

# Ollako vai eikö olla: **askelkuvio** **biotaloudelle**

Suomen luonnonsuojeluliiton katsaus biotalouden muotoihin  
ja kestävydestä käytyyn keskusteluun Suomessa ja EU:ssa

# Sisällys

<b>1. Aluksi</b>	<b>3</b>
Biotalous selvityksen askelkuvio	4
<b>2. Yleinen biotalouskeskustelu</b>	<b>5</b>
Mitä on biotalous? – Biotalous käsitteenä	5
Biomassan erityispiirteet	6
Biotalous osana aurinkotaloutta	7
Turve ei edusta kestävä biotaloutta	7
<b>3. EU:n tavoitteet vuodelle 2020 ja biotalous Euroopassa</b>	<b>8</b>
3.1. EU:n biotalousstrategia	8
3.2. Kestävyysskriteerit EU:n biotaloudessa	9
3.3. Esimerkki: tuontibiomassa kestäväällä tiellä	10
3.4. Saksan käänne uusiutuvaan energiaan: Energiewende	10
<b>4. Suomen Biotalousstrategia ja keskustelu kestävästä biotaloudesta</b>	<b>12</b>
4.1. Metsät	12
Metsäbiomassa tarvitsee hierakian	12
Metsien ilmastoa lämmittävät päästöt	12
Hiilivelka	13
Metsän eri biomassoilla erilaiset hiilitaseet	14
Metsätalouden edellytyksenä metsien monimuotoisuuden suojele	14
Kestävyysskriteerit puubiomassalle	15
Hakkuumäärät	16
4.2. Maatalouden biomassat	16
4.3. Jätteet hyötykäyttöön	17
4.4 Turve ei ole kestävä bioenergiaa	18
4.5. Aurinkotalouden ja metaanitalouden lupaukset	18
4.6. Osaaminen biotaloudessa	18
4.7. Kestävän biotalouden sosiaaliset ulottuvuudet	19
Hajautettu vai keskitetty tuotanto	20
4.8. Luontomatkoilu ja luonto paikallisena hyvinvointitekijänä	20
<b>5. Suositukset biotalouden kestäväksi toteuttamiseksi Suomessa</b>	<b>21</b>

---

**Julkaistu huhtikuussa 2014.**

**Julkaisija:** Suomen luonnonsuojeluliitto ry

Raportin tekoon ovat osallistuneet Niina Karttunen, Otto Bruun, Risto Mustonen ja Jouni Nissinen.

**Kuvitukset:** Seppo Leinonen & Inari Savola

**Taitto:** Inari Savola

Julkaisun tekemiseen on saatu ulkoasiainministeriön valtionavustusta kansalaisjärjestöjen Eurooppa -tiedotukseen. Julkaisu ei edusta ulkoministeriön kantaa.

# 1. Aluksi



**SUOMESSA ON HYÖDYTTY** uusiutuvista biologisista resursseista eri aikoina eri tavoilla: milloin tervan, pien tai rakennuspuun, milloin taas sellun ja paperin myynnistä.<sup>1</sup> Metsistä on hyödynnetty kotitarpeisiin puuta, marjoja ja riistaa.

Erityisesti 1900-luvun intensiivinen metsien käytön vaihe näkyy myös metsien nykyisessä tilassa. Monet metsien eliölajit ja eläinympäristöt ovat erityisesti Etelä-Suomessa

uhanalaistuneet. Vuonna 2012 lappilaisen puuta käyttävän lelutehtaan toimitusjohtaja totesi: ”mitä hyötyä Suomelle on sadan miljoonan kuution metsien vuosikasvusta ja yli kahden miljardin kuution metsäntilavuudesta, jos sillä ei ruokita edes piskuista lelutehdasta?”<sup>2</sup> Puun laatu ja hitaasti kasvaneen järeän puun puute ei toimitusjohtajan mukaan vastannut tuotannon tarpeita. Keskustelu metsien tai mui-

<sup>1</sup> Jason W. Moore: Amsterdam is Standing on Norway (2012), osat I-II. Journal of Agrarian Change Vol 10: 1. Wiley.

<sup>2</sup> Suomen Luonto 1/2012. Lelutehdas Juho Jussila Oy joutui rajoittamaan tuotantoaan, koska sille ei ollut saataville 500 kuutiota laadukasta huonekalupuuta vuodessa

den luonnonvarojen käytöstä ja mahdollisuuksista lähtee peritystä tilanteesta.

Ekosysteemien kestävä uusiutuminen tuottaa kestäviä edellytyksiä monenlaiselle taloudelliselle toiminnalle. Muun muassa Euroopan komissio ja Suomen hallitus ovat viime vuosina valmistelleet ratkaisukeskeisiä *biotalouden* ohjelmia. Ne yrittävät vastata talouskasvun ja ekologisten ongelmien yhteensovittamiseen: nykyisellään taloudellisen toiminnan liialliset haitat ympäristölle ja ympäristöturvallisuudelle ovat kiistattomia.

Suuret kasvihuonepäästöt ja niiden ilmastotieteessä ennakoitavat vaikutukset asettavat suuria paineita sille, että energia- ja tuotantojärjestelmää on nopeasti muutettava vähähiiliseksi suuressa osassa maailmaa. Suomen kaltaisten vauraiden teollisuusmaiden tulisi näyttää suuntaa. Keskeisten ravinteiden, kuten typen ja fosforin, kierrot ovat pahasti häiriintyneet, ja esimerkiksi fosforilannoitteiden niukkeneminen uhkaa teollisen maatalouden näkymiä. Öljy, makea vesi ja viljelykelpoinen maa ovat aiempaa kalliimpia.<sup>3</sup> Lisäksi luonnon monimuotoisuus hupenee vauhdilla ja tutkijoiden mukaan maapallon kasvi- ja eläinlajien kuudes sukupuuttoaalto on jo käynnistynyt. Biotalous yrittää käsitteellä vastata kaikkiin näihin uhkiin. Kysymys kuuluu, millä edellytyksin se voi tässä onnistua. Näyttää siltä, että biotaloudessa resurssien käytön vähentäminen ja kierrätys on jäänyt toistaiseksi toissijaiseen asemaan, mikä heikentää biotalouden mahdollisuuksia.

## Biotalouselvityksen askelkuvio

**TÄMÄN JULKAISUN TAVOITTEENA** on esitellä biotalouden käsitettä ja tulkintaa Suomessa ja EU:ssa. Selvitys esittelee, mitä keskeiset toimijat biotaloudella tarkoittavat ja miten kestävyyskysymykset on – tai ei ole – huomioitu biotalouden osana.

Uusiutuvaa energiaa laajasti tai bioenergiaa ja -taloutta käsitteleviä selvityksiä on tehty viime vuosina useita sekä viranomaistahojen, teollisuusjärjestöjen että kansalaisjärjestöjen toimesta. Biotalous esitetään vähentävän kasvihuonepäästöjä ja lisäävän resurssien tehokasta käyttöä. Kuitenkin esimerkiksi biopolttoaineet palmuöljystä ovat herättäneet paljon huolta, koska niiden on nähty jopa lisäävän kasvihuonepäästöjä ja johtavan esimerkiksi Indonesian tuotantoalueilla ruokaturvan ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen. Suomen biotalouden osalta kestävydestä on puhuttu vähän ja tämä selvitys kysyy siksi:

- Mitä mahdollisuuksia ja lupaavia aloitteita biotalouteen sisältyy?
- Mitä kestävyuden reunaehtoja biotaloudessa tarvitaan ja onko kasvuvetoinen biotalous ylipäättään hyödyllinen?
- Onko biotalous keskitettyä vai hajautettua, korkeateknologista vai käytännöllistä?
- Mitä osallistumismahdollisuuksia ja demokraattisia välineitä biotalouden rakentamisessa tarvitaan? Minkälaista yksimielisyyttä biotaloudesta voidaan rakentaa?

Selvitys keskittyy erityisesti energiantuotantoon, jossa esimerkiksi vuonna 2011 syntyi 80 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä.<sup>4</sup> Fossiiliset polttoaineet mahdollistivat 1900-luvulla suunnattoman energiapotentiaalin valjastamisen tuotannon ja liikenteen palvelukseen. Vähähiilisessä biotaloudessa ei välttämättä voi lähteä siitä, että energiaa kulutetaan yhtä paljon ja joustavasti kuin nykyisin. Biomassaan perustuvat luonnonvarat eivät voi kaikissa tilanteissa korvata fossiilisia polttoaineita, jolloin myös energian säästäminen tai kulutuksen vähentäminen on tärkeää. Energiankulutuksen kokonaismäärä ja laatu on biotalouden yhteiskunnallinen kysymys. Lisäksi toistaiseksi bioenergia on jättänyt muut aloitteet varjoonsa, mikä uhkaa johtaa yksipuoliseen biomassan käyttöön.

Biotalous on yleiskäsite, jonka kautta avautuu keskustelu toivottavasta tulevaisuudesta ja sen materiaali- ja energia-perustasta. Viime aikoina erityisesti riippuvuus fossiilisten polttoaineiden tuonnista on herättänyt huolta. Viimeksi helmikuussa 2014 ryhmä energia-alan professoreita kirjoitti selvityksen, jossa ehdotettiin fossiilisten polttoaineiden korvaamista kotimaisella energialla. Samalla säästettäisiin Energiaomavaraisuudella yli 8,5 miljardin euron arvosta fossiilisia polttoaineita.<sup>5</sup> Keskustelussa tulisikin tästä eteenpäin tarkastella työllisyys-, alue- ja kansantaloudellisia kokonaishyötyjä päästöjen, ympäristövaikutusten ja energian hinnan lisäksi.

Suomalaisessa biotalouskeskustelussa on toistaiseksi painotettu metsien biomassaan liittyviä mahdollisuuksia, ilman että selkeitä kestävyttä varmistavia mekanismeja olisi asetettu. Metsäbioenergian varjossa vähemmän tukea on kohdistettu muiden uusiutuvien biomassojen tai energiantuotannon muodoille.

Jokainen kansalainen on jossain muodossa energian ja luonnonvarojen kuluttaja – ja usein myös tuottaja. Tuotamme jätteitä ja ulosteita, jotka ovat biotaloudessa myös resurssi, mutta joilla on oma ympäristövaikutuksensa. Kuluttajina, tuottajina, yrittäjinä, kuntalaisina ja kansalaisina meillä on erilaista vaikutusvaltaa siihen, miten ja millä tavalla mahdollista biotaloutta rakennetaan. Esimerkiksi Tanskassa osuuskuntien rooli on ollut keskeinen, kun taas Saksassa ja Ruotsissa kunnat ovat näyttäneet suuntaa. Suomessa keskustelu biotalouden suunnasta ja toimijoista onkin tärkeä ja tätä kysymystä tarkennetaan tässä selvityksessä. Biotalous kautta avautuu keskustelu toivottavasta tulevaisuudesta ja yhteiskunnan energia- ja luonnonvarataloudesta laajemmin.

Selvityksen seuraavassa osassa esitellään, miten biotalous yleisesti ymmärretään. Osassa kolme analysoidaan EU:n biotalousstrategiaa ja sen painotuksia. Neljännessä osassa tuodaan esille Suomen biomassojen käytön avainsektoreita ja -kysymyksiä. Viides osa koostuu yhteenvedosta ja johtopäätöksistä. Selvitys on tehty vuonna 2013 ja sen toteutumisessa erityinen ansio kuuluu Niina Karttuselle.

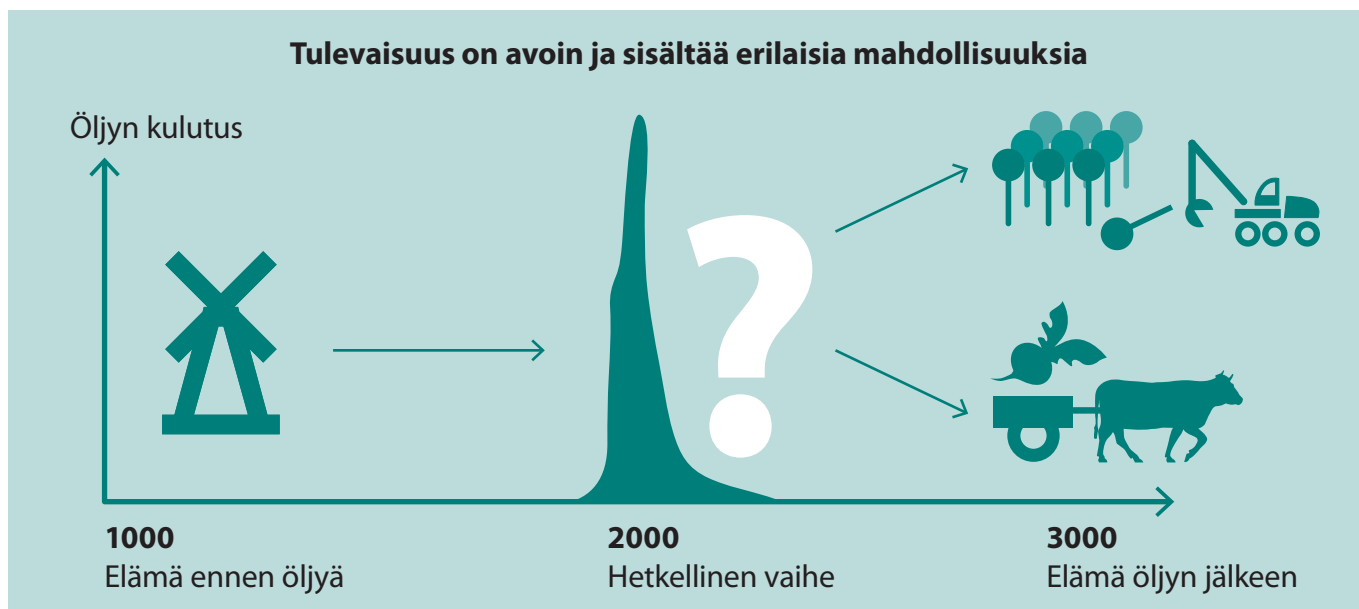
<sup>3</sup> Ville Lähde: Niukkuuden ajassa (2013). Niin&näin. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:juu-201402281297>

<sup>4</sup> Sivu 11: Suomen kasvihuonepäästöt 1990-2010: [http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/yymp\\_kahup\\_1990-2010\\_2012\\_7976\\_net\\_p2.pdf](http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/yymp_kahup_1990-2010_2012_7976_net_p2.pdf)

<sup>5</sup> Halme ym (2014). Kasvua ja työllisyyttä uudella energiapolitiikalla



## 2. Yleinen biotalouskeskustelu



Kuva 1. Energia öljyn jälkeen? Biotalous lähtökohtia.

### Mitä on biotalous? – Biotalous käsitteenä

**BIOMASSOJEN MONIMUOTOINEN** hyödyntäminen on aina ollut osa inhimillistä taloutta. Biotalous sen sijaan on tuore käsite, joka on rantautunut akateemisista piireistä, OECD:stä ja EU:n komissiosta Suomeen 1990- ja 2000-luvuilla. Käytössä ovat rinnalla myös *tietopohjaisen biotalouden* ja *biopohjaisen talouden* käsitteet.

Euroopan unionin lisäksi Yhdysvallat ja teollisuusmaiden yhteistyöjärjestö OECD ovat edistäneet keskustelua biotaloudesta. OECD:n määritelmä painottaa enemmän bioteknologiaa ja sen muunnelmia, kun taas EU painottaa suhteellisesti enemmän biomassojen käyttöä ja vähähiilisyttä.<sup>6</sup>

Biotalous on EU:n määritelmän mukaan tuotantoa, jossa materiaalien, energian ja kemikaalien tuotannossa uusiutuvat biologiset prosessit ovat *keskiössä* tai *keskeisenä perustana*. EU:n komission arvion mukaan biotalouden koko on Euroopassa jo nyt 2 000 miljardia euroa ja sen raameissa työskentelee 22 miljoonaa työntekijää muun muassa maa- ja metsätaloudessa, bioenergian- ja ruoantuotannossa sekä kemianteollisuudessa.<sup>7</sup>

Useissa Euroopan maissa, kuten Tanskassa ja Ruotsissa, on viime vuosina toteutettu omat biotalousstrategiat. Suomessa Työ- ja Elinkeinoministeriön (TEM) alaisuudessa toimii kansallinen biotalousryhmä. Se määrittää kansallisessa strategiassa biotalouden uusiutuvien luonnonvarojen kestäväksi hoidoksi ja käytöksi. Määritelmä kattaa myös uusiutuvista luonnonvaroista valmistettujen tuotteiden ja palveluiden tuotannon ja erilaisten biologisten menetelmien käytön tuotannossa. Lisäksi esimerkiksi luontomatkailu nähdään osaksi biotaloutta. TEM:n mukaan resurssiniukkuus ja väestönkasvu sekä ilmaston lämpenemisen torjuminen ohjaa tulevaisuudessa investointeja, jolloin koko tulevaa talousjärjestelmää voidaan kutsua biotaloudeksi<sup>8</sup>.

Sitran selvityksen mukaan biotalous tulisi ymmärtää kestäväna tuotantomuotona, jossa biomassapohjaisia raaka-aineita käytetään pääraaka-aineena. Biotalous pyrkii sisällyttämään biomassan virtauksia eri teollisuuden aloille niin, että toisen teollisuuden alan jätteistä tulee toisen teollisuusprosessin raaka-aine. Sitran edistämien *teollisten symbioosien* tarkoi-

<sup>6</sup> Kes McCormick ja Niina Kautto (2013): The Bioeconomy in Europe: An Overview. Sustainability 2013, 5: 2590

<sup>7</sup> Laino, A; Scarnicci, M; Borsacchim L; ja Romani, A: Bioeconomy and Green Economy: From Theory to Practice. Case Study of a Tuscan Micro-Enterprise. International Journal of Humanities and Social Science: Vol. 3: 20.

<sup>8</sup> Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 "Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena" TEM 2011 s. 17 [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_nettti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_nettti.pdf) Samat ajatukset ohjaavat myös vuonna 2014 annettua Suomen hallituksen uutta biotalousstrategiaa, joka tavoittelee kestävä kasvua biotaloudesta.

tuksena on luoda tehokkaita materiaalivirtoja ja hillitä samalla ilmastonmuutosta<sup>9</sup>.

Biotalous sisällä esiintyy jännitteitä, jotka edustavat erilaisia tulkintoja paikallisista ja globaaleista ympäristöongelmista ja erilaisia ajallisia painotuksia. Metsien käyttöön liittyvänä haasteena erityisesti Suomessa on löytää tasapaino metsäteollisuuden tuotteiden tuotannon, puuenergian tuotannon, metsäluonnon monimuotoisuuden ja hiilensidonnallisuuden välille. Tavoitteet ovat osittain päällekkäisiä, eikä niitä välttämättä voida toteuttaa samanaikaisesti. Yhtiöille biotalous voi tarkoittaa lisääntynyttä kysyntää biomassaan perustuvilla tuotteilla ilman, että millään keinoin taataan toimintojen ekologinen kestävyys. Strategioiden kyky varmistaa biotalouden kestävyys onkin tärkeä kysymys: kaikki bio ei ole hyvää tai kaunista.<sup>10</sup>

Biotalous käsitteellä on käytetty viime vuosina laajassa merkityksessä (luonnonvarakäytökset laajasti) ja kapeammin biomassoihin viitaten. Tässä selvityksessä se ymmärretään biomassaksi tai biomassaperäiseksi tai jättepohjaiseksi tuotannoksi. Biotalous on uusi käsite vihreän talouden, kestävä kehityksen, ekologisen rakennemuutoksen, kohtuutalouden tai luonnonvaratalouden rinnalla. Niistä jokaisella on omat painotuksensa. Näiden käsitteiden suhteet jäävät usein epäselviksi, jonka vuoksi keskustelua tulisi käydä mahdollisimman konkreettisesti. Esimerkiksi bioenergia ja biotalous eivät ole synonyymejä, vaikka ne pyrkivätkin usein samaan suuntaan.

## Biomassan erityispiirteet

*”Biomassalla tarkoitetaan kaikkea eloperäistä ainesta, olipa se elävää tai kuollutta. Kun puhutaan biomassan hyötykäytöstä, tarkoitetaan yleensä metsien ja peltojen tuottamaa biomassaa: puita, viljelykasveja ja niiden käytöstä ylijääneitä tähteitä.”<sup>11</sup>*

**EU:N BIOTALOUSSTRATEGIASSA** biotaloudeksi lasketaan teollisuus ja energiantuotanto, joka hyödyntää biologisia raaka-aineita maalta ja mereltä sekä näiden jätevirtoja<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Sitran selvityksiä 51. ”Sustainable Bio-economy. Potential, challenges and opportunities in Finland”, -raportti. Sitra 2011 s.7. <http://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksi%C3%A4%2051.pdf>

<sup>10</sup> Kes McCormick ja Niina Kautto (2013): The Bioeconomy in Europe: An Overview. Sustainability 2013, 5: 2590

<sup>11</sup> Karjalainen, Leena ja Hallanaro Eeva-Liisa (2013). Suomen biomassavarat ja biotalouden tavoite s. 25, teoksessa Hildén, Mikael; Hallanaro, Eeva-Liisa; Karjalainen, Leena; ja Järvelä, Marja (2013). Uusi Luonnonvaratalous. Gaudeamus.

<sup>12</sup> EU Bio-economy strategy. 2012 ”Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe” [ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/official-strategy_en.pdf)

### Biomassan kolme yleisesti esitettyä erityispiirrettä:

1. Biomassa resurssina jakautuu melko tasaisesti kaikkialle maapallolle, koska aurinkoenergia kohdistuu maapallolle tasaisesti.
2. Biomassa on elollista ja se ylläpitää itse itseään (esim. metsät, kasvit, bakteerit).
3. Biomassalla voidaan korvata fossiilisia energianlähteitä, ja silloin suunnitellaan siksi roolia ilmastonmuutoksen torjunnassa sekä uusiutumattomien luonnonvarojen säästössä.<sup>1</sup>

EU:n uusiutuvaa energiaa edistävissä UE- direktiivissä biomassalla tarkoitetaan maatalouden, metsätalouden, kalatalouden tai muiden vastaavien alojen kasvi- tai eläinperäisiä tuotteita, sivutuotteita tai jätteitä. Biomassa voi sisältää myös teollisuus- ja yhdyskuntajätteiden biohajoavia osia<sup>13</sup>.

Biomassat perustuvat uusiutuviin luonnonvaroihin (viljelykelpoinen maa, makea vesi, metsäekosysteemit, kalastot jne.). Siten niiden ylikulutuksesta seuraa luonnon ekosysteemien hupenemista ja uusiutumiskyvyn heikentymistä. Nykyisessä tilanteessa avainasemassa on resurssien tuhlaamisen vähentäminen (resurssien tehokas käyttö) sekä kulutuksen vähentäminen. Mikään uusiutuva raaka-aine ei ole loputon eikä kestä tuhlausta. Lisäksi lähes kaikki maapallon elämä perustuu biomassojen tuotantoon tai kulutukseen. Siksi kysymys kestävästä on samanaikaisesti paikallinen ja globaali.<sup>14</sup> Tutkijat arvioivat, että ihminen kuluttaa luonnon uusiutumiskyvystä yhä suuremman osan ja että esimerkiksi energiatarpeiden tuottaminen biomassalla lisää tätä osuutta merkittävästi.<sup>15</sup> On arvioitu, että 90 prosenttia öljyperustaisista tuotteista voitaisiin periaatteessa korvata biopohjaisilla vaihtoehtoilla. Samalla tutkimus kyseenalaistaa, voidaanko tuotannon määrää todella lisätä näin paljon ilman että ekosysteemien toiminta häiriintyy merkittävästi.<sup>16</sup>

Biotalous kysyntä synnytetään poliittisin päätöksin ja uusien markkinoita luomalla. Siksi päättäjillä on erityinen vastuu ottaa alusta asti vakavasti kaikki toiminnasta aiheutuvat ekologiset ja sosiaaliset vaikutukset.

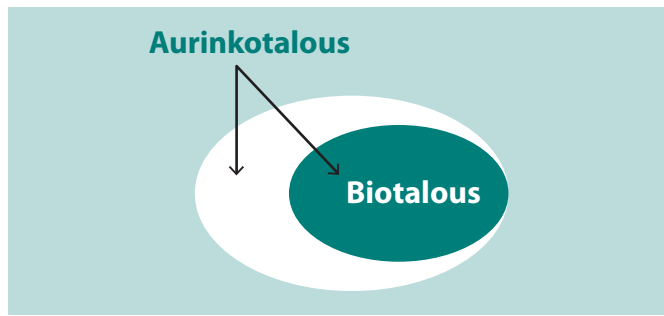
<sup>13</sup> EU:n uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi annetussa UE- direktiivi s. 12 artikla 2 kohta e. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=Oj:L:2009:140:0016:0062:fi:PDF>

<sup>14</sup> Nykyisin ihmisten kuluttamaa biomassaa kaikesta luonnon tuotannosta voidaan arvioida ns. HANPP-mittarilla (Human Appropriated Net Primary Production). Ihminen käyttää Suomessa arviolta 36 prosenttia kaikesta luonnon tuotannosta. Lähde: Mattila, Tuomas (2013): Input-output analysis of the networks of production, consumption and environmental destruction in Finland. Aalto University Publication Series. Doctoral Dissertations 124/2013.

<sup>15</sup> <http://www.ejolt.org/2013/01/hanpp/>

<sup>16</sup> Bünger, M. Biofuels: Putting Pressure on Petrol. Internet-lähde (käytetty 15.1.2014) <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2010/06/biofuels-putting-pressure-on-petrol>

## Biotalous osana aurinkotaloutta



**Kuva 4:** biotalous on osa aurinkotaloutta

**BIOTALOUS VOIDAAN YMMÄRTÄÄ** aurinkotalouden osaksi, joka tarkastelee auringon tuottaman energian virtojen hyödyntämistä. Mikäli tulevina vuosikymmeninä toteutetaan siirtymä vähähiiliseen ja resurssipihiiin talouteen, tulee sen käyttövoimana valtaosin olla auringon energiasta voimansa saavat uusiutuvat energiasurssit. Tämä johtuu siitä, että fossiilisten polttoaineiden päästöjä vähentävät teknologiat ovat paljastuneet odotettua kalliimmiksi ja sisältävät monia riskejä. Ne eivät ole johtaneet läpimurtoon, vaikka niitä on edistetty 20 vuotta. Aurinkotalous sisältää lupauksen paremmasta.

Periaatteessa aurinkoenergia ei ole kovin niukkaa, mutta aurinkoenergian tehokas hyödyntäminen, nopea käyttöönotto sekä energiajärjestelmän sopeuttaminen auringonvalon

epäjatkuvuuteen vaatii uusia teknisiä ratkaisuja. Esimerkiksi aurinkopaneelien hinnat ovat pudonneet nopeasti viime vuosina, mutta runsaan aurinko- tai tuulisähkön varastointi on yhä ongelma. Biotaloutta voitaisiin Suomessa edistää, mikäli esimerkiksi sellutehtaiden hiilidioksidia muunnettaisiin runsaan sähkön avulla (tuulinen/aurinkoinen päivä) metaaniksi, jota voidaan käyttää sekä yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannossa (CHP) että liikenteen polttoaineena. Tällä tavoin on teoriassa mahdollista korvata kaikkein vaikeimmin korvattavissa olevat energiamuodot: liikenteen polttoaineet sekä kaukolämmön polttoaineet.

## Turve ei edusta kestävää biotaloutta

**MIKÄLI AJALLISEKSI** mittakaavaksi valitaan useat tuhannet tai miljoonat vuodet, ovat myös turve tai fossiiliset polttoaineet aurinkotalouden osa. Ilmastonmuutoksen ja muiden nyt näkyvien ekologisten uhkien näkökulmasta ratkaisevaa on se, mitä tapahtuu seuraavien kymmenien ja satojen vuosien aikana. Siten kestävä aurinko- tai biotalouden osaksi ei ympäristönäkökulmasta ole mielekää edes yrittää laskea turvetta tai tavanomaisia fossiilisia polttoaineita. Turve, maakaasu, kivihiili ja öljy edustavat ihmiskunnalle olennaisella satojen vuosien aikajänteellä aikaisemmin varastoituneiden hiilivetylähteiden kuluttamista.

# 3. EU:n tavoitteet vuodelle 2020 ja biotalous Euroopassa

**EU ON EDISTÄNYT** biomassojen käyttöä energiantuotannossa ja teollisuudessa viimeisten 10 vuoden ajan. Taulukossa esitetään tärkeimmät käytössä olevat keinot.

- EU:n komission resurssitehokkuusaloite vuodelta 2009 yhdistää talouskasvua edistävän politiikan ja vähähiiliset ja resurssitehokkaat innovaatiot.<sup>2</sup> Aloite on osa EU2020-kasvustrategiaa ja sen alaisuudessa toimivat:
  1. biotalouden toimenpideohjelma ja sen osana laadittu Euroopan biotalousstrategia ("Innovating for Sustainable growth: a Bioeconomy for Europe")
  2. kalastus- ja maatalouspolitiikan uudistuksiin pyrkivät hankkeet
- EU:n jäsenmaiden hyväksymä 2020 ilmasto- ja energiapakketti. Sen osana asetettiin kaksi jäsenmaita sitovaa tavoitetta vuoteen 2020 mennessä: 20 %:n päästövähennykset ja 20 %:n uusiutuvan energian osuus sekä ei-sitova 20 % tavoite energiatehokkuuden lisäämiseksi. Kullekin jäsenmaalle määriteltiin taakanjaossa omat sitovat tavoitteensa. Vuosina 2014-2015 päätetään vastaavista EU-tavoitteista vuodelle 2030.
- Lisäksi asetettiin liikennepolttoaineille sitova 10 %:n uusiutuvan energian tavoite.

## 3.1. EU:n biotalousstrategia

**RESURSSIEN YLIKULUTUS** ja ongelmalliset jätteet ja päästöt edellyttävät komission biotalousstrategian mukaan uudenlaista suhdetta biologisten resurssien tuotantoon, kulutukseen, prosessointiin, varastointiin, kierrätykseen ja loppusijoitukseen. Biotalousstrategialla on kolme jalkaa:

1. Tuetaan biotaloustutkimusta ja -osaamista
2. edistetään biopohjaisten tuotteiden markkinoita
3. edistetään tiedonvaihtoa ja yhteistyötä jäsenmaiden välillä.

Komission mukaan EU:ssa maksetaan vuosittain 55-90 euroa henkilöä kohden ruokaperäisten jätteiden käsittelystä, ja ne tuottavat 170 miljoonaa tonnia hiilidioksidipäästöjä. Päästöjen ja kustannusten sijaan ne voisivat tuottaa työtä ja päästövähennyksiä, mikäli ne jalostettaisiin biokaasuksi ja hyödynnettäisiin joukkoliikenteessä.<sup>17</sup>

EU:n strategia tavoittelee kasvuvetoista biotaloutta, jonka avulla pyritään vähentämään taloudellisen toiminnan "ekolo-

<sup>17</sup> [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_press\\_release.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_press_release.pdf)

**TAULUKKO 1.** Karkea biotalouden visioiden jaottelu

Biotalousnäkökulma	Keskitetty visio	Hajautetumpi visio
Teknologia	korkeateknologinen ja tekno-optimistinen, uusia innovaatioita korostava	käytännöllinen ja tarpeisiin räätälöity ympäristöystävällinen toimintatapa
Mittakaava	talouden mittakaavaa yhä suurentava (esim. tilakoot), jolla nykyiset mittakaavarajoitteet puretaan (esim. torjunta-aineita kestävät lajikkeet ja laajat monokulttuuriviljelmät)	paikallisen toiminnan ja täydentävän moninaisuuden korostaminen (esimerkiksi kasvi- ja eläintilat, jotka voivat hyödyntää toistensa jätteitä)
Päätöksenteko	Tiedeyhteisö, asiantuntijat ja toimeenpanevat yritykset sekä niissä realisoituvat työpaikat. Päättävät elimet (esim. eduskunta) asettavat rajat.	laajasti osallistava ja paikallistason toiminta. Päätävä taso useasti paikallinen//kunnallinen.
Toimijat	Suuret ja keskiuuret yritykset ja niiden työntekijät. Tuotteista hyötyvät kuluttajat	Pienet yritykset, paikallisyhteisöt, kuluttaja-tuottajat, kunnat
Ympäristöongelmien ratkaisu	Teknologiset ratkaisut ja tehokkaammat tuotantoprosessit sekä tuotantopanosten korvaaminen sekä niukkuuden ylittäminen. Uudet innovaatiot ja tuotteet.	Ravinteiden kierto ja hajautetut ratkaisut, joilla korvataan uusiutumattomien resurssien tarve. Resurssien kulutuksen vähentäminen ja tuhlauksen lopettaminen.
Energiaturvallisuus	Verkkojen parantaminen ja kehittäminen sähkökatkojen vähentämiseksi: yleisesti sähkönsiirron etäisyyksien lisääminen ja älykkäät sähköverkot (infrainvestoinnit tai maanalaiset kaapelit)	Hajautetun ja joustavan rakenteen hyödyntäminen. Ei ole yhtä haavoittuvainen sähkökatkoille tai putkirikoille, mutta edellyttää suuremmalta osin paikallisten uusiutuvien resurssien hyödyntämistä
Painopisteet	Taloudellinen kasvu ja kilpailukyky	Eläväinen paikallistalous, tarpeet ja työllisyys



gista jalanjälkeä” tai avainresurssien absoluuttista kulutusta ja nykyisen toiminnan päästöjä. Resurssitehokkuus ja vähähiilisyys nähdään EU:n kilpailutekijöiksi, koska fossiiliset polttoaineet tuodaan nykyisin EU:n ulkopuolelta.<sup>18</sup>

Strategiassa esiteltävä tietopohjainen biotalous ja osin bioteknologia (esim. tietyt nanomateriaalit tai geneettisesti muunnellut lajikkeet) ovat joltakin osin ympäristöturvallisuudeltaan kiisteltäviä. Komission strategiaa kommentoineet ympäristöjärjestöt toivat muun muassa esiin jännitteitä ravinnekiertoa edistävien käytännöllisten ja paikallisten hajautettujen toimien (ns. agro-ekologinen lähestymistapa) sekä korkeateknologisen lähestymistavan välillä, jossa painotetaan uusia teknologioita innovaatioita.

Eri toimet eivät välttämättä sulje toisiaan pois. Alla olevalla taulukolla voi hahmottaa joitakin vastinpareja, jotka tuovat esille komission konsultaatioissa esille nousseita hyvin erilaisia mahdollisuuksia edistää biotaloutta.

### 3.2. Kestävyysskriteerit EU:n biotaloudessa

**BIOTALOUDEN MÄÄRITELMIÄ** tulisi laajentaa nykyisestä. Energiapolitiikka on keskeinen näkökulma biotalouden kannalta, sillä usein EU politiikka kannustaa tällä hetkellä biomassojen käyttämistä energiaksi ennen muita (pidempi-ikäisiä) käytöjä. Energiapolitiikka myös haittaa monimuotoista biotaloutta EU:n ajamassa muodossa, koska se ei ohjaa resurssien optimaaliseen käyttöön. Koska EU:n biotalouden toimet toistaiseksi ovat energiavetoisia arvioidaan tässä energiasektorin kestävyyttä.

EU:n komissio korostaa, että biotalouden edistämisessä on tärkeää turvata luonnon monimuotoisuus ja ympäristönsuojelu<sup>19</sup>. Luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen voi myös heikentää biomassojen laatua, ekosysteemien sopeutumiskykyä muuttuvaan ilmastoon tai johtaa siihen, että tulevaisuudessa mahdollisesti tärkeät geneettiset resurssit menetetään.<sup>20</sup> Strategiassa on paljon ympäristöjärjestöjenkin korostamia tärkeitä näkökulmia. Kysymykseksi nousee se, miten biotalouden kestävyys varmistetaan ja onnistutaanko EU:ssa asettamaan sellaiset kestävyyskriteerit, jotka rajaisivat kestävästi tuotetun bioenergian tuen piiristä.

Nestemäiset biopolttoaineet ovat herättäneet kestävyuden osalta suurimman keskustelun. Keskustelun seurauksena kestävyuden kriteerit määriteltiin UE-direktiivissä (Direktiivi uusiutuvista energianlähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi, 2009/28/EY). Direktiivillä halutaan varmistaa, että EU:n liikenteen uusiutuvalla energialle asetetut tavoitteet johtavat todellisiin kasvihuonepäästöjen vähennyksiin ilman, että luonnon monimuotoisuutta vaarannetaan.

UE-direktiivin kestävyuden kriteerit jaotellaan *laadullisiin* ja *määrällisiin* kriteereihin. Laadullisilla kestävyuden kritee-

2009 alkaen	35 % vähennys päästöissä
2017 alkaen	50 % vähennys päästöissä
2018 alkaen	60 %, vähennys päästöissä laitoksissa, jotka käynnistyivät 1.1.2017 tai myöhemmin

**Taulukko 2:** EU:n nestemäisten biopolttoaineiden kestävyuden kriteerit tiukkenevat lähivuosina. Tuotantoa ei kriteereiden mukaan myöskään sallita monimuotoisilla luonnonalueilla tai alueilla, joilla on suuret hiilivarastot, kuten soilla ja metsissä.

reillä varmistetaan raaka-aineiden alkuperä. Raaka-aineita ei määritellä laadullisesti kestäväksi, jos se on korjattu aarniometsäalueelta, erityisen monimuotoiselta ruohoalueelta tai jos alue on luokiteltu suojelualueeksi. Myös raaka-aineet kosteikkoalueilta tai pysyvästi pelloksi raivatuilta metsäalueilta on rajattu pois. Alueen tilaa tulee arvioida tehtäessä verrata siihen, missä kunnossa se oli vertailuvuonna 2008. Kestävyyskriteerit pätevät raaka-aineiden hankinnassa sekä EU:n sisä- että ulkopuolella.

Määrälliset kestävyyskriteerit taas määrittelevät biopolttoaineiden ja bionesteiden elinkaaren aikana syntyviä sallittuja maksimikasvihuonekaasupäästöjä. Vuonna 2013 kiinteiden biomassojen kestävyyskriteereiksi esitettiin 60 prosenttia pienempiä koko elinkaaren kasvihuonepäästöjä kuin fossiilisella polttoaineella<sup>21</sup>.

Ehdotusta ei ole hyväksytty. Näyttää siltä, että kriteerien asettaminen siirtyy joillakin vuosilla eteenpäin. Toistaiseksi kiinteille biomassoille ei ole asetettu kriteerejä, mikä asettaa samasta raaka-aineesta tehdyt erilaiset polttoainelosteet eri-arvoiseen asemaan. EU:lla ei siis ole yhteisiä kestävyystavoitteita, mutta EU:n komissio suosittaa kriteereiden asettamista kansallisesti.<sup>22</sup>

EU:ssa nähdään myös, että yhteiset kestävyysstandardit edistäisivät yhteisten markkinoiden syntymistä EU:n tavoitteiden mukaisesti. EU-komission vaikutusarvio vuoden 2030 ilmasto- ja energiatavoitteista suosittaa EU:lle kestävyyskriteerejä ja elinkaaren kasvihuonepäästöjen laskentaa myös kiinteälle biomassalle.<sup>23</sup> Suomen hallitus ja bioenergia-ala on suhtautunut nihkeästi näihin kestävyysvaatimuksiin, koska niiden nähdään asettavan puun eri käyttötarkoitukset eri-arvoiseen asemaan. Tällöin todetaan, että jos kestävyyskriteerit asetetaan energiapuulle, niin vastaavat kriteerit tulisi asettaa myös vaikkapa sellupuulle.

Suomen luonnonsuojeluliiton koordinoimassa Euroopan laajuudessa Ekoenergia-hankkeessa on määritelty kestävyyskriteerit hankkeen sertifikaatin arvoiselle bioenergialle. Kestävyyskriteerit ulkopuolelle asetetaan bioenergia, joka on:

<sup>18</sup> EU: Biotalousstrategia 2012 "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe" s.2-3 [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf) s.2

<sup>19</sup> EU: Biotalousstrategia 2012 "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe: [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf)

<sup>20</sup> EU: Biotalousstrategia 2012 "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe: [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf) s.4

<sup>21</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö EU; biomassan kestävyyskriteerit: [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?\\${APPL}=akirjat&\\${BASE}=akirjat&\\${THWIDS}=0.33/1385560833\\_88260&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?${APPL}=akirjat&${BASE}=akirjat&${THWIDS}=0.33/1385560833_88260&${TRIPPIFE}=PDF.pdf)

<sup>22</sup> [http://ec.europa.eu/energy/renewables/bioenergy/sustainability\\_criteria\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/bioenergy/sustainability_criteria_en.htm)

<sup>23</sup> EU: Biotalousstrategia 2012 "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe: [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf)

- kannoista ja juurakoista tuotettu
- suojelualueilta peräisin
- yli 20 cm läpimitaltaan (paitsi poikkeustapauksissa)
- peräisin maista, joissa vuotuisesta metsän kasvusta hakataan yli 80 prosenttia, ellei sen voida todentaa olevan alueelta, jossa hakkuut ovat alle 70 prosenttia
- tuotettu ilman riittävää energiatehokkuutta (varmistetaan, että bioenergiaa ei tuhlateta)

### 3.3. Esimerkki: tuontibiomassa kestävästi tiellä

**EU:N VAATIMUKSET** uusiutuvan energian minimiosuudesta liikenteen polttoaineissa on aiheuttanut merkittävää biomassan kysyntää EU:n rajojen ulkopuolella. Myös suomalaiset yritykset jalostavat maa- ja metsätalouden biomassavirtoja ja osallistuvat globaaliin biotalouteen. Palmuöljyn viljelyn tuotannon negatiivisista ilmasto-, biodiversiteetti- ja ihmisoikeusvaikutuksista Kaakkois-Aasiassa ja Afrikassa on raportoitu laajasti. YK:n ruoka- ja elintarvikejärjestö FAO:n tilaamassa asiantuntijaraportissa arvioidaan, että EU:n biopolttoaineille asetetut tuet ovat nostaneet ruoan maailmanmarkkinahintoja ja pahentaneet halvasta ruoasta riippuvaisten nälkäongelmaa. Koko elinkaaren aikaiset kasvihuonepäästöt öljypalmuun perustuvilla viljelmillä on arvioitu jopa suuremmiksi kuin fossiilisten polttoaineiden, ja lisäksi monimuotoisia suosademetsä- ja sademetsäalueita on raivattu laajalti.<sup>24</sup>

Eurooppaan tuodaan kiinteää biomassaa esimerkiksi Yhdysvaltain kaakkoisosista, missä avohakkuiden on todettu olevan luonteeltaan kestävämpiä. Pelleteiksi puristetaan jo hakkuutähteiden ja oksien lisäksi myös yli 20 sentin läpimitan puita.<sup>25</sup> Eurooppaan tuotiin toissa vuonna 12 miljoonaa tonnia pellettejä, ja luvun arvioidaan nousevan 25-30 miljoonaan vuoteen 2020 mennessä.<sup>26</sup>

Keski- ja Länsi-Euroopan maissa ympäristöjärjestöt kampanjoivat jo suuria, uusi bioenergia laitoksia vastaan ongelmallisten vaikutusten vuoksi. Kokemukset viittaavat siihen, että biotalouden kestävyden varmistaminen alusta alkaen on avainkysymys, mikäli sen halutaan yhdistävän laajasti eri toimijoita eikä johtavan biotalouden maineen huonontumiseen.

### 3.4. Saksan käänne uusiutuvaan energiaan: Energiewende<sup>27</sup>

*Energiewende*-nimellä (energiäkäännö) kutsutussa saksalaisessa uudessa energiapolitiikassa on lisätty päättäväisesti uusiutuvan energian osuutta. Keskitetty ydinvoimatuotanto aiotaan lopettaa vuoteen 2022 mennessä, mikä on luonut paljon tilaa uusiutuvan energian investoinneille. *Energiewendellä* on kaikkien merkittävien puolueiden tuki.

Myös bioenergiaa edistettiin Saksassa vielä vuosikymmen sitten. Sen jälkeen bioenergian suhteellinen rooli on vähentynyt, ja vuonna 2012 biosähkön osuus sähköntuotannosta oli 5,5 prosenttia. Bioenergia onkin jäänyt sivuun uusiutuvan energian voittokulusta Saksassa. Bioenergian luonne on ollut täydentää muita uusiutuvia korkean kysynnän tai vähäisen auringonvalon tai tuulen aikana ns. säätövoimana.

Saksan julkisessa keskustelussa on puhuttu paljon kestävyyskriteereistä ja bioenergian roolista. Keväällä 2014 tukea saaville bioenergiailaitoksille ehdotetaan maksimikokoa. Bioenergia-alaa on kritisoitu arroganssista ja liittoutumisesta energiapolitiikassa fossiilisten ja ydinvoimayhtiöiden kanssa muita uusiutuvia energiamuotoja vastaan.

Saksan esimerkki osoittaa, että on tärkeää tunnistaa bioenergian tärkeä rooli mutta toisaalta sen paikallisista olosuhteista johtuva rajallisuus. Suomen Biokaasuyhdistyksen silloinen puheenjohtaja Ari Lampinen totesi vuonna 2013, että bioenergialla on ennen kaikkea muita uusiutuvia energiamuotoja tukeva rooli. Lampinen suosittaa, että bioenergia-alan tulisi aktiivisesti varmistaa bioenergian kestävyys, jotta sen huono maine ei vahvistuisi, toisin kuin Saksassa on käynyt. Esimerkiksi Euroopan bioenergiayhdistys on vasta kääntänyt kelkkansa kestävyyskriteereistä käydyssä keskustelussa. Vielä vuonna 2012 se vastusti komission ehdotuksia UE-direktiivin parantamiseksi. Vuonna 2013 yhdistys vaati jo kiirehtimään sitovia kestävyyskriteerejä kiinteille biomassoille.<sup>28</sup>

Suomessa on usein esitetty, että *Energiewende* aiheuttaa suhteettomia kustannuksia erityisesti kuluttajille. Euroopan komissio kuitenkin korostaa, että uusiutuvan energian panostukset ovat pikemminkin alentaneet sähkön hintoja. Pääsyy energiahintojen nousuun on muualla kuin *Energiewendessä*.<sup>29</sup> *Energiewende* nauttii Saksassa laajaa kannatusta kansalaisten keskuudessa.

Saksassa panostetaan myös energiansäätöön ja energiatehokkuuteen. Vähentämällä energiankulutusta uusiutuvan energian osuutta on mahdollista nostaa nopeastikin. Energiansäätön tulisi olla lähivuosina kaikkien maiden energiapolitiikan kulmakivi. Energiaa tulee kuluttaa vähemmän ja fiksummin.

Usein esitetään myös, että ydinvoimasta luopuminen on johtanut Saksassa hiilivoiman voittokulkuun. Tosiasiassa Saksassa on rakenteilla kuusi kivihiihivoimalaa vähemmän vuoden 2013 lopussa kuin ydinvoimasta luopumisen aikaan vuonna 2011. Saksan energiapolitiikka pitkällä tähtäimellä perustuu sekä hiili- että ydinvoimasta luopumiseen. Saksassa kivihiihien suhteellinen osuus kasvoi hetkellisesti matalan kivihiihien hinnan vuoksi - ei niinkään *Energiewendestä* johtuen.<sup>30</sup>

*Energiewende* ei kuitenkaan ole valmis, ja uusiutuvien energiainvestointien osuus on hidastunut. Saksan sähköverkkoon ei voi varastoida juurikaan sähköä paitsi kaasumuodossa. Tämä herättääkin Saksassa tällä hetkellä suurta kiinnostusta. Tuulisella tai aurinkoisella säällä uusiutuvan energian

<sup>24</sup> FAO (2013). Biofuels and Food Security. High Level Panel of Experts Report to Committee on Food Security (2013).

<sup>25</sup> <http://www.birdlife.org/europe-and-central-asia/news/wood-pellet-industry-cheats-sustainability-evidence-shows>

<sup>26</sup> Wood Markets Group (2012).

<sup>27</sup> <http://www.greenpeace.org/eu-unit/Global/eu-unit/reports-briefings/2014/Renewables%20Myth%20Buster.pdf>

<sup>28</sup> Biokaasu, Biokaasuyhdistyksen jäsenlehti. Maaliskuu 2013.

<sup>29</sup> Commission staff working document: Impact assessment for a 2030 climate and energy policy framework

<sup>30</sup> <http://www.smartplanet.com/blog/intelligent-energy/myth-busting-germanys-energy-transition/>

ylituotantoa ja hiilidioksidia voi muuntaa metaaniksi, ja tämän toiminnan laajentaminen on teknisesti mahdollista. Innostuksen syy on, että (maa)kaasuverkon varakapasiteetti Saksassa on 217 TWh, kun taas sähköverkossa varastointitilaa on vain 0,4 TWh.<sup>31</sup> Näin korvaamalla maakaasu uusiutuvalla aurinko- ja tuulimetaanilla voidaan kenties ratkaista uusiutuvan energian varastoinnin ongelma. Mikäli prosessissa hyödynnetään vaikkapa sellutehtaan tuotannosta aiheutuvia piipunpään CO<sub>2</sub>-päästöjä, voidaan tätä prosessia pitää biotalouden osana.

Syntyvää metaania voi hyödyntää esimerkiksi sähkön ja lämmön tuotantoon tai liikennepolttoaineena.

Jo nyt Saksassa edistetään yhdistettyjä bio- ja tuulimetaanin laitoksia, joissa metaania tuotetaan sekä biomassasta että hiilidioksidista tuulisähkön avulla. Esimerkiksi autovalmistaja Audin tuulimetaanilaitoksen teho on 6,3 MW ja sen tuotanto riittää 1500 auton vuosikulutukseen. Laitos tuottaa tuulivoimasta ja hiilidioksidista metaania elektrolyysin avulla (lisää tekniikasta jäljempänä).

**31** Lampinen, Ari (2012). Tiekartta uusiutuvaan metaanitalouteen. Suomen biokaasuyhdistys.

## 4. Suomen Biotalousstrategia ja keskustelu kestävästä biotaloudesta

**SUOMI ON SITOUTUNUT** nostamaan uusiutuvan energian osuuden vuoteen 2020 mennessä 38 prosenttiin ja vuoteen 2050 mennessä 60 prosenttiin kaikesta energiantuotannosta. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa selvityksessä tärkeimpänä keinona nähtiin puubiomassan lisääntyvä käyttö.<sup>32</sup>

### 4.1. Metsät

**TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖN** mukaan Suomessa tuotettavan biomassapohjaisen uusiutuvan energian tuotanto perustuu suurimmaksi osaksi puunjalostuksen sivutuotteisiin, tähteisiin ja metsähakkeeseen. Harvennuspuun ja tähteiden lisäksi myös kantoja ja juuria haketetaan. Puupohjaisen biomassan osuus on 80 prosenttia Suomessa tuotettavasta uusiutuvasta energiasta<sup>33</sup>.

Metsähakkeen käyttö on merkittävästi lisääntynyt vuosikymmenessä. Vuonna 2000 metsähaketta käytettiin energiantuotannossa 0,9 miljoonaa kuutiota, kun taas 2010 kulutettiin 6,9 miljoonaa kuutiota. Hallituksen vuonna 2010 hyväksymän risupaketin mukaan tavoitteena on 13,5 miljoonan puukuution energiakäyttö vuoteen 2020 mennessä. Se määrittelee siis tavoitetaso ja on käytännössä taso, jonka määrällistä kestävyyttä tulisi arvioida.

### Metsäbiomassa tarvitsee hierakian

**BIOTALOUDESSA ESIMERKIKSI** metsien biomassasta kilpailee useampi ala. Euroopan komissio suosittaa metsävarojen osalta porrasteista käyttöhierakiaa, jotta varmistettaisiin suurimman jalostusarvon tuotannon priorisoiminen,<sup>34</sup> koska biomassaa ei ole tarjolla rajattomasti. Vastaavanlainen hierarkia on kirjoitettu jätelakiin, jolla pyritään jätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseen. Jätelaki velvoittaa ensisijaisesti vähentämään ja toissijaisesti kierrättämään jätettä uusiomateriaaleiksi.

Noudattamalla käytön hierakiaa puuta ei poltettaisi, mikäli sama puuainees voitaisiin käyttää arvokkaampaan päämäärään. Lisäksi kierrättämällä arvokkaampien tuotteiden jätteitä voisi korjattavat puuvirrat lopulta muuttaa energiaksi. Tätä periaatetta tuodaan toistuvasti esille useissa Euroopan komission ja par-

<sup>32</sup> Juha Kuisma (2011): Kohti biotaloutta. TEM.

<sup>33</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö EU; biomassan kestävyyskriteerit s.2 [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?\\${APPL}=akirjat&\\${BASE}=akirjat&\\${THWIDS}=0.33/1385560833\\_88260&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?${APPL}=akirjat&${BASE}=akirjat&${THWIDS}=0.33/1385560833_88260&${TRIPPIFE}=PDF.pdf)

<sup>34</sup> EU: Biotalousstrategia 2012 "Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe: [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf).5

Luonnonsuojeluliiton mielestä on hyvä, että uusiutuvalla metsäbiomassalla korvataan sähkön ja lämmön yhteistuotannossa fossiilista kivihiltä ja turvetta. Sen sijaan hakkuumäärissä tulee olla maltillinen lähtökohta, ja käyttöä tulee päättäväisesti ohjata ympäristöhaittaa minimoiviin kohteisiin. Männyviljelyn ja teho-perkauksen kulta-ajan jäljiltä Suomessa on 1960–1985 istutettuja mäntymonokulttuureja, joissa kasvanutta puuta ei ole helppoa hyödyntää muualla ja joissa harvennuksia on satojentuhansien hehtaarien alalta tekemättä. Suuri osa näistä metsistä hyötyisi harvennuksista. Nojaten METLA:n tutkijan Sauli Valkosen arviointiin, voi arvioida että harvennusikäisiä männiköitä on noin 8,5 miljoonaa hehtaaria, joten energia- ja sellupuuta näistä metsistä olisi saatavissa kymmeniksi vuosiksi. Samalla osassa näitä metsiä voisi toteuttaa ennallistamistoimenpiteitä ja jättää monimuotoisemmalle metsälle pieniä aukkoja. Talousmetsäkäyttöön tarkoitetuissa metsissä tulisi siirtyä tasaikäiskasvatuksesta erikaisrakenteiseen kasvatukseen, joka lisää monimuotoisuutta ja parantaa puun laatua. Harvennusten osalta se tarkoittaisi siirtymistä alaharvennuksista yläharvennuksiin ja samalla muun muassa avohakkuista luopumista.

lamentin ehdotuksissa. Myös TEM:n selvityksessä arvioidaan, että metsävarojen porrasteinen käyttö olisi tärkeä huomioida.<sup>35</sup> Bioenergiateollisuuden intressiryhmät ovat kuitenkin vastustaneet tätä periaatetta.<sup>36</sup> Periaate on tärkeä, koska eri energiamuodoille annettava tuki saattaa tehdä puun polttamisesta aiempaa houkuttelevampaa. Hierarkian avulla voidaan myös varmistaa, että metsien kokonaiskäyttö ei ylitä tavoitetasoja.

### Metsien ilmastoa lämmittävät päästöt

**USEIN UUSIUTUVAN ENERGIAN** ajatellaan olevan päästötöntä. Tutkijoiden mukaan metsästä korjattava biomassaa ei ole päästötöntä, koska se vähentää metsän hiilivarastoja sekä puuaineksesta että maaperästä. Ensinnäkin maaperä häiriintyy korjuutoimenpiteistä, minkä seurauksena hiiltä vapautuu. Toiseksi, mikäli puu käytetään rakentamiseen, merkittävä osa hiilestä varastoituu rakennuksen osaksi. Jos taas puu poltetaan, sen sitoma hiili vapautuu nopeasti ilmakehään.

<sup>35</sup> Katso alaviite 32, sivu 40.

<sup>36</sup> <http://www.aebiom.org/wp-content/uploads/2009/11/Joint-statement-on-cascade-use-of-wood-final.pdf>

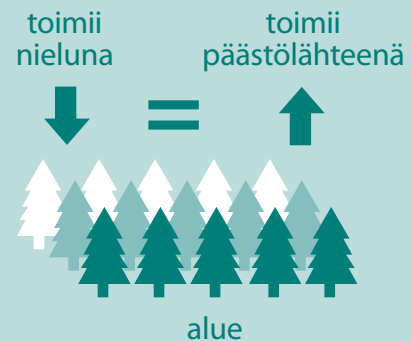




### Ajallinen hiilineutraalius



### Paikallinen hiilineutraalius



**Kuva 5.** Erilaisia hiilineutraaliuden määritelmiä esiintyy keskustelussa. Hiilineutraalius ei ole sama asia kuin ilmastonneutralisuus.

Ilmastonmuutoksen olennainen mittakaava on vuosikymmenet tai vuosisata. Palaneesta puusta vapautunut hiilidioksidi lämmittää ilmastoa siinä missä muutkin hiilidioksidipäästöt. Uudelleen kasvava metsä sitoo hiilen takaisin vasta vuosikymmenien kuluessa, olettaen että uuden metsän annetaan kehittyä biomassavaroiltaan yhtä rikkaaksi kuin kaadettu metsä. Vaikka siis hiilineutraalisuuden voidaan tulkita syntyvän yli ajan, on vapautunut hiilidioksidi lämmittänyt ilmastoa pitkään. Polttamatta jäänyt puu olisi jatkanut toimintaansa nieluna. Hiilineutraalius voi olla joko ajallista tai paikallista. Se ei siis välttämättä tarkoita ilmastonneutraliutta, jos sitä vertaa päästöttömään energiaan.

### Hiilivelka

**METSJEN YKSI TÄRKEÄ** nykyinen ja tuleva tehtävä on toimia hiilinieluna. Metsät sitovat hiiltä ilmakehästä, ja hillitsevät näin ilmastonmuutosta. Metsäbioenergia ei ole hiilineutraalia, jos se johtaa metsien käytön lisääntymiseen, koska se tällöin etenkin aluksi lisää nopeasti kasvihuonepäästöjä ilmakehässä verrattuna jopa fossiiliseen energiaan. Tämä johtuu metsän ja maaperän hiilivarastojen häiriöstä ja puunpolton aiheuttamasta kasvihuonekaasupäästöstä.

Mikäli bioenergian kysyntä johtaa metsissä lisähakkuihin ja metsäbiomassan käytön lisääntymiseen esimerkiksi hakkuutätteiden muodossa, se johtaa aluksi suureen ja välittömään kasvihuonepäästöjen lisääntymiseen. Vapautuvia päästöjä kutsutaan hiilivelaksi. Mikäli bioenergialla korvataan



fossiilisia polttoaineita, voi se johtaa kasvihuonepäästöjen vähenemiseen ja siten velan maksamiseen ajan mittaan, kun hakkattujen metsien tilalle aikanaan sitoutuu uusiin puihin uutta hiiltä. Hiilen sitoutuminen maaperään ja uuteen metsään johtaa vastaavasti hitaasti hiilivelan pienenemiseen. Norjan metsäympäristössä tehdyissä tutkimuksissa arvioidaan, että hiilivelan maksaminen pohjoisen pallonpuoliskon havumetsissä kestää 190–340 vuotta, mikäli hakkuista lisätään uusille aloille ja polttoaineeksi käytetään kaikki hakkuista saatava puuaines (kannot, järeä puuaines, oksat). Luku osoittaa sen, että kaikkea puuainesta ei ilmastonäkökulmasta kannata polttaa, koska se lisää kasvihuonepäästöjä hiilivoimaan verrattuna.<sup>37</sup>

Metsäbioenergia saavuttaa uusimpien arvioiden mukaan vain 25–50 prosentin päästövähennykset vuoteen 2035 mennessä lämmöntuotannossa ja 0–30 prosentin vähennykset sähkötuotannossa. Metsäbioenergia on siis epätydyttävä ilmastopoliittinen väline.<sup>38</sup>

## Metsän eri biomassoilla erilaiset hiilitaseet

**SUOMESSA POLTETTIIN** noin 6,9 miljoonaa kuutiota metsähaketta vuonna 2010 ja 7,8 miljoonaa kuutiota vuonna 2013.<sup>39</sup>

Metsähakkeen tyyppi	1000 m <sup>3</sup>	%
Pieniläpimittaiset oksat ja puut (pienpuu)	3 586	43
Järeä runkopuu	371	4
Hakkuutähteet	2 575	31
Kannot	1 089	13
Puunkäyttö pientaloissa.	671	8
<b>Yhteensä</b>	<b>8 291</b>	<b>100</b>

**Taulukko 3.** Metsähakkeen kulutus 2012<sup>40</sup> Puuperäisellä energialla tuotetaan noin 24 % Suomen primäärienergiasta. Metsäteollisuuden jäteliemistä ja muista sivutuotteista tuotetaan 141 petajoulea. Lämpö- ja voimalaitoksissa tuotetaan 124 petajoulea ja puun pienpolto vastaa 67 petajoulea.

Kannoilla on huomattavasti suurempi hiilivelka kuin oksilla tai hakkuutähteillä, koska kannot lahoavat erittäin hitaasti metsissämme ja sitovat siten hiiltä hyvin pitkän ajan. Ilman bioenergian kasvavaa kysyntää jäisivät kannot ja hakkuutähteet mitä todennäköisimmin metsään. Harvennuspuun tai oksien ja korjuujätteen energiakäytön hiilijalanjälki on merkittävästi pienempi kuin fossiilisten polttoaineiden, sillä suuri osa harvennuspuusta käytetään jo nykyisinkin esimerkiksi sellun tuotantoon, joilloin puun hiilivarastot vapautuvat myös suhteellisen nopeasti. Tästä puusta valmistettu energia

on suhteellisen vähäpäästöistä energiaa, vaikka se siirtääkin merkittävän määrän biomassaa metsästä pois.

Kuvassa sivulla 15 vertaillaan tutkimukseen perustuen puuaineksen biomassaa ajan funktiona. Katkoviivalla viitataan Pohjois-Suomen oloihin ja jatkuvalla viivalla Etelä-Suomea. Ylimpänä on kannot, keskellä harvennuspuu ja alimpana oksat. Kuten kuvasta huomaa, lahoaa puu hitaammin pohjoisessa.

Suomen ympäristökeskuksen tutkija Jari Liski arvioi, että kantojen polton päästöt ovat noin puolet kivihiilen vastaavista pitkällä aikavälillä. Lyhyellä 20 vuoden tähtäimellä kannot ovat kuitenkin hiilivelan vuoksi sekä maakaasua että raakaöljyä saastuttavampi energialähde. Oksat ja hakkuutähteet sen sijaan ovat hiilitaseeltaan merkittävästi fossiilisia polttoaineita 50 vuoden tarkastelussa. 20 vuoden tarkastelussa nekin eivät ole merkittävästi fossiilisia polttoaineita puhtaampia.

Mikäli nestemäisille biopoltoaineille esitettyjä kestävyysvaatimuksia 60 prosentin päästövähennyksistä kohdistettaisiin kiinteisiin biomassoihin, olisi kannoista tehty hake kestäväntöntä. Kantojen noston kannattavuus perustuu tällä erää tukiin, joita kohdistetaan kaikille metsäbioenergian jakeille.

Metsäteollisuus on korostanut, että nuori metsä kasvaa nopeammin korjuun seurauksena ja että metsän hiilinielu voimistuu hakkuiden lisäämisen seurauksena. Vaikka uskomus jaetaan yleisesti, ei ole selvää, että väite perustuu tosiasioihin ja toteutuu kaikissa metsissä. Tuoreessa Nature-lehden tutkimuksessa osoitetaan, että joiltakin osin vanha metsä ja erityisesti vanhat puut ja maaperä sitovat hiiltä nuorta metsää enemmän.<sup>41</sup>

Ympäristöjärjestöt korostavat, että metsien maanalainen hiilivarasto kasvaa nopeammin metsissä, joita raskaat metsäkoneet eivät häiritse. Toistaiseksi tunnetaan suhteellisen heikosti maaperän hiilivarastojen käyttäytymistä, mutta on arvioitu, että noin 2/3 metsän hiilivarastoista on maaperään sitoutuneena. Tällä on merkitystä arvioitaessa paitsi kantojen nostoa myös korjuumenetelmiä, joiden tulisi häiritä maaperän hiilivarastoja mahdollisimman vähän.<sup>42</sup>

## Metsätalouden edellytyksenä metsien monimuotoisuuden suojelu

**METSÄBIOMASSAN ENERGIÄKÄYTTÖLLÄ** voi olla haitallisia vaikutuksia metsäluonnon monimuotoisuuteen. Suurin ja merkittävin biodiversiteettivaikutus aiheutuu energiapuun korjuusta. Toimenpide vähentää suoraan metsiin jäävän kuolleen puun määrää ja samalla poistaa resursseja eliölajistolta, joka tarvitsee lahoppuuta. Haitta voi olla merkittävä, sillä Suomen metsien eliölajeista arviolta noin 5 000 – eli jopa kolmasosa – on riippuvaisia lahoppuusta jossain elämänsä vaiheessa. Lahoppuun määrän väheneminen on merkittävin yksittäinen uhanalaisuutta aiheuttava tekijä talousmetsissä.

Suomessa vuosikymmeniä jatkunut intensiivinen metsä-

<sup>37</sup> Holtsmark, Bjart. Harvesting in boreal forests and the biofuel carbon debt. *Climatic Change* (2012) 112:415–428

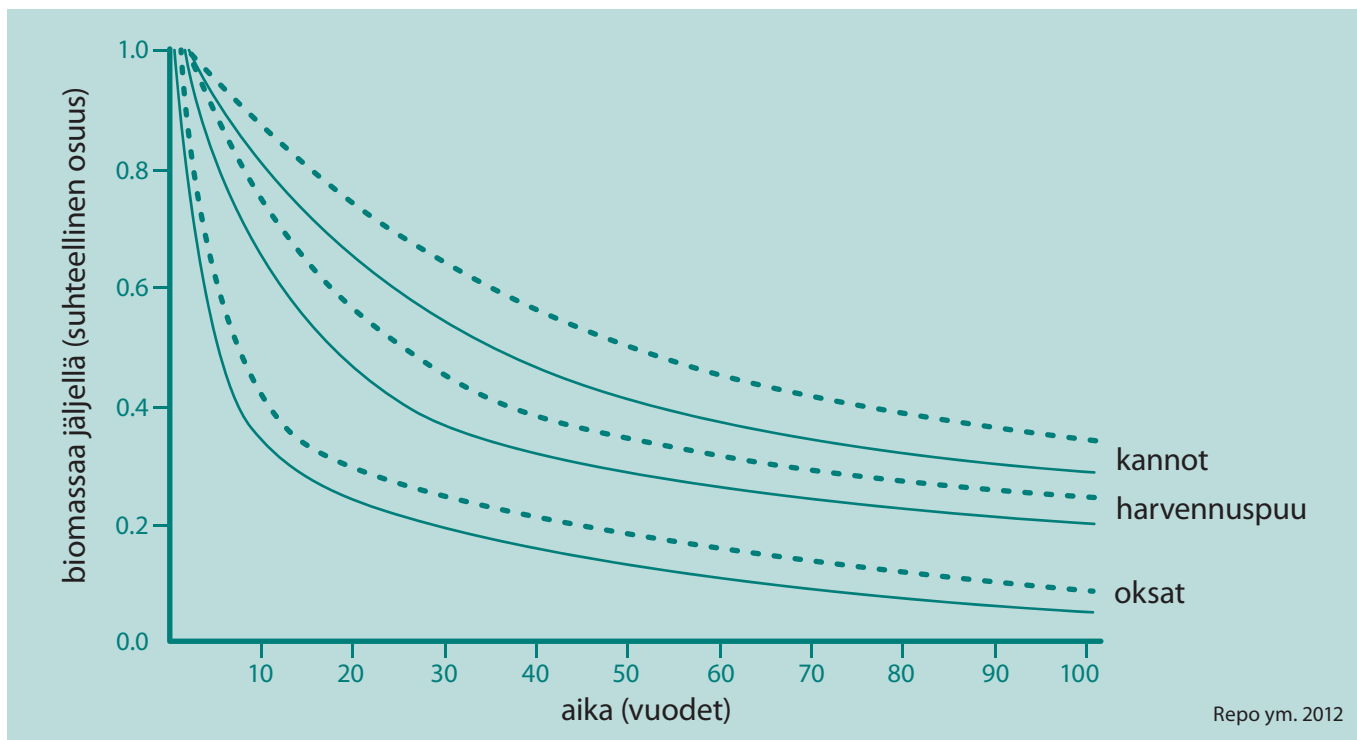
<sup>38</sup> Kts. esim. SYKE:n uusimpien tutkimusten tulokset: [http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE\\_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Kestavaksi\\_maaritelty\\_metsaenergia\\_ei\\_tam%2828738%29](http://www.syke.fi/fi-FI/SYKE_Info/Viestintaaineistot/Tiedotteet/Kestavaksi_maaritelty_metsaenergia_ei_tam%2828738%29)

<sup>39</sup> Samaa jaottelua on käytetty Sini Eräjään raportissa "Felling the Golden Goose" vuodelta 2012.

<sup>40</sup> Metsätalostollinen vuosikirja 2013 (Finnish Statistical Yearbook of Forestry 2013)

<sup>41</sup> Stephenson, N.L. ym (2014). Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. *Nature* 507, 90–93.

<sup>42</sup> Karjalainen, Leena ja Hallanaro Eeva-Liisa (2013). Suomen biomassavarat ja biotalouden tavoite s. 28, teoksessa Hildén, Mikael; Hallanaro, Eeva-Liisa; Karjalainen, Leena; ja Järvelä, Marja (2013). Uusi Luonnonvaratalous. Gaudeamus.



Repo ym. 2012

**KUVA 8:** Puun biomassan säilyminen yli ajan.<sup>44</sup>

talous on huomattavasti köyhdyttänyt luonnon monimuotoisuutta ja vähentänyt talousmetsien lahopuun määrää. Energiapuun korjuu lisää osaltaan monimuotoisuuden kohdistuvaa painetta, koska uusien toimenpiteiden myötä talousmetsistä poistuu sellaista puuainesta, jota niihin tähän asti on jätetty tavanomaisen hakkuutoiminnan yhteydessä.

Energiapuun korjuussa metsistä kerätään hakkuutähteitä eli oksia, latvusmassaa sekä järeää kanto- ja juuripuuta. Lisäksi energiakäyttöön voidaan korjata lumppeja eli tyvestä lahoja rungonosia sekä suositusten vastaisesti tuulenkaatoja, säästöpuuta ja ylipäättään järeitä lahopuita. Energiapuun korjuun yhteydessä lahopuunrunkoja myös murskaantuu raskaiden koneiden alle.

Lajistotasolla energiapuun korjuu näyttäisi vaikuttavan negatiivisesti erityisesti lahottajaisienten yksilömääriin ja pienen mittakaavan lajitiheyteen. Tämä voi pitkällä aikavälillä vaikuttaa haitallisesti talousmetsissä toistaiseksi runsaina esiintyvien lajien populaatioihin.<sup>43</sup>

Kantojen nosto rikkoo maaperän humuskerrosta ja paljastaa kivennäismaata. Tästä voi edelleen aiheutua ravinteiden sekä kiintoaineksen huuhtoutumista pinta- ja pohjavesiin. Kantojen nosto rikkoo maanpintaa ja repii samalla varvustoa hävittäen käsittelyaloilta mm. mustikkakasvuston vuosikausiksi. Varvusto on elintärkeä esimerkiksi metsäkanalinnustollemme. Kantojen noston kaikkia vaikutuksia maaperäeliöstöön ja maaperän uusiutumiseen ei vielä edes tunneta kovin hyvin.

Ruotsissa tehdyn tutkimustiedon yhteenvedon mukaan neulasia ei kannattaisi poistaa metsästä niiden sisältämän korkean ravinnetason vuoksi. Lehdet ja neulasmassa tulisi jättää metsään valitsemalla ja kehittämällä metsäbioenergiaan sopivat korjuumenetelmät.

### Kestävyyuskriteerit puubiomassalle

**VALTIONEUVOSTON MUKAAN** kestävyyden kriteereiden tulisi perustua EU -tasolla sovittujen sääntöjen ja kansallisen metsälainsäädännön ja metsäsertifioinnin (kuten PEFC:n<sup>45</sup> ja FSC:n) noudattamaan lähestymistapaan. Kestävän metsänhoidon ja puun jalostuksen sivutuotteet sekä tähteet täyttävät hallituksen näkemyksen mukaan tällöin laadulliset kestävyyden kriteerit. Työ- ja elinkeinoministeriön kannan mukaan Suomelle on tärkeää, että kestävyydelle asetettavat kriteerit eivät muodosta rajoitteita talousmetsistä korjattavalle energiabiomassalle<sup>46</sup>.

Valtioneuvosto painottaa metsälainsäädäntöä sekä sertifikaatteja kestävyyden varmistamisessa. Ne ovat taloudellisesti edullinen tapa todentaa kestävyys. Ympäristöjärjestöjen näkökulmasta järjestely on riittämätön ja erityisesti PEFC-sertifikaatti ei ole uskottava. Lisäksi sertifikaatit on luotu ennen metsäbioenergian laajaa käyttöönottoa, eivätkä niiden kriteerit tältä osin ole ollenkaan ajan tasalla. Sertifointijärjestelmät eivät huomioi puun energiakäytön kasvihuonekaasupäästöjä tai oh-

<sup>43</sup> Energiapuun korjuun monimuotoisuusvaikutukset. Tero Toivanen, Panu Halme & Janne S. Kotiaho. Jyväskylän yliopisto

<sup>44</sup> Repo, A., Känkänen, R., Tuovinen, J.-P., Antikainen, R., Tuomi, M., Vanhala, P. ja Liski, J. (2012), Forest bioenergy climate impact can be improved by allocating forest residue removal. GCB Bioenergy, 4: 202–212.

<sup>45</sup> Noin 95 prosenttia Suomen metsistä on PEFC- sertifioitu.

<sup>46</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö EU; biomassan kestävyyden kriteerit: [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?\\${APPL}=akirjat&\\${BASE}=akirjat&\\${THWIDS}=0.33/1385560833\\_88260&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?${APPL}=akirjat&${BASE}=akirjat&${THWIDS}=0.33/1385560833_88260&${TRIPPIFE}=PDF.pdf)

jaa ilmaston kannalta edullisempiin biomassajakeiden käyttöön energiaksi. Sertifiointijärjestelmien avulla ei myöskään voida varmistaa biomassan energian käytön kestävyttä määrällisesti.

## Hakkuumäärät

Työ- ja elinkeinoministeriön ”Kohti biotaloutta” -raportissa esitettyjen laskelmien mukaan metsien vuotuinen kasvu on noin 100 miljoonaa kuutiometriä ja TEM ja MMM ovat laskeneet, että metsää voidaan kestävästi käyttää 72 miljoonaa kuutiometriä<sup>47</sup>. Myös paljon tätä suurempia lukuja on esitetty biotaloudesta käytävässä keskusteluissa. Valtio pyrkii lisäämään energiabiomassan käyttöä 13,5 miljoonaan kuutiometriin vuoteen 2020 mennessä, jotta uusiutuvan energian 38 prosentin tavoite voidaan saavuttaa.<sup>48</sup>

Greenpeace esittelee laatimassaan ”Suomen energiavallankumous” -raportissa, että puuta voi käyttää Suomessa energiantuotantoon jonkin verran enemmän kuin tällä hetkellä. Näin voidaan päästä eroon kivihiilestä ja turpeesta lämmöntuotannon yhteydessä. Greenpeace lähtee siitä, että metsäteollisuuden sivuvirtojen, jätteiden ja tähteiden lisäksi myös hakkuutähteitä ja ensiharvennuspuuta voidaan hyödyntää metsäbioenergiانا<sup>49</sup>. Puiden kantojen käyttöä Greenpeace ei kannata.

Kantojen korjuulla on monia haittavaikutuksia sekä ilmastoon että metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta.<sup>50</sup> Sekä WWF että SLL vastustavat lausunnoissaan kantojen nostoa. Lähes kaikki kestävyyskysymyksiä arvioineet tahot pitävät kantojen nostoa erittäin ongelmallisena.

Kysymys hakkuiden määrästä ei ole vain määrällinen vaan myös maantieteellinen. Metsäbioenergian lisäkäsytystä asumiskeskittymien lähellä tarkoittaa, että erityisesti Etelä-Suomen metsiin kohdistuu lisäkäsyttopaineita. Eliölajien uhanalaistumiskehitys etenkin Etelä-Suomen metsissä olisi tärkeä pysäyttää. YK:n biodiversiteettisopimuksen osapuolikokouksessa Nagoyassa vuonna 2010 myös uusittiin sitoumus siihen, että jokaisesta luontotyyppistä vähintään 10 prosenttia tulisi suojella. Suomi on sitoutunut siihen tavoitteeseen, että maaekosysteemeistä suojeltaisiin 17 prosenttia. Etelä-Suomessa ollaan kaukana tästä tavoitteesta, koska suojeltuna on vain hieman alle 2 % maa-alasta.

Metsävarat eivät välttämättä ole riittävät vastaamaan suureen kysynnän lisäykseen. Etenkin järeä ja hitaasti kasvanut puuaines on tulevaisuuden kannalta tärkeä resurssi, ja sillä voidaan tukea sekä kotimaista rakennusosaamista että korkean jalostusasteen toimintaa. Järjestöissä korostetaan, että

esimerkiksi ns. jatkuvan kasvatuksen toimenpiteet nykyistä suuremmalla pinta-alalla tukisivat arvonlisäykseltään mahdollisimman arvokkaan kestävä biotalouden rakentamista.

## 4.2. Maatalouden biomassat

**MAATALOUDEN BIOMASSOJA** vähätellään usein Suomessa metsätalouden suuren roolin vuoksi. Vuonna 2011 energiakasvina hyödynnettävää ruokohelpeä korjattiin 15000 peltohehtaarialta noin 45000 tonnia. Sen rooli tuskin kasvaa lähivuosina, koska toiminta on ollut kannattamatonta.<sup>51</sup>

Eläinperäisen tuotannon lannan hyödyntäminen biokaasuna on yksi merkittävä biomassan käyttömahdollisuus, jota ei vielä hyödynnetä kovin laajasti. Vaikka myös polttaminen on mahdollista, tarjoaa lannan mädättämiseen perustuva kaasutus mahdollisuuden hyödyntää myös sen lannoituspotentiaalia<sup>52</sup>. Korvaamalla typpilannoitetta ja ammoniakkia voi tämä mädätysjännös vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi.

Nykyisin kooltaan suuret eläintilat raivaavat peltoja lannanlevitysalueiksi ympäristöluvan määräyksistä johtuen. Tarkoitukseen raivataan myös soita, joista aiheutuu hehtaaria kohti noin 20 tonnin kasvihuonepäästöt. Mallia tuetaan myös rahallisesti. SYKEN tutkijat ovat kutsuneet käytäntöä ”pienimuotoiseksi ekokatastrofiksi”.<sup>53</sup> Turve ei sido lannan fosfaattia, josta aiheutuu merkittävät vesistöpäästöt.

Mädätysjännöksen käytöllä saavutetaan viljellyisiä ja elintarvikehygienisiä hyötyjä.<sup>54</sup> Lisäksi mädätysjännöksen kuljettaminen eläintiloilta kasvitiloille on helpompaa kuin lannan. Näiden biotalouden synergioiden näkökulmasta eläin- ja kasvitilojen alueellinen eriytyminen toisistaan on ongelma. Paikallinen monimuotoinen tuotanto olisi ravinteiden kiertämistä helpottava tekijä.

Kestävyys kriteerit yhdistetään maatalouden yhteydessä ruokaketjuun tai ruoantuotantoon ja maankäytön kysymyksiin. Esimerkiksi peltobiomassasta valmistettuja polttoaineita on kyseenalaistettu ilmastohyödyn näkökulmasta, ja peltoenergia voi voimistaa kilpailua rajallisista biomassavaroista. On jopa esitetty, että EU:n kestävyyskriteerien mukainen 60 prosentin vaatimus kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä tarkoittaa, että peltobiomassa itsessään ei saavuta vaadittuja tavoitteita ainakaan nyky menetelmin.<sup>55</sup>

Greenpeacen ”Suomen energiavallankumous” -raportissa esitetään Sitran ja TEM:n näkemysten mukaisesti, että myös maatalouden tähteet ja yhdyskuntajätteet tulee hyödyntää. Erityisesti Greenpeace korostaa, että maatalouden jätteiden ja

<sup>47</sup> Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 ”Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena” -raportti TEM 2011: [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_netti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_netti.pdf)

<sup>48</sup> Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 ”Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena” -raportti TEM 2011: [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_netti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_netti.pdf)

<sup>49</sup> Greenpeace ”Suomen energiavallankumous” - raportti s.23 [www.gbnordic/docs/energiavallankumous?e=1094700/1370025#search](http://www.gbnordic/docs/energiavallankumous?e=1094700/1370025#search)

<sup>50</sup> Suomen luonnonsuojeluliiton lausunto hallituksen esityksestä laiksi uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta annetun lain muuttamisesta [www.tem.fi/files/33810/SLL\\_15.6.2012\\_ALo.pdf](http://www.tem.fi/files/33810/SLL_15.6.2012_ALo.pdf)

<sup>51</sup> Karjalainen, Leena ja Hallanaro Eeva-Liisa (2013). Suomen biomassavarat ja biotalouden tavoite s. 30, teoksessa Hildén, Mikael; Hallanaro, Eeva-Liisa; Karjalainen, Leena; ja Järvelä, Marja (2013). Uusi Luonnonvaratalous. Gaudeamus.

<sup>52</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö EU; biomassan kestävyys kriteerit s. 2 [http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?\\${APPL}=akirjat&\\${BASE}=akirjat&\\${THWIDS}=0.33/1385560833\\_88260&\\${TRIPPIFE}=PDF.pdf](http://www.eduskunta.fi/triphome/bin/thw/?${APPL}=akirjat&${BASE}=akirjat&${THWIDS}=0.33/1385560833_88260&${TRIPPIFE}=PDF.pdf)

<sup>53</sup> HS 29.9.2013. Soiden ojitus on ekokatastrofi. Helsingin Sanomat. <http://www.hs.fi/kotimaa/a1380341380215>

<sup>54</sup> Partanen, Terhi (2012): Biokaasulaitoksen mädätysjännöksen käyttö ohran lannoitteena. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/47642/PartanenTerhi.pdf?sequence=1>

<sup>55</sup> Ari Lampinen (2012): Tiekartta uusiutuvaan metaanitalouteen .

tähteiden merkitystä energiantuotannossa on suotta vähätelty. Greenpeacen mukaan esimerkiksi lannan ja oljen tuotantopotentiaali on samaa kokoluokkaa kuin puun. Vuonna 2003 olkia ja lantaa muodostui 25 miljoonaa tonnia. Maatalouden tähteiden käyttöön on myös liitetty vähemmän kielteisiä ympäristövaikutuksia<sup>56</sup>.

Työ- ja elinkeinoministeriön ”Kohti biotaloutta” -raportissa esitettyjen laskelmien mukaan Suomessa on viljelymaata 2,3 miljoonaa hehtaaria, mikä on vain 7% maapinta-alasta. Peltojen tuottama biomassassa on Suomessa murto-osa metsissä kasvavasta biomassasta. Ruoan tuotantoon käytetään 1,8 miljoonaa hehtaaria ja on esitetty, että 500 000 ha voitaisiin käyttää muuhun tuotantoon, esimerkiksi energiakasvien kasvatukseen<sup>57</sup>. Tämän hankkeen aikana toteutetut haastattelut viittaavat siihen, että Suomessa energiakasvien viljely ei ole toistaiseksi kannattavaa eivätkä energiakasvien aiheuttamat päästöt nykyisillä viljelymenetelmillä vähennä kasvihuonekaasupäästöjä riittävästi. Maatalouden jätteiden ja sivuvirtojen valjastaminen tarjoaa paljon keinoja sekä maatalouden ympäristöongelmien vähentämiseen että biotalouden kasvattamiseen. Lisäksi esimerkiksi rehuvalkuaisen kasvatusta Suomessa ja sen tukeminen vähentäisi tuonnin ongelmia.

Suomalaiselle maataloudelle biotalous on mahdollisuus, jossa ympäristöperustaiset tuotantotavat ja ravinteiden kierto voidaan huomioida aiempaa kokonaisvaltaisemmin. Soiden raivaamisesta lannanlevitysalueeksi voitaisiin siirtyä lannan energiakäyttöön. Tämä ehdotus voisi olla ensimmäisiä tuettavia asioita suomalaisessa biotaloudessa.

Laatikko alla esittelee Jepuan tapauksen, jossa biotalouden ratkaisut ovat olleet käytössä:

**Sijainti:** Jepua, Uusikarleppey. **Kohde:** kyläyhteisö.

**Lähienergiaratkaisu:** Biokaasulaitos. **Toteuttaja:** Jepuan Biokaasulaitos Oy. **Takaisinmaksuaika:** n.10 vuotta

Vuoden 2013 Elokuussa pienessä Jepuan kylässä aloitti toimintansa kylän ensimmäinen biokaasulaitos, jossa on kolme 3500 kuutiometrin reaktoria. Hankkeen takana on Jeppo Kraft Andelslag energiayhtiö, jonka omistaa 440 Jepuan kyläläistä. Raaka-ainetoimittajana sekä biokaasun käyttäjänä toimii Oy Snellman Ab. Biokaasulaitos saa raaka-aineensa kylän omasta perunatehtaasta ja neljästä alueen sikalasta (Hm, pyöriävikä?). Biokaasulaitokselle kulkee putkea pitkin kuorijätettä ja lietettä biomassaksi. Lisäksi laitokselle kuljetetaan teuras- ja turkisjätettä sekä muuta eloperäistä jätettä. Putkia pitkin tuleva liete kattaa yli puolet kaasutuotannossa hyödynnettävästä biomassasta. Biokaasulaitos tulee tuottamaan 20 GWh, mikä on n. 60 % kylän energiatarpeesta, jos liikennettä ei lasketa mukaan. Laitos työllistää 5 vakituista työntekijää, ja sillä on merkittäviä aluepoliittisia hyötyjä, sillä investoinneista hyötyvät paikalliset yritysyritykset.

Erityinen huomio Jepuan biokaasulaitoksessa on se, että biokaasuprosessissa syntyvä lämpö otetaan tehokkaasti talteen lämpöpumpuilla. Näin on onnistuttu vähentämään laitoksen lämmityskuluja huomattavasti<sup>3</sup>.

<sup>56</sup> Greenpeace Nordic (2012): Suomen energiavallankumous. Raportti s.23-24 <http://issuu.com/gp.nordic/docs/energiavallankumous>

<sup>57</sup> Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 ”Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena” -raportti TEM 2011 [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_netti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_netti.pdf)

### 4.3. Jätteet hyötykäyttöön

Suomessa jätteiden energiakäyttö on ollut vähäistä, koska kaatopaikkatilaa on ollut käytettävissä kohtuullisin kustannuksin. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2011 jätteitä poltettiin 22 prosenttia enemmän kuin edellisvuonna, ja yhteensä jätettä poltettiin yli 10 miljoonaa tonnia. Teollisuuden ja muun tuotannon puutähteillä ja yhdyskuntajätteillä tuotettiin yli kymmenen prosenttia energian kokonaiskulutuksesta. Mikäli mukaan lasketaan metsäteollisuuden jäteliemet, luku on yli viidennes. Kierrätetty jätemäärä kohosi 18 prosenttia, liki 34 miljoonaa tonniin. Sen sijaan kaatopaikoille tai pitkäaikaiseen läjitykseen jätteitä sijoitettiin 19 prosenttia vähemmän kuin edellisvuonna<sup>58</sup>.

Suomen kansallisen biotaloustyöryhmän raportissa esitettyjen laskelmien mukaan hyödynnettäviä jätteitä ja sivutuotteita päätyy edelleen suuria määriä kaatopaikoille, joissa niitä ei jalosteta. Yhdyskuntajätteiden materiaalikierrätysaste on tällä hetkellä n. 32 %, kun tavoite on kierrättää materiaalia 50 % ja hyödyntää energiapotentiaalista 30 %. Biojätteen kaasuttaminen biokaasuksi tarjoaisi yksinkertaisia mahdollisuuksia vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sekä korvata fossiilisia polttoaineita liikenteessä. EU:n tasolla on arvioitu, että päästöjä jäisi arvioiden mukaan syntymättä n. 10 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia<sup>59</sup> v. 2020 koko EU:n alueella<sup>60</sup>.

Erityisesti nykyiset metaanipäästölähteet tulisi saada energiakäyttöön. Esimerkiksi jäte- ja tähdeperustaisella energiatuotannolla on merkittävä tuotannollinen potentiaali.<sup>61</sup>

Lisäksi jätteiden hyödyntämisellä on aluetaloudellisesti suuri merkitys. Sitra arvioi, että yksin Jyväskylän kaupungin alueen 175 000 hengen biojätteet voisivat mädätyksen kautta kaasutettuina tuottaa yli 2000 auton vuosittaisen polttoainemäärän. Kasvihuonekaasujen päästöt vähenisivät neljäsosaan. Samalla kahden miljoonan euron polttoaineiden hankintakustannukset jäisivät vahvistamaan aluetaloutta.<sup>62</sup>

Greenpeace korostaa, että jäteperäisillä raaka-aineilla tuotettu biokaasun koko elinkaaren aikainen kasvihuonekaasutase on huomattavasti esimerkiksi energiakasveja parempi, eivätkä jäteperäiset raaka-aineet kilpaile viljelypinta-alasta ruokakasvien kanssa. Jätepohjaisten raaka-aineiden avulla tuotettu biokaasu ei lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta, sillä valmistuksessa käytettyjen biojätteiden hiili vapautuisi

<sup>58</sup> Tilastokeskus jätetilasto 2012. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002-2012. [http://www.stat.fi/til/jate/2010/jate\\_2010\\_2011-11-18\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2010/jate_2010_2011-11-18_tie_001_fi.html) ja Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 ”Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena” -raportti TEM 2011 s. 56 [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_netti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_netti.pdf)

<sup>59</sup> Hiilidioksidiekvivalenttonnilla tarkoitetaan sellaista kasvihuonekaasupäästöä tai sitoutumista, joiden vaikutus ilmastomuutokseen on sama kuin miljoonan hiilidioksiditonniin sitoutuminen.

<sup>60</sup> Kansallisen biotaloustyöryhmän loppuraportti 2010 ”Kohti biotaloutta. Biotalous konseptina ja Suomen mahdollisuutena” -raportti TEM 2011: [http://www.tem.fi/files/29342/TEM\\_6\\_2011\\_netti.pdf](http://www.tem.fi/files/29342/TEM_6_2011_netti.pdf)

<sup>61</sup> International Council for Clean Transportation and the National Non-Food Crops Centre (2014): Wasted. Europe’s Untapped Resource.

<sup>62</sup> HS 31.1.2014: <http://www.hs.fi/kotimaa/a1391063035316>



ilmakehään joka tapauksessa<sup>63</sup>. Polttamalla biokaasua ilma-kehään vapautuu vain hiilidioksidia eikä metaania, joka on huomattavasti vahvempi kasvihuonekaasu. Näin päästöt vähenevät suhteellisesti. Lisäksi kaasupohjainen polttoaine palaa puhtaammin kuin öljy.

Jätelaissa määritelty hierarkia tarjoaa selkeän järjestyksen jätteiden käsittelylle. Ensisijaisesti pitäisi ehkäistä jätteen syntyä. Mikäli se ei ole mahdollista, tulisi toisena vaihtoehtona kierrättää ja kompostoida. Biokaasun tuotanto on tässä suhteessa hyvä esimerkki. Kolmannessa vaiheessa jätteen voi hyödyntää energiaksi tehokkaan jätteenpolton avulla. Ja viime kädessä, mikäli edelliset mahdollisuudet eivät ole olemassa, jäte voidaan loppusijoittaa turvallisesti tai hävittää polttamalla. Suomessa on viime vuosina tuettu sekajätteenpolttolaitosten rakentamista, ja myös biohajoavaa jätettä poltetaan edelleen yleisesti suoraan. Tämä on jätelain hengen vastaista, koska kierrätystä ja kompostointia pitäisi suosia jätteiden polton sijaan.

## 4.4 Turve ei ole kestävä bioenergiaa

Suomalaisessa keskustelussa turve-energia on välillä haluttu ymmärtää biotalouden osaksi, koska se perustuu biomassan energiakäyttöön. Suomen hallitukset ovat ajaneet turpeen määritelmää EU:ssa hitaasti uusiutuvana biomassana. Turve on ollut historiallisesti merkittävä energiatuotannon muoto, jonka avulla tuotetaan noin 5–6 % Suomen energiasta. Ojitusten ja turpeentuotannon vaikutukset suoluonnolle, vesistöihin sekä ilmastoon ovat ympäristönäkökulmasta ongelmalliset. Soiden turve on yksi Euroopan suurimpia kasvihuonekaasujen varastoja. Suomessa on tällä hetkellä noin 65 000 hehtaaria tuotantokäyttöön valjastettuja turvesoita, joista valtaosasta tuotetaan energiaturvetta.

YK:n ilmastopimuksen määritelmässä turve on fossiilinen polttoaine. IPCC:n määritelmän mukaan turve vertautuu fossiilisiin polttoaineisiin. Sen polttaminen johtaa kivihiltä suurempiin kasvihuonepäästöihin suhteessa tuotettuun energiamäärään. Kestävässä biotaloudessa turvetuotannon alasajo esimerkiksi 10 vuoden siirtymäjaksolla onkin Suomen luonnonsuojeluliiton näkökulmasta paras keino luoda uskottavuutta kansalliselle biotalouden ohjelmalle.

**Kuva 6.**<sup>64</sup> Suomen suot ovat Euroopan suurin yksittäinen hiilivarasto. Turpeinen maa sitoo hiiltä noin kymmenen kertaa enemmän pinta-alaa kohden kuin mikään muu ekosysteemi.

<sup>63</sup> Greenpeace "Suomen energiavallankumous" -raportti s. 24 [issuu.com/gb.nordic/docs/energiavallankumous?e=1094700/1370025#search](http://issuu.com/gb.nordic/docs/energiavallankumous?e=1094700/1370025#search)

<sup>64</sup> <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/variations-in-topsoil-organic-carbon>

## 4.5. Aurinkotalouden ja metaanitalouden lupaukset

Aiemmin esitettiin niin kutsutun uusiutuvan metaanin tuotanto esimerkiksi lupaavasta aurinkotalouden sovelluksesta. Tällä hetkellä suurin este aurinko- ja tuulivoiman voimakkaaseen laajentamiseen Euroopassa on niiden vaihteleva tuotantotasoa, joka estää niiden osuuden laajentamisen yli neljännekseen energiantuotannon kokonaiskapasiteetista. Ratkaisuksi on ehdotettu suurempia energiaverkkoja tai varastointikapasiteetin laajentamista. Aurinko- tai tuulisähkön ylituotannon hyödyntäminen kaasuksi muuntamalla on yksi mahdollisuus. Siinä hiilidioksidi ja vesi muutetaan elektrolyysin avulla metaaniksi. Tätä asiaa edistetään parhailaan VTT:n NeoCarbon -hankkeessa ja hankkeen tuloksia on syytä seurata erityisellä mielenkiinnolla. Aurinkovoiman varastoimisen merkitys erityisesti Suomessa on poikkeuksellisen suuri, koska täällä aurinko paistaa kesällä erityisen paljon kun taas talvi on suhteellisen pimeä.

Metaanitalouden hyödyistä liikenteessä on kirjoitettu paljon. Muun muassa Ari Lampisen suunnitelmat liikenne-metaanin hyödyntämiseksi ovat ehdottomasti laajemman yhteiskunnallisen keskustelun arvoisia.<sup>65</sup>

Aurinko- ja tuulivoiman etuna energiarjestelmässä ovat pienemmät investoinnit. Niiden hinnat ovat olleet tasaisessa laskussa, ja Suomessa on hyvät edellytykset kummankin edistämiseen. Huolellisella kaavoituksella ja kansalaisten kuulemisella aurinko- ja tuulivoiman haitat ovat muita nykyisiä energiamuotoja pienemmät. Tosiasiassa monet tuulivoimayrittäjät eivät kuitenkaan ole hankkeissaan riittävällä tavalla huomioineet paikallisten asukkaiden toiveita kaavoituksessa. Lisäksi lepakoille ja linnustolle tärkeät alueet tulisi jättää tuulivoimalta rauhaan, koska voimaloiden haitat on arvioitu merkittäviksi.

Tuulivoimakeskustelu osoittaa, että kestävä energiatuotannon osalta kaavoituksessa ei ole syytä rakentaa erityisiä oikoreittejä. Sen sijaan taloudellisesti tulee tukea pitkäjänteistä ja paikallisesti sopeutuvaa uusiutuvan energian tuotantoa.

## 4.6. Osaaminen biotaloudessa

Sitran kansallisen luonnonvarastrategian mukaan Suomi on luonnonvarojen käyttöön ja jalostamiseen tarkoitettujen laitteiden johtava valmistaja.<sup>66</sup> Valmistajat voivat Sitran mukaan edistää niin kutsuttua irtikytkentää, eli talouskasvua ilman resurssien kulutuksen lisääntymistä.

Suomen kansallisen biotaloustyöryhmän raportissa Suomen vahvuuksina nähdään monipuoliset biovarannot ja vahva teknologinen osaaminen. Biotalousryhmän loppuraportissa linjataan, että nykyisten biomassavarojen kulutuksen kaksinkertaistaminen olisi mahdollista<sup>67</sup>. Näkemys on op-

<sup>65</sup> Lampinen, Ari (2012). Tiekartta uusiutuvaan metaanitalouteen. Suomen biokaasuyhdistys.

<sup>66</sup> Sitran kansallisen luonnonvarastrategian "Älykkäästi luonnonvoimin" -raportti <http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Kansallinen%20luonnonvarastrategia.pdf>

<sup>67</sup> "Biotalous Suomessa -arvio kansallisen strategian tarpeesta" -raportti. Biotalousryhmän loppuraportti <http://vnk.fi/julkaisukansio/2010/j15-biotalous/PDF/fi.pdf>





timistinen ja tuo esille selkeän jännitteen kasvuvetoisessa biotaloudessa. Olisikin kiinnostavaa, mikäli innovaatiot voisivat pyrkiä myös alentamaan luonnonvaroihin kohdistuvaa painetta ja mahdollistamaan nykyistä laadukkaamman puuaineksen ja suuremman metsäluonnon monimuotoisuuden tulevaisuudessa.

Osaamisen suhteen biotalouden mahdollisuudet ovat merkittävät. Metsäteollisuuden jalostusaste ei ole noussut toivotulla tavalla viime vuosikymmeninä. Kestävässä biotaloudessa uusiutuvilla resursseilla olisi hyvä korvata sekä metalli- että sementtipohjaisia tuotteita.

#### 4.7. Kestävän biotalouden sosiaaliset ulottuvuudet

Biotalous sisältää monia taloudellisia tuotannon laajentamisen mahdollisuuksia. Se mahdollistaa irtautumisen fossiilista polttoaineista ja tuontien energiasta. Se mahdollistaa toimentuloa ja kotimaisten jätteiden muuttamisen resurssiksi. Toisaalta biotalouden ongelmia tai mahdollisia haittoja on usein vähätelty.

Usein kuulee esitettävän, että kaavoitus tai lupaprosessit hidastavat talouden toimintaa myös vaikkapa uusiutuvan energian investointien osalta. Kuitenkin Suomen luonnonsuojeluliiton näkökulmasta nämä prosessit on luotu, jotta kansalaisten osallistuminen päätöksentekoon olisi todellista ja demokratia toteutuisi. Käytäntöä tulisi myös laajentaa: esi-

merkiksi metsäbioenergian hyödyntämisen laajentamissuunnitelmista tulisi toteuttaa ympäristövaikutusten arviointi, jotta ohjelman vaikutusten kokonaisuus olisi selvillä jo ennen aloittamista. Tämä avaisi myös selkeän väylän kansalaisvaikuttamiselle.

Tärkeä ei ole vain teollisen prosessin ”miten” (esimerkiksi energiatehokkuutta maksimoiden) vaan myös mitä, kuinka paljon ja kenelle. Kestämätön luonnonvarahanke ei muutu kestäväksi, vaikka se toteutettaisiin energiatehokkaasti.

Biotalous nostaa myös esille kysymyksen siitä, mitä demokratia energian ja resurssien osalta voi tarkoittaa. Selvä on, että Suomessa näitä mahdollisuuksia ei ole juuri hyödynnetty verrattuna Ruotsiin, Saksaan tai Tanskaan. Näissä maissa sekä osuuskunnallinen, kunnallinen että osallistava energiasuunnittelu on saanut ihmiset osallistumaan kestävästi energiatalouden rakentamiseen<sup>68</sup>. Tanskan esimerkki osoittaa, että uusiutuvaa energiaa kannatetaan selvästi enemmän, jos sen rakentamiseen osallistutaan sekä työn että omistajuuden kautta laajasti.<sup>69</sup> Tässä pitäisi ehkä olla vähän tarkempi maininta tuosta Tanskan esimerkistä, kun se kerran nostetaan tällä lailla esille.

<sup>68</sup> Larry Lohmann (2013): Energy Alternatives, Surveying the Territory. Corner House.

<sup>69</sup> Jane Kruse ja Preben Maegaard (2010): An Authentic Story About How a Local Community Became Self-Sufficient in Pollution Free Energy From the Wind And Created a Source of Income for the Citizens, teoksessa Teoksessa Kolya Abramsky, toim. (2010). Sparking a Worldwide Energy Revolution. AK press.

## Hajautettu vai keskitetty tuotanto

**SITRAN MUKAAN** ”Tulevaisuuden biotaloudessa osa tuotannosta, kuten ruoka ja energia, tuotetaan paikallisesti lähellä raaka-aineita sekä asiakkaita, niin että ylimääräistä kuljetusta ei synny ja tuotteet voidaan kierrättää tehokkaasti. Erityistuotteita, cleantech-ratkaisuja ja palveluja vaihdetaan kuitenkin edelleen globaaleilla markkinoilla, samoin kuin biotalouden muuntuvia ja monistettavia menestyskonsepteja.”

Sitran näkemys on kiinnostava ja lupaava. Esimerkiksi Tanskassa kuntien ja asuinyhteisöjen energiatarpeita on selvitetty, ja niiden ratkaisemisessa ihmiset ovat itse osallistuneet tutkimusten tekoon. Paikallisella tasolla keskustelu riittävästä energiasta ja sen tuotannosta ja tavoista on usein juurevampaa kuin kansallisen järjestelmän kokonaisuudessa, jossa energiaan suhtaudutaan enemmän teollisuuden perusoikeutena.<sup>70</sup> Myös keskustapuolueen ajatuspaja E2:n visioissa hajautettuun tuotantoon suhtaudutaan myönteisesti ja lupaavina lähtökohtina.<sup>71</sup>

Myös sähkökatkojen aiheuttamat seisokit on huomioitava. Keskitetyn energiajärjestelmän osalta riskit esimerkiksi myrskyjen tai tuotanto-ongelmien osalta ovat suurempia. Paikallisten tarpeiden ja toiveiden asettaminen energiapolitiikkaa osaltaan ohjaavaksi tekijäksi olisikin selkeä askel eteenpäin keskustelussa, jota ohjaa valtakunnallisen verkon ja sen suurten etusijassa toimivien keskitettyjen yrittäjien

rooli.<sup>72</sup> Tämä on erityisen tärkeää biotaloudessa, jossa myös paikallisten biomassojen käyttö ja kulutus ja niiden kestävyysvarmistaminen on eräs keskeinen ulottuvuus.

## 4.8. Luontomatkailu ja luonto paikallisena hyvinvointitekijänä

**LUONTOMATKAILU** on toistaiseksi ohitettu raporteissa sivuhuomautuksena. Sen sijaan luontomatkailun syventäminen ja lisääminen tulisi selvittää syvällisesti. Luontomatkailussa arvokkaita ovat arvokkaat ja monimuotoiset luonnonympäristöt. Lisäksi luontomatkailussa merkittävää on, että sen pitäisi olla yhteensopivaa muun paikallisen luonnonvarojen hyödyntämisen kanssa. Luonnonsuojeluliitto toivookin, että biotalouden osana selvitetäisiin perinpohjaisesti ja avoimesti luontomatkailun mahdollisuuksia ja tulevaisuutta, ennen kuin kansallisten luonnonvarojen käytöstä päätettäisiin.

Lisäksi luontomatkailun osana ajankohtaisiksi nousevat kysymykset suomalaisen luonnon imagosta sekä luonnon virkistyskäyttö osana paikallista asumisviihtyvyyttä ja ihmisten elämänvalintoja. Tältä osin biotaloutta tuleekin rakentaa niin, että se on yhteensovitettavissa paikallisten luonnonkäytön muotojen kanssa, joissa muut arvot kuin rahallinen arvottaminen ovat keskeisiä.

<sup>70</sup> Larry Lohmann (2013). Energy Alternatives, Surveying the Territory. Corner House.

<sup>71</sup> Kts. esim. Ajatuspaja E2 (2013): Harppaus biotalouteen. Löytyy osoitteesta: [www.e2.fi/files/Harppaus%20biotalouteen.pdf](http://www.e2.fi/files/Harppaus%20biotalouteen.pdf)

<sup>72</sup> <http://www.oikeus.fi/markkinaoikeus/43105.htm>

## 5. Suositukset biotalouden kestäväksi toteuttamiseksi Suomessa

**KUTEN EDELLÄ KÄY ILMI**, on keskustelu biotaloudesta usein keskittynyt energiatuotantoon. Kestävän talouden tulisi turvata myös monimuotoista luontoa, ihmisten ruokaturvaa ja turvallista ympäristöä. Lisäksi esimerkiksi matkailu, jokamiehenoikeudet ja luonnon virkistyskäyttö jäävät helposti määritelmien ulkopuolelle, mikäli biotalouteen sisällytetään vain teolliset biomassan käytön muodot. Marjastus, sienestys, metsästyminen, kalastus ja luonnonalueiden virkistyskäyttö ovat paikallisesti tärkeitä luonnon käytön muotoja ja toimeentulon osia, joiden huomioiminen vaikkapa metsien käytöstä päätettäessä on tärkeä ja usein piilossa oleva asia. Biotalous voi olla kestävä, mutta biotalous ei ole sama asia kuin kestävyys.

Jotta biotalous on kestävä, sen tulee täyttää muutama ehto. Näitä ovat :

1. energian säästäminen ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksen vähentäminen
2. uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö
3. fossiilienergiasta ja turpeesta luopuminen
4. aurinkotalouden ratkaisujen vastuullinen edistäminen.
5. keskittyminen kierrätykseen ja kulutuksen vähentämiseen

Näillä ehdoin biotalouteen liittyy suuria mahdollisuuksia, ja sen puitteissa on mahdollista suunnata uudelleen niitä resursseja, jotka vapautuvat kun ympäristöllisesti haitallisista tuista luovutaan. Suomen luonnonsuojeluliitto selvitti keväällä 2014 kestäväälle kehitykselle haitallisia tukia.<sup>73</sup> Erityisesti maaseudulle biotalous on poikkeuksellinen mahdollisuus kestävyysvahvistamiseen. Yleisesti voi todeta, että resurssien kulutuksen vähentäminen ja kierrätys tulisi asettaa biotalouden kärkeksi, jotta biotaloudesta ei tule energia-aloitetta.

Suomen luonnonsuojeluliitto vaatii, että metsäsertifikaateissa (FSC, PEFC) ja korjuukäytännöissä on pikaisesti suljettava pois kantojen nosto energiakäyttöön. Erityisesti vaatimus kohdistuu metsäyhtiö UPM:ään, joka merkittävästä tieteellisestä epävarmuudesta huolimatta on jatkanut käytäntöä. Kantojen jättäminen metsään on niin kasvihuonekaasupäästöjen kuin metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä toimenpide. Tuet puupohjaiselle bioenergialle on suunnattava niin, että kantojen nosto ei ole tukien piirissä.

On selvitettävä, ovatko kantojen ja juurakoiden nostosta aiheutuvat vesistönpäästöt vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisia. Metsien bioenergiakorjuu tulisi suunnata nykyistä valikoidummin, ja se vaatii omat kestävyyskriteerit, koska metsälaki tai -sertifikaatit eivät nykytilassa vastaa kestävyyskriteerien esille nostettuihin huoliin. Lisäksi kestävämmät käytännöt turvetuotannossa, metsäbioenergian korjuussa ja maataloudessa uhkaavat biotalouden yleistä hyväksyttävyyttä. Siksi varhaisiin korjaaviin toimenpiteisiin on syytä ryhtyä välittömästi.

Energiatukien osalta Luonnonsuojeluliitto vaatii, että metsäbioenergialla jatkossakin voidaan korvata turpeen ja kivihiilen energiakäyttöä. Tämän vuoksi liitto on ehdottanut, että metsähakkeen hinta sidottaisiin halvimman fossiilisen polttoaineen hintaan. Nykyisin hinta on sidottu turpeen hintaan.<sup>74</sup>

Resurssien niukkuuden keskellä tulisi painottaa niitä tarpeita, jotka tuottavat suuremman jalostusarvon ja mahdollistavat saman biomassan kuluttamisen vielä uudelleen. Lisäksi nämä periaatteet tulisi huomioida myös valittaessa metsänkasvatuksen menetelmiä, jotta metsissä kasvaisi entistä enemmän järeää hitaasti kasvatettua puuainesta korkean jalostusasteen toimintaa tukemaan.

Potentiaali jätteiden ja maatalouden sivuvirtojen ja lannan energiapotentiaalin hyödyntämisessä on erittäin merkittävä. Niihin tulisikin lähivuosina panostaa ja vähentää lisääntyvää painetta metsien hakkuiden lisäämiseksi. Silti kivihiilen tai turpeen korvaaminen kestävästi tuotetulla metsähakkeella on järkevää. Yhteistyötä maatalouden toimijoiden kanssa ravinteiden kierrättämiseksi ja hajautetun biokaasutuotannon vahvistamiseksi tulisi edistää määrätietoisesti. Toimet vähentäisivät myös ravinnepäästöjä. Erityisesti kunnallisella tasolla jätteiden hyödyntämisessä on paljon mahdollisuuksia; muiden EU-maiden kokemukset ovat lupaavia. Paikallisella tasolla tämän selvityksen tekijät kannustavat käymään keskustelua hajautetun biotalouden mahdollisuuksista ja ulottuvuuksista. Energiajärjestelmämme on murroskohdassa, ja biotalouden avulla paikallinen ja hajautettu energiantuotanto voisi olla entistä useamman kansalaisen ulottuvilla.

<sup>73</sup> <http://www.haitallisetuet.fi>

<sup>74</sup> <http://www.sll.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedotteet-2014/sll-puun-energiatuki-sidottava-halvimman-fossiilisen-polttoaineen-hintaan>