



A P I L A
G R O U P

TUHKASTA LIIKETOIMINTAA

Vastuullista liiketoimintaa tuhkasta -työpaja
6.10.2020

Mervi Matilainen, Apila Group Oy Ab
@Apilagroup #materiaaliviisaus





A P I L A
G R O U P

Metsien kasvatista kiertotalouden edistäjäksi





Metsästä tuhkakaksi

Energia- ja ilmastostrategia 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 siirtymäaikaan 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)

Energian kulutus ja uusiutuvan energian käyttö lisääntyy

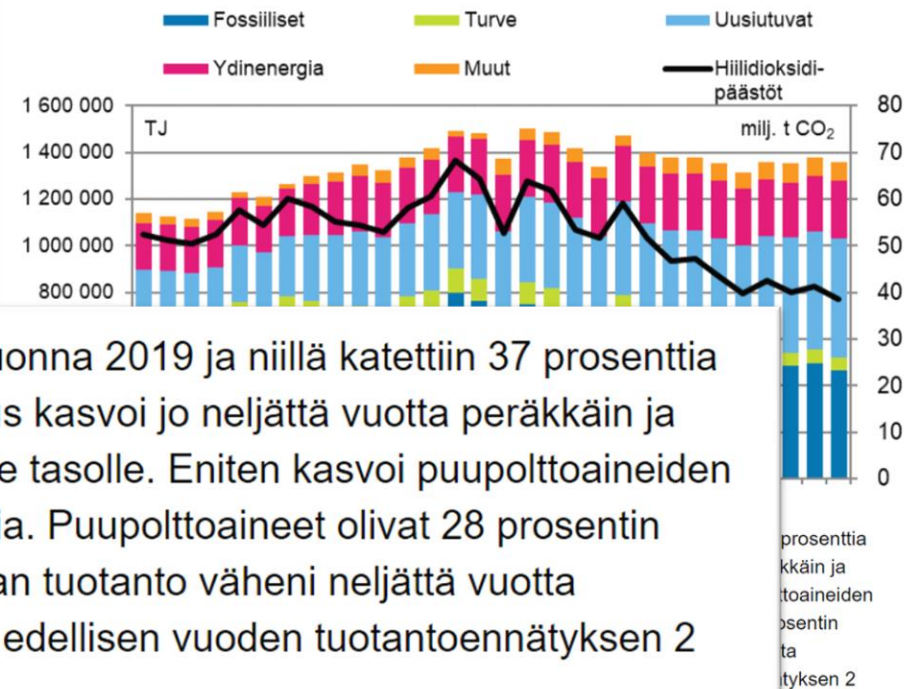
Uusiutuvien energianlähteiden käyttö kasvoi prosentin vuonna 2019 ja niillä katettiin 37 prosenttia energian kokonaiskulutuksesta. Puupolttoaineiden kulutus kasvoi jo neljättä vuotta peräkkäin ja niiden kulutus nousi jälleen vuonna 2019 ennätyselliselle tasolle. Eniten kasvoi puupolttoaineiden käyttö teollisuudessa ja energiantuotannossa, 3 prosenttia. Puupolttoaineet olivat 28 prosentin osuudellaan Suomen käytetyin energianlähde. Vesivoiman tuotanto väheni neljättä vuotta peräkkäin. Tuulivoiman tuotanto jatkoi nousuaan rikkoen edellisen vuoden tuotantoennätyksen 2 prosentin kasvun jälkeen.

Julkaistu: 17.4.2020

Fossiilisten polttoaineiden kulutus väheni 6 prosenttia vuonna 2019

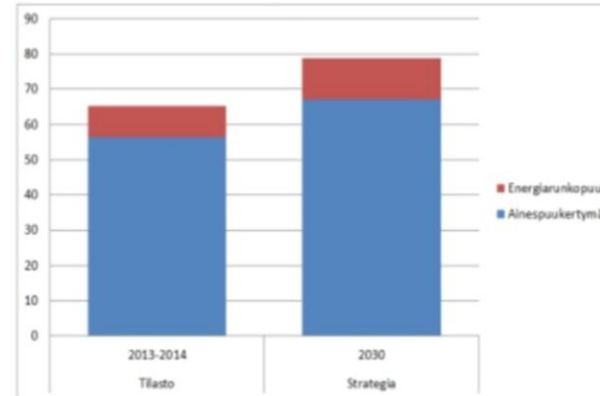
Energian kokonaiskulutus oli Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan 1,36 miljoonaa terajoulea (TJ) vuonna 2019, mikä vastasi prosentin laskua edellisvuoteen verrattuna. Lasku johtui erityisesti fossiilisten polttoaineiden ja turpeen kulutuksen vähenemisestä. Polttoaineiden energiakäytön hiilidioksidipäästöt vähenivät lähes 7 prosenttia hiilen kulutuksen laskun seurauksena. Sähkön kokonaiskulutus laski 2 prosentilla 86 terawattituntiin (TWh).

Energian kokonaiskulutus ja hiilidioksidipäästöt 1990–2019*



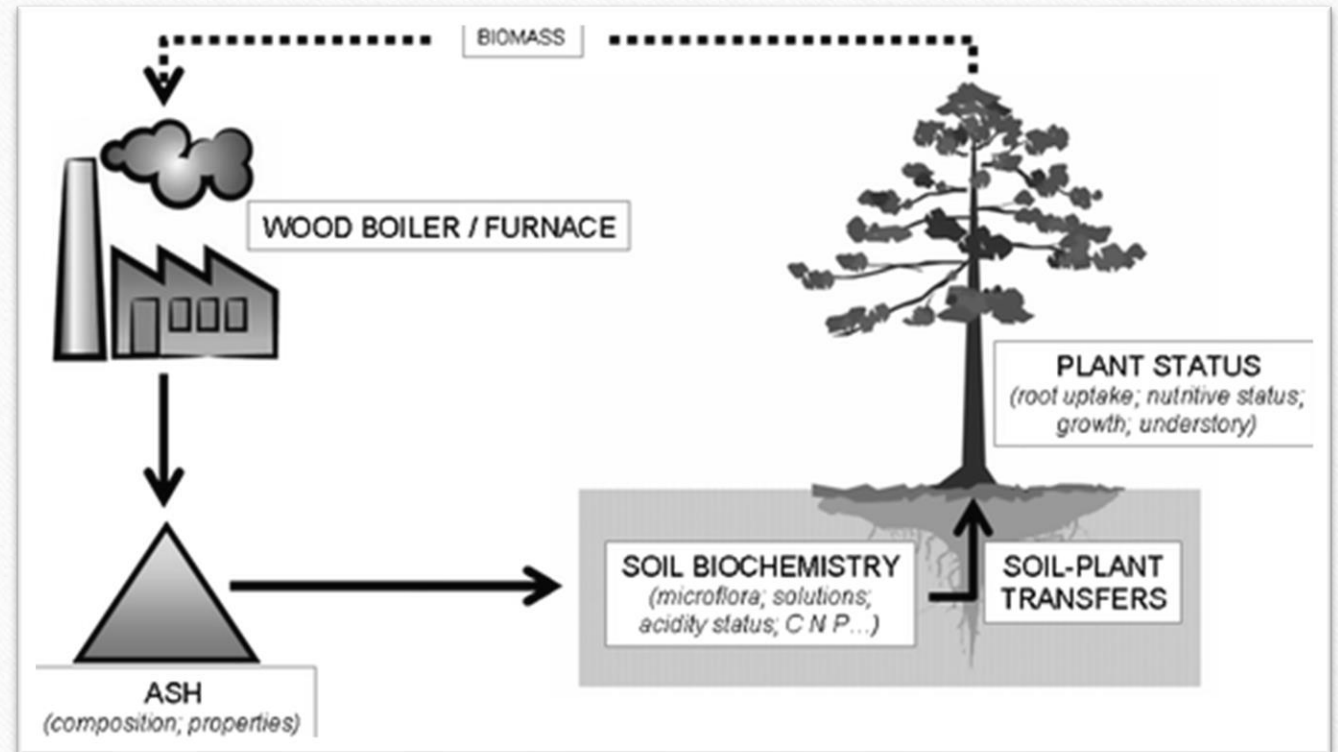
Metsähakkeen käyttömäärän arvioidaan kasvavan

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



- 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
- 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 käyttöksi arvioidaan strategiassa 15 milj. m³

Metsäbiomassa muuttuu energian tuotannossa tuhkaksi



Augusto, L., Bakker, M.R. & Meredieu, C. Wood ash applications to temperate forest ecosystems—potential benefits and drawbacks. *Plant Soil* **306**, 181–198 (2008). <https://doi.org/10.1007/s11104-008-9570-z>



Lannoituskäyttö

Puutuhkan käyttö on luontainen tapa palauttaa metsään ravinteita ja hivenaineita.



Puutuhkalle on olemassa
tyyppinimi, ja sen käytölle
on kirjoitettu tuotekortti.

1A EPAORGAANISET 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 hivenainesten 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 typpeä sisältävät suometsät, joissa vähän fosforia ja kaliumia. Tuhka soveltuu myös paksaturpeisille II-tyypin puolukka- ja mustikkaturvekankaille.

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

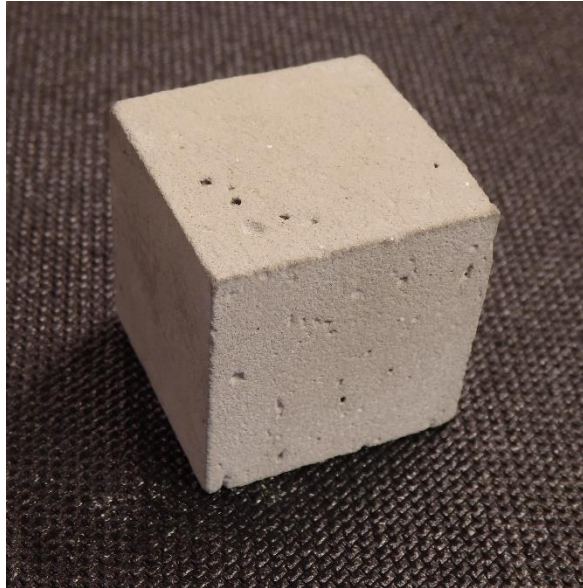
Tavallisesti tuhkalannoitus toteutetaan metsiin useiden metsänomistajien yhteishankeena lentolevityksenä tai maalevitykseen tarkoitetuilla koneilla.

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.

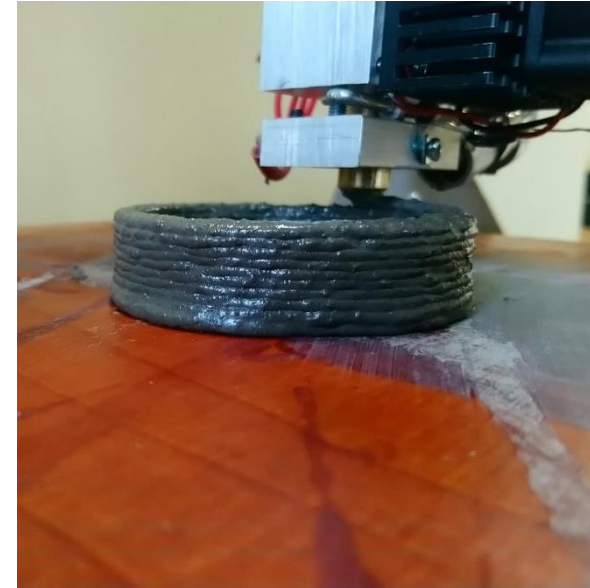
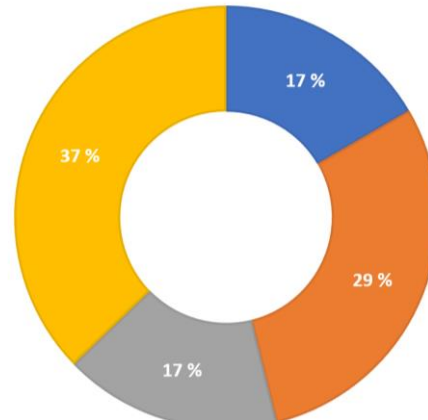
Puutuhkalannoitus antaa selvää lisätuottoa

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	-700
NETTO €/v	-1320	-2120	-1900	-2700	-6600	-10600	-8820	-128
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				141 000			
NETTO €/30v	24 700				123 500			



GEPOCIT® SC-100

- Water
- Tailings
- Bark incinerator fly ash
- Geopolymer binder, incl. coal fly ash and sodium hydroxide



Materiaalikäyttö

Tuhkan hyödyntäminen materiaalina edellyttää prosessointia, laadun varmistusta ja jalostusta.

Ja tuotteistamista.

Way to green!

FATEC

Etusivu Ecofax Yhtiö Yhteystiedot

Ecofax

Ecofax 20

Ecofax 20-tuote on hehkutushäviöltään A-luokan CE-merkitty tuote betonin valmistajille. Ecofax 20 on erinomainen tuote valmisbetoniin, elementteihin ja kuivalaasteihin. Ecofax 20 säästää raaka-ainekustannuksia korvaamalla sementtiä ja samalla se parantaa betonin ja laastin teknisiä ominaisuuksia. Ecofax 20 on prosessoitu kivihiilen lentotuhkasta tasalaatuisiksi hienotuotteeksi, jonka ansiosta se on helppo optimoida betonireseptiin.



RT[®]



RT tuotetieto
RT CAD/BIM

tuotetieto
tammikuu 2016

RT 38739

132 Talo 2000
22 Talo 90
J SFB

1 (2)

fiil-R® -KEVYTKIVIAINES

Ecolan Oy



SMARTER THAN ROCK

Ecolan Oy jalostaa energiateollisuudessa syntyviä sivuvirtoja kuten tuhkaa teollisesti maarakennustuotteiksi, joilla korvataan luonnon kiviaineksa. fiil-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.

fiil-R® on CE-merkitty ja täyttää standardin SFS-EN 13055-2 vaatimukset.

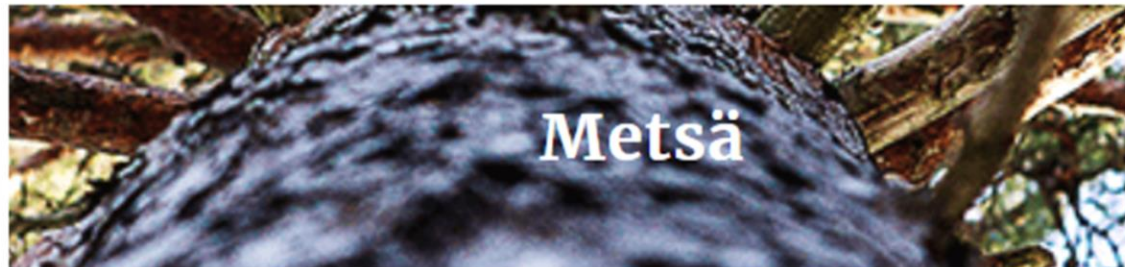
fiil-R® -kevytkiviaineksesta käytetään eristävänä ja keventävänä maarakennusmateriaalina tie-, katu- ja kenttärakentamisessa.



fiil-R® kevytkiviaineksesta käytetään eristävänä ja keventävänä maarakennusmateriaalina tie-, katu- ja kenttärakentamisessa.

fiil-R® kevytkiviaineksesta käytetään eristävänä ja keventävänä maarakennusmateriaalina tie-, katu- ja kenttärakentamisessa.

**Prosessoitua tuhkaa
voidaan hyödyntää
raaka-aineena betonin
tuotannossa.**



Keski-Suomessa tutkitaan "metsäbetonia"

Metsä 16.03.2018
Henrik Hohteri

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

JOHANNES TERVO



Uusia materiaaleja
kehitetään ja
tuotteistetaan
hankkeissa.

**UNIVERSITY
OF OULU**

HOW TO APPLYSTUDYINGRESEARCHCOOP



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.

[f](#)[t](#)[in](#)

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.

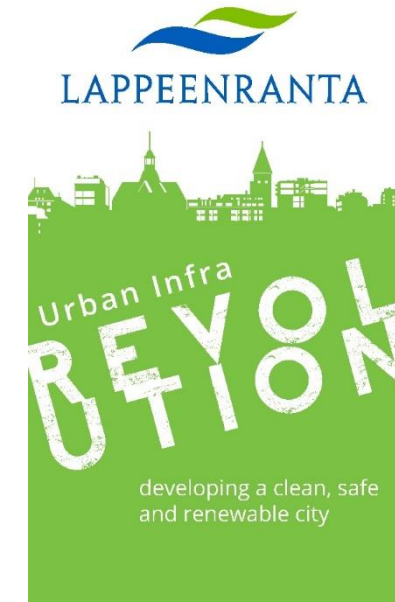
Uudenlaisia tuotanto- prosesseja kehitetään.

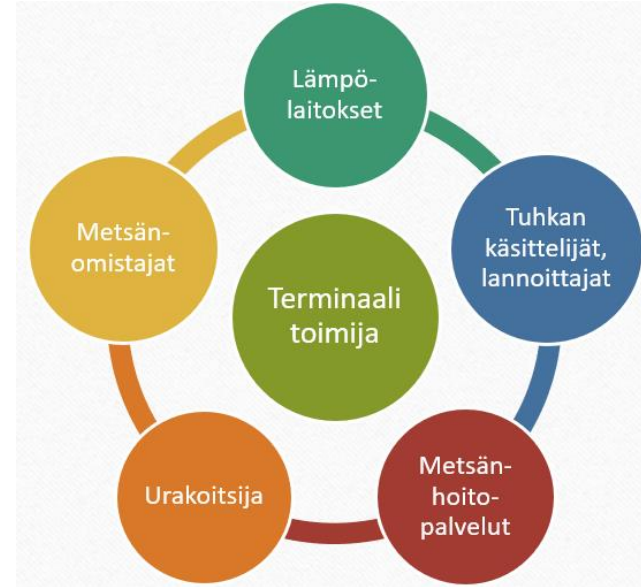


Lappeenranta aikoo tulostaa itsensä maailmankartalle – kehitteillä uusi 3D- tulostettava komposiittimateriaali

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





Ekosysteemitointiminta

Ekosysteemi auttaa tuhkaan
liittyvien haasteiden
ratkaisemisessa.

Pienillä laitoksilla tuhkan laatu ja määrä suurimmat
haasteet

*Pieniä tuhkamääriä varten vaikeaa
investoida.*

**VAIKEA LÖYTÄÄ
URAKOITSIJAA**

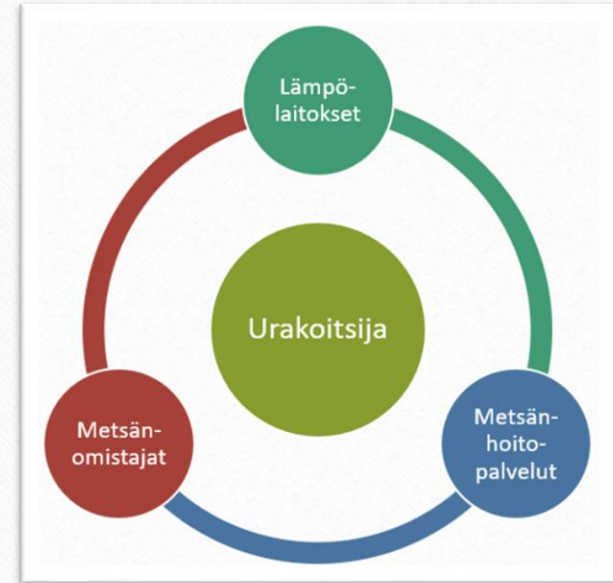
Tuhkaa vastaanottavia toimijoita vähän

Tiukka lainsäädäntö ja lupaprosessi

**Kiinnostusta kustannustehokkaisiin, ei sitoviin
ratkaisuihin**

Yhteistyö kiinnostaa!

Alueelliset erot mm. tuhkan määrässä edellyttävät erilaisia ratkaisuja.



PUTKI hankkeessa autettiin löytämään toimijoita Keski-Suomen alueella.



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 tuhkat saataisiin lähialueelle hyötykäyttöön.

Hankkumppanit Tapio Oy (päätoteuttaja) 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



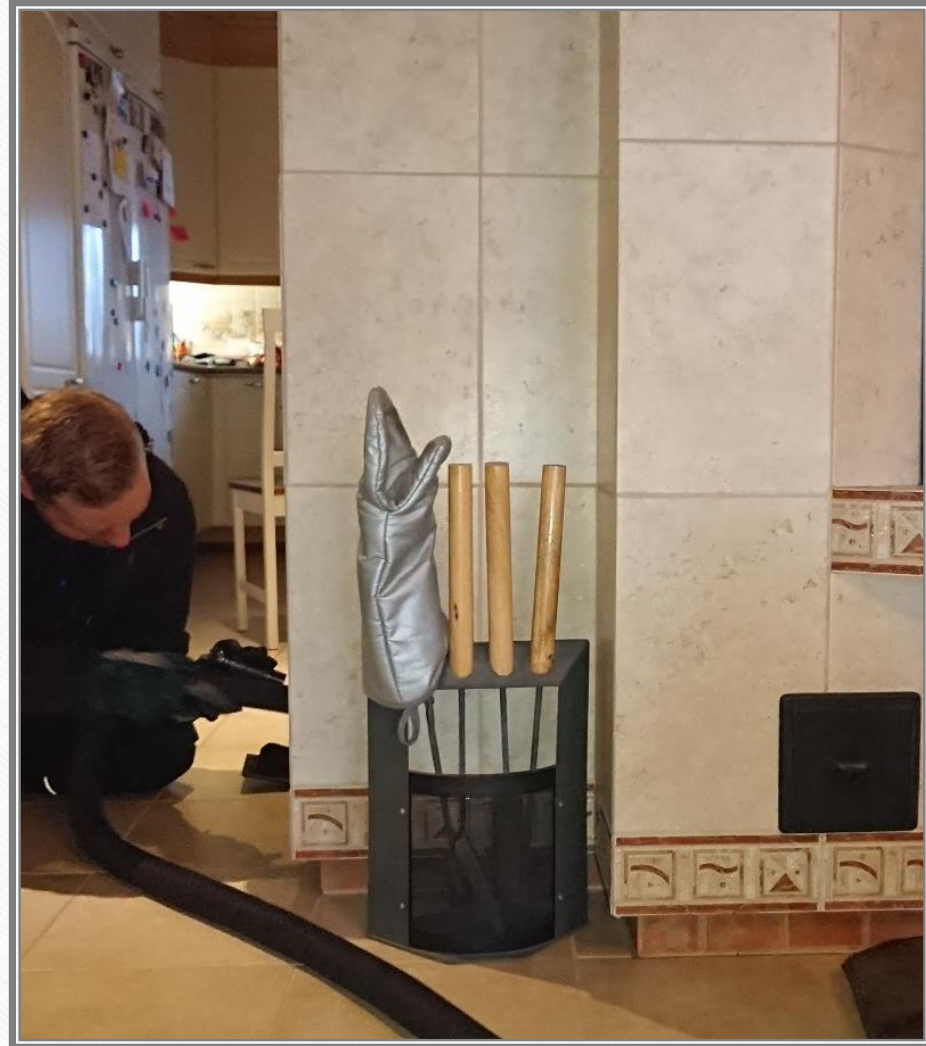
Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



YHTEENVETO

- ☐ Vastuullisen liiketoiminnan edellytykset
 - ☐ Tuhkan laadun tuntemus ja luokittelu
 - ☐ Tuhkan jalostus ja tuotteistaminen
 - ☐ Käyttökohteen ja markkinan hyväksyntä
 - ☐ Yhteistyö!

Viedäänkö
lopulta tuhkat
pesästäkin?



Kiitos

Apila Group Oy Ab

Mervi Matilainen

Toimitusjohtaja, FT, Ins. (YAMK)

Puh. +358451113606

Mervi.matilainen@apilagroup.fi

www.apilagroup.fi

info@apilagroup.fi

