

KOOLITUSÕPPE 3 - 2. osa (puidusektor)

Pealkiri	Energiatootmine ja -tarbimine (puidu energiatõhusus)
Käesolevas õppetunnis osutatud koolituskursuse osa	<ul style="list-style-type: none"> ○ <input type="checkbox"/> 1. osa Üldine teave jätkusuutlikkuse ja CE kohta 2. osa Konkreetne teave: <ul style="list-style-type: none"> X Puidusektor <input type="checkbox"/> Plastisektor <input checked="" type="checkbox"/> Põllumajandus- ja toiduainesektor
EQF tase	Tase 4
Kus õppetundi testiti	//
Üldine(d) õppe-eesmärk(id) vastavalt Bloomi taksonoomiale https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Loo Uus või originaalne töö (projekteeri, koosta, konstrueeri, uuri, sõnasta) <input type="checkbox"/> Hinnata Põhjendada seisukohta või otsust (hinnata, argumenteerida, kaitsta, kritiseerida, valida, toetada) X Analüüsi: Seoste loomine ideede vahel (eristamine, korrastamine, seostamine, võrdlemine, eristamine, testimine, katsetamine). X Rakenda: Kasutada teavet uutes olukordades (teostada, rakendada, lahendada, kasutada, demonstreerida, kasutada). X mõista: Selgitada ideid või mõisteid (klassifitseerida, arutada, kirjeldada, tuvastada, leida, tõlkida). X Pidage meeles: Faktide ja põhimõistete meelde tuletamine (määratleda, dubleerida, loetleda, meelde jätta, korrata).
Konkreetne(d) õppe-eesmärk(id)	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Tutvu energiatootmise ja -tarbimise kohta ELis</i> ● <i>Tutvuge puiduenergia olulisusega</i> ● <i>Tutvu erinevate puiduenergia allikate ja liikidega</i> ● <i>Mõista seost tootmise ja tarbimise ning nendega seotud mustrite vahel.</i> ● <i>Hinnata puiduenergia tulevikuvõimalusi.</i>
Kognitiivsed, sotsiaal-emotsionaalsed ja käitumuslikud tulemused, mis	<p>SDG 7 Taskukohane ja puhas energia</p> <p>Kognitiivsed õppe-eesmärgid: Õppija teab mitesäästva energiatootmise kahjulikke mõjusid, mõistab, kuidas taastuenergia tehnoloogiad võivad</p>

põhinevad

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

aidata kaasa säästvatele arengule, ning mõistab vajadust uute ja uuenduslike tehnoloogiate ja eelkõige tehnoloogiasiirde järele riikidevahelises koostöös.

Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid: Õppija oskab hinnata ja mõista teiste inimeste/muude riikide või piirkondade vajadust taskukohase, usaldusväärse, jätkusuutliku ja puhta energia järele.

Käitumuslikud õppe-eesmärgid: Õppija oskab analüüsida suurte energiaprojektide (nt avamere tuulepargi rajamine) ja energiaga seotud poliitika mõju ja pikaajalist mõju erinevatele huvirühmadele (sh loodusele).

SDG 11 | Jätkusuutlikud linnad ja kogukonnad

Kognitiivsed õppe-eesmärgid: Õppija teab säästva planeerimise ja ehitamise põhiprintsiipe ning oskab tuvastada võimalusi oma piirkonna säästvamaks ja kaasavamaks muutmiseks.

Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid: Õppija oskab kontekstualiseerida oma vajadusi suuremate ümbritsevate ökosüsteemide vajaduste raames, nii kohalikul kui ka globaalsel tasandil, et saavutada jätkusuutlikumad inimasulad.

Käitumuslikud õppe-eesmärgid: Õppija oskab sõna võtta vastu/ poolt ja organiseerida oma häält oma kogukonna jaoks tehtud otsuste vastu/ poolt.

SDG 12 | Vastutustundlik tarbimine ja tootmine

Kognitiivsed õppe-eesmärgid: Õppija mõistab tootmis- ja tarbimisharjumusi ning väärtusahelaid ja tootmise ja tarbimise vastastikust seotust (pakkumine ja nõudlus, toksilised ained, CO₂-heitmed, jäätmete, tervis, töötingimused, vaesus jne).

Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid: Õppija oskab suhelda säästva tootmise ja tarbimise vajadusest.

Käitumuslikud õppe-eesmärgid: Õppija on võimeline vaidlustama kultuurilisi ja ühiskondlikke orientatsioone tarbimises ja tootmises.

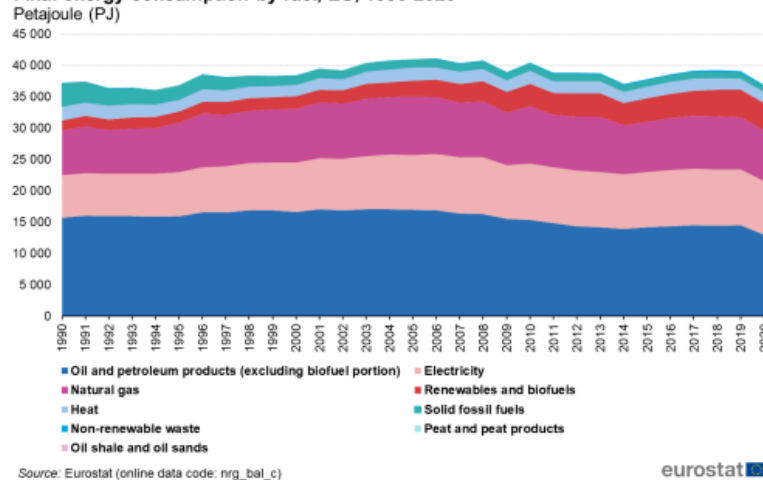
SDG 15 | Elu maal

Kognitiivsed õppe-eesmärgid: Õppija mõistab bioloogilist mitmekesisust ähvardavaid mitmesuguseid ohte, sealhulgas elupaikade hävimist, metsade hävitamist, killustatust, liigset kasutamist ja invasiivseid liike, ning oskab neid ohte seostada oma kohaliku bioloogilise mitmekesisusega.

	<p>Sotsiaal-emotsionaalsed õppe-eesmärgid: Õppija oskab argumenteerida bioloogilise mitmekesisuse vähenemist põhjustavate hävitavate keskkonnapraktikate vastu.</p>																
<p>Rohelised oskused, millele on suunatud</p>	<table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Loov probleemide lahendamine</td> <td><input type="checkbox"/> Juhtimisoskused</td> </tr> <tr> <td>X Tulevikku mõtlemine</td> <td>X Mõju kvantifitseerimine</td> </tr> <tr> <td>X Seireoskused</td> <td>X Elutsükli haldamine</td> </tr> <tr> <td>X Analüütilised oskused</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Teaduslikud oskused</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Lean-tootmine</td> <td><input type="checkbox"/> Jäätmekäitlus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused</td> <td>X Keskkonnaauditeerimine</td> </tr> <tr> <td>X Reostuse vältimine</td> <td>X Ökosüsteemi haldamine</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ökodisain</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Muud _____</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Loov probleemide lahendamine	<input type="checkbox"/> Juhtimisoskused	X Tulevikku mõtlemine	X Mõju kvantifitseerimine	X Seireoskused	X Elutsükli haldamine	X Analüütilised oskused	<input checked="" type="checkbox"/> Teaduslikud oskused	<input type="checkbox"/> Lean-tootmine	<input type="checkbox"/> Jäätmekäitlus	<input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused	X Keskkonnaauditeerimine	X Reostuse vältimine	X Ökosüsteemi haldamine	<input type="checkbox"/> ökodisain	<input checked="" type="checkbox"/> Muud _____
<input type="checkbox"/> Loov probleemide lahendamine	<input type="checkbox"/> Juhtimisoskused																
X Tulevikku mõtlemine	X Mõju kvantifitseerimine																
X Seireoskused	X Elutsükli haldamine																
X Analüütilised oskused	<input checked="" type="checkbox"/> Teaduslikud oskused																
<input type="checkbox"/> Lean-tootmine	<input type="checkbox"/> Jäätmekäitlus																
<input type="checkbox"/> Hooldus- ja remondioskused	X Keskkonnaauditeerimine																
X Reostuse vältimine	X Ökosüsteemi haldamine																
<input type="checkbox"/> ökodisain	<input checked="" type="checkbox"/> Muud _____																
<p>Kestus</p>	<p>20 min</p>																
<p>Õppetöö ülesehitus ja sisu</p>	<p>Intro</p> <p>Energia tootmine ja tarbimine on olnud majanduse liikumapanev jõud ning selle sektori tähtsus kasvab jätkuvalt. Meie sõltuvus energiast ja tarbimise suurenemine toob kaasa vajaduse tootmise suurendamise ja mitmekesistamise järele.</p> <p>Teema 1 Taust: EL ning energiatootmine ja -tarbimine - üldine statistika</p> <p>ELi liikmesriigid kasutavad erinevaid energiaressursse ja sõltuvad neist. Energiaallikate kombinatsioon ja koguseline jaotus ning sõltuvus impordist muutub riigiti.</p> <p>Eurostat esitab ajakohastatud statistilisi andmeid nii energiatootmise kui ka -tarbimise kohta liidus, mis hõlmavad eri ressursside ja kategooriate jaotust. Kõige värskemast statistikast võib välja lugeda, et ELi energiasõltuvuse määral oli 2020. aastal 57,5% ja ELis 2020. aastal kättesaadava energia koguhulk vähenes võrreldes 2019. aastaga 8,1%.</p> <p>ELi primaarenergia tootmine 2020. aastal oli 24 027 petajoule (PJ), mis on avalduse kohaselt 7,1 % väiksem kui 2019. aastal. Avaldatud teabe kohaselt on fossiilsete kütuste, õlide ja maagaasiga seotud toodang vähenenud. Statistika näitab lisaks taastuvenergia kasutamise kasvu, mille osakaal ELi primaarenergia tootmises oli 2020. aastal kõige suurem (40,8 %). Energiatarbimise osas oli 2020. aastal võrreldes eelmise aastaga 5,6 % langus. Tarbimise muutusi, sealhulgas peamisi ressursiliike, saab jälgida allpool esitatud graafikul, mille on avaldanud Eurostat.</p>																



Final energy consumption by fuel, EU, 1990-2020



Nagu käesolevast graafikust nähtub, on peamised energiaallikad järgmised: nafta ja naftatooted, maagaas, soojus, taastumatud jäätmed, põlevkivi ja põlevkiviliivad, elekter, taastuvad energiaallikad ja biokütused, tahked fossiilsed kütused ja turvas.

Teema 2 Peamised puiduenergia liigid ja nendega seotud tootmine/tarbimine

WHO andmetel sõltub enam kui kaks miljardit inimest, eriti arengumaade kodumajapidamistes, toiduvalmistamiseks ja/või kütmiseks kasutatavast puuenergiast. Sellele pööratakse üha enam tähelepanu tänu taastuenergia eesmärkidele koos kaevandamise, põletamise ja kasutamise moderniseerimisega. Tegelikult " moodustasid puit ja puidutooted 2016. aastal 6 % kogu ELis tarbitud energiast." Puidu ja puittoodete kasutamine on liikmesriigiti erinev. Näiteks statistika kohaselt ulatus see " 2016. aastal üle 20 % Lätis ja Soomes kuni alla 1 % Küprosel ja Maltal. Puidust saadi üle kolme neljandiku taastuenergia tarbimisest Eestis, Leedus, Ungaris, Lätis, Soomes ja Poolas. Seevastu Küprosel ja Maltal oli puidu osakaal taastuvate energiaallikate kombinatsioonis suhteliselt väike (seal oli kõige väiksem osakaal, 4,5 %); sama oli ka Norras (6,4 %)."

" Puiduenergia viitab mis tahes energiaallikale, mis pärineb puitbiomassist, sealhulgas muu hulgas küttepuud (mida mõnikord kasutatakse sünonüümina küttepuudega), süsi, tööstuslikud puidujäätmed, puupelletid, tselluloosist etanool ja muud täiustatud bioenergia vormid." (Sepp, 2014)

Küttepuud koristatakse ja kasutatakse otse, ilma edasise ümbertöötlemiseta, kusjuures peamine allikas on väikeste puude värsked puit. Seda kasutatakse peamiselt kodumajapidamistes toiduvalmistamiseks ja/või ruumide kütmiseks.

Puitkütus on pärit erinevatest metsade ja põllumajanduslike maakasutusviiside süsteemidest. Nende hulka võivad kuuluda, kuid ei piirdu ainult puu- või põllumajanduslike toiduainete istandused ja metsad. Ekspertide

sõnul on säästva puitkütuse tootmise puhul kaks vormi. See võib olla kas tootmise otsene sihtmaterjal või kõrvalsaadusena saadav toode. Taastuvate energiaallikate suurendamise vajadusest tuleneva surve ja ebaseadusliku raie tõttu on looduslikud metsad kannatanud. See on viinud üha enamate metsaistanduste tekkimiseni, mille konkreetne ülesanne on rahuldada nõudlust selle energiaressursi järele.

"Kivisüsi on puitkütus, mis saadakse puidu põletamisel vähese hapnikusaldusega keskkonnas (pürolüüs). Selle tulemusel tekib must tahke aine, mis on süsinikurikas energiakandja, mis sisaldab umbes 1,8 korda rohkem energiat kilogrammi kohta kui küttepuit. Kivisütt müüakse üldiselt kaubana peamiselt linnades ja linnalähedastes piirkondades ning selle tootmine nõuab teatavaid investeeringuid. See tähendab, et söesektor moodustab küttepuidu sektorist erineva hulga sidusrühmi (Mwampamba et al. 2013)". Kuna võrreldes teiste peamiste energiaallikatega on puuhiilt odav transportida, siis väidetavalt korjatakse seda sageli ebaseaduslikult ja müüakse seejärel kaugel päritoluriigist. See iseenesest toob kaasa ebatäpse aruandluse, raskused jälgimisel, järelevalves ja kontrollimisel.

Pelletkütuse tootmiseks kasutatakse puidugraanuleid või puiduhaket. "Pelletkütused on valmistatud kokkusurutud biomassist ja nende suur tihedus võimaldab kompaktselt ladustamist ja ratsionaalset transporti pikkade vahemaade taha. Tihendamine suurendab biomassi energiatihedust umbes 10-15 protsenti võrreldes toorpuuga. Need on odavamad kui puidugraanulid ja energiatõhusamad, sest nende tootmiseks ja töötlemiseks kulub vähem energiat."

Oluline kategooria on ka puidujäätmed või tööstuslikud puidujäätmed, eriti ELis. Puidujäätmete põletamine, osaliselt koospõletamine puiduhakke ja tööstuspelletitega, on paljudes ELi liikmesriikides muutunud tavaks (Lamers, et al. 2012), kusjuures puidujäätmetel on kõige suurem arengu- ja investeerimispotentsiaal (de Gouvello et al. 2008).

Teema 3 Organisatsioonid ja täiendav teave sektori kohta

Kuna puiduenergia on ELis juhtiv taastuvenergia allikas ja liidu ambitsioonikas eesmärk on **saavutada** 2020. aastaks 20% taastuvatest energiaallikatest toodetud energia tarbimisest, on oodata, et puiduenergia tarbimine ja seega ka tootmine suureneb jätkuvalt. Kuna puiduenergia on ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni piirkonnas väga oluline, on selle kasutamise jälgimine ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni/FAO metsanduse ja puidu sektsiooni töö oluline osa. Järelevalvet teostatakse mitmete tegevuste kaudu, kusjuures kõige olulisem roll on ehk ühisel puiduenergia uuringul (Joint Wood Energy Enquiry - JWEE).

Lisaks sellele abistab sektsiooni tööd Euroopa Majanduskomisjoni ja FAO puiduenergia spetsialistide rühm ning juhendab Euroopa Majanduskomisjoni ja FAO ühine metsastatistika, -majanduse ja -juhtimise töörühm.

Lisateavet puiduenergia kättesaadavuse kohta UNECE piirkonnas võib leida ka teistest ECE/FAO väljaannetest:

- [Euroopa metsade olukord](#)
- [Euroopa metsasektori väljavaateuuring](#)
- [Metsatoodete turu ülevaade](#)

ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) metsade ja metsatööstuse komitee, mis on ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni (ÜRO Euroopa Majanduskomisjon) peamine allusutus, mille asukoht on Genfis, rolli ei saa kahjustada. Kõik Euroopa riigid, Sõltumatute Riikide Ühendus, Ameerika Ühendriigid, Kanada ja Iisrael on UNECE liikmed ja osalevad selle töös. UNECE metsade ja metsatööstuse komitee peab andma liikmesriikidele "teavet ja teenuseid, mis on vajalikud poliitika kujundamiseks ja otsuste tegemiseks seoses nende metsa- ja metsatööstussektoritega, sealhulgas metsatoodete kaubanduse ja kasutamisega, ning vajaduse korral sõnastab liikmesvalitsustele ja huvitatud organisatsioonidele suunatud soovitusi".

Teema 4 Energiatõhusus: tootmine ja tarbimine puidusektoris

Puiduenergiat peetakse üheks kõige olulisemaks taastuvenergia allikaks, moodustades 46% kõigist taastuvatest energiaallikatest ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni 27 riigis, kes vastasid 2013. aastal ühisele puiduenergia uuringule (Joint Wood Energy Enquiry - JWEE). Riikides, kus on märkimisväärne metsatööstus, nagu Soome ja Rootsi, pärineb suur osa metseeenergiast tööstus- ja metsamajandusjäätikest.

Kuigi paljudes ELi liikmesriikides on olemas märkimisväärsed tarned, sõltuvad mitmed neist endiselt impordist, et saavutada oma taastuvenergia eesmärgid. COMEXTi andmebaasi andmetel "kasvas aastatel 2005-2017 järsult ELi üldine import kolmandatest riikidest - sealhulgas palgid, hakkepuit ja killustik, saepuru, puidujäätmed ja -jääd, puidugraanulid, puitbrikett ja muud sarnased vormid. Kogused suurenesid ligikaudu 13 % võrra 41 miljoni tonnini, samas kui nende väärtus kasvas 50 % võrra 12600 miljoni euronini. Kasv on selgelt näha artiklis "[Puidutooted - tootmine ja kaubandus](#)". Avaldatud andmete kohaselt tõusis selle impordi üldine hind samal perioodil 234 eurot tonni kohta 310 euronit tonni kohta.

EL-28 oli suurim ülemaailmne puidugraanulite ja muude samalaadsete toodete tootja, kelle toodang ületas 2016. aastal hinnanguliselt 16,0 miljoni tonni; tootmine EL-28s kasvas aastatel 2010-2016 kokku 106,3 %." Nagu eelnevalt mainitud, ei pruugi andmed olla täielikult täpsed, sest aruandlus on piiratud ja suures koguses toimub mitteametlik ja/või ebaseaduslik ülestötamine.

Mõned peamised järeldused uuringust:

Puit on kõige levinum taastuv energiaallikas.

Taastuvenergia moodustab 18% ülemaailmsest energiavarustusest; sellest ligi 13% moodustab traditsiooniline biomass.

Paljudes arengumaades moodustab puuenergia üle 80% kodumajapidamiste energiatarbimisest.

Aastaks 2030 sõltub umbes 2,7 miljardit inimest arengumaades puidust kui kütusest.

Loodus toodab aastas umbes 170 miljardit tonni biomassi, mis on 25 korda suurem kui toornafta aastatoodang.

Teema 5 Puiduenergia ja tulevik

Sarnaselt teiste taastuvate energiaallikatega on oodata, et puiduenergia kasutamine kasvab ka tulevikus. Selle põhjuseks on sellega seotud eelised, millel on sotsiaalsed, keskkonnaalased ja majanduslikud aspektid. Väga oluliseks osutub see, kuidas neid ressursse majandatakse, kasutatakse ja tarbitakse. Erasektori otsused peaksid olema kooskõlas avaliku poliitika, vastutustundliku ja jätkusuutliku metsamajandamise, pinnase, vee ja bioloogilise mitmekesisuse kaitsmise ning eri kohtade maksimaalse kaevandamismahu arvestamisega.

Mis puudutab sotsiaalset kasu, siis võib bioenergia tootmine ja tarbimine viia "roheliste töökohtade" ja säästvate kohalike tavade suurenemiseni.

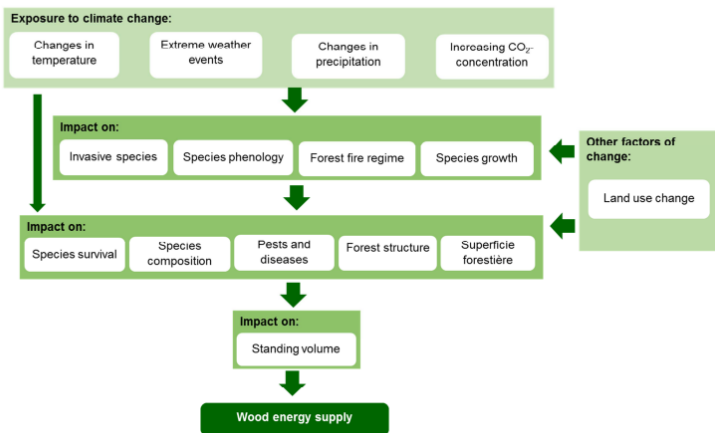
Uuringu ja asjakohaste andmete kohaselt toob keskkonna seisukohalt regulaarne hindamine raie vajaduste ja säästva hankimise vahel kaasa parema metsamajanduse ja tagab bioloogilise mitmekesisuse kaitse. Loomulikult on taastuvate energiaallikate kasutamisel vaieldamatult positiivne mõju keskkonnale. Mis puutub kliimamuutuse küsimusse, siis on kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamine üks peamisi poliitilisi põhjendusi, miks metsade taastamise kaudu puitkütuste kasutamist edendada. "Puitkütused võivad vähendada süsinikdioksiidi heitkoguseid kahel viisil (Kantha 2006). Esiteks neelavad puitkütused oma elutsükli jooksul süsiniku ja vabastavad seda atmosfäärist, lisamata seejuures (erinevalt fossiilsetest kütustest) ringleva süsiniku üldkogust. Teiseks asendavad nad fossiilsete kütuste kasutamist."

Majanduslikust seisukohast on lisaks uutele töövõimalustele puidupõhiste kütuste ja allikate kulud võrreldes teiste kütustega endiselt madalamad ja nõuavad väiksemaid investeeringuid.

Kokkuvõte

Puiduenergia sektor on keeruline ja seda iseloomustavad väljakutsed. Puiduenergia jääb aga tänu oma tootevaliku mitmekesisusele, suhteliselt madalale maksumusele ja taastuvusele ka edaspidi üheks peamiseks energiaallikaks. Oluline on kasutada seda säästvalt, kontrollitud hankimise ja tootmise, pideva järelevalve ja tarbimisega, mis arvestab nii vajadusi kui ka vastutust.

<p>Viited</p>	<p>(2022) Elektrienergia tootmine, tarbimine ja turuülevaade, Eurostat Statistics Explained, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity production, consumption and market overview</p> <p>FAO (2022), Wood Energy, vaadatud aadressil: 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/ ja https://www.fao.org/faostat/en/#data/FO (pop -up'ina).</p> <p>Eurostat, (2018), arhiiv: Wood as a source of Energy, 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, toim. Heike Volkmer, Wood Energy Renewable, profitable and modern ,Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, lk 1-25.</p> <p>Dr. Sepp ,Steve; Sepp, Cornelia; Mundhenk, Marion; (2014), Towards sustainable modern wood energy development, Stocktacking paper on successful initiatives in the 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), About Wood Energy, vaadatud aadressil: 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 and Geneva, 2017, ISBN: 978-92-1-117154-9,</p>
<p>Interaktiivsed küsimused R3 jaoks</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Millised neist riikide rühmadest EI kuulu ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni. <ol style="list-style-type: none"> a) Kanada ja Ameerika Ühendriigid b) Kõrgõzstan ja Tadžikistan c) <u>Austraalia ja Brasiilia</u> 2. Puiduenergia kasutamine eeldatavasti: <ol style="list-style-type: none"> a) <u>Suurendada</u> b) Vähendada 3. Millised on peamised puiduenergia liigid: <p><u>küttepuit, süsi, tööstuslikud puidujäätmed või puidujäätmed, puitpelletid, tselluloosist etanool ja muud bioenergia täiustatud vormid.</u></p>

Märksõnad	Puidust energiatõhusus, tootmine, tarbimine
Küsimused mõtisklemiseks	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mõtiskle selle üle, kuidas sa näed puiduenergia tootmise tulevikku. 2. Mõtiskle selle üle, kuidas sa näed puuenergia tarbimise tulevikku. 3. Arutelu ja rühmad ning ideede väljatöötamine olemasolevate probleemide lahendamiseks.
Täiendavad ressursid	<p>https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html Kogu energiatarbimise statistika (9pop up)</p> <p>https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-production.html Kogu energiatootmise statistika (9pop up)</p> <p>IEA (2021), Maaailma energiabilanss: Overview, IEA, Pariis https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview/oecd#abstract</p> <p>IEA (2021), <i>Maaailma energiabilanss: Overview</i>, IEA, Pariis https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview</p> <p>Erinevate puidutoodete investeeringutasuvus (EROI)</p> <p>Zdravko Pandur, Marijan Šušnjar, Marko Zorić, Hrvoje Nevečerel ja Dubravko Horvat.</p> <p>Esitatud: detsember 3, 2014 Läbivaadatud: juuli, 2015 Avaldatud: september 2015; DOI: 10.5772/61144</p> <p>https://www.intechopen.com/chapters/48973</p> <p>Allikas: (Bailis 2011) Joonis 16: Kliimamuutuste võimalik mõju puiduenergia säästvale tarnimisele.</p>  <p>Source: adapted from CIFOR, World Agroforestry Centre & USAID 2009</p> <p>Eurostat, ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni (UNECE) puidukomitee, ÜRO Toidu- ja Põllumajandusorganisatsiooni (FAO) metsandusosakond ja</p>

	<p>Rahvusvaheline Troopilise Puidu Organisatsioon (ITTO) koguvad ja koondavad puidutootmise ja -kaubanduse statistikat oma ühise metsandussektori küsimustiku kaudu. Iga partner kogub andmeid maailma eri piirkondadest; Eurostat vastutab andmete kogumise eest ELi liikmesriikide ja EFTA riikide kohta.</p>
<p>Sõnavara</p>	<p>biokütust (tahkes, vedelas või gaasilises olekus) toodetakse otseselt või kaudselt biomassist ja kasutatakse bioenergia tootmiseks. Tahke biokütuse kogumass sisaldab ahju kuivainet (orgaaniline ja anorgaaniline) ja niiskust (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010). biomassist saadud bioenergia energia</p> <p>Biomassi võib kas otse energiaks muundada või töödelda tahkeks, vedelaks või gaasiliseks. (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010) bioloogilise päritoluga biomassimaterjal, välja arvatud geoloogilistesse formatsioonidesse põimunud ja/või kivistunud materjal (kohandatud standardist EN 14588:2010).</p> <p>puidust, pöösastest ja pöösastest saadav puitbiomassi biomass See määratlus hõlmab metsa, istandike ja muu esmase puidu, puidutööstuse kõrvalsaadused ja jäägid ning kasutatud puidu. (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010)</p> <p>kõigi tahke kütuse komponentide kogumass, sealhulgas kuivaines ja niiskus (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).</p> <p>kütuse anorgaaniliste ainete mittesüttiv fraktsioon (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).</p> <p>tuhk (tuhasus) anorgaanilise jäägi mass, mis jääb pärast kütuse põletamist kindlaksmääratud tingimustel, tavaliselt väljendatuna protsentides kütuse kuivaine massist (ISO 16559:2014; kohandatud standardist ISO 1213-2:1992).</p> <p>puitkütused (puidupõhised kütused, puidupõhised biokütused) kõik biokütuste liigid, mis on saadud puitbiomassi baasil (ISO 16559:2014; kohandatud UBET, 2004).</p> <p>metsakütus metsakütus toodetakse otse metsapuidust või istutuspuidust mehaanilise protsessi abil, tooraine ei ole varem olnud muul otstarbel kasutuses (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).</p> <p>küttepuit puitkütus, mille algne koostis on säilinud, algsest vormistamata (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).</p>

küttepuud, mis on lõigatud ja lõhutud, tavaliselt 20 kuni 100 cm pikkune küttepuu, mida kasutatakse kodumajapidamises ahjudes, kaminates ja keskkütteseadmetes (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

seakütuse hakkepuut, mis koosneb erineva suuruse ja kujuga tükkidest, mis on toodetud tümpsuivate tööriistade, näiteks rullide, haamrite või vikatite abil purustades (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

puidust tselluloositootmise käigus saadav mustalahus, mille energiasisaldus tuleneb peamiselt puidust tselluloositootmise käigus eemaldatud ligniini sisaldusest (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

hakitud puitbiomassi tükeldatud puiduline biomass, mis on toodetud teravate tööriistade, näiteks nugade, abil mehaaniliselt töödeldud kindlaksmääratud osakeste kujul (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).




freespuru puidutööstuse kõrvalsaadusena toodetud puiduhake, koorega või kooreta (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

metsahake metsapuit puiduhakke kujul (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010) tihendatud biokütus, kokkusurutud biokütus tahke biokütus, mis on valmistatud biomassi või termiliselt töödeldud biomassi mehaanilisel kokkusurumisel, et vormida tahke biokütus konkreetse suurusesse ja vormi, näiteks kuubikuteks, pressitud palkideks, biokütuse pelletiteks või biokütuse brikettideks (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

puidubrikettidest biokütus, mis on valmistatud lisaainetega või ilma lisaaineteta kuubikuliste või silindriliste ühikutena ja mille läbimõõt on üle 25 mm ja mis on toodetud pulbrilise puidu biomassi kokkusurumise teel (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010).

puidupelletite biokütus, mis on valmistatud puidulistest biomassiosakestest koos lisaainetega või ilma nendeta, mis on kuubikujulised, polüedrilised, polühüdrilised või silindrilised, juhusliku pikkusega (tavaliselt 3,15 mm kuni 40 mm), katkiste otstega ja läbimõõduga kuni 25 mm (ISO 16559:2014; kohandatud standardist EN 14588:2010), termiliselt töödeldud.

biomassi, mille keemiline koostis on kuumuse (tavaliselt temperatuuril 200-300 °C ja rohkem) mõjul muutunud (ISO 16559:2014).

	<p>tahke biokütus, mis on saadud biomassi karboniseerimise destillatsioonini ja pürolüüsi teel (ISO 16559:2014, kohandatud ANSI/ASABE S593-st).</p>
<p>Ikoonid ja nendega seotud teave PowerPoint esitluse vihjete kohta</p>	<p> Seda vihjet kasutatakse edasise teabe allikate näitamiseks vastavalt teemale.</p> <p> See vihje näitab, et midagi olulist on kirjutatud.</p> <p> See vihje viitab küsimusele/ülesandele, mille üle tuleb järele mõelda.</p>
<p>Autor(id)</p>	<p>Ivana Tsvetkova ja Zornitsa Staneva, Zinev Art Technologies, Bulgaaria</p>