fossielbrandstoffen zullen er inderdaad minder schepen varen. De eerste commerciële elektrische binnenvaartschepen zijn er al.
Vliegen zal duurder zijn en waarschijnlijk zal er dus minder gevlogen worden.
Misschien gaan we uiteindelijk wel elektrisch vliegen. Who knows?

## 8.Piekvoorziening warmte en/of elektriciteit

Overal komt wel een beetje biomassa vrij en transporteren van (laagwaardige) biomassa loont vaak niet. Decentrale warmtekrachtcentrales – die alleen bijspringen als wind- en zonnestroom, aard- of restwarmte tekortschieten – kunnen deze biomassa goed verwaarden. Ook een houtkachel voor woningen in het buitengebied past onder deze categorie.
Een woning in het buiten gebied die met een houtkachel verwarmt wordt is een niche categorie.
Ook naar decentrale warmtekrachtcentrales zal biobrandstof getransporteerd moeten worden, die biomassa komt daar niet vanzelf.
Het aanbod van zon en wind energie is inderdaad erg grillig. Op sommige momenten is er teveel van en op sommige te weinig. Dat is onvermijdelijk. Daar zijn al verschillende oplossingen voor, maar die zijn duur. Als we CO2 neutraal willen worden zullen we dat moeten accepteren denk ik.
Groengas, waterstof of biobrandstof kunnen daar waarschijnlijk een onderdeel van zijn. Dat is een ander verhaal dan het verbranden van biomassa in een BMC ook op tijden dat wind en zonne-energie over produceren.

Alternatieven en besparingskansen: Substantieel

Accu’s, vraagsturing, warmtebuffers, waterkracht, en waterstof zijn goede alternatieven voor de piekvoorziening van warmte en elektriciteit en maken het mogelijk om de schaarse lokale biomassa te bewaren voor als het echt nodig is.

De quote ‘schaarse lokale biomassa’ impliceert al dat lokale biomassa geen grote rol van betekenis kan spelen in de toekomstige energie voorziening.
Het verbranden van biomassa in een BMC, ook op tijden dat er voldoende alternatieve energie voorhanden is, is en blijft de vernietiging van een waardevolle grondstof voor de bio based economy.

## 9.Continue levering stoom of proceswarmte

Voor afgelegen kleine tot middelgrote fabrieken – met beschikking over laagwaardige biomassa – loont CO2-afvang en -opslag niet. Hier kan continue verbranding van biomassa passend zijn.
Wat voor fabrieken zijn dat dan?
Hoeveel fabrieken zijn dat?
Aan wat voor laagwaardige biomassa denk je dan? Hoeveel is daar dan van beschikbaar?
Wat is het percentage energie van het totale industriële energie verbruik?
Waarom kan die laagwaardige biomassa via de technieken van de bio based economy niet opgewaardeerd worden tot een waardevol product?

Alternatieven en besparingskansen: Substantieel

Zonneboilers met warmtebuffers, elektrische verwarming op wind of waterkracht en [kleine kernreactoren](https://www.wattisduurzaam.nl/21620/featured/overschat-de-kansen-van-kleine-modulaire-kernreactoren-niet/) kunnen ook in afgelegen gebied een prima alternatief zijn voor een ketel op biomassa.
Dat is mooi. Biomassa is dus overbodig.

## 10.Wegtransport, bouwmaterieel en mobiliteit

Voor alle huidige verbruikers van benzine en diesel kan biobrandstof op termijn uitkomst bieden. Nadelen blijven dan de lage efficiëntie, lawaai en de schadelijke emissies, die inherent kleven aan verbrandingsmotoren.

Alternatieven en besparingskansen: Enorm

Vrijwel altijd zal een accu of brandstofcel op waterstof voor deze categorie aantrekkelijker zijn dan een verbrandingsmotor.

## 11.Continue levering aan warmtenet en/of elektriciteitsnet

Verbranding van biomassa als hoofdbron voor warmte en/of kracht kan in niches lonen.

Alternatieven en besparingskansen: Enorm

De bulk van de warmte- en elektriciteitsproductie zal in de CO2-neutrale toekomst niet uit verbranding komen. Voor de momenten dat verbranding wel nodig is, is waterstof of BECCS aantrekkelijker.
BECCS moet zich eerst nog maar eens bewijzen.
Voorlopig zijn alle CCUS projecten afgeblazen omdat ze te duur zijn gebleken.
<https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/eu-steun-heeft-tot-nu-toe-niets-opgeleverd-verwacht-nederland-niet-te-veel-van-de-afvang-en-opslag-van-co2~b4134bd7/>
Vanuit een subsidie pot van 1,1 miljard van de EU is 467 miljoen uitgegeven. Het heeft niet een werkende CCUS installatie opgeleverd.

Ook vergt CCUS veel energie. Als je de CO2 van een 3 kolencentrales wil afvangen moet je er een vierde centrale naast bouwen om de energie voor het project te leveren. Het totaal rendement wordt zo wel erg laag.

## 12.Decoratie en gezelligheid

Een uit een ver land ingevlogen boeket snijbloemen op de vaas of een goeie fik in vuurkorf op een warme zomeravond blijft ook in de toekomst vast leuk. Net als vandaag blijft het energetisch gezien pure verspilling.

Alternatieven en besparingskansen: Geen

Geniet, maar schik en stook met mate.

## De biomassaladder staat nu praktisch op zijn kop

Wie het huidige verbruik van biomassa een beetje kent, weet dat de grootste stromen nu juist lopen naar de toepassingen onderop de ladder. Met voedsel, meubels en papier gaat het nog goed maar verder gaat de meeste biomassa naar elektriciteitscentrales, warmtenetten en wegmobiliteit. Precies de toepassingen waar biomassa (naar mijn idee) geen grote duurzame rol kan of zal spelen, in een wereldeconomie die kampt met schaarste aan biomassa en landbouwgrond.

Sparen voor de toekomst

Toch zijn warmtenetten op biomassa en het bijmengen van biobrandstof in benzine en diesel te billijken, voor nu. Bijstook van biomassa in kolencentrales is een ander verhaal, [niet doen](https://www.wattisduurzaam.nl/21936/energie-opwekken/biomassa/ook-co2-neutrale-biomassa-biedt-geen-garantie-op-co2-reductie/).
Een warmtenet met biomassa is geen optie. Het is de meest laagwaardige toepassing op de cascaderingsladder. Het verbranden van biomassa is het vernietigen van een waardevolle grondstof voor de bio based economy.

## Het bijmengen van biobrandstof in benzine en diesel is kostbaar vergt heel veel landbouwgrond en de CO2 besparing is nihil.De overschakeling op E10 brandstof levert een besparing van een kwart procent van de Nederlandse CO2 uitstoot.Er zijn kosten effectievere manieren om de CO2 uitstoot te reduceren.

***1 ha tarwe is genoeg voedsel voor 20 mensen of genoeg biobrandstof voor 2 auto's.***

***Op 1 ha vol gelegd met zonnepanelen kunnen 500 elektrische auto's rijden***

## *Biobenzine.*

[*https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/vanaf-vandaag-e10-bij-de-benzinepompen-waarom-rijden-met-meer-alcohol-in-uw-tank-beter-is-voor-het-milieu~bd0ff203/*](https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/vanaf-vandaag-e10-bij-de-benzinepompen-waarom-rijden-met-meer-alcohol-in-uw-tank-beter-is-voor-het-milieu~bd0ff203/)

*Staatssecretaris Stientje van Veldhoven (Infrastructuur en Milieu) schrijft de Tweede Kamer dat de overgang van E5 naar E10 een daling van de hoeveelheid CO2 zal opleveren: 0,12 ton per kubieke meter benzine. Dat is een daling van 5 procent. Op een totale verkoop voor het wegverkeer van 5,648 miljoen kubieke meter betekent dat een daling van de uitstoot van 0,6 miljoen ton CO2. Dat is een kwart procent van de totale Nederlandse uitstoot.*

*Er is 30 miljoen ha snijmais nodig om bio-ethanol van te maken om 10 procent van de Amerikaanse brandstof voor auto's te vervangen. Dat is negen keer het Nederlandse landoppervlak.*

*Alco produceert in Rotterdam 550 miljoen liter bioalcohol uit 1,3 miljoen ton mais.*

*Van duizend kilo maïs kunnen ze 420 liter bio-ethanol maken*

*Voor de fabriek in Rotterdam is dus ongeveer 130.000 – 150.000 ha mais nodig. Dat is een gebied ter grote van de provincie Utrecht.*

*Zie FAQ.*

[*http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/10825661/achtergrondnotitie+biobrandstoffen.pdf*](http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/10825661/achtergrondnotitie%2Bbiobrandstoffen.pdf)

*https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwixheKWnbPqAhXB\_aQKHcM\_BSQQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.11.be%2Fen%2Fcomponent%2Fdocman%2Fdoc\_download%2F1524-dossier-biobrandstoffen&usg=AOvVaw3l\_pi7QTAL2kFN8F4l9ImT*

***Er zijn zelfs gewassen die een grotere CO2 -uitstoot veroorzaken dan de verbranding van fossiele brandstoffen. (zie grafiek op pagina 7****19 Onderstaande grafiek op basis van data van de Europese Commissie en het IFPRI toont dat de CO2 -uitstoot van biodiesel op basis van koolzaad, palmolie en soja hoger ligt dan de gemiddelde uitstoot van fossiele brandstoffen. Bij de laatste drie gewassen voor ethanol zorgt het ILUC-effect ervoor dat de door Europa vooropgestelde CO2 -reducties van 35 en 50% niet altijd gehaald worden. Dat wordt bevestigd door de Europese instellingen (zoals het Joint Research Centre van de Europese Commissie) en onafhankelijk onderzoek.20 19*

*http://www.mo.be/artikel/geen-enkele-wetenschappelijke-basisvoor-europees-biobrandstofbeleid 20 Voor een bundeling, zie http://www.transportenvironment.org/ what-we-do/what-science-says-0*

*Producent van bioethanol.*

[*https://www.oci.nl/operations**/biomcn/*](https://www.oci.nl/operations/biomcn/)

Het duurt nog even voor de luchtvaart pure biokerosine accepteert als veilige brandstof. Het zal nog jaren duren voor bioraffinage in de industrie een serieuze rol speelt. Nog langer duurt het voor biomassa via [CO2-opslag](https://www.wattisduurzaam.nl/25533/energie-opwekken/fossiel/subsidie-voor-co2-opslag-is-door-goedkope-olie-nu-nog-belangrijker/) bijdraagt aan negatieve emissies. Voor dergelijke toepassingen zijn eerst grootschalige, betrouwbare leveringen nodig.

Suboptimale toepassingen van biomassa, zoals warmtenetten en bijmenging in diesel (onzin, zie voorgaande punten), helpen de cruciale leveringsnetwerken voor biomassa op te bouwen. Als de elektriciteitsproductie schoon is, schakelen warmtenetten over naar elektrodeboilers.(wie zegt dat? Warmtepompen zijn veel effectiever dan elektrode boilers. Wat is het voordeel van een centrale elektrode boiler t.o.v. warmtepompen eventueel aangevuld met een elektrische bijverwarming voor piekmomenten?) Dan dient de hoofdketel van vandaag als backup voor de winterpiek.Ketels op houtachtige biomassa zijn niet snel uit en aan te zetten en dus niet zo geschikt om piekvraag op te vangen. Auto’s op benzine en diesel zijn al op hun retour. De biobrandstoffen die nu via tankstations verdeeld worden, dienen straks voor de lucht en scheepvaart.
Er is eenvoudig niet voldoende land beschikbaar om alle biokerosine te produceren ( zie opm. bij punt 12).
 Een enkele vlucht naar New York vergt al 60.000 liter kerosine.

Binnen de toch al complexe energietransitie zal de toepassing van biomassa nog eens meerdere transities doormaken. Lastig om uit te leggen aan een publiek dat moord en brand schreeuwt over hele bomen in kolencentrales. Toch hoop ik van harte dat serieuze politieke partijen de handschoen alsnog oppakken. De energietransitie hangt er van af.

Er verdwijnen nu inderdaad hele bomen in afgedankte kolencentrales en Bio Massa Centrales en dat is geen goeie zaak.

In 2019 is er met vaste biomassa via bij en meestoken in centrales, biomasa huishoudens en via biomassaketels bedrijven 49720 TJ hernieuwbare energie geproduceerd. Daarmee is op papier 3686 kton co2 emissie vermeden. Dat is 2,34 % van de totale co2 emissie.
Daarvoor is minimaal 3,5 miljoen ton hout verbruikt. (Corrigeer me maar als ik fout zit.)

**De bijna 6 miljoen ton CO2 die vrijkomt bij de verbranding van 3,5 miljoen ton hout is niet meegerekend. Ik zie dat toch als valsspelen.**

In 2019 is er via windenergie 38785 TJ duurzame energie geleverd. Daarmee is 6136 kton co2 emissie vermeden. Dat is 3,95 % van de totale co2 emissie.

***Imagecredit:*** [*Liana Mikah, via Unsplash Public Domain*](https://unsplash.com/photos/b5l1d59WMtU)

* [About](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/#abh_about)
* [Latest Posts](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/#abh_posts)

![Thijs ten Brinck](data:None;base64...)

[Thijs ten Brinck](https://wattisduurzaam.nl/over-ons/)

Veelschrijvende ingenieur met een brede interesse.
Oprichter [WattisDuurzaam](https://wattisduurzaam.nl/over-ons/) en duurzaamheidsadviseur bij [We-Boost Transitions.](http://we-boost-transitions.nl/)



Latest posts by Thijs ten Brinck ([see all](https://www.wattisduurzaam.nl/author/admin/))

* [Wel subsidie maar geen CO2-opslag voor Belgische gascentrales](https://www.wattisduurzaam.nl/19063/energie-beleid/klimaatneutrale-gascentrales-in-plaats-van-belgische-kerncentrales/) - 01 jul 2020
* [De houtachtige ladder voor duurzaam gebruik van biomassa](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/) - 28 jun 2020
* [Een windpark van 1.400 megawatt, met slechts 100 (!) windmolens](https://www.wattisduurzaam.nl/27578/energie-opwekken/wind/een-windpark-van-1-400-megawatt-met-slechts-100-windmolens/) - 25 jun 2020

### Dit delen:

* [Klik om te delen met Twitter (Wordt in een nieuw venster geopend)](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/?share=twitter&nb=1)
* [Klik om op LinkedIn te delen (Wordt in een nieuw venster geopend)](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/?share=linkedin&nb=1)
* [Klik om te delen op Facebook (Wordt in een nieuw venster geopend)](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/?share=facebook&nb=1)
* [Klik om te delen op WhatsApp (Wordt in een nieuw venster geopend)](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/?share=jetpack-whatsapp&nb=1)

Tags: [Bio-Brandstof](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/bio-brandstof/)[CO2-opslag](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/co2-opslag/)[CO2-reductie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/co2-reductie/)[Dierenwelzijn](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/dierenwelzijn/)[Duurzaam Bouwen](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/duurzaam-bouwen/)[Efficiency](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/efficiency/)[Gas](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/gas/)[Luchtvervuiling](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/luchtvervuiling/)[Nederland](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/nederland/)[Opinie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/opinie/)

* [**Volgende verhaal** Wel subsidie maar geen CO2-opslag voor Belgische gascentrales](https://www.wattisduurzaam.nl/19063/energie-beleid/klimaatneutrale-gascentrales-in-plaats-van-belgische-kerncentrales/)
* [**Vorige verhaal** Onderzoek: Je woning verduurzamen, hoe financier je dat het liefst?](https://www.wattisduurzaam.nl/27617/energie-beleid/onderzoek-je-woning-verduurzamen-hoe-financier-je-dat-het-liefst/)

#### Dit vind je misschien ook leuk...

* ![](data:None;base64...)

#### [Waarom groene stroom niet telt voor Tesla’s en waterstoffabrieken](https://www.wattisduurzaam.nl/21196/energie-beleid/global-warming/waarom-groene-stroom-niet-telt-voor-teslas-en-waterstoffabrieken/)

19 okt 2019

* ![](data:None;base64...)

#### [Ook CO2-neutrale biomassa biedt geen garantie op CO2-reductie](https://www.wattisduurzaam.nl/21936/energie-beleid/ook-co2-neutrale-biomassa-biedt-geen-garantie-op-co2-reductie/)

07 nov 2019

* ![](data:None;base64...)

#### [Rai start terechte lobby voor betaalbare elektrische leasefiets](https://www.wattisduurzaam.nl/11207/energie-besparen/transport/rai-start-terechte-lobby-betaalbare-elektrische-leasefiets/)

16 jan 2017

Volg:

### Uitgelicht: Analyse, Interviews & Opinie

* 

[Energieopslag in vloeibare lucht voor 5 cent per kilowattuur?](https://www.wattisduurzaam.nl/1613/energie-opslaan/reservoirs/vloeibare-lucht-als-voordelig-opslagmedium-voor-energie/)

* 

[Twintig hoopgevende klimaat-ontwikkelingen voor de jaren ’20](https://www.wattisduurzaam.nl/22867/energie-beleid/twintig-hoopgevende-klimaat-ontwikkelingen-voor-de-jaren-20/)

* 

[Knip en klaar: Energetische terugverdientijd van zonnepanelen](https://www.wattisduurzaam.nl/9909/energie-opwekken/zonne-energie/alledaagse-energy-payback-time-zonnepanelen/)

* ![](data:None;base64...)

[Energiedichtheid zonnepaneel 70 tot 500 keer hoger dan voor kolen](https://www.wattisduurzaam.nl/26290/energie-opwekken/kernenergie/energiedichtheid-zonnepaneel-70-tot-500-keer-hoger-dan-voor-kolen/)

* ![](data:None;base64...)

[Hoe deze antieke accu uit Delft oneindig veel windenergie opslaat](https://www.wattisduurzaam.nl/15279/energie-opslaan/accus-batterijen/hoe-deze-antieke-accu-uit-delft-oneindig-veel-windenergie-opslaat/)

* ![](data:None;base64...)

[Onverwacht steile prijsdaling voor waterstof-elektrolysers?](https://www.wattisduurzaam.nl/26862/energie-besparen/transport/onverwacht-steile-prijsdaling-voor-waterstof-elektrolysers/)

* ![](data:None;base64...)

[Sympower: ‘Kolencentrale overbodig dankzij flexibele boilers’](https://www.wattisduurzaam.nl/9101/energie-besparen/smart-grids/sympower-kolencentrale-overbodig-dankzij-flexibele-boilers/)

* ![](data:None;base64...)

[Beste klimaatsceptici, kan het niet nog een tikkeltje sceptischer?](https://www.wattisduurzaam.nl/18431/energie-beleid/global-warming/beste-klimaatsceptici-kan-het-niet-nog-een-tikkeltje-sceptischer/)

* ![](data:None;base64...)

[Kernenergie, CO2-opslag en hogere dijken zijn absoluut niet te duur](https://www.wattisduurzaam.nl/16321/energie-beleid/global-warming/kernenergie-co2-opslag-en-hogere-dijken-zijn-absoluut-niet-te-duur/)

* ![](data:None;base64...)

[Simulatie: Licht blijft branden bij 100 procent wind en zon](https://www.wattisduurzaam.nl/12544/energie-opwekken/wind/simulatie-licht-blijft-branden-100-procent-wind-en-zon/)

Meer

### Duurzaam nieuwsoverzicht

* [Zakelijke voordelen met zonnepanelen](https://www.wattisduurzaam.nl/22415/energie-beleid/duurzaam-ondernemen/tijd-voor-meer-zonnepanelen-op-nederlandse-bedrijfsdaken/)

2 jul, 2020

* [Wel subsidie maar geen CO2-opslag voor Belgische gascentrales](https://www.wattisduurzaam.nl/19063/energie-beleid/klimaatneutrale-gascentrales-in-plaats-van-belgische-kerncentrales/)

1 jul, 2020

* [De houtachtige ladder voor duurzaam gebruik van biomassa](https://www.wattisduurzaam.nl/27630/energie-opwekken/biomassa/de-houtachtige-ladder-voor-duurzaam-gebruik-van-biomassa/)

28 jun, 2020

* [Onderzoek: Je woning verduurzamen, hoe financier je dat het liefst?](https://www.wattisduurzaam.nl/27617/energie-beleid/onderzoek-je-woning-verduurzamen-hoe-financier-je-dat-het-liefst/)

26 jun, 2020

* [Een windpark van 1.400 megawatt, met slechts 100 (!) windmolens](https://www.wattisduurzaam.nl/27578/energie-opwekken/wind/een-windpark-van-1-400-megawatt-met-slechts-100-windmolens/)

25 jun, 2020

* [Energieopslag in vloeibare lucht voor 5 cent per kilowattuur?](https://www.wattisduurzaam.nl/1613/energie-opslaan/reservoirs/vloeibare-lucht-als-voordelig-opslagmedium-voor-energie/)

23 jun, 2020

* [Bespaar op gas en elektriciteit en spaar voor zonnepanelen](https://www.wattisduurzaam.nl/27567/energie-opwekken/zonne-energie/bespaar-op-gas-en-elektriciteit-en-spaar-voor-zonnepanelen/)

19 jun, 2020

* [Stedin test waterstofketels in 14 oude (leegstaande) woningen](https://www.wattisduurzaam.nl/27538/energie-besparen/warmte-koude/stedin-test-waterstofketels-in-14-oude-leegstaande-woningen/)

17 jun, 2020

* [Crazy storage tower Energy Vault picked by World Economic Forum](https://www.wattisduurzaam.nl/27493/energie-opslaan/reservoirs/crazy-storage-tower-energy-vault-picked-by-world-economic-forum/)

17 jun, 2020

* [Dow en Shell werken samen aan elektrificatie ethyleenproductie](https://www.wattisduurzaam.nl/27475/energie-besparen/warmte-koude/dow-en-shell-werken-samen-aan-elektrificatie-ethyleenproductie/)

16 jun, 2020

* [Elektrische vrachtwagen met 760 km range en accu van 680 kWh](https://www.wattisduurzaam.nl/27449/energie-besparen/transport/elektrische-vrachtwagen-met-760-km-range-en-accu-van-680-kwh/)

16 jun, 2020

* [Australië laat overschotten kerosine wegwerken door (vracht)auto’s](https://www.wattisduurzaam.nl/24664/energie-opwekken/fossiel/houden-raffinaderijen-het-vol-als-we-enkel-nog-vitale-diesel-tanken/)

16 jun, 2020

* [Overschat de kansen van kleine modulaire kernreactoren niet](https://www.wattisduurzaam.nl/21620/energie-opwekken/kernenergie/overschat-de-kansen-van-kleine-modulaire-kernreactoren-niet/)

14 jun, 2020

* [Tesla annuleert Solarroof voor klanten die al sinds 2017 wachten](https://www.wattisduurzaam.nl/10043/energie-opslaan/accus-batterijen/teslas-thuisaccu-2-0-dubbel-zo-groot-solarcity-onzichtbaar/)

12 jun, 2020

* [Bouwlogistiek volledig elektrisch met autolaadkraan op accu](https://www.wattisduurzaam.nl/27098/energie-beleid/duurzaam-ondernemen/bouwlogistiek-volledig-elektrisch-met-autolaadkraan-op-accu/)

11 jun, 2020

* [Niet schrikken, deze Zweedse windmolen draait op biomassa](https://www.wattisduurzaam.nl/26818/energie-opwekken/wind/niet-schrikken-deze-zweedse-windmolen-draait-op-biomassa/)

10 jun, 2020

* [Wiebes opent spitsstrook: 5 tot 30% meer ruimte voor zonneparken](https://www.wattisduurzaam.nl/17336/energie-beleid/groei-zonnestroom-iets-minder-explosief-wegens-lokale-knelpunten/)

8 jun, 2020

* [Extra range voor Tesla Model Y in de winter dankzij warmtepomp](https://www.wattisduurzaam.nl/26904/energie-besparen/transport/extra-range-voor-tesla-model-y-in-de-winter-dankzij-warmtepomp/)

7 jun, 2020

* [Onverwacht steile prijsdaling voor waterstof-elektrolysers?](https://www.wattisduurzaam.nl/26862/energie-besparen/transport/onverwacht-steile-prijsdaling-voor-waterstof-elektrolysers/)

4 jun, 2020

* [De Waterstofladder van WattisDuurzaam: Wat ‘mag’ op waterstof?](https://www.wattisduurzaam.nl/17479/energie-beleid/de-waterstofladder-van-wattisduurzaam-wat-mag-op-waterstof/)

4 jun, 2020

### Over WattisDuurzaam.nl

WattisDuurzaam is een eenmansproject, begin 2012 opgericht door Thijs ten Brinck. Ik schrijf over het opwekken, opslaan en besparen van (duurzame) energie.

WattisDuurzaam is gratis toegankelijk en financieel onafhankelijk. Wel ben ik beïnvloed door alles en iedereen. Ook u nodig ik van harte uit voor discussie. De reactievelden staan open.

[**Lees hier over het wie, wat en waarom van WattisDuurzaam.nl.**](https://www.wattisduurzaam.nl/over-ons/)

### Service

* [Over WattisDuurzaam.nl](https://www.wattisduurzaam.nl/over-ons/)
* [Contactinformatie](https://www.wattisduurzaam.nl/contact/)
* [Adverteren](https://www.wattisduurzaam.nl/advertereren-op-wattisduurzaam-nl/)
* [Disclaimer](https://www.wattisduurzaam.nl/home/disclaimer/)
* [Cookiebeleid](https://www.wattisduurzaam.nl/koekjes/)

### Technologieën, maatregelen & kenmerken

[Afval](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/afval/) [Bio-Brandstof](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/bio-brandstof/) [Chemie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/chemie/) [CO2-opslag](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/co2-opslag/) [CO2-reductie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/co2-reductie/) [CSP](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/csp/) [Design](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/design/) [Dierenwelzijn](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/dierenwelzijn/) [Documentaire](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/kijk-luister/) [Drijvend](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/drijvend/) [Duurzaam Bouwen](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/duurzaam-bouwen/) [E-mobility](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/e-mobility/) [Efficiency](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/efficiency/) [Financiering](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/financiering/) [Gas](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/gas/) [Getijden Energie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/getijden-energie/) [Grid-Scale](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/grid-scale/) [High altitude](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/high-altitude/) [Human Power](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/human-power/) [Innovatie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/innovatie/) [Klusproject](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/klusproject/) [Kort](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/kort/) [LabWerk](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/in-het-lab/) [Luchtvervuiling](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/luchtvervuiling/) [Nederland](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/nederland/) [Offshore](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/offshore/) [Olie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/olie/) [Opinie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/opinie/) [Podcast](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/podcast/) [PV](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/pv/) [Recycling](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/recycling/) [Schepen](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/schepen/) [Smart Grids](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/smart-grids-2/) [Startups](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/startups/) [Subsidie](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/subsidie/) [Succesverhaal](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/succesverhaal/) [TED-Talk](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/ted-talk/) [Uit het veld](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/uit-het-veld/) [Veiligheid](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/veiligheid/) [Verlichting](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/verlichting/) [Video-Demo](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/video-demo/) [Voeding](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/voeding/) [Water](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/water/) [Wind op land](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/wind-op-land/) [Zonnewarmte](https://www.wattisduurzaam.nl/tag/zonnewarmte/)



WattisDuurzaam is een initiatief Thijs ten Brinck, ondersteund door We-Boost.

Bovenkant formulier



Onderkant formulier

Privacy en cookies: Deze site maakt gebruik van cookies. Door verder te gaan op deze website, ga je akkoord met het gebruik hiervan.
Voor meer informatie, onder andere over cookiebeheer, bekijk je: [Cookiebeleid](https://www.wattisduurzaam.nl/koekjes/)