

Luonnon raaka-aineiden kuivaus – Uusi innovatiivinen ModHeat –kuivainteknologia



Luonnon raaka-aineiden kuivaus- ja laatupäivä

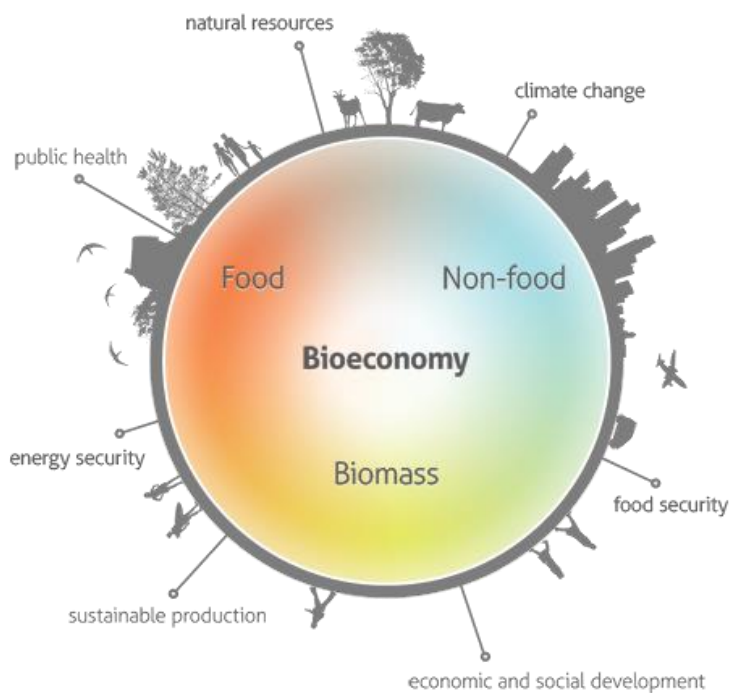
Oulu 9.5.2017

Virpi Leinonen

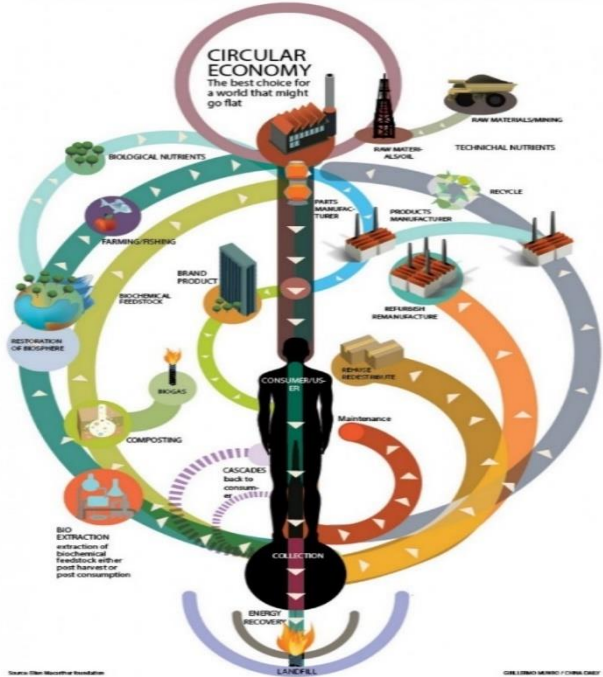
SFTec Oy, Oulu

Biotalous - Kiertotalous

Molemmat isoja teemoja, joihin liittyy erilaisia materiaalivirtoja. Materiaalien käsittelyyn tarvitaan yksi välttämätön prosessi



KUIVAIN



Arviolta noin 20 % energiasta käytetään erilaisten materiaalien kuivaamiseen - bioenergia tuotannon ja kiertotalouden kasvaessa, kuivaukseen käytettävän energian määrä kasvaa.

Muutosten aika

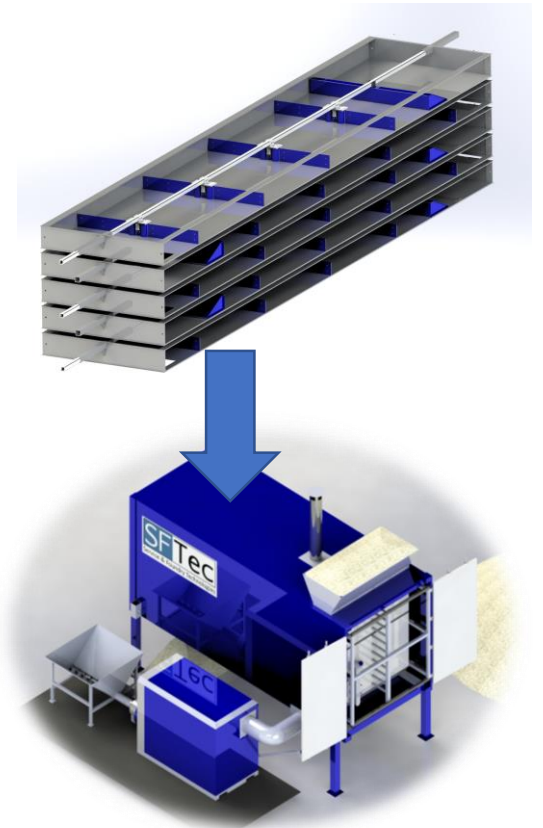
- Kuivaus tyypillinen prosessointivaihe suurimalle osalle erilaisia materiaalivirtoja
- Tällä hetkellä kaksi vallitsevaa kuivausmenetelmää dominoivat: **NAUHA ja RUMPU**
- Molemmissa menetelmissä merkittäviä puutteita – **käyttö- ja huoltokustannuksia laskettava**
- SKAALAUTAVUUS mahdollistaa **patentoidun MODHEAT –teknologian** hyödynnettävyyden monille materiaaleille



**Ratkaisu sellutehtaan
bioenergia tarpeisiin**

Patentoitu ModHeat (Modular Heating) –teknologia

- ModHeat teknologia huomioi kaikki kuivaukseen liittyvät siirtoilmiöt **yksinkertaisilla teknisillä ratkaisuilla**
- Teknologia kunnioittaa uusimpia käytäntöjä, mutta tekee merkittävän edistysaskeleen innovaatiotasolla (tekninen ja liiketoimintamalli)
- Modulaarinen rakenne ja kiinteä runko mahdollistavat
 - ✓ Lisälämmön ja –mittaukset yksikön eri osista tarvittaessa
 - ✓ Helpon kapasiteetin säädön ja lisäyksen
 - ✓ Lyhyet huoltoseisokit



ModHeat –teknologian kehitys

- ModHeat -teknologia kehitetty asiakastarpeita silmällä pitäen
 - Sivu-, jätevirrat, pienet materiaalivirrat
- Menetelmä mm. erilaisten sivuvirtojen käsittelemiseksi - **kustannustehokkuus**
 - Konvektiivisen kuivauksen elinkaarikustannuksista jopa 70 % energiakustannuksia
- **Energiatehokkuus sekä ympäristöystävällisyys**
 - ✓ Erilaisten jäte-, hukkalämpöjen ja bioenergian hyödynnettävyys
 - ✓ Materiaalitehokkuuden sekä kiertotalouden lisääminen



ModHeat –teknologian kehitysvaiheet

TRL	Vuosi	Kehitysvaiheet
7	2017	Yhteistyösopimukset - GlobalEcoSolutions Oy - DustComb Oy
	2016	Täydenmittakaavaan pilotin rakentaminen - kenttätestit syyskuu 2016 Yhteistyöprojekti SSAB:n kanssa ModHeat teknologian patentointi EU rahoitus 1) alueellinen projekti Luonnonvarakeskuksen ja pk-yrityksen kanssa 2) Climate-KIC
3–6	2015	Asiakas-testit – ModHeat -pilotilla - UPM (liete) - SSAB (liete) - VAPO (turve)
	2014	Ensimmäinen myyty ModHeat –kuivain Ensimmäinen ulkopuolinen sijoittaja Ensimmäinen ModHeat-pilot rakennettiin
2	2013	SFTec Oy perustettiin - spin-off yritys Oulun yliopistosta
	2012	Arviointijakso - tutkimus ja teknologia kehitys - laboratoriomittakaavan pilot-laitteisto
1	2009	Innovaatio



ModHeat –kuivainteknologia

- ModHeat –kuivaimen säätö perustuu neljään mitattavaan suureeseen:
 - Paine
 - Ilman lämpötila
 - Suhteellinen kosteus
 - Kuivausilman määrä

➤ Laskennan avulla toteutetaan säätö
- Oheislaitteet
 - Poistoilmapuhallin
 - Tuloilmapuhallin
 - Lämmönlähde
 - Materiaalin syötin

ModHeat kuivaimen ohjaus ja säätö

Variantti	Ohjaus	Säätäminen
Modheat Ohjaus on manuaalinen. Ainoastaan kuivaimen olosuhdetta (sisäinen ja ulkoinen) seurataan. Oletetaan että materiaalin ominaisuudet pysyvät samana (lämpötila ja kosteus).	Manuaalinen - Tasojen nopeus	Manuaalinen tasojen nopeuden säätäminen - Alipaine
Modheat DSM (Dynamic single-material) Ohjaus/säätö yksittäisen materiaalin mukaan kuitenkin siten että materiaalin lämpötila/kosteus otetaan huomioon ohjauksessa ja säätö kuivauksen säätö (tasojen nopeus) muuttuu dynaamisesti. Materiaalin ominaisuuksissa on eroavaisuuksia jotka otetaan huomioon lämpötila/kosteus mittauksella.	Automaattinen - Tasojen nopeus - Materiaalin syöttö	- Sisäinen-alku kosteus/lämpötila - Sisäinen-loppu kosteus/lämpötila - Alipaine
Modheat DMM (Dynamic multi-material) Ohjauksessa otetaan huomioon kosteus/lämpötila (alku ja loppu) ja ilmamäärä joidenka avulla ohjataan kuivausilman sisäänottoa ja poistoa sekä tasojen nopeutta.	Automaattinen - Tasojen nopeus - Materiaalin syöttö - Ilmamäärä (INPUT/OUTPUT)	- Sisäinen-alku kosteus/lämpötila - Sisäinen-loppu kosteus/lämpötila - Sisäinen-tuloilma ilmamäärä - Alipaine

ModHeat teknologia soveltuu monenlaisille
materiaaleille ja erilaisiin tarpeisiin
**Skaalattavissa tarpeen
mukaan**



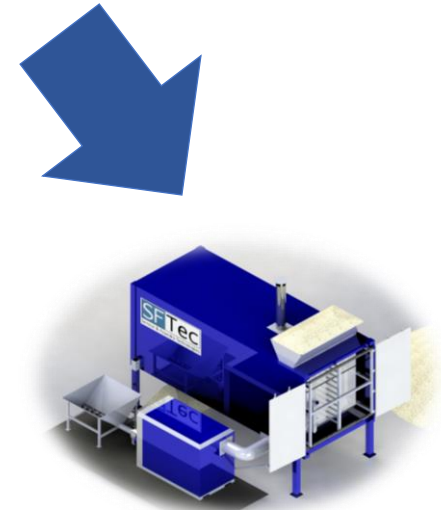
Teollisuus



Maatalous



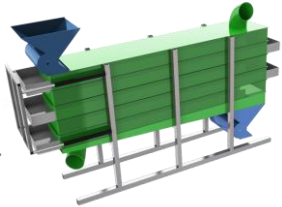
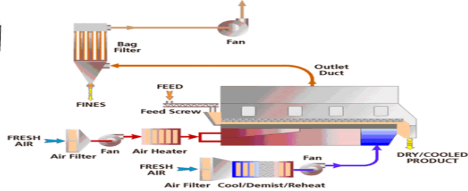
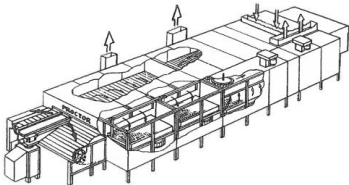
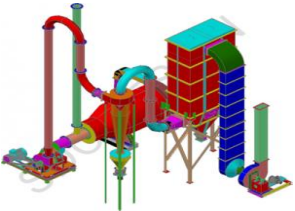
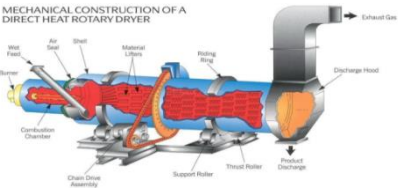
Bioenergia



**Muut
erityiskäyttökohteet**

Kilpailevat tekniikat ja eri tekniikoiden valintakriteerit – Kuivaimen ominaisuuksien vertailu

	Rotary	Flash	Belt	Fluidised-bed	ModHeat*
Requires small particles	None	Yes	None	None	None
Heat recovery from dryer	Difficult	Difficult	Easy	Easy	Easy
Fire hazard	High	Medium	Low	Medium	Low
Air emission	Medium	High	Low	Medium	Low
Steam use	Yes	None	Yes	Yes	Yes

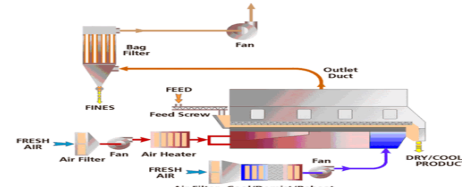
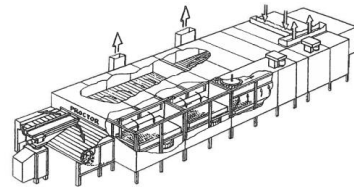
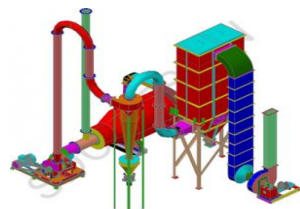
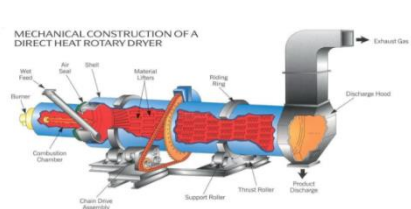


Source: : Biomass and bioenergy 34 (2010) 1267-1277.

ModHeat –teknologiassa yhdistyvät rumpukuivaimen yksikertaisuus ja laaja toimintalämpötila sekä nauhakuivaimen energiatehokkuus.

Kuivainten tyypillisten suunnittelu parametrien vertailu

	Rotary	Flash	Belt	Fluidised bed	ModHeat *
Evaporation rate (t/hr)	3-23	4.8-17	0.5-40	5.0-40	0.5-40
Drying temperature	200-600	150-280	30-200	150-200	30-600
Capacity (t/hr)	3-45	4.4-16	-	-	1-20
Feed moisture at inlet (%)	45-65	45-65	45-72	50-60	45-72
Moisture discharge (%)	10-45	10-45	15-25	10-15	10-45
Feed moisture at outlet (%)	-	12	25	-	-
Pressure drop (kPa)	2.5-3.7	7.5	0.5	-	-
Optimal particle size (mm)	19-50	-	-	-	0.5-80
Maximum particle size (mm)	125	50	-	0.5-50	80
Thermal requirement (GJ/t-evaporation)	3.0-4.0	2.7-2.8	1.26-2.5	2.2	1.25-2.2 (Energy recovery 0.8-1)



Source: Biomass and bioenergy 34 (2010) 1267-1277.



Nykyinen käytäntö (luonnollinen kuivaus):

- 25 % puumassasta hukkaan
- 43 % vettä kuljetetaan

Väitöskirja 2013



Hakkeen kuivauksen vaikutukset

- Kuivamalla hake voidaan lisätä hakkeen lämpöarvoa ja näin tehostaa lämmön ja sähkön tuotantoa
- Kuivamalla hake 50 % kosteudesta 23 %:n voidaan lisätä hakkeen energiasisältöä 30 – 50 % riippuen lähtömateriaalista
- Kuivaamalla taataan tasalaatuinen raaka-aine energian tuotantoon
- Kuivaamalla hake yhden rekkakuorman energia sisältö kasvaa jopa 30 – 50 %



ModHeat-kuivaimen edut:

- Modulaarinen rakenne mahdollistaa kuivauskapasiteetin lisäämisen vaivattomasti tarpeittesi mukaan.
- Laitteiston pinta-alan tarve minimaalinen
- Modulaarinen rakenne ja laitteiston rungon pysyminen paikallaan mahdollistaa kuuman ilman poiston ja lisäpuhalluksen tuonnin tarpeen mukaan samoin kuin tarkan mittauksen kuivaimen eri osissa. Näin ollen kuivaimen säädettävyys on helppoa.
- Täysin automatisoitu
- Yksinkertainen rakenne takaa huolto- ja käyttöystävällisyyden
- Materiaalin sekoittuminen matkan varrella takaa tuotteen tasaisen laadun
- Sama kuivain soveltuu usealle materiaalille

Pikku Pilot

- Materiaali vaatimukset
 - Koossa pysyvää
 - Kiintoainepitoisuus yli 10 %
 - Palakoko alle 80 mm
- Testattava materiaalmäärä
 - 50 – 100 l
- Fyysiset mitat
 - Kuivuri: 40 x 1200 x 2400 cm
 - Kuivauspinta-ala: 4 m²
- Prosessin säätö
 - Manuaalinen
- Lämmönlähde
 - Nestekaasu (16 kW / 300 m³/h / 1,1 kg/h)
 - Kevyt polttoöljy (30 kW / 725 m³/h / 2,5 kg/h)
 - Kuivauslämpötila 40 – 100 °C
- Testi ja siirtokustannukset
 - Sopimuksen mukaan



Iso täydenmittakaavan pilot – MHC12

- Materiaali vaatimukset
 - Koossa pysyvää
 - Kiintoainepitoisuus yli 10 %
 - Palakoko alle 80 mm
- Kuivauslämpötila alle 160 °C
- Testattava materiaalmäärä
 - Minimi 20 m³ (nuppikuorma)
- Fyysiset mitat
 - Kuivaimen ulkoiset mitat: 2,4 x 2,6 x 12,1 m
 - Kuivauspinta-ala: 60 m²
- Prosessin säätö mahdollisuudet
 - Täysin automaatiojärjestelmällä ohjattavissa
 - Etäohjaus mahdollisuus
- Testi kustannukset
 - Sopimuksen mukaan
- Siirtokustannukset
 - Rekkakuljetus



Pilot mittakaava (pieni punainen)

- Metalliteollisuuden savukaasuliete
- Hevoselanta
- Lehmälanta
 - Raakaliete/turve/tuhka
- Turkiseläinten lanta
- Bioliete (metsäteollisuus)
- Kotitalouksien bioliete
- Yhdyskuntaliete
- Elintarviketeollisuuden sivuvirrat
- Tärkkelyspohjainen selluloosa
- Turve
- Levä
- Hake ja sahanpuru
- Puunkuori
- Kaura

Täydenmittakaavan pilot - MHC₁₂

- Metalliteollisuuden savukaasuliete
- Metsähake
- Bioliete (metsäteollisuus)

- Seuraavaksi:
 - Metsähake
 - Metalliteollisuuden savukaasuliete
 - Kananlanta
 - Yhdyskuntaliete

SFTec Oy kehittää ja tuotteistaa tuottavuuden parantamiseen tähtääviä innovaatiota teollisuuden ja erityisesti ekologisen materiaalitehokkuuden tarpeisiin.

- Start-up
 - Spin-off yritys Oulun yliopistolta
- Perustettu 2013
- Henkilöstö 4 hlö
- Edustaa Kivisampo Oy:tä Pohjois-Suomessa, joka maahantuo erilaisia materiaalinkäsittelylaitteita



**Innovaatioita
materiaali-
tehokkuuden
tarpeisiin**



SFTec Oy – yhteistyössä mm.

Oulun yliopisto

Oulun ammattikorkeakoulu

Kivisampo Oy

UPM Oyj

Tapojärvi Oy

SSAB

Luonnonvarakeskus (Luke)

Lapin ammattikorkeakoulu

Mikkone Oy

Global EcoSolution Oy

DustComb Oy

Seaweed Energy Solutions As

Rahoitusta mm.

- Keksintösäätiö
- Runar Bäckström säätiö
- Tekes
- ELY-keskus
- Asiakastestit
- EU
 - ClimateKIC
 - EAKR –hanke
 - Interreg

SFTec Oy – kansainvälinen näkyvyys

Baltic Blue Bioalliance

“Itämeri parempi paikka elää ja yrittää”

- Partneriverkosto sinisen biotalouden kehitykseen
- Itämeren välittömässä vaikutus piirissä olevat maat



ClimateKIC

- Uusien innovaatioiden kiihdytysohjelma
- Cleantech teknologioiden tuotteistaminen





Service & Foundry Technologies

**WE ARE LIVING IN A TIME OF
TRANSITION
THERE IS A NEED FOR NEW
INNOVATIONS**



Jani Isokääntä (CEO)

SFTec Oy

Paavo Havaksentie 5 D

90570 Oulu

jani.isokaanta@sftec.fi

mobile: +358 (0)40 834 8088

www.sftec.fi