

TUHKKA osana kiertotaloutta

Puutuhka-hankkeen loppuseminaari 11.10.2018

Mervi Matilainen
Apila Group Ltd.
@Apilagroup

#materialswisdom



A P I L A
G R O U P

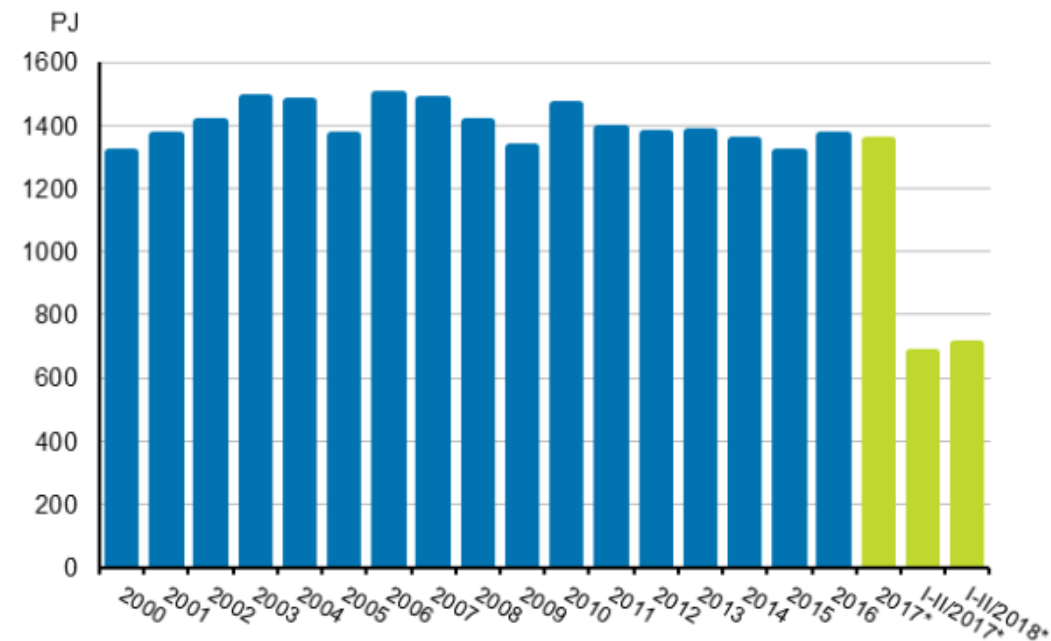
Energian kulutus kasvaa

Julkaistu: 27.9.2018

Energian kokonaiskulutus nousi 4 prosenttia tammi- kesäkuussa

Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan energian kokonaiskulutus oli 709 petajoulea tammi-kesäkuussa, mikä oli 4 prosenttia enemmän kuin viime vuonna vastaavaan aikaan. Sähkön kulutus oli 45 terawattituntia (TWh), eli 4 prosenttia enemmän kuin vuotta aiemmin. Energia-sektorin hiilidioksidipäästöt nousivat 8 prosenttia viime vuodesta.

Energian kokonaiskulutus



*ennakollinen

Kylmyys lisäsi polttoaineiden kulutusta vuoden ensimmäisellä neljänneksellä. Eniten kasvoi turpeen kulutus, peräti 47 prosenttia viime vuodesta. Toisella neljänneksellä polttoaineiden kulutus puolestaan väheni lämpimän sään seurauksena. Eniten väheni hiilen kulutus, 16 prosenttia viime vuodesta. Kokonaisuudessaan vuoden ensimmäisen puolikkaan aikana polttoaineiden kulutus kasvoi lukuun ottamatta hiiltä ja puupolttoaineita. Maakaasun kulutus kääntyi nousuun ensimmäistä kertaa seitsemään vuoteen.

Uusiutuvan energian käytön osuus kasvaa

kokonaiskulutuksesta oli ennätyselliset 36 prosenttia. Puupolttoaineiden kulutus kasvoi 3,5 prosenttia ja ne pysyivät Suomen merkittävimpänä yksittäisenä energianlähteenä 27 prosentin osuudella. Kasvu johtui metsäteollisuuden sivutuotteiden ja jätteen polton lisääntymisestä.

Julkaistu: 28.3.2018

Uusiutuvan energian käyttö jatkoi kasvuaan vuonna 2017

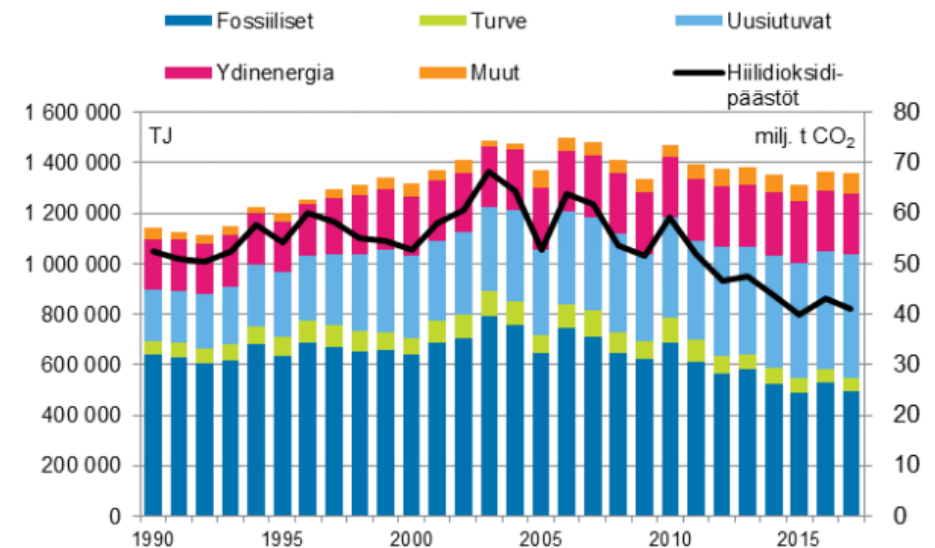
Kuvioita korjattu 29.3.2018

Tekstiä korjattu 6.4.2018. Korjaus on merkitty punaisella.

Kuviota korjattu 14.5.2018.

Energian kokonaiskulutus oli Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan 1,36 miljoonaa terajoulea (TJ) vuonna 2017, mikä vastasi prosentin laskua edellisvuoteen verrattuna. Sähkön kulutus oli 85,5 terawattituntia (TWh) eli lähes saman verran kuin vuotta aiemmin. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö jatkoi kasvuaan ja niiden osuus nousi ennätyselliseen 36 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta. Uusiutuvan energian osuus on noussut lähes 10 prosenttiyksikköä 2010-luvulla. Fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käyttö väheni 5 prosenttia ja vastaavasti energiantuotannon hiilidioksidipäästöt vähenivät 5 prosenttia vuonna 2017.

Energian kokonaiskulutus ja hiilidioksidipäästöt 1990–2017* (Korjattu 14.5.2018 kuvion vasemmanpuoleisen pystyakselin yksikkö)



Vuonna 2017 uusiutuvien energianlähteiden kulutus nousi 6 prosenttia ja niiden osuus energian

Heikentäessä käytettyjen biopolttoaineiden määrä kääntyi jatkossa kasvamaan edellisen vuoden laskun jälkeen.



Energia- ja ilmasto- strategia 2030 ohjaa uusiutuvan energian käyttöön

Energia- ja ilmastostrategian keskeiset linjaukset (1)



- **Saavutetaan hallitusohjelman energiatavoitteet**

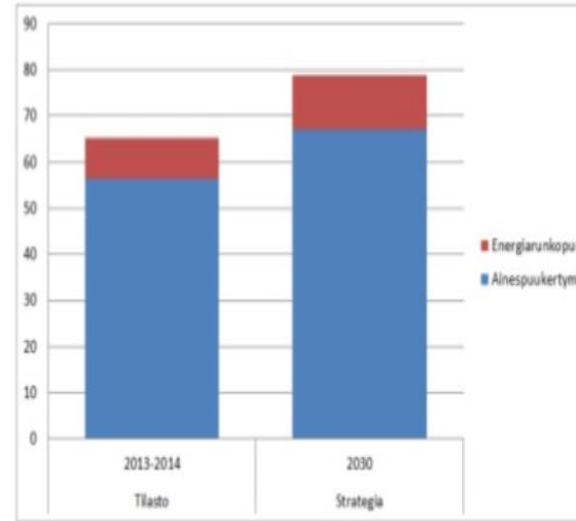
- Uusiutuva energia 50 % energian loppukäytöstä
- Omavaraisuus 55 % energian loppukäytöstä
- Öljyn energiakäytön puolitus vuoteen 2005 verrattuna (bensa, diesel, polttoöljyt, kotimaan lentoliikenteen polttoaineet)
- Tieliikenteen biopolttoaineet energiasisältönä sekoitusvelvoite 30 % (yli 23,5 %:n erillisen tavoitteen)
- Vuoteen 2030 mennessä luovutaan kivihiilen energiakäytöstä. Otetaan huomioon energian huoltovarmuus ja poikkeustilanteet. Valmistellaan asiaa koskeva lakiesitys siirtymäaikoineen tämän hallituskauden aikana.

UUSIUTUVA ENERGIA

- Uusiutuvan energian investointitukia kohdennetaan ensisijaisesti uuden teknologian kaupallistamiseen sekä taakanjakosektorille
- Yhdistetyssä sähkön ja lämmöntuotannossa etusijalla metsähake ja metsäteollisuuden sivuvirrat (kuori, puru).
- Ylimenokautena vuosina 2018-2020 kilpailutettu tuotantotuki uusiutuvalla sähkölle yhteensä 2 TWh. Tukea voivat saada mm. kustannustehokkaimmat tuuli- ja pien-CHP-hankkeet
- Sähkön pientuotannossa nykyiset ohjauskeinot (verotuki ja kotitalousvähennys työlle sekä yrityksille investointituki)

Metsähakkeen käyttömäärän arvioidaan kasvavan

Vaikutukset hakkuukertymään, milj. m³ ja metsien nieluun Mt ekv. CO₂ vuonna 2030



- Strategian mukainen runkopuun hakkuukertymä on 79 milj. m³
- Tästä teollisuuden tukki- ja kuitupuuta olisi 68 milj. m³ ja kasvatushakkuiden runkopuuta polttopuuksi ja hakkeeksi yhteensä 11 milj. m³
- Metsähakkeeksi käytetään pieniläpimittaisen runkopuun lisäksi myös hakkuutähteitä ja kantoja. Kaikkiaan metsähakkeen käytöksi arvioidaan strategiassa 15 milj. m³
- Strategian mukaisen hakkuukertymän ja hakkeen käytön mukainen metsien hiilinielu pienenesi tasolle 13,5 Mt ekv. CO₂ vuoteen 2030 mennessä, mutta Kioton pöytäkirjan mukainen vuosille 2013-2020 asetettu vertailutaso (20 Mt ekv. CO₂) saavutettaisiin pian vuosina 2035-2044
- Nielun pieneneminen johtuu pääosin ainespuun hakkuista
- Strategiassa ei ole esitetty uusia politiikkatoimia hakkeen käytölle sähkön ja lämmön tuotannossa
- Vain puolet biopolttoaineiden ja -nesteiden lisätuotannosta perustuisi puubiomassaan ja vain osan tästä arvioidaan olevan haketta

Metsäbio- massasta energiaa myös biopolttoaineina

Metsäbiomassan kustannustehokas käyttö



Avaa tiedosto

[Metsäbiomassan kustannustehokas käyttö.pdf \(737.0Kt\)](#)

Lataukset: 16

valtioneuvoston kanslia
03.02.2017

Julkaisusarja:

Valtioneuvoston selvitys- ja
tutkimustoiminnan
julkaisusarja 23/2017

[Näytä kaikki kuvailutiedot](#)



Julkaisun pysyvä osoite on

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-356-9>

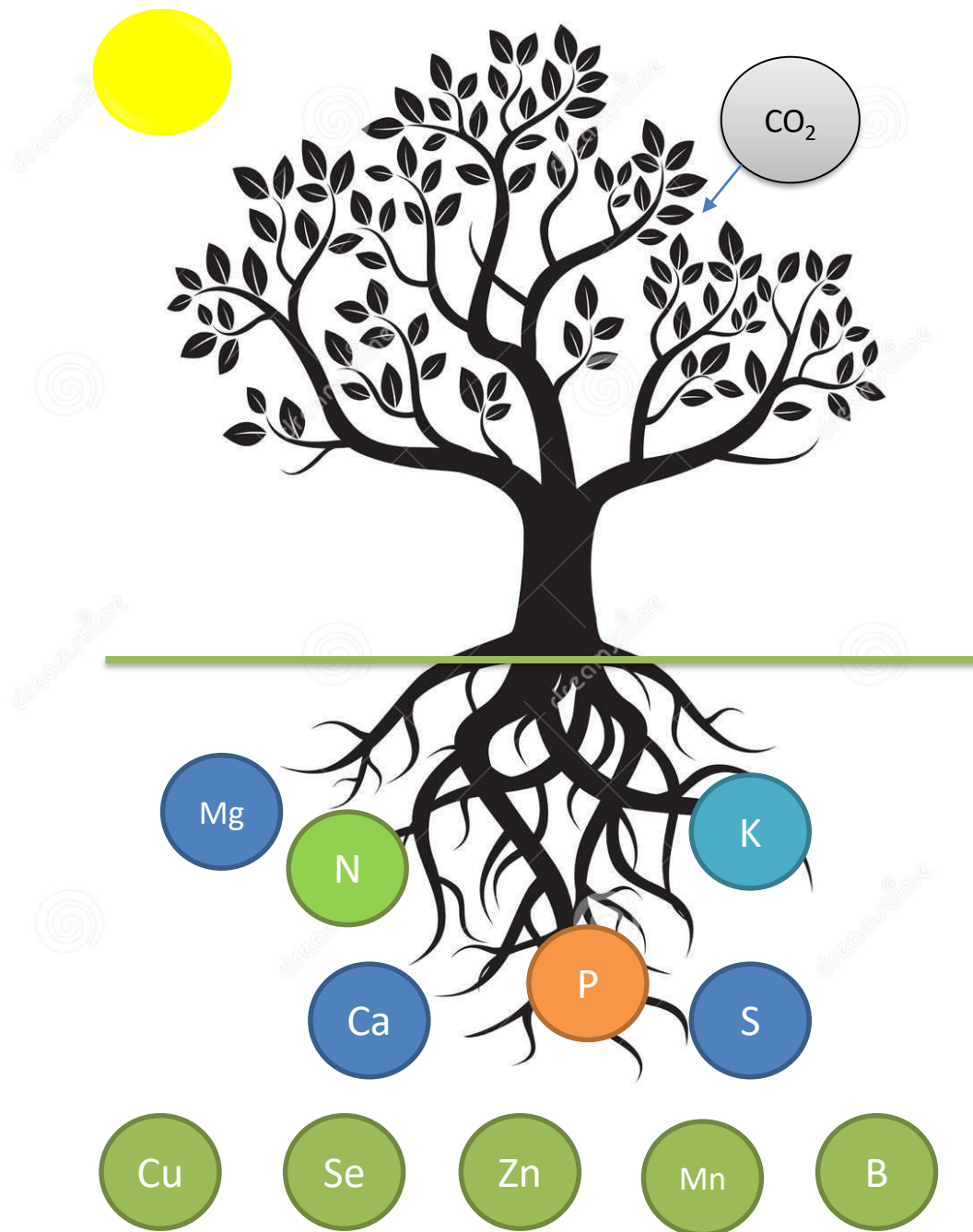
Metsäteollisuus ja puubiomassaan perustuva energiantuotanto lisää puun kokonaiskysyntää vuoteen 2030 mennessä. Puupohjaisten nestemäisten biopolttoaineiden tuotannon kaupallistuminen samalla ajanjaksolla lisäisi kokonaiskysyntää entisestään. Voidaankin arvioida että näköpiirissä olevan puun käytön kasvu asettaa suureen haasteen kotimaisille puumarkkinoille.

Pöyrin skenaarioanalyysien perusteella Suomen tulevaisuuden kokonaispuunkäyttö voi nousta jopa 120 miljoonaan m³:iin ja hakkuut jopa 87 miljoonan m³:iin vuonna 2030. Puunkäytön kasvusta vastaavat suurimmalta osalta sellun ja sahatavaran tuotannon ja viennin arvioitu kasvu.

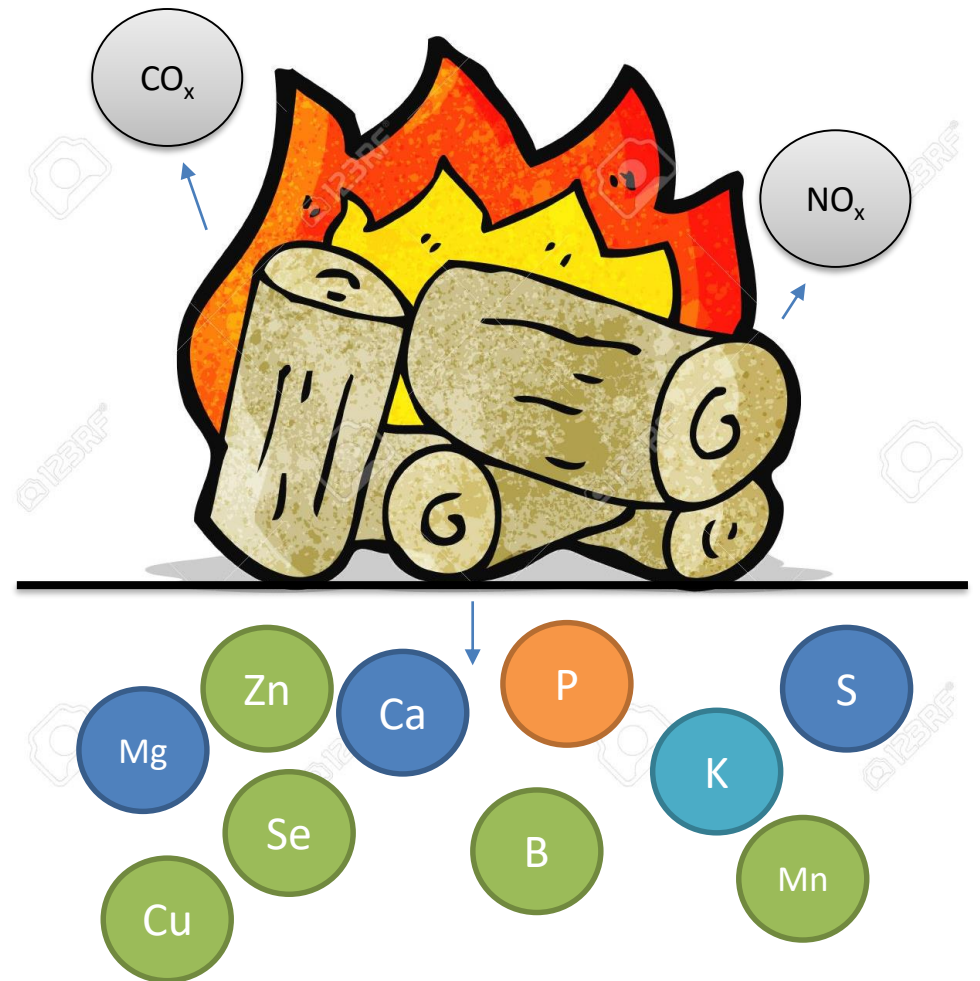
Puutarat mahdollistavat nestemäisten biopolttoaineiden tuotannon selvän kasvun nykytasoon verrattuna. Tuotannon kasvulla voi kuitenkin erityisesti korkean biopolttoainetuotannon skenaariossa olla myös negatiivisia taloudellisia vaikutuksia muille puuta käyttäville sektoreille, erityisesti sellun valmistukselle. Selvityksessä arvioitiin kahden eri biopolttoaineen tuotantoskenaariot (300 000 t/a ja 700 000 t/a) vaikutuksia puumarkkinoihin, puun käyttöön eri sektoreilla sekä kansantalouteen. Biopolttoaineiden tuotannon noustessa nykytasolta 300 000 tonnilla, ei tällä selvityksen mukaan ole merkittäviä vaikutuksia metsäteollisuuden tuotantoon. Tämän suuruisen lisätuotannon raaka-aineiksi riittäisivät pääosin teollisuuden sivutuotteet ja metsähake, joiden tarjonta kasvaa metsäteollisuuden lisääntyvän puunkäytön myötä. Puupohjaisten biopolttoaineiden tuotannon korkean kasvun skenaariossa tuotanto nousee nykytasolta 700 000 tonnilla, mikä johtaisi siihen, että ainespuuta alkaisi ohjautua pois kerralllisesta metsäteollisuudesta sekä sivutuotteita pois energiasektorilta.

Molemmissa tarkastelluissa skenaarioissa tarvitaan uusia ohjauskeinoja puupohjaisten biopolttoaineiden markkinoille saattamiseksi. Jotta tuotantoa voisi Suomeen syntyä, ohjauskeinojen tulisi taata selkeä markkinanäkymä edistykseksellille biopolttoaineille vähintään vuoteen 2030 tai 2035 asti. Laitosten puustamaksukyky ei ilman ohjauskeinoja ole tasolla, jolla ne voivat ostaa raaka-ainetta markkina-hintaan ja toimia kannattavasti. Mikäli kuitenkin puupohjaisten biopolttoaineiden tuotannon edistäminen katsotaan strategisesti tärkeäksi tavoitteeksi, ohjauskeinojen tärkein tehtävä on nostaa uusien biopolttoainelaitosten puustamaksukyky riittävälle tasolle puuraaka-aineen saannin turvaamiseksi.

Metsäbio- massan synty



Metsäbio- massasta tuhkaksi



Vuonna 2014 biotuhkia
(turve ja puu)
500 000 tonnia/vuosi.

Tuhkille on kehitetty käyttöä

Fatec Oy

- Innovatiivinen cleantech-alan yhtiö
- Prosessoi CE-merkittyä A-luokan kivihiilen lentotuhkaa betoniteollisuuden käyttöön
- Valmistaa Ecofax -tuotteita
- KV-liiketoiminta keskittyy teknologiamyyntiin
- Vahva osaaminen tuotekehityksessä



Way to green!
FATEC

Ecofax

RT® tuotekortti

fill-R® -KEVYTKIVIAINES - Ecolan Oy

RT 38739

Ecolan Oy



Lataa RT-tuotekortti

Ecolan Oy jalostaa energiateollisuudessa syntyviä sivuvirtoja kuten tuhkaa teollisesti maarakennustuotteiksi, joilla korvataan luonnon kiviaineksia. fill-R® -kevytkiviaines rakeistetaan pääosin hydraulisesti sitoutuvasta kuivasta lentotuhkasta. Prosessissa hyödynnetään tuhkan omia lujittusominaisuuksia, joita täydennetään tarvittaessa sideaineilla. Rakeista tulee keveitä ja huokoisia, jolloin ne eristävät hyvin lämpöä ja kestävät samalla hyvin mekaanista rasitusta. fill-R® on CE-merkitty ja täyttää standardin SFS-EN 13055-2 vaatimukset. fill-R® -kevytkiviaineksesta käytetään eristävänä ja

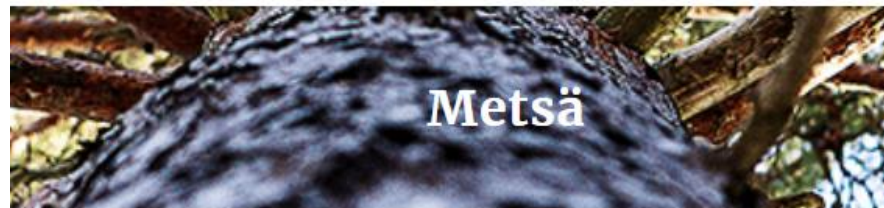
[Lue lisää >](#)



Uusia kehitys- hankkeita

MAASEUDUN TULEVAISUUS

Etusivu Metsä Maatalous ▾ Ruoka ▾ Hevoset Erä Kantri Suomalainen Maaseutu



Metsä

Keski-Suomessa tutkitaan "metsäbetonia"

Metsä 16.03.2018
Henrik Hohteri

Ammattikorkeakoulun hankkeessa selvitetään, voitaisiinko metsäteollisuudessa syntyviä soodasakkaa ja biotuhkaa käyttää betonin ainesosina.

JOHANNES TERVO



Biotuhkaa syntyy metsäteollisuudessa sekä lämpölaitoksilla.

Uusia materiaaleja



Geopolymers are changing the world

Concrete can be substituted with geopolymers, which are manufactured from industry waste or side products. Geopolymers are also suitable for binding hazardous chemical waste, or, for example, as construction material for playgrounds.



Main image: A more porous geopolymer can be used for insulant matter, among other things. Composition of the matter can be regulated by altering the manufacturing conditions.

The Fibre and Particle Engineering research group in the University of Oulu do groundbreaking research in spurring on bio- and circular economy. They aim to find ways to utilize industrial waste, and simultaneously decrease the stress that industry causes to the environment. Their newest research subject is geopolymers.

Geopolymer is a concrete-like substance. It is produced, for example, in the steel and mining industry from waste material high in silicon and aluminum in certain alkaline ie. high pH conditions. The composition of the substance can be regulated by changing the conditions.

Uusia tuotanto- prosesseja



3,4 miljoonan rahoitus betonin korvaavan materiaalin kehittämiseen

Lappeenranta aikoo tulostaa itsensä maailmankartalle – kehitteillä uusi 3D-tulostettava komposiittimateriaali

EU rahoittaa osaltaan tulostettavan komposiitin kehitystä. Raaka-aineena on tarkoitus käyttää metsä- ja kaivosteollisuuden jättemateriaaleja. Kehitystyössä ovat mukana kaupunki, yritykset ja oppilaitokset Lappeenrannassa ja Imatralla.

3D-tulostus 10.10.2017 klo 20:35 | päivitetty 11.10.2017 klo 14:50

Rakennuslehti UUTISET AVOIMET TYÖPAIKAT TYÖELÄMÄ BLOGIT YHTEYSTIEDOT

RAKENTAMINEN RAKENNUSTUOTE Maria Huusko | 28.11.2017 klo 9:45 | Ei kommentteja

Lappeenrannassa luodaan kiven mineraaleja uudelleen

Urban infra revolution -tutkimushankkeessa kehitetään betonille korvaajaa.





Lannoituskäyttö



Tuhkan tuotekortti

Lähde: Apila Group2013

<http://docplayer.fi/9432414-Metsäteollisuuden-ravinteet-tuotekortit.html>

1A EPÄORGAANISET LANNOITTEET

1A7 Tuhkalannoitteet

1A7	Tyyppinimi	Valmistusmenetelmä, sen vaatimukset sekä käyttörajoitukset
1	Puun ja turpeen tuhka MMMa 12/07 MMMa 19/09 muutettu MMMa 24/11 muutettu	Puun, turpeen tai peltobiomassojen tuhka. MMMa 24/11 kuvaus liitteessä I ja haitallisten metallien enimmäispitoisuudet liitteessä IV. Ravinteet: 2 % P+K, 6 % Ca Muussa kuin metsäkäytössä Neutraloiva kyky 10 % (Ca)

Kuvaus

Tuhka on mustanharmaata, metsäteollisuuden energian tuotannon hienojakoista loppujäännöstä. Kaupalliseen tarkoitukseen tuhka voidaan rakeistaa, jolloin sen levitys on helpompaa. Rakeistuksen yhteydessä tuhkaan voidaan myös lisätä ravinteita. Tuhka soveltuu sekä metsä- että peltokäyttöön.

Tuhkalannoitus korjaa metsissä esiintyvät fosforin ja kaliumin sekä hivenaineiden puutosoireet 2 – 5 v kuluessa. Lisäksi se sisältää puusta peräisin olevaa kalsiumia, jolloin se kalkitsee maapohjan ja parantaa valumavesien laatua (pH, kiintoaine, ravinteet, raskasmetallit). Tuhka lisää myös puuston kasvua 2 – 15 m³/ha vuodessa.

Kohteet

Tärkein kohde ovat kasvuhäiriöiset ja/tai runsaasti tyypeä sisältävät suometsät, joissa vähän fosforia ja kaliumia. Tuhka soveltuu myös paksuturpeisille II-typin puolukka- ja mustikkaturvekankaalle.

Metsätyyppi ja metsän tila on diagnosoitava ennen tarvearviota: suotyyppi, turpeen paksuus, nevaisuus, siniheinäisyys, neulasnäytteet.

Tuhka soveltuu maa- ja puutarhataloudessa neutralointiin sekä fosfori- ja hivenlannoitukseen. Luomuviljelyssä käytettävän tuhkan oltava Eviran hyväksymä ja peräisin puusta, jota ei kaatamisen jälkeen ole käsitelty kemiallisesti.

Käyttö

Tavallisesti tuhkalannoitus toteutetaan metsiin useiden metsänomistajien yhteishankkeena lentolevityksenä tai maalevitykseen tarkoitetuilla koneilla.

Tuhkaa on saatavilla kaupallisilta toimijoilta. Tuhka toimitetaan irtotavarana tai suursäkeissä ja sen käyttömäärät ovat 3000 - 5000 kg/ha.

Tarkemmat käyttöohjeet mm. [Metlan](#) ja [Tapion](#) tuhkalannoitusoppaista.

Puun ja tuhkan kierto ja vaikutukset

1. Energiapuun toimitus energialaitokselle, CO₂ päästö
2. Energian tuotanto ja tuhkan muodostuminen, CO₂ päästö
3. Koonti ja varastointi
4. Lastaus, kuljetus ja purku, CO₂ päästö
5. Jalostustoimenpiteet
6. Lastaus, kuljetus ja purku, CO₂ päästö
7. Hyödyntämistoimenpiteet
8. Vaikutukset, CO₂ sidonta
9. Puukauppa (talous- ja energiapuu)



Lähde: Mervi Matilainen 2017
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112818552>

Lannoitus- käytön kustannuk- set ja hyöty

Lähde: Mervi Matilainen 2017
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112818552>

Lämpölaitoksen kustannusrakenne

	Lämpölaitos 1				Lämpölaitos 2			
Teho	2 MW				10 MW			
Hake t/v	4000				20 000			
Tuhka t/v	40				200			
Analyyysi € ¹	-273,50				-273,50			
<i>Tuhkan toimitus jätteenä</i>								
Kuljetus € ²	-720				-3600			
Vastaanotto € ³	-5200				-26 000			
NETTO €/v	-6193,5				-29 873,5			
<i>Tuhkan toimitus lannoitevalmisteksi</i>								
Etäisyys km	100	400			100	400		
Kuljetus € ⁴	-720	-1300			-3600	-5820		
Vastaanotto €								
15 €/t ja 35 €/t	-600	-1400	-600	-1400	-3000	-7000	-3000	-7000
NETTO €/v	-1320	-2120	-1900	-2700	-6600	-10600	-8820	-12820

Metsänomistajan eli tuhkan hyödyntäjän kustannusrakenne 30 v ajanjaksolla

Metsäala	10 ha	50 ha		
<i>Ei lannoitusta</i>				
Runkopuun kasvu m ³ /30v ⁵	3000	15 000		
Tuotto €/30v ⁶	141 000	705 000		
<i>Tuhkalannoitus</i>				
Kuljetus €	Sisältyy käytön hintaan			
Levitysala (4 t/ha)	10 ha	50 ha		
Levitystapa	maalevitys	kopteri	maalevitys	kopteri
Levityskustannus €/30v ⁷	-3500	-5000	-17 500	-25 000
Runkopuun lisäys m ³ /30v ⁸	600	3000		
Arvon lisäys €/30v ⁶	28 200	28 200	141 000	141 000
NETTO €/30v	24 700	23 200	123 500	116 000

**Haastattelu-
tutkimus
Pohjois-
Karjalassa**

Lähde: Mervi Matilainen 2017
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112818552>

	Tonnia/vuosi	%
Polttoaineet		
• Hake, kuori	119 923	42,9
• Puutähde, puru	33 991	12,2
• Pelletti	258	0,10
• Kuori	45 005	16,1
• Turve	80 365	28,7
Tuhka	5129	1,83 %

- Haastattelututkimus 11/2016
- Yhteensä 33 laitosta 0,3 – 35 MW

Paikallinen ekosysteemi- malli

- Ostaa ja noutaa puuta metsänomistajalta
- Huolehtii haketuksesta
- Myy ja toimittaa puun energialaitokselle
- Rakeistaa tuhkan ja huolehtii paperityöt
- Toimittaa tuhkan metsäkohteelle
- Huolehtii levityksestä

Lämpölaitosryhmä

- Ostaa energiapuuta urakoitsijalta
- Toimittaa tuhkan urakoitsijalle (maksaa)
- Myy lämpöenergiaa kuluttajille

Urakoitsija

Metsänomistaja

- Myy energiapuuta urakoitsijalle
- Maksaa lannoitevalmisteen ja metsänhoidon

Metsänhoitopalvelut

- Tunnistaa metsän tarpeet ja resurssit
- Myy tuhkaa metsänomistajille
- Huolehtii laskelmat ja käyttöpastuksen

Lähde: Mervi Matilainen 2017
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017112818552>

PUTKI -hanke

<https://tapio.fi/konsultointi/kaynnissa-olevat-hankkeet/puutuhkan-hyotykayton-ekosysteemikiihdyttamot/>



Tätä kohdetta on tuettu Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2014-2020

Puutuhkan hyötykäytön ekosysteemikiihdyttämöt - PUTKI

Puutuhka on hyvä lannoitevalmiste. Puutuhkan hyödyntämisessä liiketoiminnallinen ekosysteemimalli ja yhteistyö on kustannustehokas kiertotalousratkaisu pienille toimijoille. Toimiva ekosysteemi tarvitsee aktiivisia toimijoita.

PUTKI-hankkeessa aktivoidaan Keski-Suomen pienten ja keskikokoisten, pääasiassa metsäbiomassoja käyttävien lämpölaitosten tuhkan tuottajat, potentiaaliset jalostajat, käytännön toimenpiteistä metsissä vastaavat tahot ja tuhkan loppukäyttäjät. Tavoite on saada sidosryhmät verkostoitumaan ja ideoimaan, miten hajautetun energiantuotannon tuhkut saataisiin lähialueelle hyötykäyttöön.

Hankkumppanit Tapio Oy (pää toteuttaja) ja Apila Group Oy Ab
Asiantuntijat Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja Luonnonvarakeskus (LUKE)
Kesto: 6/2018–12/2019
Rahoittaja: Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin.
Lisätietoja:

Maija Kauppila
ympäristöasiantuntija
Tapio Oy
mai.ja.kauppila(at)tapio.fi
puh. 040 5290 571

Mervi Matilainen
toimitusjohtaja, FT kemia
Apila Group Oy Ab
mervi.matilainen(at)apilagroup.fi
puh. 045 111 3606



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus





Tuhkan käytön tulevaisuus?

5 §

Jätteen määritelmä

Tässä laissa tarkoitetaan *jätteellä* ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä.

Aine tai esine ei ole jäte vaan sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:

1) aineen tai esineen **jatkokäytöstä on varmuus;**

2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;

3) aine tai esine **syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana;** sekä

4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä 2 momentissa tarkoitetuista sivutuotteiksi luokittelun edellytyksistä sivutuotteittain eriteltyinä.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä jätelajeittain siitä, milloin aine tai esine ei ole enää jätettä, jos:

1) se on läpikäynyt hyödyntämistoimen;

2) sillä on käyttötarkoitus, johon sitä käytetään yleisesti;

3) sillä on markkinat tai kysyntää;

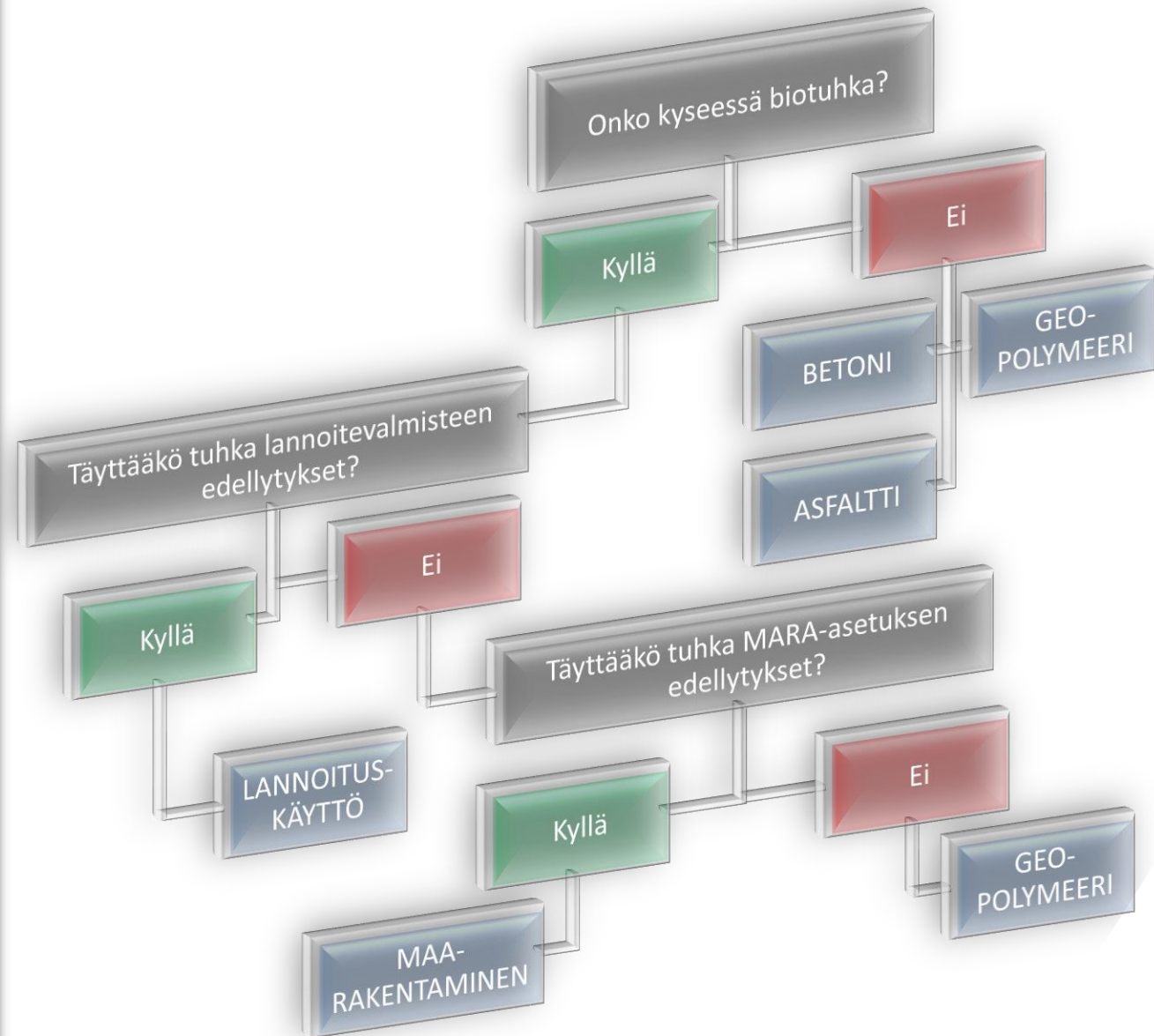
4) se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten mukainen; ja

5) sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä myös 4 momentissa tarkoitettussa aineessa tai esineessä sallituista haitta-aineiden pitoisuuksista ja liukoisuuksista, aineen tai esineen käyttöä koskevista teknisistä vaatimuksista sekä muista vastaavista seikoista.

Voiko tuhka lakata olemasta jätettä?

Tuhkan kierto- talouden toteutumisen mahdollisuudet



**Viedäänkö
lopulta
tuhkat
pesästäkin?**





A P I L A
G R O U P

- *Thank you for your attention* -

Apila Group Ltd.

Mervi Matilainen

Managing Director, Ph.D., M.Eng.

Tel. +358451113606

firstname.lastname@apilagroup.fi

www.apilagroup.fi

info@apilagroup.fi

Materiaaliviisas tiimi



Mervi Matilainen
Managing Director
PhD (Chem), MEng



Pirjo Rinnepelto
Business Service Director
MSc (tech)



Kirsi Mononen
Business Development Manager,
PhD (Chem), VQBA



Minna Havukainen
Environmental Specialist
MSc (tech)



Tiina Rasilainen
Chemistry Specialist,
PhD (Chem)



Juha Timonen
Materials Specialist,
PhD (Chem)