

TRAININGSLES

Titel	Energieproductie en -verbruik (energie-efficiëntie van hout)
Deel van de opleiding waarnaar in deze les wordt verwezen	<ul style="list-style-type: none"> ○ <input checked="" type="checkbox"/> Deel 1 Algemene informatie over duurzaamheid en CE Deel 2 Specifieke informatie over: <ul style="list-style-type: none"> X Houtsector Sector kunststof <input checked="" type="checkbox"/> Agrarische sector
EQF-niveau	Niveau 4
Waar de les werd getest	
Algemene leerdoelstelling(en) volgens de taxonomie van Bloom https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Maken Nieuw of origineel werk produceren (ontwerpen, assembleren, construeren, onderzoeken, formuleren) <input type="checkbox"/> Evalueren Een standpunt of beslissing rechtvaardigen (beoordelen, argumenteren, verdedigen, bekritisieren, selecteren, ondersteunen) X Analyseren: Verbanden leggen tussen ideeën (differentiëren, ordenen, relateren, vergelijken, onderscheiden, testen, experimenteren) X Toepassen: Informatie gebruiken in nieuwe situaties (uitvoeren, implementeren, oplossen, gebruiken, demonstreren, bedienen) X Begrijpen: Ideeën of concepten uitleggen (classificeren, bespreken, beschrijven, identificeren, lokaliseren, vertalen). X Onthouden: Feiten en basisbegrippen herinneren (definiëren, dupliceren, opsommen, onthouden, herhalen)
Specifieke leerdoelstelling(en)	<ul style="list-style-type: none"> ● Meer informatie over energieproductie en -verbruik in de EU ● Leer over het belang van houtenergie ● Leren over verschillende bronnen en soorten houtenergie ● Het verband tussen productie en consumptie en daarmee samenhangende patronen begrijpen. ● De mogelijkheden voor de toekomst van houtenergie evalueren
Cognitieve, sociaal-emotionele en	<p>SDG 7 Betaalbare en schone energie</p> <p>Cognitieve leerdoelen: De leerling kent de schadelijke gevolgen van niet-</p>

**gedragmatige
resultaten op basis
van**

https://www.unesco.org/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf

duurzame energieproductie, begrijpt hoe technologieën voor hernieuwbare energie kunnen bijdragen tot duurzame ontwikkeling en begrijpt de noodzaak van nieuwe en innovatieve technologieën en vooral van technologieoverdracht in samenwerkingsverbanden tussen landen.

Sociaal-emotionele leerdoelen: De leerling kan de behoefte aan betaalbare, betrouwbare, duurzame en schone energie van andere mensen/andere landen of regio's beoordelen en begrijpen.

Gedragmatige leerdoelen: De leerling is in staat de gevolgen en langetermijneffecten van grote energieprojecten (bv. de bouw van een offshore windpark) en energiegerelateerd beleid op verschillende groepen belanghebbenden (waaronder de natuur) te analyseren.

SDG 11 | Duurzame steden en gemeenschappen

Cognitieve leerdoelen: De leerling kent de basisprincipes van duurzaam plannen en bouwen, en kan mogelijkheden identificeren om de eigen omgeving duurzamer en inclusiever te maken.

Sociaal-emotionele leerdoelen: De leerling is in staat zijn behoeften te contextualiseren binnen de behoeften van de grotere omringende ecosystemen, zowel lokaal als mondiaal, voor meer duurzame menselijke nederzettingen.

Gedragmatige leerdoelen: De leerling is in staat om tegen/voor te spreken en zijn stem te organiseren tegen/voor beslissingen die voor hun gemeenschap worden genomen.

SDG 12 | Verantwoorde consumptie en productie

Cognitieve leerdoelen: De leerling begrijpt productie- en consumptiepatronen en waardeketens en de onderlinge samenhang van productie en consumptie (vraag en aanbod, toxische stoffen, CO₂-uitstoot, afvalproductie, gezondheid, arbeidsomstandigheden, armoede, enz.).

Sociaal-emotionele leerdoelen: De leerling kan de noodzaak van duurzame praktijken in productie en consumptie overbrengen.

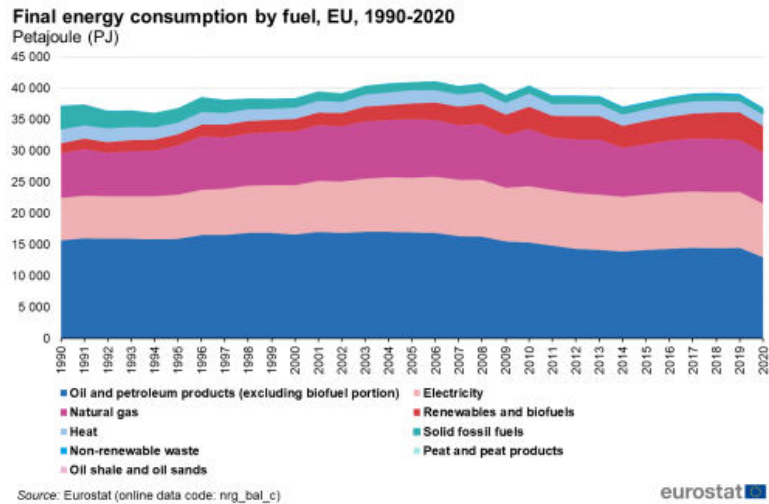
Gedragmatige leerdoelen: De leerling is in staat culturele en maatschappelijke oriëntaties in consumptie en productie ter discussie te stellen.

SDG 15: Leven op het land

Cognitieve leerdoelen: De leerling begrijpt de talrijke bedreigingen voor de biodiversiteit, waaronder verlies van habitats, ontbossing, versnippering, overexploitatie en invasieve soorten, en kan deze bedreigingen in verband

	<p>brengen met zijn lokale biodiversiteit.</p> <p>Sociaal-emotionele leerdoelen: De leerling kan argumenteren tegen destructieve milieupraktijken die biodiversiteitsverlies veroorzaken.</p>																
Behandelde groene vaardigheid(en)	<table border="0"> <tr> <td>Creatieve probleemoplossing</td> <td><input type="checkbox"/> Managementvaardigheden</td> </tr> <tr> <td>X Vooruitstrevend</td> <td>X Kwantificering van het effect</td> </tr> <tr> <td>X Controlevaardigheden</td> <td>X Levenscyclusbeheer</td> </tr> <tr> <td>X Analytische vaardigheden</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden</td> </tr> <tr> <td>Lean production</td> <td>Afvalbeheer</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Onderhouds- en reparatievaardigheden</td> <td>X Milieu-audit</td> </tr> <tr> <td>X Verontreinigingspreventie</td> <td>X Ecosysteembeheer</td> </tr> <tr> <td>Eco-ontwerp</td> <td>Andere _____</td> </tr> </table>	Creatieve probleemoplossing	<input type="checkbox"/> Managementvaardigheden	X Vooruitstrevend	X Kwantificering van het effect	X Controlevaardigheden	X Levenscyclusbeheer	X Analytische vaardigheden	<input checked="" type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden	Lean production	Afvalbeheer	<input type="checkbox"/> Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit	X Verontreinigingspreventie	X Ecosysteembeheer	Eco-ontwerp	Andere _____
Creatieve probleemoplossing	<input type="checkbox"/> Managementvaardigheden																
X Vooruitstrevend	X Kwantificering van het effect																
X Controlevaardigheden	X Levenscyclusbeheer																
X Analytische vaardigheden	<input checked="" type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden																
Lean production	Afvalbeheer																
<input type="checkbox"/> Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit																
X Verontreinigingspreventie	X Ecosysteembeheer																
Eco-ontwerp	Andere _____																
Duur	20 min.																
Structuur en inhoud van de les	<p>Intro</p> <p>De productie en het verbruik van energie zijn economische motoren en het belang van deze sector blijft toenemen. Onze afhankelijkheid van energie en de toename van het verbruik leiden tot de noodzaak van een verhoging van de productie en diversificatie.</p> <p>Onderwerp 1 Achtergrond: De EU en energieproductie en -verbruik - algemene statistieken</p> <p>De EU-lidstaten gebruiken en vertrouwen op verschillende energiebronnen. De energiemix en de verdeling van de hoeveelheden, alsook de afhankelijkheid van de invoer verschillen van land tot land.</p> <p>Eurostat verstrekt geactualiseerde statistische informatie over zowel de productie als het verbruik van energie binnen de Unie. De meest recente statistieken laten zien dat de EU in 2020 voor 57,5% afhankelijk is van ingevoerde energie en dat de bruto beschikbare energie in de EU in 2020 met 8,1% is gedaald ten opzichte van 2019.</p> <p>De primaire energieproductie in de EU bedroeg in 2020 24 027 petajoule (PJ), wat volgens de publicatie 7,1% lager is dan in 2019. Volgens de vrijgegeven informatie is er een neerwaartse trend in de productie met betrekking tot fossiele brandstoffen, oliën en aardgas. Uit de statistieken blijkt voorts een toename van het gebruik van hernieuwbare energiebronnen, die in 2020 het grootste aandeel in de primaire energieproductie van de EU hadden (40,8%). Wat het energieverbruik betreft, vertoonde 2020 een daling van 5,6% ten</p>																

opzichte van het voorgaande jaar. De veranderingen in het verbruik, met inbegrip van de belangrijkste soorten hulpbronnen, zijn te zien in onderstaande door Eurostat gepubliceerde grafiek.



Zoals uit deze grafiek blijkt, zijn de belangrijkste energiebronnen de volgende: aardolie en aardolieproducten, aardgas, warmte, niet-hernieuwbaar afval, olieschalie en oliezanden, elektriciteit, hernieuwbare energiebronnen en biobrandstoffen, vaste fossiele brandstoffen en turf.

Onderwerp 2 Voornaamste soorten houtenergie en daarmee verband houdende productie/verbruik

Volgens de WHO zijn meer dan twee miljard mensen afhankelijk van hout voor koken en/of verwarming, vooral in huishoudens in ontwikkelingslanden. Het krijgt steeds meer aandacht door de doelstellingen voor hernieuwbare energie, gecombineerd met de modernisering van winning, verbranding en gebruik. In feite waren "hout en houtproducten in 2016 goed voor 6 % van het totale energieverbruik in de EU". Het gebruik van hout en houtproducten verschilt per lidstaat. Volgens de statistieken varieerde het in 2016 bijvoorbeeld van meer dan 20 % in Letland en Finland tot minder dan 1 % in Cyprus en Malta. Hout was de bron voor meer dan driekwart van de verbruikte hernieuwbare energie in Estland, Litouwen, Hongarije, Letland, Finland en Polen. Daarentegen was het aandeel van hout in de mix van hernieuwbare energiebronnen relatief laag in Cyprus en Malta (waar het laagste aandeel werd gerapporteerd, 4,5%); dit was ook het geval in Noorwegen (6,4%)."

" Houtenergie verwijst naar elke energiebron die afkomstig is van houtachtige biomassa, waaronder onder meer brandhout (soms synoniem gebruikt met brandhout), houtskool, industriële houtresten, houtpellets, cellulose-ethanol en andere geavanceerde vormen van bio-energie." (Sepp, 2014)

Brandhout wordt rechtstreeks geogst en gebruikt, zonder verdere

bewerking; de belangrijkste bron is vers hout van kleine bomen. Het wordt hoofdzakelijk gebruikt door huishoudens voor koken en/of ruimteverwarming.

Houtbrandstof is afkomstig van een verscheidenheid van zowel bos- als landbouwsystemen. Deze kunnen bestaan uit, maar zijn niet beperkt tot boom- of landbouwplantages en bossen. Volgens deskundigen neemt de duurzame productie van houtbrandstof twee vormen aan. Het kan het directe productiedoel zijn, of het kan als bijproduct worden gewonnen. Onder druk van de behoefte aan meer duurzame bronnen en illegale houtkap hebben natuurlijke bossen te lijden gehad. Dit heeft geleid tot de opkomst van steeds meer bosaanplantingen, die als specifieke taak hebben te voldoen aan de vraag naar deze energiebron.

"Houtskool is een houtbrandstof die wordt gemaakt door het verbranden van hout in een zuurstofarme omgeving (pyrolyse). De zwarte vaste stof die ontstaat is een koolstofrijke energiedrager, die ongeveer 1,8 keer meer energie per kilogram bevat dan brandhout. Houtskool wordt over het algemeen vooral in stedelijke en peri-urbane gebieden als handelswaar verkocht en de productie ervan vergt een zekere investering. Dit impliceert dat de houtskoolsector een andere groep belanghebbenden vormt dan die van brandhout (Mwampamba et al. 2013)". Omdat houtskool in vergelijking met andere belangrijke energiebronnen goedkoop te vervoeren is, wordt het naar verluidt vaak illegaal geoogst en vervolgens ver van het land van herkomst verkocht. Dit leidt op zich al tot onnauwkeurige rapportage en moeilijkheden bij het volgen, monitoren en controleren.

Voor de productie van pelletbrandstoffen worden houtpellets of houtsnippers gebruikt. "Pelletbrandstoffen worden gemaakt van samengeperste biomassa en hun hoge dichtheid maakt compacte opslag en rationeel vervoer over lange afstanden mogelijk. Verdichting verhoogt de energiedichtheid van biomassa met ongeveer 10 tot 15 procent in vergelijking met ruw hout. Ze zijn goedkoper dan houtpellets en energie-efficiënter, omdat er minder energie nodig is voor de productie en verwerking. "

Afvalhout of industriële houtresiduen is ook een belangrijke categorie, vooral in de EU. De verbranding van afvalhout, deels in combinatie met houtsnippers en industriële pellets, is in veel EU-lidstaten gemeengoed geworden (Lamers, et al. 2012), waarbij houtresten het meeste potentieel hebben voor verdere ontwikkeling en investeringen (de Gouvello et al. 2008).

Onderwerp 3 Organisaties en verdere informatie over de sector

Vanwege zijn rol als de belangrijkste bron van hernieuwbare energie in de EU en het ambitieuze doel van de Unie om tegen 2020 20% van het energieverbruik uit hernieuwbare bronnen te halen, wordt verwacht dat het verbruik en dus de productie van houtenergie zullen blijven toenemen. Vanwege het belang ervan voor de UNECE-regio is het toezicht op het gebruik ervan een cruciaal onderdeel van het werk van de afdeling Bosbouw

en Hout van de UNECE/FAO. Het toezicht vindt plaats via een aantal activiteiten, waarbij het Joint Wood Energy Enquiry (JWEE) wellicht de meest cruciale rol speelt.

Voorts worden de werkzaamheden van de afdeling bijgestaan door het ECE/FAO-team van specialisten inzake houtenergie en begeleid door de gezamenlijke ECE/FAO-werkgroep voor bosstatistiek, economie en bosbeheer.

Aanvullende informatie over de beschikbaarheid van houtenergie in de UNECE-regio is ook te vinden in andere ECE/FAO-publicaties:

- De toestand van de Europese bossen
- Studie over de vooruitzichten voor de Europese bosbouwsector
- Herziening van de markt voor bosbouwproducten

De rol van het VN/ECE-Comité voor bossen en bosbouw, een belangrijk hulporgaan van de in Genève gevestigde Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties, mag niet worden ondermijnd. Alle landen van Europa, het Gemenebest van Onafhankelijke Staten, de Verenigde Staten van Amerika, Canada en Israël zijn lid van de VN/ECE en nemen deel aan haar werkzaamheden. Het Comité voor bossen en bosbouw van de VN/ECE moet de lidstaten voorzien van de "informatie en diensten die nodig zijn voor de beleids- en besluitvorming met betrekking tot hun bosbouwsector en de bosbouwindustrie, met inbegrip van de handel in en het gebruik van bosproducten, en zal zo nodig aanbevelingen doen aan de aangesloten regeringen en belanghebbende organisaties".

Onderwerp 4 Energie-efficiëntie: productie en verbruik in de houtsector

Houtenergie wordt beschouwd als een van de belangrijkste bronnen van hernieuwbare energie, goed voor 46% van alle hernieuwbare bronnen in de 27 VN/ECE-landen die in 2013 hebben geantwoord op het gezamenlijk onderzoek naar houtenergie (JWEE). In landen met een aanzienlijke bosbouwindustrie, zoals Finland en Zweden, is een groot deel van de houtenergie afkomstig van industriële en bosbouwresiduen.

Hoewel er in veel EU-lidstaten een aanzienlijk aanbod is, is een aantal lidstaten nog steeds afhankelijk van invoer om hun doelstellingen op het gebied van hernieuwbare energie te halen. Volgens de COMEXT-database "is de totale invoer van de EU uit niet-EU-landen - met inbegrip van stammen, spaanders en deeltjes, zaagsel, houtafval en -schroot, houtpellets, houtbriketten en soortgelijke vormen - tussen 2005 en 2017 sterk toegenomen. De hoeveelheden stegen met ongeveer 13% tot 41 miljoen ton, terwijl de waarde ervan met 50% toenam tot 12600 miljoen euro. De stijging is duidelijk zichtbaar in het artikel "Houtproducten - productie en handel." Volgens de gepubliceerde gegevens ging de totale prijs van deze invoer in dezelfde periode van 234 euro per ton naar 310 euro per ton.

De EU-28 was wereldwijd de grootste producent van "houtpellets en andere soortgelijke producten, met een productie die in 2016 naar schatting meer

dan 16,0 miljoen ton bedroeg; de productie in de EU-28 steeg tussen 2010 en 2016 in totaal met 106,3%." Zoals eerder vermeld zijn de gegevens mogelijk niet volledig accuraat vanwege de beperkte rapportage en de grote hoeveelheden onofficiële en/of illegale oogst.

Enkele belangrijke conclusies van het onderzoek:

Hout is de meest verspreide hernieuwbare energiebron

Hernieuwbare energie is goed voor 18% van de wereldwijde energievoorziening; bijna 13% daarvan kan worden toegeschreven aan traditionele biomassa.

In veel ontwikkelingslanden is houtenergie goed voor meer dan 80% van het energieverbruik van huishoudens.

In 2030 zullen ongeveer 2,7 miljard mensen in ontwikkelingslanden afhankelijk zijn van hout als brandstof.

De natuur produceert jaarlijks ongeveer 170 miljard ton biomassa, wat overeenkomt met 25 keer de jaarlijkse productie van ruwe olie.

Onderwerp 5 Houtenergie en de toekomst

Verwacht wordt dat het gebruik van houtenergie, net als dat van andere hernieuwbare bronnen, in de toekomst zal blijven toenemen. Dit komt door de voordelen die daaraan verbonden zijn, die sociale, ecologische en economische aspecten hebben. Van groot belang is de wijze waarop deze hulpbronnen worden beheerd, gebruikt en verbruikt. Beslissingen van de particuliere sector moeten worden afgestemd op het overheidsbeleid, verantwoord en duurzaam bosbeheer, bescherming van bodem, water en biodiversiteit en rekening houden met de maximale winningsniveaus op verschillende locaties.

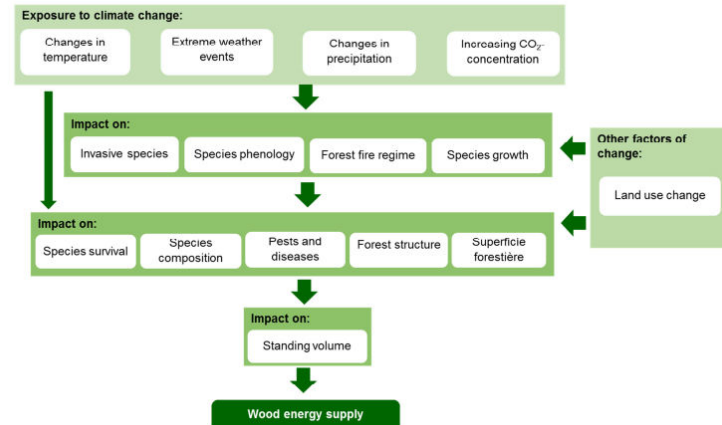
Wat de sociale voordelen betreft, kunnen de productie en het verbruik van bio-energie naar verluidt leiden tot meer "groene banen" en duurzame lokale praktijken.

Volgens het onderzoek en de relevante gegevens zal, wat het milieu betreft, een regelmatige evaluatie van de oogstbehoefte versus duurzame bevoorrading leiden tot een beter bosbeheer en de bescherming van de biodiversiteit waarborgen. Uiteraard zal het gebruik van hernieuwbare energiebronnen een onbetwistbaar positief effect op het milieu hebben. Wat de kwestie van de klimaatverandering betreft, is de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen een van de belangrijkste beleidsredenen voor de bevordering van houtbrandstoffen door herbebossing.

"Houtbrandstoffen kunnen de koolstofuitstoot op twee manieren verminderen (Kantha 2006). Ten eerste absorberen en geven houtbrandstoffen tijdens hun levenscyclus koolstof af aan de atmosfeer zonder de totale hoeveelheid circulerende koolstof te vergroten (in tegenstelling tot fossiele brandstoffen). Ten tweede vervangen zij het

	<p>gebruik van fossiele brandstoffen."</p> <p>Wat de economische aspecten betreft, blijven de kosten van brandstoffen en bronnen op basis van hout nog steeds lager dan die van andere brandstoffen en bronnen en vergen zij minder investeringen.</p> <p>Conclusie</p> <p>De sector houtenergie is complex en wordt gekenmerkt door uitdagingen. Toch zal houtenergie, vanwege de verscheidenheid aan producten, de relatief lage kosten en het hernieuwbare karakter, een van de belangrijkste energiebronnen blijven. Belangrijk is dat er op duurzame wijze gebruik van wordt gemaakt, met gecontroleerde bevoorrading en productie, voortdurende controle en een verbruik dat rekening houdt met zowel de behoeften als de verantwoordelijkheid.</p>
<p>Referenties</p>	<p>(2022) Productie, verbruik en marktoverzicht van elektriciteit, Eurostat Statistics Explained, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity production, consumption and market overview</p> <p>FAO (2022), Houtenergie, te zien op: https://www.fao.org/forestry/energy/en/</p> <p>FAO (2022) FAO Forestry statistics, Global compilations of comparable statistics, https://www.fao.org/forestry/statistics/84922/en/ en https://www.fao.org/faostat/en/#data/FO (als pop-up.</p> <p>Eurostat, (2018), Archief: Hout als energiebron, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Wood as a source of energy&oldid=427588</p> <p>Sepp, Steve, (2014) ECO Consulting Group, red. Heike Volkmer, Wood Energy Renewable, profitable and modern, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, pp. 1-25.</p> <p>Dr. Sepp, Steve; Sepp, Cornelia; Mundhenk, Marion; (2014), Towards sustainable modern wood energy development, Stocktacking paper on successful initiatives in developing countries in the field of wood energy development, GIZ Sector Project to Combat Desertification and the Sector Project on Sustainable Agriculture for the Global Bioenergy Partnership (GBEP), pp.1-67.</p> <p>UNECE, (2020), Over houtenergie, te vinden op: https://unece.org/about-wood-energy.</p> <p>UNECE (2018), Wood Energy in the ECE Region Data, trends and outlook in Europe, the Commonwealth of Independent States and North America, New York en Genève, 2017, ISBN: 978-92-1-117154-9,</p>

Interactieve vragen voor R3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welke van deze groepen landen maken GEEN deel uit van de VN/ECE <ol style="list-style-type: none"> a) Canada en de Verenigde Staten b) Kirgizië en Tadzjikistan c) <u>Australië en Brazilië</u> 2. Het gebruik van houtenergie zal naar verwachting: <ol style="list-style-type: none"> a) <u>Verhogen</u> b) <u>Afname</u> 3. Wat zijn de belangrijkste soorten houtenergie: <u>brandhout, houtskool, industriële houtresten of afvalhout, houtpellets, cellulose-ethanol en andere geavanceerde vormen van bio-energie</u>
Trefwoorden	Energie-efficiëntie van hout, productie, verbruik
Vragen ter overdenking	<ol style="list-style-type: none"> 1. Denk na over hoe u de toekomst van houtenergieproductie ziet. 2. Denk na over hoe u de toekomst van houtenergie ziet. 3. Discussiëren en groepen en ideële processen uitvoeren over oplossingen voor bestaande problemen.
Aanvullende middelen	<p>https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html Totale energieverbruikstatistieken (9pop up)</p> <p>https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html Totale Energieproductie Statistieken (9pop up)</p> <p>IEA (2021), Wereldenergiebalansen: Overzicht, IEA, Parijs https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview/oecd#abstract</p> <p>IEA (2021), <i>Wereldenergiebalansen: Overzicht</i>, IEA, Parijs https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview</p> <p>Energierendement op investering (EROI) van verschillende houtproducten Zdravko Pandur, Marijan Šušnjar, Marko Zorić, Hrvoje Nevečerel en Dubravko Horvat.</p> <p>Ingediend: 3 december 2014 Herzien: 1 juli 2015 Gepubliceerd: 30 september 2015; DOI: 10.5772/61144</p> <p>https://www.intechopen.com/chapters/48973</p> <p>Bron:(Bailis 2011) Figuur 16: Potentiële effecten van klimaatverandering op de duurzame levering van houtenergie</p>



Source: adapted from CIFOR, World Agroforestry Centre & USAID 2009

Eurostat, het [Comité Hout](#) van de [Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties \(VN/ECE\)](#), de [afdeling Bosbouw](#) van de [Voedsel- en Landbouworganisatie](#) van de Verenigde Naties ([FAO](#)) en de [Internationale Organisatie voor Tropisch Hout \(ITTO\)](#) verzamelen en vergelijken statistieken over de productie van en de handel in hout via hun [gezamenlijke vragenlijst voor de bosbouwsector](#). Elke partner verzamelt gegevens uit een ander deel van de wereld; Eurostat is verantwoordelijk voor het verzamelen van gegevens over de EU-lidstaten en [de EVA-landen](#).

Woordenschat

biobrandstof (in vaste, vloeibare of gasvormige toestand) wordt direct of indirect geproduceerd uit biomassa en gebruikt voor de opwekking van bio-energie. De totale massa van een vaste biobrandstof omvat oven droge stof (organische en anorganische) en vocht (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010). bio-energie energie uit biomassa

Biomassa kan rechtstreeks in energie worden omgezet of worden verwerkt tot vaste stoffen, vloeistoffen of gassen. (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010) biomassamateriaal van biologische oorsprong met uitzondering van materiaal dat is ingebed in geologische formaties en/of gefossiliseerd (aangepast van EN 14588:2010)

houtachtige biomassa biomassa afkomstig van bomen, struiken en heesters Deze definitie omvat bos, plantage en ander oorspronkelijk hout, bijproducten en residuen van de houtverwerkende industrie en gebruikt hout. (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

totale massa van alle bestanddelen van de vaste brandstof, inclusief droge stof en vocht (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

niet-brandbare fractie **anorganische** stoffen van een brandstof (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

as (asgehalte) massa van het anorganische residu dat overblijft na verbranding van een brandstof onder gespecificeerde omstandigheden, doorgaans uitgedrukt als percentage van de massa droge stof in de brandstof (ISO 16559:2014; aangepast van ISO 1213-2:1992)

houtbrandstoffen (op hout gebaseerde brandstoffen, van hout afgeleide biobrandstoffen) alle soorten biobrandstoffen die afkomstig zijn van houtachtige biomassa (ISO 16559:2014; aangepast van UBET, 2004)

bosbrandstoffen bosbrandstof wordt rechtstreeks geproduceerd uit boshout of plantagehout door middel van een mechanisch proces, de grondstof heeft niet eerder een ander gebruik gehad (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

brandhout houtbrandstof waarbij de oorspronkelijke samenstelling van het hout behouden blijft, ongewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke vorm (ISO 16559:2014; aangepast aan EN 14588:2010)

brandhout gekapt en gekloofd brandhout, gewoonlijk met een lengte van 20 tot 100 cm, gebruikt in huishoudelijke toestellen zoals kachels, open haarden en centrale verwarmingstoestellen (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

varkensbrandstof snippers brandhout met stukken van verschillende grootte en vorm, geproduceerd door pletten met stompe werktuigen zoals rollen, hamers of klepels (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

black liquor, verkregen uit hout tijdens het pulpproductieproces, waarin de energie-inhoud voornamelijk afkomstig is van het gehalte aan lignine dat tijdens het pulpproces uit het hout is verwijderd (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

houtsnippers gechipte houtachtige biomassa in de vorm van stukjes met een bepaalde deeltjesgrootte, geproduceerd door mechanische behandeling met scherp gereedschap zoals messen (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

snippers houtsnippers als bijproduct van de houtverwerkende industrie, met of zonder schors (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)

boschips boshout in de vorm van houtspaanders (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010) verdichte biobrandstof, gecomprimeerde biobrandstof vaste biobrandstof gemaakt door biomassa of thermisch behandelde biomassa mechanisch samen te persen om de vaste biobrandstof in een specifieke grootte en vorm te gieten, zoals kubussen, geperste

	<p>stammen, biobrandstofpellets of biobrandstofbriketten (ISO 16559:2014; aangepast van EN 14588:2010)</p> <p>biobrandstof in de vorm van houtbriketten met of zonder toevoegingen in de vorm van kubusvormige of cilindervormige eenheden met een diameter van meer dan 25 mm, geproduceerd door samenpersing van poedervormige houtachtige biomassa (ISO 16559:2014; aangepast aan EN 14588:2010)</p> <p>biobrandstof in de vorm van houtpellets uit houtachtige biomassa met of zonder toevoegingen in de vorm van kubusvormige, veelvlakkige, polyhydrische of cilindrische eenheden van willekeurige lengte (meestal van 3,15 mm tot 40 mm) met gebroken uiteinden en een diameter tot 25 mm (ISO 16559:2014; aangepast aan EN 14588:2010) die een thermische behandeling hebben ondergaan</p> <p>biomassa waarvan de chemische samenstelling door warmte is veranderd (gewoonlijk door temperaturen van 200 tot 300°C en hoger) (ISO 16559:2014)</p> <p>houtskool vaste biobrandstof afkomstig van carbonisatiedistillatie en pyrolyse van biomassa (ISO 16559:2014, aangepast van ANSI/ASABE S593)</p>
Auteur(s)	Ivana Tsvetkova en Zornitsa Staneva, Zinev Art Technologies, Bulgarije