

# Stop de geplande Biomassa Warmte Installatie (BWI) van Eneco in Utrecht Lage Weide - Zienswijze

Bron: <https://www.stadsverarming.nl/stop-biomassawarmtecentrale-eneco-in-utrecht-lage-weide/>

In deze bewerkte versie van de op maandag 7 december 2015 bij de Provincie Utrecht is ingediend zienswijze, leggen wij:

- [Michel Post](#)
- [Milieudefensie](#)
- [Stichting Stop Luchtverontreiniging Utrecht](#) en
- [Stadsverarming Utrecht](#)

uit dat het overschakelen op hout de situatie uitsluitend zal verslechteren. De CO<sub>2</sub>-uitstoot zal met hout niet dalen maar juist flink toenemen. Een biomassawarmtecentrale staat haaks op het duurzaam maken van de stad en past niet bij het idee van een circulaire stad. Deze zienswijze zal ook worden verspreid als open brief, worden verstuurd naar de media, en worden gebruikt de politieke besluitvorming te beïnvloeden.

Milieudefensie heeft zich inmiddels teruggetrokken uit dit protest want zij zijn van mening dat de biomassacentrale toch een goed idee is. Milieudefensie is daarin een beetje dubbel, want zie [dit bericht](#) gepubliceerd op hun groene opinie platform.

## Inleiding

De stadsverwarming van Utrecht draait volledig op aardgas en draagt daarmee bij aan de opwarming van de aarde. Utrecht wil koploper zijn in duurzaamheid en daarom wordt nagedacht over de toekomst van de stadsverwarming. In het Stedelijk Energieplan, dat Utrecht in 2015 maakte, is sprake van zowel uitbreiding als verduurzaming van de stadsverwarming. Aardgas zou deels moeten worden vervangen door biomassa.

Eneco, de eigenaar van de stadsverwarming, heeft ondertussen twee aanvragen lopen voor de bouw van een biomassawarmtecentrale [1]. Daarmee moet 15 % van de warmte voor de stadsverwarming worden opgewekt via het verbranden van hout. Op termijn moet er nóg zo'n centrale komen. Het doel: 30 % minder CO<sub>2</sub>-uitstoot bij de verwarming van de 50.000 gebouwen in Utrecht met een aansluiting op de stadsverwarming (bij gelijkblijvende warmtevraag).

In dit artikel leggen wij uit waarom het overschakelen op hout voor warmte de CO<sub>2</sub>-uitstoot niet zal verminderen en de situatie voor het klimaat niet zal verbeteren.

## Samenvatting

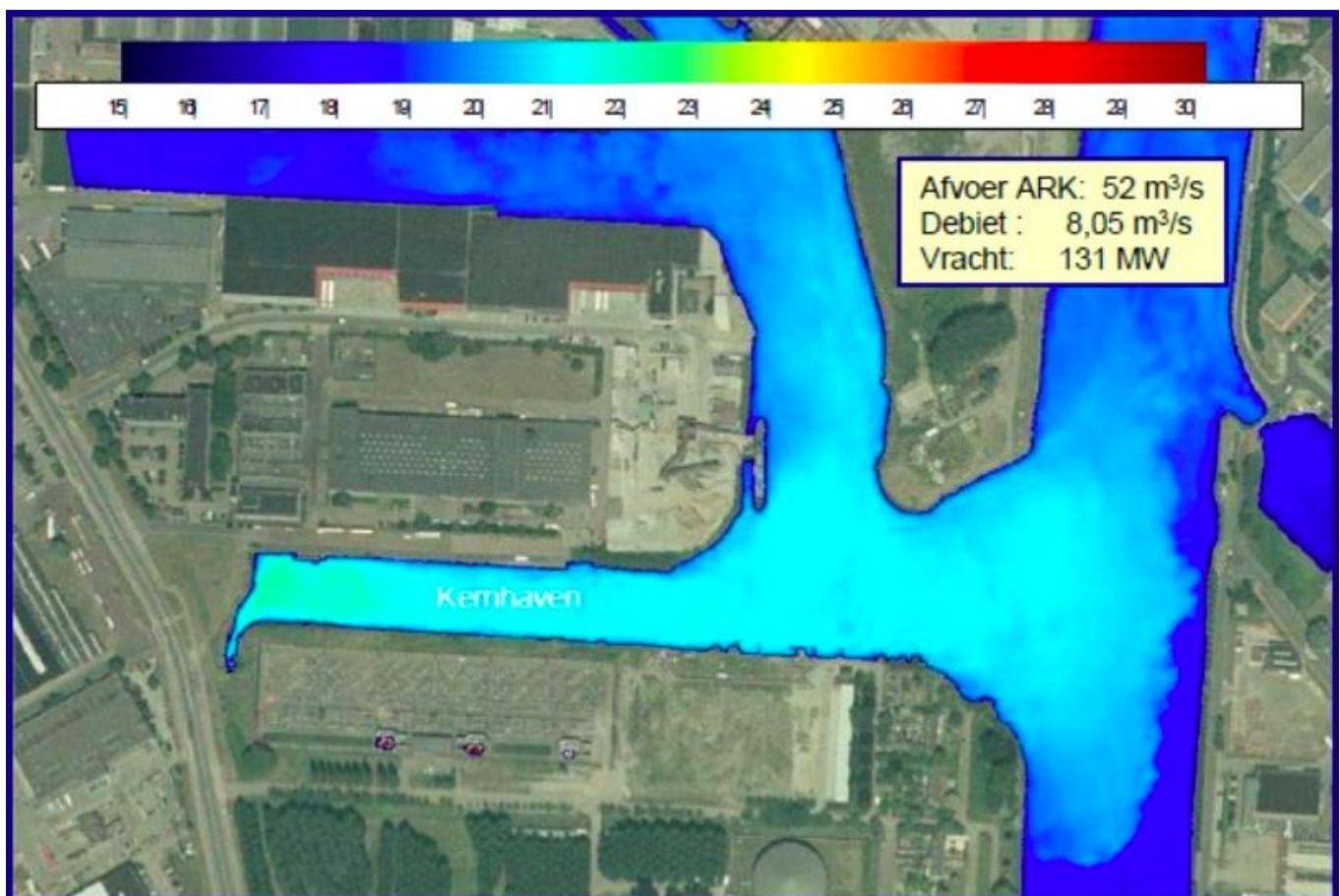
In geen enkel serieus toekomst energiescenario [2, 3 en 4] wordt biomassa toegepast voor lage-temperatuur-warmte in de gebouwde omgeving. Dat heeft te maken met de kleine hoeveelheid biomassa die uiteindelijk op verantwoorde wijze beschikbaar kan komen en het feit dat er voor laagwaardige warmte goede alternatieven bestaan. Ook als voorlopige oplossing is biomassa niet geschikt, want juist op de korte termijn leidt het gebruik van biomassa tot méér CO<sub>2</sub>-uitstoot. In economische opzicht is het gebruik van biomassa ronduit dom, want zodra de subsidie stopt is het afgelopen met het gebruik van biomassa en ben je als stad terug bij af en niet klaar voor de toekomst. De beschikbare euro's zijn dan niet gestopt in isolatie, zonnepanelen en warmtepompen, terwijl die ook ná stopzetting van de subsidie nog tientallen jaren energie blijven benutten en produceren. Het gebruik van

biomassa voor laagwaardige warmte komt neer op een nodeloos uitstel van echte verduurzaming. De promotie van biomassa komt grotendeels uit fossiele hoek. Niet ter vervanging van fossiel maar omdat het verstoken van biomassa goed aansluit bij de bedrijfsvoering van fossiel (grootschalig/centralistisch) en het de fossiele business tevens een groen randje geeft.

Zeg nee tegen biomassa en ga voor duurzaam! Het klimaat is echt beter af met het laten staan en laten doorgroeien van bomen dan met het kappen van bomen. [5]

## 1. Stadsverwarming + biomassa = verspilling van restwarmte

De kracht van grootschalige stadsverwarming zit in het benutten van restwarmte die vrijkomt bij de grootschalige productie van elektriciteit. Bij gascentrales is dat zo'n 30 % van de totale energie, bij kolencentrales bijna 50 % van de totale energie. De aanwezigheid van restwarmte van dergelijke centrales rechtvaardigt tot op zekere hoogte een grootschalig log systeem als stadsverwarming, waarin tot 30% van de warmte weglekt vóórdat het bij de gebruiker komt [7]. In feite voldoet ieder rendement, het alternatief is immers dat de restwarmte wordt weggegooid (zie afbeelding). Bij warmte uit biomassa is geen sprake van restwarmte en vervalt de rechtvaardiging voor het in bedrijf houden van een grootschalig warmte-lekkend systeem [8]. Voor zover de stadsverwarming draait op restwarmte (hetgeen Eneco en de gemeente Utrecht nog steeds beweren), wordt die warmte straks niet langer/nog minder benut en gaat deze verloren. Om in termen van de gemeente te spreken (zie noot 6): 'Er zal meer koelwater (= warm water) in het Amsterdam-Rijn kanaal worden geloosd.' CO<sub>2</sub>-winst zal de inzet van biomassa in dat geval niet opleveren.



Warmtefoto van de warmte die door Eneco wordt geloosd op het Amsterdam Rijnkanaal. Het betreft een warmtestroom van 131 MWth. Dat is veel meer warmte dan zal worden geproduceerd door de biomassawarmtecentrales die beide een vermogen krijgen van 30 MWth. Als gevolg van de biomassawarmtecentrale zal nóg meer warmte worden geloosd en wegstromen uit Utrecht via het Amsterdam Rijnkanaal. Meer verspilling is bijna niet denkbaar. [9]

## 2. Biomassa = meer steenkool

Het opwekken van elektriciteit met gas is relatief duur, en niet voor niets wordt stroom de laatste jaren in Nederland steeds vaker opgewekt met steenkool [10]. Als restwarmte straks niet langer wordt benut zal de STEG-centrale in Utrecht economisch nóg minder rendabel worden en zal Eneco de stroomproductie in Utrecht wellicht stilleggen en de stroom voor Utrecht halen bij een kolencentrale. Bij de opwekking van stroom met steenkool komt meer CO<sub>2</sub> vrij en bij de meeste kolencentrales wordt de restwarmte niet benut [11]. De inzet van biomassa voor warmte in Utrecht heeft daarmee een prijs: de overstap van aardgas op steenkool voor de opwekking van elektriciteit.

Eneco heeft hierop waarschijnlijk al een voorsprong genomen. Sinds 1 mei 2015 heeft Eneco aangegeven dat de STEG-centrale op Lage Weide niet meer aan het hoge opwekkendement van 177,5% kan voldoen (voor bouwvergunningen verleend door de Gemeente Utrecht moet sinds medio februari 2016 met het forfaitaire rendement van 110% gerekend worden). Dat betekent dat de centrale op dit moment wellicht alleen nog draait voor de stadsverwarming. Terwijl de Utrechtse bevolking vrolijk debatteerde over een duurzame stad zet duurzaamheidsgigant Eneco de hele stad alvast even op kolenstroom. Tel uit je CO<sub>2</sub>-winst.

## 3. De beschikbare biomassa wordt al verbrand

Van de biomassa die Eneco zegt te gaan gebruiken – snoeihout en afvalhout uit de omgeving – is in Nederland jaarlijks maar een zeer beperkte hoeveelheid beschikbaar. De weinige biomassa die er is wordt al volledig benut in bestaande kolencentrales (bijstook/meestook), in bestaande biomassacentrales, en in afvalverbrandingsovens die elektriciteit opwekken. Een nieuwe biomassawarmtecentrale in Utrecht zal daarom slechts leiden tot verplaatsing van de plek van verbranding van de begrensde hoeveelheid in Nederland beschikbare biomassa. Wellicht dat sommige biomassa minder kilometers zal afleggen, andere biomassa zal juist weer meer kilometers gaan afleggen. Per saldo wordt geen kilo meer biomassa benut. CO<sub>2</sub>-winst = 0.

## 4. Verlies van arbeid (=stroom)

De biomassawarmtecentrale van Eneco in Utrecht gaat geen stroom opwekken, het wordt namelijk geen WKK-installatie (warmtekrachtkoppeling). Biomassacentrales die ook stroom opwekken zijn een stuk efficiënter. Eneco heeft haar biomassawarmtecentrale Gouden Raand in Delfzijl omgebouwd tot een centrale voor warmte en elektriciteit. De energetische efficiëntie verdubbelde. Eneco over deze centrale: 'Met dezelfde hoeveelheid biomassa [ ... ] gaan we de dubbele hoeveelheid duurzame energie maken.' [12] De beschikbare hoeveelheid biomassa is eindig en het verbranden daarvan in Utrecht is ongunstiger dan verbranden daarvan in centrales elders met een beter rendement [13]. Opnieuw geen CO<sub>2</sub>-winst. Soms komt duurzaamheid neer op: think global, don't act local.

## 5. Biomassa is een slechte brandstof

Biomassa is een slechte brandstof waardoor per eenheid warmte veel meer CO<sub>2</sub> vrij komt dan bij het verbranden van gas en zelfs steenkool [14, 15]: ruim meer dan bij steenkool en ruim het dubbele dan bij aardgas. Als je ook de CO<sub>2</sub> meerekent die nodig is voor de productie en het transport van de biomassa zelf, is de CO<sub>2</sub>-uitstoot vergeleken met aardgas zo'n 300 procent hoger. Dat wordt niet goedge maakt doordat biomassa weer aangroeit (zie paragraaf 6).



Ontwerp biomassacentrale van Eneco op Lage Weide, Utrecht

## 6. Koolstofschuld: biomassa uit bos groeit niet snel genoeg aan

De nadelen van biomassa worden soms onderkend, maar vervolgens wordt gedacht dat biomassa in ieder geval op de korte termijn een positieve rol kan spelen. Bijvoorbeeld voor het halen van de doelen voor duurzame energie in 2020. Denk aan rol die biomassa op dit moment speelt in de discussie over het openhouden van kolencentrales. Maar juist op de korte termijn is het effect van biomassa ongunstig. Net als kolen en gas stoot biomassa immers veel CO<sub>2</sub> uit terwijl de aangroei van dezelfde hoeveelheid koolstof/CO<sub>2</sub> lang op zich laat wachten. Dat duurt in ieder geval veel langer dan tot 2020, 2030 of zelfs 2050. Voor de korte termijn levert biomassa dus niet minder maar evenveel of zelfs méér CO<sub>2</sub>-uitstoot op.

Als bos opnieuw wordt aangeplant, zal er CO<sub>2</sub>-vastlegging plaatsvinden. Na verloop van tijd zal dezelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> als bij verbranding vrijkwam weer zijn opgenomen, en als je nog langer wacht zelfs meer. De EU heeft echter als doelstelling om binnen 35 jaar te komen tot 85 % CO<sub>2</sub>-reductie. Die is nodig om de opwarming van de aarde onder de 2 graden te houden. Voor biomassa betekent dit dat alleen het deel CO<sub>2</sub> dat vóór 2050 opnieuw wordt vastgelegd zou mogen meetellen als CO<sub>2</sub>-reductie. Van hout dat wordt verbrand in 2016 zal in 2050 minder dan de helft van de CO<sub>2</sub> opnieuw zijn vastgelegd. Het terug-groeien van bomen kost nu eenmaal veel tijd. Voor het hout dat wordt verbrand vanaf 2017 en verder zal de vastlegging van CO<sub>2</sub> tot 2050 nog geringer zijn. Het verbranden van hout kan daarom niet bijdragen aan het halen van de CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen voor 2050.

Daar komt bij dat als de kap niet had plaats gevonden, het bos op hetzelfde perceel gewoon was doorgegroeid. Veruit de meeste bossen die worden gekapt voor biomassa, kunnen namelijk in potentie nog flink doorgroeien. Zonder kap zou de vastgelegde hoeveelheid koolstof op het betreffende stuk bosgrond na 35 jaar in de meeste gevallen zijn verdubbeld (inclusief vastlegging van koolstof in de bodem). De CO<sub>2</sub> die als gevolg van die verminderde vastlegging extra in de atmosfeer blijft, moet natuurlijk ook worden toegerekend aan de kap t.b.v. de biomassa. In veel gevallen is de aangroei na opnieuw aanplanten na 35 jaar even groot als de gemiste extra

aangroei indien er geen kap had plaatsgevonden. Dat betekent dat als na 35 jaar de CO<sub>2</sub> die is uitgestoten bij verbranding via aangroei weer is vastgelegd, er nog steeds eenzelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> als gevolg van de kap extra in de atmosfeer zit. Dat betekent dat voor iedere ton biomassa feitelijk 100 % van de CO<sub>2</sub> die vrijkomt moet worden geteld als uitstoot, en biomassa daarom qua CO<sub>2</sub>-uitstoot dus moet worden gelijkgesteld aan steenkool. Als je tenminste uitgaat van de horizon 2050, waarbij er een reductie moet zijn bereikt van minimaal 85 % CO<sub>2</sub>.

Deze ingewikkelde redenering komt erop neer dat als je bos gewoon laat staan en laat doorgroeien, en je het bosbouwbeleid (mede) richt op vastlegging van CO<sub>2</sub>, je meer bereikt voor het klimaat dan wanneer je de bomen kapt en verbrandt. Zeker als je bedenkt dat het bosareaal wereldwijd aan het afnemen is [\[16\]](#).

Dat betekent eveneens dat je met het verbranden van biomassa geen haast hoeft te maken. Bomen laten doorgroeien en pas verbranden in 2050 is duurzamer dan nu al kappen en verbranden vóór 2020. Denk opnieuw aan de bijstookdiscussie: we hoeven de kolencentrales niet open te houden om snel vóór 2020 er nog een flinke hoeveelheid biomassa doorheen te jagen. Dat hout is er ná 2020 ook nog en dus gaat er met het uitstel van de verbranding geen CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel verloren, dit wordt zelfs groter. Ook het begraven, opslaan, of het laten afzinken van biomassa, of het verwerken van biomassa tot duurzame producten zoals huizen van hout (ook een soort opslag), is voor het klimaat gunstiger dan biomassa te verbranden in plaats van aardgas en zelfs steenkool.

Eneco laat een hele andere berekening los op de CO<sub>2</sub>-winst van biomassa. Eneco stelt de uitstoot op 0. Wettelijk gezien mag Eneco dat ook. De officiële rekenregels staan toe dat de uitstoot bij biomassa op 0 gesteld wordt. Dat komt doordat biomassa valt onder 'landgebruik' en landgebruik niet meedoet in het ETS-systeem. Dit is een bekende maar ernstige weeffout in het ETS-systeem [\[17, 18\]](#). Eneco weet dit maar doet er toch vrolijk aan mee. In haar aanvraag voor de biomassawarmtecentrale schermt Eneco met allerlei duurzaamheidskeurmerken. Een van de belangrijkste keurmerken, het BetterBiomass (NTA8080) certificaat [\[19\]](#), zegt over koolstof/CO<sub>2</sub>:

*“There are public concerns about the decrease in carbon stocks in forests due to woody biomass being harvested for bioenergy. The use of this woody biomass may lead to a temporary carbon debt that is not immediately completely compensated by the avoided CO<sub>2</sub> emissions of fossil fuels. When trees have grown back after some years, the envisaged net CO<sub>2</sub> saving has taken place. **What matters here is that substantial net savings are achieved in the period of time that is relevant for addressing climate change.***

*There is no scientific consensus on the concept of carbon debt yet and, where methodologies are concerned, **the concept is still far removed from actual policy practices.** Especially the reference for comparison, the size of the area to be considered, and the meaning of a certain carbon debt value in relation to climate policy are not unambiguous.*

*When developing this NTA, the drawing up of tools in order to visualise carbon debt was attempted, such as drawing up a ‘negative’ list or drawing up some sort of risk matrix that would show the degree of carbon debt occurring. Creating such tools proved to be difficult, all the more so because risks can also be prevented by setting other sustainability requirements (e.g. in the field of biodiversity).”*

Kort door de bocht zegt de NTA8080: De duurzaamheid van biomassa heeft geen wetenschappelijk fundament en de politiek realiseert zich dat onvoldoende. Certificering is op dit moment geen garantie dat het met de duurzaamheid (qua koolstof en CO2) wel goed zit.

## 7. Betaalbare biomassa = niet duurzame biomassa

Eneco 'verkoop' de biomassacentrale in de media met het verhaal dat alleen 'onschuldig' snoeihout en schoon afvalhout zal worden gebruikt. Dat is een romantisch sprookje, waarin helaas zelfs de milieubeweging gelooft. Biomassa is schaars en de in Nederland beschikbare biomassa wordt al lang en breed opgebruikt. Wie nu nog biomassacentrales bouwt kiest voor de import van biomassa afkomstig van andere continenten waar geheel andere wetgevingen gelden als in Europa, waar soms veel corruptie is, waar de duurzaamheid van de biomassa niet kan worden gegarandeerd en niet kan worden gecontroleerd. Als op die andere continenten net zo duurzaam zou worden omgegaan met het bos als in Europa, zou die biomassa hier helemaal niet te koop zijn of al snel te duur worden, zelfs met subsidie. In de discussie over de bijstook van biomassa werd onlangs duidelijk dat wind op zee inmiddels goedkoper is dan de bijstook van biomassa.

Eneco weet dat de centrale in Utrecht niet gaat draaien op snoeihout uit de omgeving van Utrecht. In de aanvraag van Eneco voor de milieuvergunning staat heel tactisch dat niet duidelijk is waar het hout voor de centrale in de toekomst vandaan zal komen. In de aanvraag staat letterlijk:

*“Voor vers hout kan daarbij gedacht worden aan houtsnippers uit de grensgebieden met Duitsland, de Baltische staten of zuidelijk Europa of in voorkomende gevallen uit Afrika, Zuid-Amerika of Noord-Amerika.”*

Voor Eneco liggen daarmee vergunning-technisch alle mogelijkheden open. Onlangs heeft Eneco grote biomassa-contracten gesloten met leveranciers in Brazilië [20], met als doel deze biomassa in te zetten voor de productie van warmte en elektriciteit 'voor haar klanten'. Het is niet geloofwaardig dat deze biomassa aan de centrale in Utrecht voorbij zal gaan. Zeker niet nu biomassawarmtecentrales wellicht een deel van de biomassabijstook in kolencentrales moeten gaan vervangen [21]. Nederland heeft een spilfunctie bij de grootschalige import van biomassa. De haven van Rotterdam is de grootste 'biomassa-hub' ter wereld [22]. Milieuorganisaties en Canada en de VS protesteren al jaren fel tegen het verdwijnen van hun bossen in Europese ovens. Hun motto: 'Our forests aren't fuel' [23], Europa wordt door hen gehokeld vanwege de vele miljarden aan subsidies die worden verstrekt op het gebruik van biomassa.



Een indringende brief is verstuurd aan Minister Kamp met het verzoek deze subsidies te beëindigen [24]. Vergelijkbare verzoeken zijn gericht aan de Europese Commissie [25]. Nederlandse milieu-organisaties als Milieudefensie, Natuur en Milieu, en Greenpeace worden gehemeld [26] omdat zij het ‘convenant duurzaamheid biomassa’ [27] hebben ondertekend waarin ook de kolenbelasting is afgeschaft. Greenpeace en Milieudefensie hebben hier inmiddels dikke spijt van, temeer omdat naar nu blijkt dit voor Minister Kamp reden is om de kolencentrales open te houden. Biomassa is het nieuwe steenkool.

Een ander niet-duurzaam aspect van biomassa is het neo-kolonialistische karakter van de handel in biomassa. Biomassa vormt een extra bedreiging voor arme boeren in het zuiden [28].

## 8. Biomassa = verdringing van andere biomassa

Een deel van de vermeende CO<sub>2</sub>-winst van biomassa gaat verloren doordat de betreffende grond waarop de biomassa groeit niet kan worden gebruikt voor andere bio-based producten. De productie daarvan kan zich verplaatsen naar o.a. tropische gebieden. Dit alom bekende effect staat bekend als ILUC (Indirect Land Use Change). Zo is er bij de productie van timmer- en bouwhout al jaren een verplaatsing gaande van de gematigde streken naar de tropen. Daardoor verdwijnt er tropisch regenwoud en daarbij komt veel CO<sub>2</sub> vrij.

Een ander type verschuiving is de vervanging van bio-based producten door producten waar veel fossiele energie voor nodig is. Zo wordt timmer- en bouwhout door de concurrentie met biomassa duurder en wordt een deel van het hout vervangen door metaal en kunststof. Producenten van compost en tuinaarde stappen van biomassa en resthout over op veen als grondstof, terwijl veen een fossiele brandstof is [29].

Deze verdringingseffecten verlopen onnavolgbaar via een wereldwijde markt en kunnen maar moeilijk 1 op 1 worden toegeschreven aan bepaalde partijen biomassa en/of het is moeilijk te controleren. Dat maakt tevens dat het niet makkelijk is om de duurzaamheid van biomassa te beschermen via keurmerken. BetterBiomass (NTA8080) zegt hierover:

*“This NTA8080 recognises that organisations have responsibilities at a corporate level as regards preventing indirect effects as a precautionary measure. Since the risk of indirect effects depends on factors that exceed the corporate level, such as the total demand for a certain raw material or the government policy with regard to land use planning, an individual company is not able to fully map the potential indirect effects and this is therefore a task for governments. Where possible, this NTA offers organisations some suggestions for improving awareness and for offering possible mitigation actions.”*

Het gebruik van biomassa word hét milieu-probleem van de komende eeuw. Het is niet voor niks dat juist ecologisch georiënteerde wetenschappers zich fel tegen het grootschalig gebruik van biomassa hebben uitgesproken middels een visiedocument van de KNAW [30].

Minister Kamp heeft in een brief aan de Tweede Kamer aangegeven het probleem van ILUC en andere indirect effecten van biomassa aan te willen pakken door duurzaamheidscriteria in te stellen voor alle grondstoffen, dus ook voor voedsel, bouwmaterialen, e.d., ‘want anders zou biomassa eenzijdig worden benadeeld’ [31]. Dat betekent dat de Minister vindt dat duurzaamheid op het gebied van energie onlosmakelijk verbonden is aan duurzaamheid op het gebied van alle grondstoffen. Dat duurzame biomassa is gekoppeld aan duurzaam voedsel, duurzaam veevoer, duurzaam bouwhout en duurzame katoen. Ambitieuw? Of zoethoudertje om vooral veel biomassa te kunnen blijven importeren totdat ook alle andere grondstoffen duurzaam zijn?

## 9. Biomassa is een goede grondstof, maar niet voor energie

Omdat biomassa altijd een schaarse grondstof zal blijven, zal er voor energetische toepassingen weinig biomassa overblijven. Simpelweg omdat er veel te weinig van is. Biomassa voor energie zal zich moeten beperken tot toepassingen waarvoor geen alternatief kan worden gevonden, zoals bijvoorbeeld het vervoer over lange afstanden met vrachtauto's. Voor niet-mobiele toepassingen als de opwekking van stroom en zeker die van warmte bestaan alternatieven en moet dus geen schaarse biomassa worden gebruikt, hooguit voor backup. In de energie-scenario's voor de toekomst die onlangs zijn verschenen [32, 33, 34] zie je biomassa voor deze toepassingen dan ook niet genoemd. Biomassa is en blijft schaars, daarover bestaat consensus.

Een centraal begrip in de bio-based economie is cascadering [35].

Cascadering is het zuinig omspringen met biomassa door het overeenkomstig de kwaliteit van de verschillende soorten en componenten te gebruiken. Een begrijpelijk voorbeeld is dat je goed timmerhout niet in de verbrandingsoven gooit. Maar cascadering gaat veel verder. Via industriële chemische processen kan biomassa worden ontleed in honderden componenten zoals oliën, cellulose, lignine, enz. Door deze vervolgens zo passend of hoogwaardig mogelijk te gebruiken bij het maken van producten ontstaat zuinig gebruik.

In dat proces komen op allerlei momenten laagwaardige resten vrij. Die zouden eventueel kunnen worden opgewerkt tot brandstof. Brandstof zit dus helemaal achteraan in de keten. Sla je cascadering over en ga je direct over op de verbranding van biomassa, dan komt dat neer op de vernietiging van schaarse grondstoffen en componenten. Dat is wat er gaat gebeuren in primitieve ovens als de biomassawarmtecentrale van Eneco op Lage Weide. Die centrale past niet in het concept van cascadering en past niet binnen het idee van de circulaire stad die Utrecht graag wil zijn.

## 10. Schending van de trias energetica

Met de biomassawarmtecentrale van Eneco wordt de trias energetica geschonden. Van dit aloude principe wordt gebruik gemaakt bij het energie-zuinig maken van gebouwen en de gebouwde omgeving. Stap 1: voorkom het gebruik van energie, bijvoorbeeld door stevig te isoleren. Stap 2: gebruik duurzame energie, bijvoorbeeld via zonne-energie of een warmtepomp. Stap 3: gebruik niet-duurzame energie die je eventueel nog nodig hebt zo zuinig en efficiënt mogelijk, bijvoorbeeld via een HR-ketel.

Met de biomassawarmtecentrale wordt géén van de stappen van de trias energetica gerespecteerd. De eerste stap niet doordat de meeste gebouwen in de stad nog steeds erg slecht zijn geïsoleerd. De tweede stap niet omdat biomassa geen duurzame energie is. De derde stap niet omdat stadsverwarming als gevolg van de grote warmte-verliezen in de leidingen en binnen gebouwen niet zuinig en efficiënt is. Bij een stadsverwarming die draait op restwarmte kun je wellicht nog enig energieverlies accepteren, dan is alles meegenomen. Bij een schaarse bron als biomassa is het regelrechte verspilling die alleen kan voortduren met stevige subsidie.

Wil Utrecht verduurzamen en daarbij de trias energetica respecteren, dan kan wat betreft de stadsverwarming het beste nog even op de oude voet worden doorgegaan: dat is stadsverwarming op (deels) de restwarmte van de efficiënte gasgestookte STEG-centrale. Dan is tevens het risico kleiner dat voor de opwekking van elektriciteit wordt overgeschakeld op steenkool, voor zover dat niet al is gebeurd.

Zo snel mogelijk moet in Utrecht worden begonnen met een grootscheeps isolatieprogramma. En niet alleen in de nieuwbouw, want in 2050 zal 90 % van de bebouwing bestaan uit wat er nu ook al staat aan gebouwen. Voor het duurzaam verwarmen moet worden uitgekeken naar zonne-energie in combinatie met warmtepompen en ondiepe



en middeldiepe ondergrondse opslag. Een grootschalig systeem als stadsverwarming kan alleen echt duurzaam worden als grootschalig duurzame energie kan worden ingebracht vanuit diepe geothermie. Echter ook diepe geothermie is een schaarse bron en het is de vraag of deze moet worden ingezet voor de gebouwde omgeving terwijl dat niet nodig is [36, 37].

## 11. Biomassa is geen blijvertje en dus geen optie voor de toekomst van Utrecht

Utrecht wil een bijdrage leveren aan het voorkomen van klimaatverandering. Dat heeft natuurlijk alleen zin met maatregelen die je langdurig kunt volhouden of die langdurig effect hebben. Dan is biomassa geen goed idee. Op de eerste plaats omdat biomassa volledig afhankelijk is van subsidie, subsidies tijdelijk zijn en biomassa dus ook tijdelijk is. Op de tweede plaats omdat met het verdwijnen van biomassa ook het effect volledig verdwijnt (behalve uiteraard het positieve effect dat de extra uitstoot van CO<sub>2</sub> stopt). Vergelijk dat eens met subsidies voor isolatie en zonnepanelen. Als de subsidie daarvan stopt gaat de isolatie van warmte en de opwekking van stroom gewoon nog heel lang door. Iedere euro besteed aan biomassa is slecht besteed [38].

Biomassa is ook geen blijvertje doordat het structureel schaars is. Zodra het Amerika van Obama ook aan duurzaamheid gaat doen en ze ook daar menen serieus met biomassa te moeten gaan beginnen, stopt de export of wordt het veel te duur. Uitgerekend is dat als de VS zijn totale potentieel aan biomassa zou opstoken, daarmee 10 % van de elektriciteit van de VS kan worden opgewekt. Dat geeft niet alleen aan dat de markt zeer gemakkelijk kan instorten maar ook dat het potentieel aan biomassa erg klein is. Economische gezien is de biomassacentrale van Eneco een cowboyproject. Een groen speeltje dat Eneco op dit moment met weinig risico kan neerzetten omdat die risico's worden afgedekt doordat het Rijk 3 tot 4 miljard euro subsidie heeft uitgetrokken voor biomassa. Wie roept de jongens (m/v) van Eneco tot de orde?

## 12. Biomassa is het nieuwe steenkool

Milieuorganisaties in de VS zeggen: biomassa is het nieuwe steenkool. Steenkool en biomassa hebben een sterke relatie:

1. Steenkool en biomassa hebben een vergelijkbare uitstoot van CO<sub>2</sub>, hoewel de uitstoot van steenkool wel iets kleiner is.
2. Biomassa past naadloos in de bedrijfsvoering van steenkoolcentrales.
3. Biomassa wordt vooral meegestookt in steenkoolcentrales en geven deze centrales daarmee een groen randje, terwijl de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van de centrale juist toeneemt. Als de kolencentrales dichtgaan is het ook afgelopen met biomassa.
4. De promotie van biomassa komt volledig uit fossiele hoek.
5. De toename van steenkool en biomassa zijn beide het gevolg van de opkomst van schaliegas in de VS. Want beiden zijn door de komst van schaliegas relatief goedkoop geworden. Biomassa producenten in de VS gingen op zoek naar nieuwe markten en vonden die in Europa. Dat lukte dankzij de genoemde weeffout in het ETS systeem waarbij de CO<sub>2</sub>-uitstoot van biomassa op 0 mag worden gesteld (en de subsidie).
6. Specifiek in Utrecht leidt biomassa tot het overschakelen van gas op steenkool voor de opwekking van stroom.

## 13. Hoe zit het met de productie van houtige biomassa

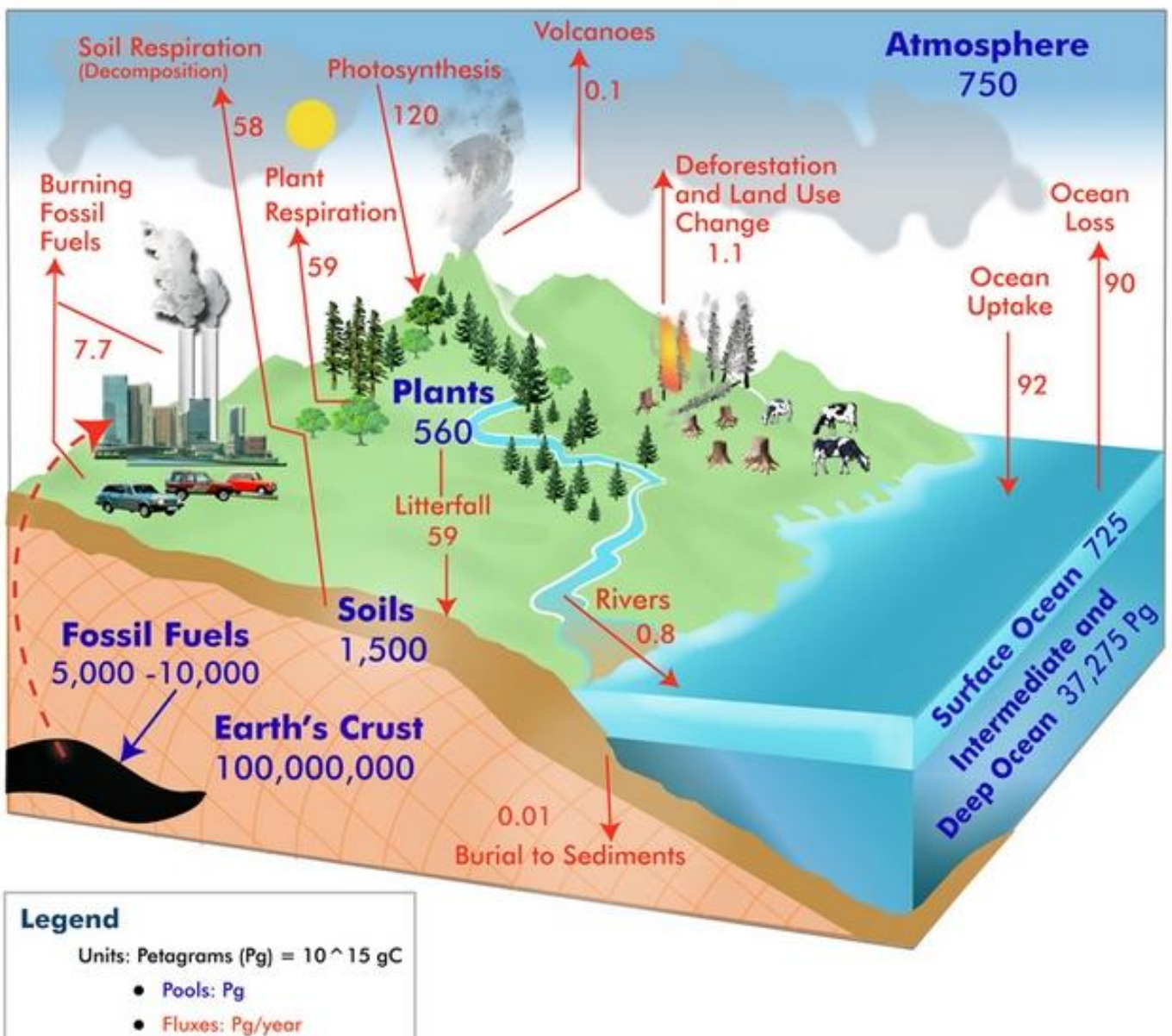
Grootschalig gebruik van biomassa zou in principe kunnen leiden tot een beleid gericht op behoud van bos, uitbreiding van bos, en bosbeheer gericht op de vastlegging van hout/CO<sub>2</sub>/koolstof. Het gevolg zou zijn dat bomen en planten wereldwijd netto CO<sub>2</sub> opnemen. De praktijk is anders. In Europa is de bosbouw steeds minder gericht

op de productie van hout en steeds meer op zaken als natuur, recreatie, biodiversiteit, en waterhuishouding. Veel bossen zijn beschermd en het oogsten van hout is in veel gebieden geen doel meer. Een voorbeeld is de Eifel [39]. Beseigenaren kunnen vaak subsidie krijgen om houtresten in het bos achter te laten. Als takken op de bosbodem blijven liggen en daar wegrotten is dat namelijk beter voor de biodiversiteit en beter voor de bodem. Juist in tak- en tophout (het hout dat Eneco in Utrecht zegt te gaan gebruiken) zitten veel voedingsstoffen en die mogen niet verloren gaan.

Omdat het bosbeheer tegenwoordig niet meer is gericht op de productie van hout, is er minder houtaanwas en wordt er in bossen minder koolstof vastgelegd. De bossen zijn daardoor niet geschikt als bron van biomassa. Nu al stoten ze meer CO<sub>2</sub> uit dan ze opnemen, ook door afname van het areaal. De oogst van biomassa kan dat alleen verergeren. Een systeem dat netto CO<sub>2</sub> uitstoot, kan niet tegelijkertijd dienen als systeem van vastlegging van CO<sub>2</sub>.

Ernstiger is dat ook wereldwijd steeds minder land is bedekt met bos. Dat is een gevaarlijke ontwikkeling omdat er zo'n 60 tot 70 keer meer koolstof zit opgeslagen in bomen en planten

# Global Carbon Cycle



(zie gekleurde afbeelding van de NASA) dan er jaarlijks als gevolg van het verbranden van fossiele brandstoffen

vrijkomt. Als 0,1 % van het bos verdwijnt, betekent dat 6 tot 7 % extra uitstoot. Volgens de FAO verdwijnt er jaarlijks de dubbele hoeveelheid: zo'n 0,2 % per jaar [40]. Het grootschalig importeren van biomassa zal daar verder aan bijdragen.

Eneco zegt niets met deze discussie te maken te hebben, omdat ze in Utrecht alleen tak-, top- en snoeihout willen gebruiken. Los van het feit dat daar niet genoeg van is en Eneco wel degelijk ook biomassa zal importeren (en dat feitelijk al doet [41]), is juist het gebruik van tak-, top- en snoeihout geen goed idee omdat hierin de meeste voedingstoffen zitten. Die horen thuis in de bodem. Dergelijk hout moet daarom zoveel mogelijk in het bos blijven. Dit geldt in sterkere mate voor bossen op arme bodems, zoals zandgronden. Laat nu uitgerekend in de omgeving van Utrecht de meeste bossen op zandgronden staan, denk aan de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. Het snoeihout uit de omgeving van Utrecht hoort thuis op de grond, eventueel in versnipperde vorm, en niet in de ovens van Eneco.

## 14. Maar er zijn toch duurzaamheidscriteria en duurzaamheidscertificaten, Eneco loopt daarmee voorop met haar eigen duurzaamheids-charter

Er zijn in Europa geen wettelijk verplichte duurzaamheidseisen voor biomassa. Raar maar waar. Er bestaan wel allerlei serieuze keurmerken en certificaten, denk aan FSC, PEFC, Green Gold Label, en Better Biomass (NTA8080), maar die zijn vrijwillig en niet toegespitst op biomassa. Ze zijn gericht op het duurzaam produceren van traditionele bosproducten als hout voor de bouw en papier. Ze beschrijven hoe het bos zodanig kan worden beheerd dat de oogst van hout niet ten koste gaat van andere functies van het bos, zoals bijvoorbeeld de biodiversiteit. Voor het product biomassa werkt dat niet omdat bij biomassa ál het organische materiaal bruikbaar is en het daardoor aantrekkelijk is om bij de oogst alles weg te schrapen. In de VS is dát de manier waarop biomassa vaak wordt geoogst. Na de oogst bestaat het bos gewoon niet meer. De eigenaar verliest dan wellicht het duurzaamheidslabel, maar dat heeft hij (m/v) dan ook niet meer nodig. Duurzaamheidscertificaten zijn niet in staat te voorkomen dat de eigenaar van een bos een bos een andere bestemming geeft. Bossen kunnen alleen worden beschermd met een solide nationaal bosbeleid, wettelijke maatregelen en strikte handhaving daarvan door de overheid. Helaas zijn die wetten in vele buitenlanden zwak of zijn er nauwelijks middelen om ze te controleren. Ook is er veel corruptie.

TABLE 1 Global forest area change (1990–2015)

Year	Forest (000 ha)	Annual change (000 ha)	Annualized <sup>a</sup> Change
1990	4 128 269		
2000	4 055 602	-7 267	-0.18
2005	4 032 743	-4 572	-0.11
2010	4 015 673	-3 414	-0.08
2015	3 999 134	-3 308	-0.08

<sup>a</sup> Calculated as the compound annual growth rate.

Meer inhoudelijk gezien zijn de labels niet toegespitst op de gebruiksfunctie biomassa, doordat niet wordt ingegaan op het allerbelangrijkste aspect: de koolstofbalans (het behoud van de hoeveelheid koolstof van een gebied over een langere periode). In geen enkel label staat beschreven hoe een bos of bosgebied zodanig kan worden beheerd dat binnen een bepaald tijdsbestek en gebied het koolstofverlies gemiddeld weer zal zijn vastgelegd, of hoe een bos zodanig kan worden beheerd dat er optimaal veel CO<sub>2</sub> wordt vastgelegd. De

keurmerken zeggen daarom niets over het klimaateffect van de gebruikte biomassa, terwijl dat toch de enige reden is waarom de dure biomassa wordt gebruikt.

Binnen FSC gaat nu overigens voor het eerst worden gewerkt aan eisen gericht op de koolstofbalans [42]. Het resultaat daarvan zal waarschijnlijk zijn dat het economisch verantwoord oogsten van biomassa niet langer mogelijk zal blijken, zelfs niet met subsidie. Biomassa uit bos is alleen rendabel als er rooibouw wordt gepleegd.



Het FSC-keurmerk is uitgedeeld in gebieden waar op grote schaal mensen zijn verdreven [43, 44].

## 15. Biomassa is geen oplossing maar een probleem

Biomassa voor energetische doeleinden lijkt een oplossing, maar is een probleem. De huidige behoefte aan energie is ontstaan door de enorme beschikbaarheid aan fossiele brandstoffen. Biomassa is een stap terug in de tijd in plaats van een stap vooruit. De mensheid is niet voor niets ooit overgestapt van hout op veen, en van veen op steenkool, olie en gas. Gewoon omdat het hout op was. Dan moeten we nu niet de illusie hebben dat we zomaar weer even terug kunnen naar hout. Daarvoor zijn we inmiddels met teveel mensen. Dat we dat nu tijdelijk toch doen, lijdt tot grootschalige aantasting van de natuur en zal op korte termijn uitmonden in een van de grootste nieuwe milieuproblemen. Niet alleen doordat bossen verdwijnen, ook doordat het weghalen van biomassa leidt tot degradatie van de bodem. Met de biomassa worden namelijk ook op grote schaal voedingsstoffen aan de bodem onttrokken. Op een veel grote schaal dan bij de oogst van voedsel, timmerhout en papier, omdat daarbij telkens slechts een deel van biomassa nuttig is en het merendeel van het materiaal achterblijft in het bos of op de bodem. Helaas hebben milieu-organisaties nog weinig aandacht voor de nadelen van biomassa. Waarschijnlijk omdat ze niet negatief willen doen over het weinige dat er gebeurt op het gebied van duurzame energie. Verblind door duurzaamheidsdoelen voor de korte termijn.

## 16. Stop de subsidie op biomassa

Samen met andere steden moet Utrecht ervoor pleiten dat de subsidie op biomassa zo snel mogelijk wordt afgeschaft. De reden: het zonder meer verbranden van organisch materiaal is primitief, komt neer op de vernietiging van grondstoffen, en staat haaks op de circulaire stad. De miljarden voor biomassa kunnen veel beter worden besteed aan het behoud van bossen en vastleggen van CO<sub>2</sub> in bossen. In plaats van bomen te kappen laten we de bomen doorgroeien. De CO<sub>2</sub>-reductie begint dan per onmiddellijk en niet pas ná 2070. Tevens hebben we dan ná 2080 een mooie houtvoorraad (in de vorm van bos) die eventueel in combinatie met ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> deels kan worden verbrand om het surplus aan CO<sub>2</sub> versneld uit de atmosfeer te laten verwijderen. Subsidie moet zeker niet worden besteed aan het in verre landen omhakken van bomen die in Utrecht versnipperd in een oven belanden. Wees net zo zuinig op de bomen elders als we zijn op de bomen hier.

## Bronnen/referenties:

1. Vergunning eerste fase: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2015-7253.html> en Vergunning tweede fase: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/prb-2015-7871.html>
2. Rijk zonder CO2 – Naar een duurzame energievoorziening in 2050: [http://www.rli.nl/sites/default/files/advies\\_rijk\\_zonder\\_co2\\_interactief\\_voor\\_website\\_1.pdf](http://www.rli.nl/sites/default/files/advies_rijk_zonder_co2_interactief_voor_website_1.pdf)
3. Nationale Energieverkenning 2015: [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2015-nationale-energie-verkenning-2015\\_01712.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2015-nationale-energie-verkenning-2015_01712.pdf)
4. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/energyrevolution/>
5. Large-scale bioenergy must be excluded from the EU's renewable energy definition: [http://www.theecologist.org/blogs\\_and\\_comments/commentators/2987102/largescale\\_bioenergy\\_must\\_be\\_excluded\\_from\\_the\\_eus\\_renewable\\_energy\\_definition.html](http://www.theecologist.org/blogs_and_comments/commentators/2987102/largescale_bioenergy_must_be_excluded_from_the_eus_renewable_energy_definition.html)
6. Stadsverwarming wordt vaak verkocht met het argument dat het gaat om restwarmte. Zo schrijft de gemeente Utrecht op haar site (<http://www.utrecht.nl/milieu/duurzaamheid/duurzaam-bouwen/voorbeeldprojecten/warmtelevering-in-utrecht/>): 'De warmte wordt geleverd door de efficiënte STEG (StoomEnGas) centrales van de NUON aan weerszijde van het Amsterdam-Rijn kanaal, waardoor minder koelwater op dat kanaal geloosd wordt'. Met name in de winter wordt echter volop stoom getapt uit het primaire circuit, wat ten koste gaat van de elektriciteitsproductie. Ook dit geschied weliswaar efficiënt, maar bij het transport van de warmte en de verdeling van de warmte binnen gebouwen gaat zoveel energie verloren dat het systeem in zo'n totaliteit niet CO2-vriendelijker is dan goede isolatie in combinatie met warmtepompen, zie: [http://nautilus-amsterdam.nl/wp-content/uploads/2014/02/CE\\_Delft\\_3B98\\_GJ\\_vs\\_GJ.pdf](http://nautilus-amsterdam.nl/wp-content/uploads/2014/02/CE_Delft_3B98_GJ_vs_GJ.pdf)
7. Derk Janssen van Reeshof Warmte over de warmterotonde Zuid Holland: <https://www.youtube.com/watch?v=sVXNyiZa48w>
8. Dat het systeem warmte lekt kun je zien als er 's winters sneeuw ligt: op de plekken waar de leidingen lopen smelt de sneeuw.
9. [Handboek voor ecologisch onderzoek bij thermische belasting](#)
10. <http://aardgas-in-nederland.nl/nederland-aardgasland/aardgas-in-de-nederlandse-energievoorziening/>
11. <http://www.duurzaamgebouwd.nl/visies/20110427-bouw-kolencentrales-enorme-blunder>
12. <http://projecten.eneco.nl/eneco-bio-golden-raand/nieuws/persberichten/akzonobel-eneco-en-groningen-seaports-investeren-in-toekomstbestendig-chemiecluster/>
13. Aanvankelijk wilde Eneco op Lage Weide omwille van het rendement wél een WKK-centrale realiseren, maar door onzekerheid over belastingkortingen op het gasgebruik in de hulpketels die 's winters worden ingezet, is gekozen voor een kleinere centrale die geen st(r)oom produceert. Een kleine centrale leent zich minder goed voor WKK. De kleine schaal is tevens de reden waarom er geen havenfaciliteit komt en er per dag 50 vrachtwagens nodig zijn.
14. Biomassa brandt veel minder goed dan gas, olie en kolen doordat er chemisch zuurstof aan is gebonden en doordat het vaak nat is.
15. <http://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/10/Vreuls%202005%20NL%20Energiedragerslijst.pdf>
16. <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>
17. Binnen de ETS-regeling (hét Europese systeem om de CO2-uitstoot terug te dringen) mag worden gerekend met uitstoot = 0. Dat is op zich al vreemd, omdat het rendement van biomassa als gevolg van energie die nodig is voor de productie (drogen, vermalen, transporteren e.d.) vaak ergens tussen de 55 en 90 procent ligt. Dat biomassa binnen ETS een CO2-uitstoot heeft van 0 vindt z'n geschiedenis in de eerste IPCC-rapporten en het Kyoto-protocol, waar biomassa niet valt onder energie maar onder 'land use'. Daar is ooit voor gekozen om dubbeltellingen te voorkomen. In die tijd was nog nauwelijks sprake van het verbranden van biomassa en ging de discussie over het wel of niet meetellen van de zogenaamde 'sinks' (de invang van CO2 door bestaande bossen). Je kunt rustig stellen dat er (inmiddels) een weeffout in het systeem zit. Het herstellen van die weeffout kan nog wel even duren. Dat herstel impliceert namelijk de onderkenning van het feit dat er op dit moment veel minder duurzame energie is dan tot nu toe gedacht. Van alle duurzame energie in Nederland komt namelijk 60 % van biomassa. (Het volledig meetellen van de CO2-uitstoot van biomassa zou overigens als gunstig effect hebben dat het ongebruikte CO2-budget binnen ETS kleiner wordt, waardoor de CO2-prijs omhoog gaat en kolencentrales het moeilijker krijgen.)
18. [http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2015%2001%20biomass%20ets\\_rating\\_FINAL.pdf](http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2015%2001%20biomass%20ets_rating_FINAL.pdf)
19. Het 'NTA' van NTA8080 staat voor Nederlandse Technische Afspraak. Zie <http://www.betterbiomass.com/>
20. <http://news.eneco.com/eneco-door-tanac-aangesteld-als-verkoopagent-voor-europa-en>
21. [https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2016/02/CE\\_Delft\\_7144\\_Alternatieven\\_voor\\_biomassabijstook\\_in\\_kolencentrales\\_DEF.pdf](https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2016/02/CE_Delft_7144_Alternatieven_voor_biomassabijstook_in_kolencentrales_DEF.pdf)
22. <https://www.portofrotterdam.com/nl/lading-industrie/droge-bulk/biomassa>
23. <http://reports.climatecentral.org/pulp-fiction/1/>

24. Brief aan Minister  
Kamp: <http://www.eenvandaag.nl/uploads/doc/Southern%20US%20SERC%20NLDC%202014%20LettertoMinisterKamp-re-WoodPelletSustainability&CarbonAccounting-12.5.14.pdf>
25. Open brief aan eurocommissaris Timmermans: <http://eubioenergy.com/2015/11/12/dear-vice-president-timmermans/>
26. <http://www.dogwoodalliance.org/2015/03/dutch-biomass-agreement-aims-high-but-misses-the-mark/>
27. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2015/03/18/convenant-duurzaamheid-biomassa>
28. Large-scale bioenergy must be excluded from the EU's renewable energy definition: [http://www.theecologist.org/blogs\\_and\\_comments/commentators/2987102/largescale\\_bioenergy\\_must\\_be\\_excluded\\_from\\_the\\_eus\\_renewable\\_energy\\_definition.html](http://www.theecologist.org/blogs_and_comments/commentators/2987102/largescale_bioenergy_must_be_excluded_from_the_eus_renewable_energy_definition.html)
29. Biomassa als grondstof of als brandstof: [http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/2014/Campagnes/Klimaat-Energie/PDF's/Biomassa-als-grondstof-of-als\\_brandstof.pdf](http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/2014/Campagnes/Klimaat-Energie/PDF's/Biomassa-als-grondstof-of-als_brandstof.pdf)
30. <https://www.knaw.nl/nl/actueel/publicaties/visiedocument-biobrandstof>
31. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/01/27/kamerbrief-over-strategische-visie-inzet-biomassa>
32. Rijk zonder CO2 – Naar een duurzame energievoorziening in 2050:  
[http://www.rli.nl/sites/default/files/advies\\_rijk\\_zonder\\_co2\\_interactief\\_voor\\_website\\_1.pdf](http://www.rli.nl/sites/default/files/advies_rijk_zonder_co2_interactief_voor_website_1.pdf)
33. Nationale Energieverkenning 2015: [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2015-nationale-energie-verkenning-2015\\_01712.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2015-nationale-energie-verkenning-2015_01712.pdf)
34. <http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/energyrevolution/>
35. [http://bureaudehelling.nl/sites/default/files/EickhoutSchouten\\_De-bio-based-economy\\_2013\\_Def.pdf](http://bureaudehelling.nl/sites/default/files/EickhoutSchouten_De-bio-based-economy_2013_Def.pdf)
36. Rijk zonder CO2 – Naar een duurzame energievoorziening in 2050:  
[http://www.rli.nl/sites/default/files/advies\\_rijk\\_zonder\\_co2\\_interactief\\_voor\\_website\\_1.pdf](http://www.rli.nl/sites/default/files/advies_rijk_zonder_co2_interactief_voor_website_1.pdf)
37. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2016/01/27/kamerbrief-over-strategische-visie-inzet-biomassa>
38. [https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2016/02/CE\\_Delft\\_7144\\_Alternatieven\\_voor\\_biomassabijstook\\_in\\_kolencentrales\\_DEF.pdf](https://www.natuurenmilieu.nl/wp-content/uploads/2016/02/CE_Delft_7144_Alternatieven_voor_biomassabijstook_in_kolencentrales_DEF.pdf)
39. Andreas Wiebe (Leiter von Wald und Holz NRW): „Im Nationalpark [Eifel] passiert nichts, was auf den Holzverkauf ausgerichtet ist. Allein der Naturschutz hat hier das Sagen!“  
<https://www.wald-und-holz.nrw.de/wald-und-holz-nrw/aktuelles-und-presse/aktuelle-meldung/pm/mehr-wildnis-wagen.html>
40. <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>

**TABLE 1 Global forest area change (1990–2015)**

Year	Forest (000 ha)	Annual change (000 ha)	Annualized <sup>a</sup> Change
1990	4 128 269		
2000	4 055 602	-7 267	-0.18
2005	4 032 743	-4 572	-0.11
2010	4 015 673	-3 414	-0.08
2015	3 999 134	-3 308	-0.08

<sup>a</sup> Calculated as the compound annual growth rate.

41. <http://news.eneco.com/eneco-door-tanac-aangesteld-als-verkoopagent-voor-europa-en>
42. <https://ic.fsc.org/en/stakeholders/forest-issues/forests-and-climate-change>
43. <http://www.ejolt.org/wordpress/wp-content/uploads/2012/06/EJOLT-Report-3-high1.pdf>
44. <http://fsc-watch.com/2014/06/01/the-10-worst-things-about-the-forest-stewardship-council/>