

SAVONIA

KILIKE hanke

GREEN ENERGY
CLEAN NATUREPuupohjaisten sivuvirtojen
mahdollisuudet (lannoitebisneksessä)

Petteri Heino, Savonia, TKI-asiantuntija

SAVONIA®

Visio

Savonia
2020Olemme
Suomen vaikuttavin
ammattikorkeakoulu.

Toimintatapa

Teemme lisäarvoa
tuottavia tuloksia.1 Kuulumme
ammattikorkeakoulujen
parhaimpaan neljännekseen.Työelämä todentaa
välitöntä vaikutusta.

Tätä on työllistyminen, aloittanut yritys, lanseerattu tuote tai palvelu, käytöön otettu toimintatapa, pienentynyt päästö sekä lisääntynyt liikevaihto tai vienti.

OIS
2.0 Koulutus
TKI-toiminta
Liiketoiminta2020
Savilahti Yrittäjyys ja
innovaatio-
ympäristöTyö on
mielekästä.Teemme polkuja
kestävämpään
maailmaan.

Valinnat

Koulutuksemme on
monimuotoinen, joustava
ja käytännönläheinen.Olemme
kansainvälinen
korkeakoulu.

Painoalat



Vesiturvallisuus

Vastuullinen
ruokatuotanto

Digitaaliset ratkaisut

Soveltava
hyvinvointiteknologiaUudistuva kone-
ja energiateollisuus

Lisäarvoa uusista biotaloustuotteista

Savoniassa toimii
vaikuttavat oppimis-
ja tki- ympäristöt.Johtaminen ja tiimityö
tuottavat tuloksia
ja hyvinvointia.

Arvot

Luotettavuus

Rohkeus

Vaikuttavuus

Yhteisöllisyys

2

Koulutus

- Savonialla on kuusi koulutusala ja noin 40 tutkinto-ohjelmaa, joista Master-tason tutkintoja 10
- Perustutkintoja noin 1200/vuosi.
- Master-tason tutkintoja noin 100/vuosi
- Korkeakouluvisio 2018 nostaa esille nopeat muuntokoulutukset ja osaamisen uudistaminen moduulipohjaisesti, lisäksi avoin ammattikorkeakoulutus nousee vahvasti esille

Työllistyminen

- Yrittäjäksi valmistumishetkellä 4%
- Noin 64 % jää alueelle töihin
- Työllistymiseen vaikuttaa yrityksen halu ottaa "nohevat" opiskelijat töihin kun opiskeluaikana näkevät opiskelijan potentiaalin

Savonian rooli KILIKE hankkeessa

TP 1 Innovaatiotoiminnan fasilointi

TP 2 Pilot –tuotteiden valmistus ja testaus

TP 3 Polttoon ohjattavien virtojen erottelun kehittäminen ja jakeiden muokkaaminen

TP 4 Tuotteistus, liiketoiminta ja talous

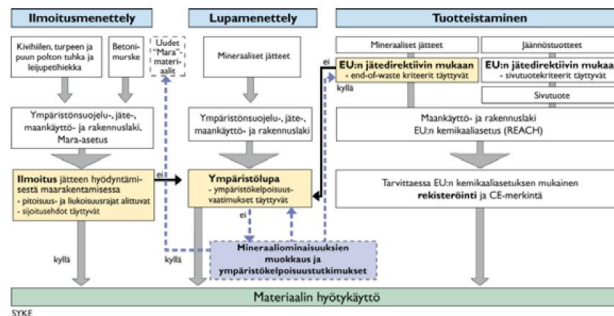
Savonian työpaketissa tavoitteena on keskittyä polttoon, kattiloille haitallisten jakeiden erotteluun, tuhkan muokkaamiseen sekä mahdollisuuteen testata teknologioita, jotka edistävät kiertotalousteeman kehittymistä. Lisäksi työpaketissa, voidaan tehdä selvityksiä, jotka edistävät em. tavoitteita.



Tuhkat ja lainsäädäntö

2. TUHKIEN KÄSITTELYÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ JA MENETELMÄT

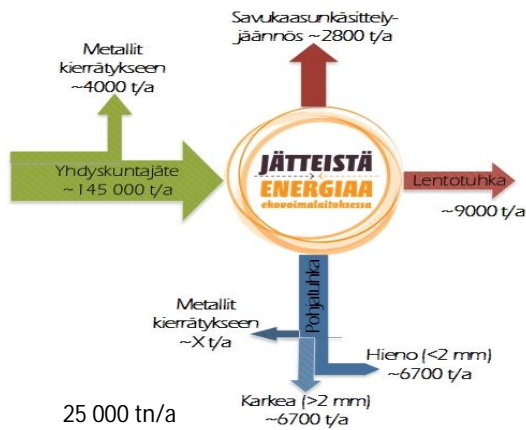
Yleinen periaate on, että jätteen hyödyntäminen maanrakentamisessa tarvitsee ympäristölupaa. Poikkeuksena ovat jätteet, jotka ovat vapautettu lupavelvollisuudesta erillisellä asetuksella (ns. Mara-asetus). Ympäristölupaa ei myöskään tarvita tapauksessa, jossa materiaalin katsotaan olevan tuote. Tämä edellyttää jätteen tuotteistamista ja tällöin sovelletaan tuotelainsäädäntöä. Yhteenveto toimintalinjoista on kuvassa 1.



Kuva 1. Jätteiden hyödyntämisen toimintalinja (Inkeröinen 2010)

SAVONIA

Riikinvoiman tuhkat



-> Ei nähty mahdollisuuksia hyödyntää materiaalia lannoitekäytössä

SAVONIA®

- Karkea pohjatuhka: lasia, kiviä, keraamia, metallikappaleita, hiekkaa, tuhkaa, merkittäviä määriä (>1000 mg/kg): sinkkiä, kuparia, fosforia, natriumia, kaliumia
- Hieno pohjatuhka: hiekkaa ja tuhkaa, merkittäviä määriä: sinkkiä, kuparia, fosforia, natriumia, kaliumia
- Lentotuhka: hyvin hienoa, sisältää ison osan epäpuhtauksista, klooria 7,1%, merkittäviä määriä: sinkkiä, lyijyä, kuparia, fosforia, natriumia, kaliumia
- Savukaasunkäsittelyjäännös: hyvin hienoa, merkittäviä määriä sammutettua kalkkia $\text{Ca}(\text{OH})_2$, epäpuhtauksia, klooria 12,6%, merkittäviä määriä: sinkkiä, lyijyä, kuparia, fosforia, natriumia, kaliumia

SAVONIA

Stora Enson tuhkat

Stora Enson tuhkat

Stora Enson Varkauden tehtaalla muodostuu lento- ja pohjatuhkaa kahdesta kattilasta (K6 ja K7) puun, turpeen ja puhtaiden muovijakeiden poltosta. Näiden lisäksi muodostuu vähäinen määrä hiilipölyjä ja meesauunin kaasuttimen pohjatuhkaa (yhteensä n. 11 000 t/a).

- Lentotuhka K6 3 600 t
- Pohjatuhka K6 3 900 t
- Lentotuhka K7 900 t
- Pohjatuhka K7 2 000 t
- Muut (hiilipölyt ja meesauunin kaasuttimen tuhka n. 1 000 t)

Taulukko 10. Tuhkien ominaisuudet ja lannoitekäyttökriteerit.

	Epörogaanisat lannoitteet		K6 Lentotuhka 2009-2012	K6 Pohjatuhka 2010-2012	Meesauunin kaasuttimen pohjatuhka 2013	
	Vähimmäispitoisuus	Enimmäispitoisuus				
Ravinne/yksikkö [%..]						
Kalium (K) + fosfori (P)		2,0	2,0	5,3		
Kalsium (Ca)		6,0	6,0	18,5		
Tuhkan neutraaloiva kyky (Ca)		10,0	-			
Haitta-aine/yksikkö [mg/kgk.a.]						
Arseni (As)	25	25	40	8	5,2	1,1
Elohopea (Hg)	1,0	1,0	1,0	0,21	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	1,5	3,5	25	7,2	<0,2	<0,2
Kromi (Cr)	300	300	300	60	14	3,1
Kupari (Cu)	600	600	700	80	20	<10
Lyijy (Pb)	100	100	150	40	2	<1
Nikkeli (Ni)	100	100	150	50	10	2
Sinkki (Zn)	1500	1500	4500	1 900	740	13

-> K6 pohjatuhka ja meesauunin kaasuttimen pohjatuhka olisivat hyödynnettävissä myös maa- ja puutarhataloudessa, metsätalouden tuhkalannoitteena kaikki tarkastellut jakeet

SAVONIA®

SAVONIA

Kuitusavi

- Kuitusavi on paperiteollisuuden jätevesien linkokuivattua lietettä
- Kuiva-ainepitoisuus yleensä noin 40 %
- Käytetty tyypillisesti jätetäyttöjen peittomateriaalina ja seospoltossa
- Vaatii ympäristöluvan ja yleensä kriittisiä ovat raskasmetallipitoisuudet
- Ominaisuudet vastaa määrän paperimassan ominaisuuksia
- Ei juurikaan sisällä ravinteita, mutta rakenteesta puolesta sitoo niitä hyvin
- Mullan raaka-aineena tyypillisesti noin 10 %, hygienisointi?
- Teollisuuden jätevesien osalta tuore alueellinen selvitys tehtiin METLI hankkeessa
- Ei ole tiedossa esimerkkejä joissa kuitusavi olisi seostettu, kuivattu ja rakeistettu. Yksi selvitystyö aiheesta tehtiin, mutta investoijaa ei tuolloin löytynyt. Mukana oli Stora Enso, Keski-Savon Vesi ja Riikinvoima.
- Kiinnostavia ravinnelähteitä olisivat yhdyskuntien jäteveden puhdistamoiden lietteet ja biokaasun tuotosta jäävä mädätysjäänös
 - Mielenkiinto lietteen polttoon on lisääntynyt kun polttolevitys käytännössä lopetettiin. Vaihtoehtoiset etenemiset on polttaa liete tukipolttoaineen kanssa ja erottaa lähinnä fosfori tuhkasta tai mädättää liete, ottaa metaani talteen ja kasitella mädätysjäänös tai polttaa se ja edelleen ottaa fosfori talteen tuhkasta. Haasteena ylipäätään raskasmetallit, mikromuovit ja lääkeainejäämät. Tähän on hankevalmistelu käynnistetty.

SAVONIA®

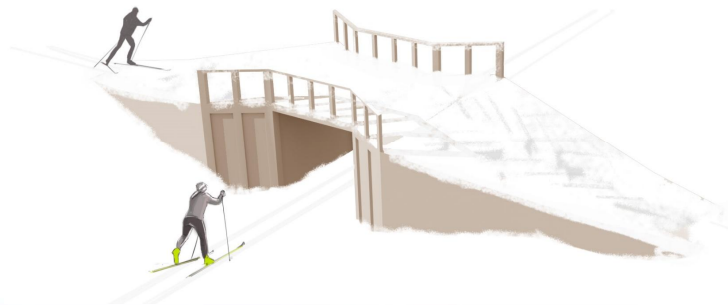
SAVONIA

Kuitusaven käyttö pinnoitteena

Toteutettiin/ oltiin mukana StoraEnson ja Varkauden ladun kanssa kaksi eri mittaista ja eri rakenteilla olevaa hiihtoladun pinnoitusta, jossa pinnoitusmateriaali oli teollisuuspuhdistamolta tulevaa kuitusavea.

Kuitusavi on hyötykäyttökelpoista kuitu- ja siistauslietettä, jota syntyy selluprosessin sivutuotteena. Kuitusavea hyödynnetään myös energian tuotannossa, mutta linkokuivauksesta huolimatta sen kuiva-ainepitoisuus on edelleen alhainen.

Koejärjestelyn kokemusten keruu on kesken, mutta suunnitteilla olevan ensilumenladun osalta koeosuudet näyttävät käyttökelpoisilta.



SAVONIA®

SAVONIA

BioGTSn kanssa tehty koejärjestely (sekajäte kuivamädätysprosessin syötteenä)

Taulukko 1. Raaka-aineen seulontakokeen tulokset

Panos	Yhdyskuntajäte (g)	Orgaaninen jae (g)	Epäorgaaninen jae (g)	Separoidun jakeen osuus (%)
1	8560	5979	2581	70
2	8271	5986	2285	72
3	8438	3683	4755	44
4	4592	3398	1194	74
5	6337	3519	2818	56

Taulukko 3. Koeajon prosessiolosuhteet ja metaanipitoisuus

	R1	R2
Koepäivät	1-24	1-24
Kuormitus ^a (kgVS/m ³ d)	2,8	2,8
Kuormitus ^b (kgVS/m ³ d)	0,8	0,8
Lämpötila C	37 - 39	37 - 39
CH ₄ -pitoisuus (%)	64-74	28-74
CH ₄ -tuotto (l/kgVS) ka.	567	223
CH ₄ -tuotto (l/kg _{metäspaino}) ka.	187	74

a Laskettu syöttöpäiviä kohti

b Laskettu syötön aloituksen jälkeisiä koepäiviä kohti (koepäivät 11-24)

Seulontakokeessa yhdyskuntajätteestä seulotun orgaanisen jakeen saanto rumpuseulalla seulottaessa oli 44-74 % yhdyskuntajätteen määrästä.

Reaktorin metaanipitoisuus teknisesti vakaiden jaksoiden aikana oli luokkaa 60-70 %. Tämä kertoo, että seulottu yhdyskuntajätteen orgaaninen jae voisi olla hyvä syöteraaka-aine anaerobiseen hajotusprosessiin. Testattua kuormitusta (2,8 kgVS/m³d) voitaisiin nostaa korkeammaksi pidemmän koeajon aikana.

Tulokset alustavia ja koejärjestely jatkuu.

BioGTS tekee vielä uuden koe-erän uusilla syötteillä.

SAVONIA®

SAVONIA

KIITOS

Petteri Heino
TKI-asiantuntija
Teknologia- ja ympäristöala
Savonia-ammattikorkeakoulu
PL 1000 (Opiskelijankatu 3), 78201 Varkaus

puh. 044 785 6759
sähköposti petteri.heino@savonia.fi
www.savonia.fi

www.savonia.fi/energiatekniikka

Tutustu uudistettuihin Energiatutkimuskeskuksen nettisivuihin: <http://energiatutkimus.savonia.fi/>

SAVONIA®