

CLEAN



TECH

HS 28.09.2013

Kansainvälisen ilmastopaneelin johtaja Rajendra Pachauri suosittelee varautumaan katastrofeihin



"Kansainvälisen ilmastopaneelin puheenjohtaja Rajendra Pachauri korosti "halpoja keinoja, joita ei tarvitse katua" ilmaston lämpenemisen hidastamiseksi. Ensimmäinen on energiatehokkuuden lisääminen.

"Suurimmat mahdollisuudet ovat rakennusteollisuudessa, ehdottomasti, ja maailmanlaajuisesti. Esimerkiksi Intiassa havaitsimme, että voimme vähentää uusien rakennusten energiankulutusta yli 40 prosenttia" -Pachauri painottaa.

Hän viittasi rakennusmateriaalien valintaan ja koko raaka-aineketjuun. Yksi merkittävistä hiilidioksidipäästöjen lähteestä on esimerkiksi sementtiteollisuus, joka Niels Bohr-instituutin tuoreen tutkimuksen mukaan aiheuttaa viisi prosenttia hiilidioksidipäästöistä.

Vaihtamalla sementtilaatua tai lisäämällä sementtiin esimerkiksi tietynlaista tuhkaa päästöt vähenisivät."

Teolliset tuhkapoisteet

Micropulva Ltd Oy on hienojauhatus, luokitus –ja rikastusteknologioita kehittävä ja markkinoiva yritys.

Olemme kehittäneet kierrätystalous ja Clean tech- teknologia ratkaisuja seuraaviin tuhkapoisteiden jalostamiseen liittyviin sovellutuksiin:

- Kivihiilen poltossa syntyvästä hiilipitoisesta lentotuhkasta erotetun silikaattituotteen jalostaminen sementti –ja betonituoteteollisuuden käyttöön sekä jalostusprosessissa syntyvän antrasiittirikasteen jalostaminen uusioenergiaksi.
- Turpeen energiakäytössä syntyvän lentotuhkan jalostaminen kaivosteollisuuteen sideaineeksi kovettuvaan kaivostäyttöön tai kalliorakentamisen tukirappaukseen sekä raskasmetalliköyhän karkeanfraktion hyödyntäminen lannoitesovellutuksissa.
- REF tuhkien sisältämän hiilen erottaminen uusioenergiakäyttöön.

Micropulva saanut kehitetyille teknologioille 3 menetelmäpatenttia.

Kivihiilen poltossa syntyvän lentotuhkan jalostusprosessi on valmis otettavaksi tuotantokäyttöön.



Kivihiilen pölypoltosta syntyvä lentotuhka

Micropulva on 2007 alkaen tehnyt tiivistä lentotuhkan tuotteistamisen tutkimusta yhteistyössä Betoniyhdistyksen, Tekesin, GTK:n, VTT:n, OAMK:n ja Vaasan yliopiston kanssa.

Tutkimuksissa on selvitetty hiilen ja `palamattoman` silikaattifraktion erottamista sekä silikaattifraktion tuotteistamista sementti –ja betoniteollisuuden käyttöön.

Tutkimustulokset ovat erittäin lupaavia ja kehitetyn teknologian kaupallinen käyttö voidaan aloittaa.

Luottamuksellinen

Lentotuhka on erinomainen ja monipuolinen raaka-aine

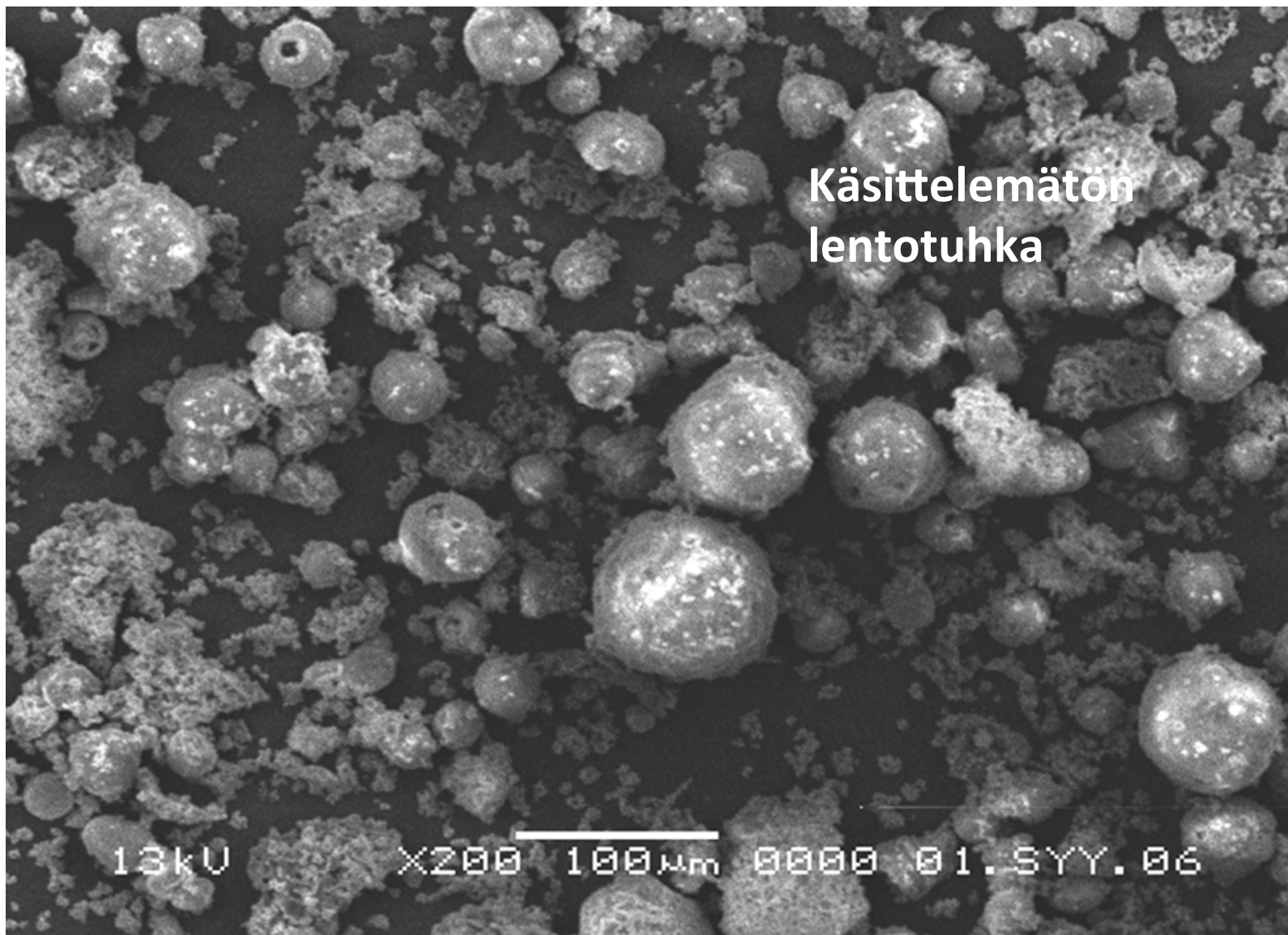
Pölypolttotekniikalla toimivassa kattilassa syntyvä ja sähkösuodattimella erotettu lentotuhka syntyy energisessä prosessissa.

Lentotuhka on energiantuotannon **sivutuotetta** ei jätettä.

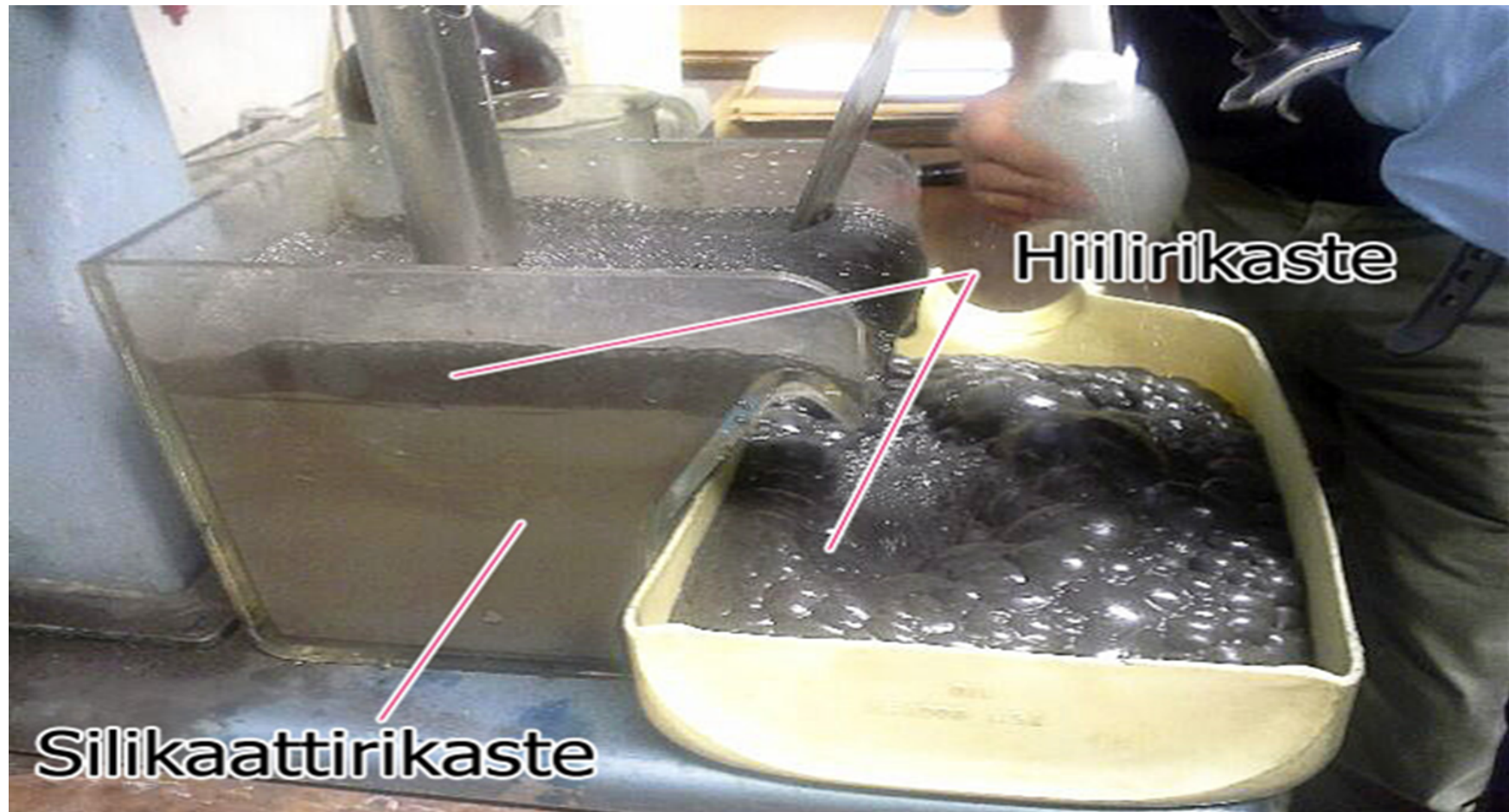
- Lentotuhkalla on positiivinen kaupallinen arvo raaka-aineena
- Lentotuhkan jalostaminen **pienentää CO₂ päästöjä ja vähentää kivihiilen käyttöä.**
- Lentotuhkan jalostaminen on kannattavaa liiketoimintaa.
- Lentotuhkan käyttö –määrät sekä laatu on määritelty yksityiskohtaisesti betoninormeissa.
- Puhdistetun tuhkan käytölle sementti –tai betonituotteissa ei ole teknillisiä esteitä. Esteet ovat enimmäkseen kaupallisia ja markkinat eivät toimi kunnolla.

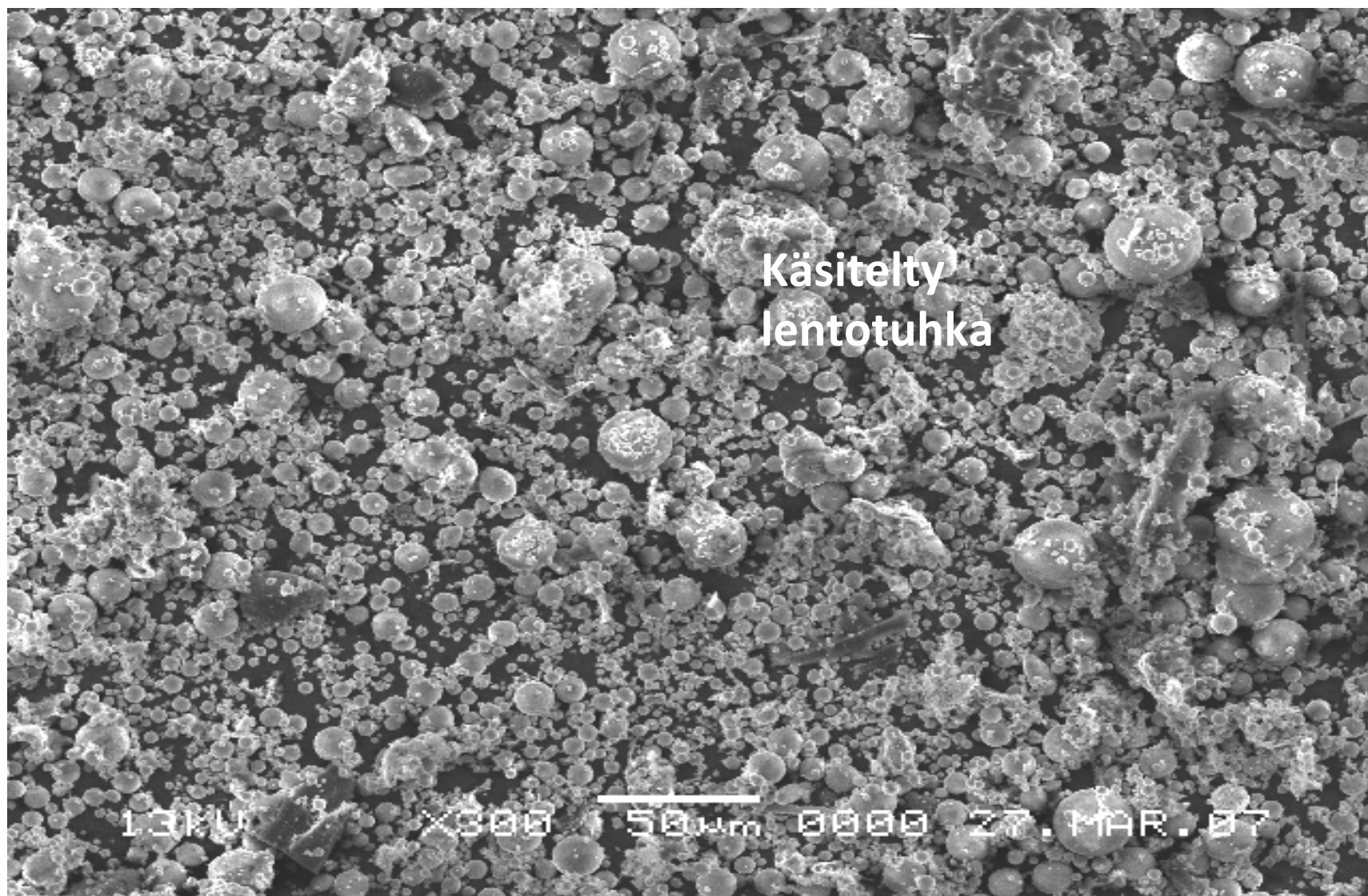
Lentotuhka sisältää tyypillisesti 5-15 % hiiltä – antrasiittia, jolla on korkea energiasisältö, sekä 85-95 % lasittunutta 'palamatonta' silikaattifraktiota.

Käsitlemätön
lentotuhka



Lentotuhka puhdistetaan tehokkaasti vaahdottamalla





Lentotuhkan jalostaminen on kannattavaa toimintaa

Kivihiilivoimalaitosten hyötysuhde nousee n. 1%, hiilenkierrätyksen ja vaahdoteöljyn ansiosta.

Läjäyttämiseen tai muuhun hävittämiseen liittyvät kustannukset jäävät pois.

Läjitysalueiden ylläpitokustannukset jäävät vähitellen pois niiden tyhjennettyä.

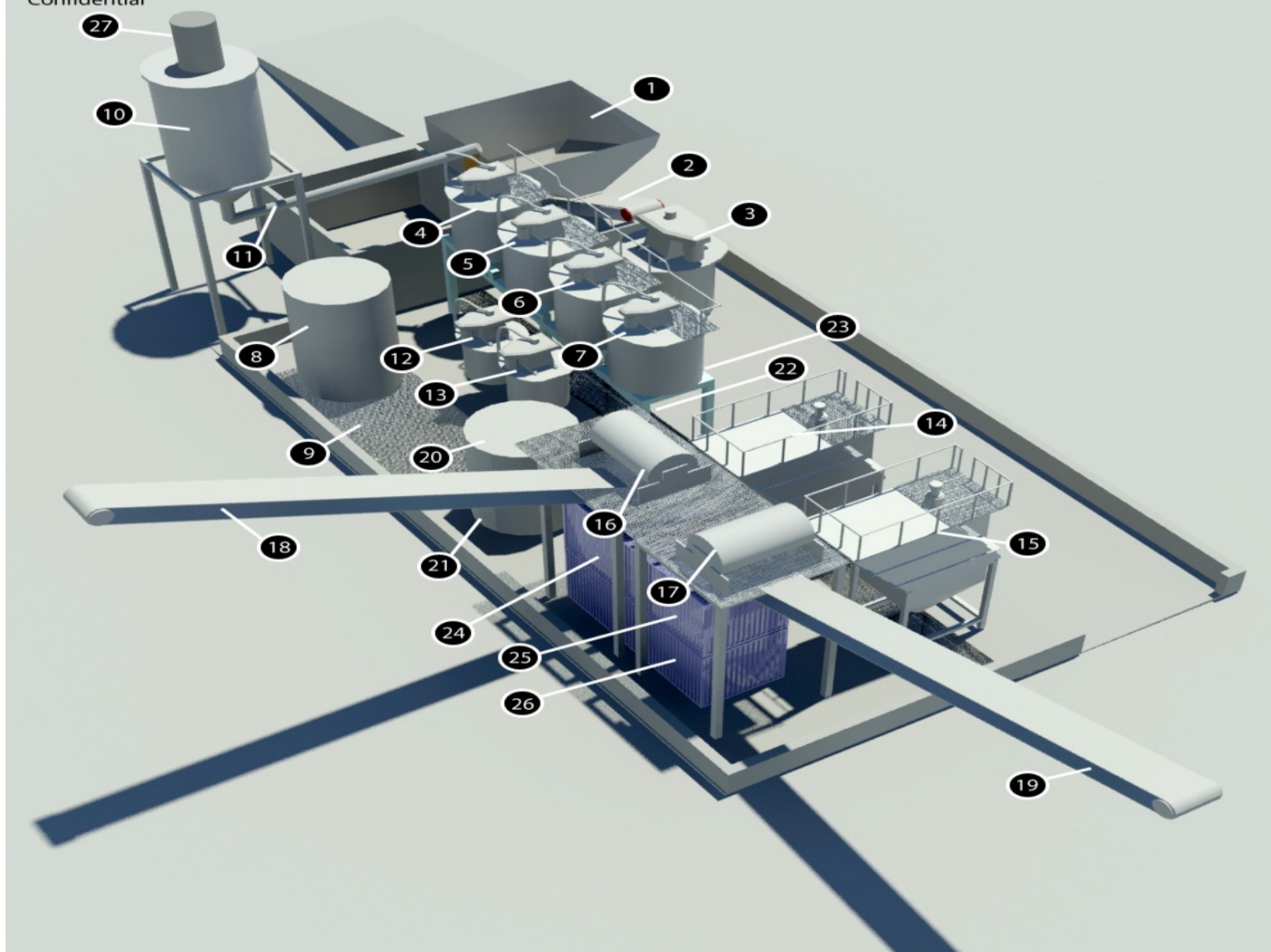
Energiantuottajan julkisuuskuva paranee, kun liiketoiminta monipuolistuu.

Lentotuhkan jalostamisen vaikutus betoniteollisuuteen

Käsiteltävä tuhkamäärä 300.000 t/vuosi

- | | |
|--|---|
| 1. Klinkkerin tarve supistuu | 1. noin 250.000 t/vuosi |
| 2. Kivihiilen tai sitä korvaavan polttoaineen käyttö vähenee | 2. noin 50.000 t/vuosi |
| 3. Kalkkikiven käyttö laskee | 3. noin 370.000 t/vuosi |
| 4. CO ₂ päästöt | 4. laskevat
$0,5+0,3 = 0,8$ t/klinkkeritonni |
| 5. Betonituotteiden hintakilpailukyky | 5. paranee |

Ash processing plant
Tuhkanjalostuslaitos



Turvetuhka

- Tuhkan sisältämiä haitallisia aineita – raskasmetalleja voidaan tehokkaasti rikastaa hienoon tuhkafraktioon pneumaattisen kuivarikastustekniikan avulla, tyypillisesti 15-20 p-% primäärituhkan määrästä.
- Hieno tuhkafraktio on reaktiivinen pozzolaaninen tuote ja sillä voidaan korvata sementtiä monissa betonituotesovellutuksissa.
- Automatisoitu prosessi käyttää energiaa 10-20 kWh/primäärituhkatonni.

Tuhkafraktioiden pitoisuuksia

KL-Tuhka

Micropulva Oy:n toimesta luokitellut Rauhalahden voimalaitoksen lentotuhkanäytteet

Kokonaispitoisuudet määritettynä VTT:n Niton XL3t 900S GOLDD analysaattorilla. Analysaattoria ei ole vielä kalibroitu tuhkanäytteille, joten luvut ovat vain suuntaa antavia ja todelliset arvot esimerkiksi kromin ja vanadiinin osalta ovat huomattavasti pienempiä. Eri näytteille mitattuja pitoisuuksia voidaan kuitenkin vertailla keskenään.

tauspäivä		As	Se	Pb	Zn	Cu	Cr	V	Ca	K
	Lähtö *	45 ± 5	<LOD	<LOD	360	130	200	510	72000	15500
	Lähtö **	46 ± 5	<LOD	<LOD	360	120	170	510	71300	15200
1.1.2010	Luokitus1 ajo 2 KT	31 ± 4	<LOD	<LOD	230	110	180	450	63100	14700
	Luokitus1 ajo 2 HT	178 ± 9	24	120	1380	320	290	700	106900	16500
	Luokitus 1 ajo 3 KT	31 ± 4	<LOD	<LOD	230	100	190	490	63200	14800
	Luokitus 1 ajo 3 HT	136 ± 8	17	90	1070	240	220	580	94900	14500
1.1.2010	Luokitus2 ajo1 KT	27 ± 4	<LOD	<LOD	170	90	160	430	57700	14600
	Luokitus2 ajo1 HT	124 ± 8	19	80	970	280	290	660	103200	16700
	Luokitus2 ajo2 KT	24 ± 4	<LOD	<LOD	160	100	150	420	58300	15200
	Luokitus2 ajo2 HT	150 ± 9	21	100	1180	290	270	660	104500	16500
	Luokitus3 ajo1 KT	18 ± 4	<LOD	<LOD	140	80	160	410	51900	14800
	Luokitus3 ajo1 HT	109 ± 8	16	60	830	250	280	650	101400	17000
	Luokitus4 ajo1 KT	20 ± 4	<LOD	<LOD	150	90	140	410	53900	14500
	Luokitus4 ajo1 HT	100 ± 7	14	50	750	240	290	620	97300	16600
	Luokitus5 ajo1 KT	17 ± 4	<LOD	<LOD	130	90	140	400	54700	15000
	Luokitus5 ajo1 HT	82 ± 7	<LOD	30	600	210	260	590	91900	16700

Selityksiä:

Lähtö *

Lähtö **

<LOD

Tämä pitoisuus on keskiarvo, joka on laskettu Rauhalahden eri tuhkasäkeistä otetuista näytteistä

Mitattu Micropulvan näytteestä eli yhdestä tietyistä Rauhalahden tuhkasäkeistä

Pitoisuus on alle analysaattorin määrittäysrajan

KL-Tuhka

Micropulva Oy:n toimesta luokitellut Forssan voimalaitoksen lentotuhkanäytteet

XRF-mittaukset 2.2.2010	As	Se	Pb	Zn	Cu	Cr	V	Ca	K
Forssa lähtötilanne	26 ± 4	<LOD	<LOD	370	60	160	310	54500	21500
Luokitus1 ajo1 KT	16 ± 4	<LOD	<LOD	260	50	150	310	44900	20600
Luokitus1 ajo1 HT	136 ± 9	16	130	1350	200	260	490	105900	22500
Luokitus2 ajo1 KT	13 ± 4	<LOD	<LOD	240	50	140	300	42400	20400
Luokitus2 ajo1 HT	128 ± 8	<LOD	120	1330	190	250	490	110200	23200
Luokitus3 ajo1 KT	12 ± 3	<LOD	<LOD	200	50	140	280	37200	19700
Luokitus3 ajo1 KT	10 ± 3	<LOD	<LOD	200	40	140	260	34700	18800
Luokitus3 ajo1 HT	87 ± 7	<LOD	80	940	150	260	460	92500	23700
Luokitus4 ajo1 KT	12 ± 4	<LOD	<LOD	220	50	140	300	34700	20500
Luokitus4 ajo1 HT	47 ± 6	<LOD	60	580	110	290	370	77700	24100

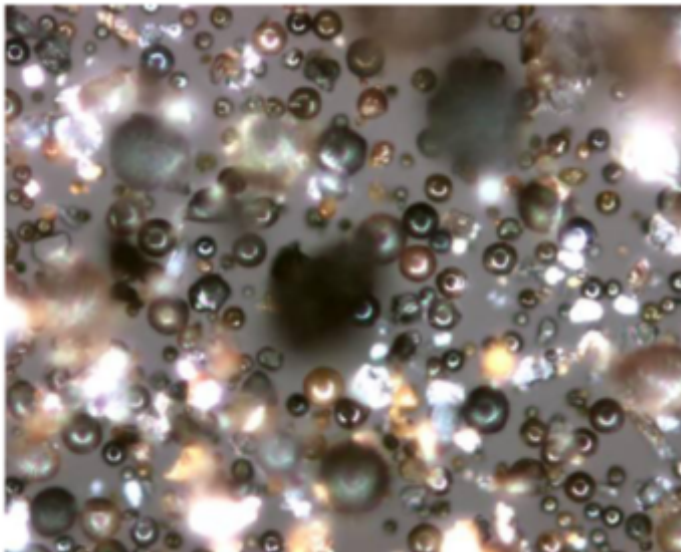
Micropulva micronized ash:

9.3.2010

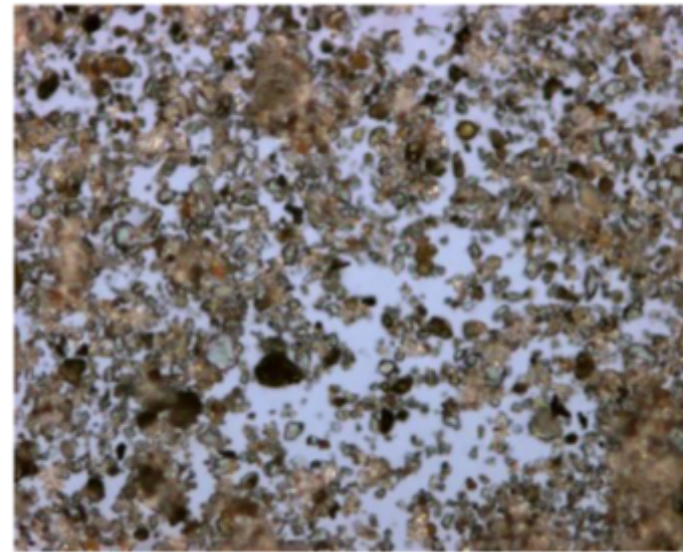
4



Tuhkien vertailua 200x suurennos



RL L5-1 KT

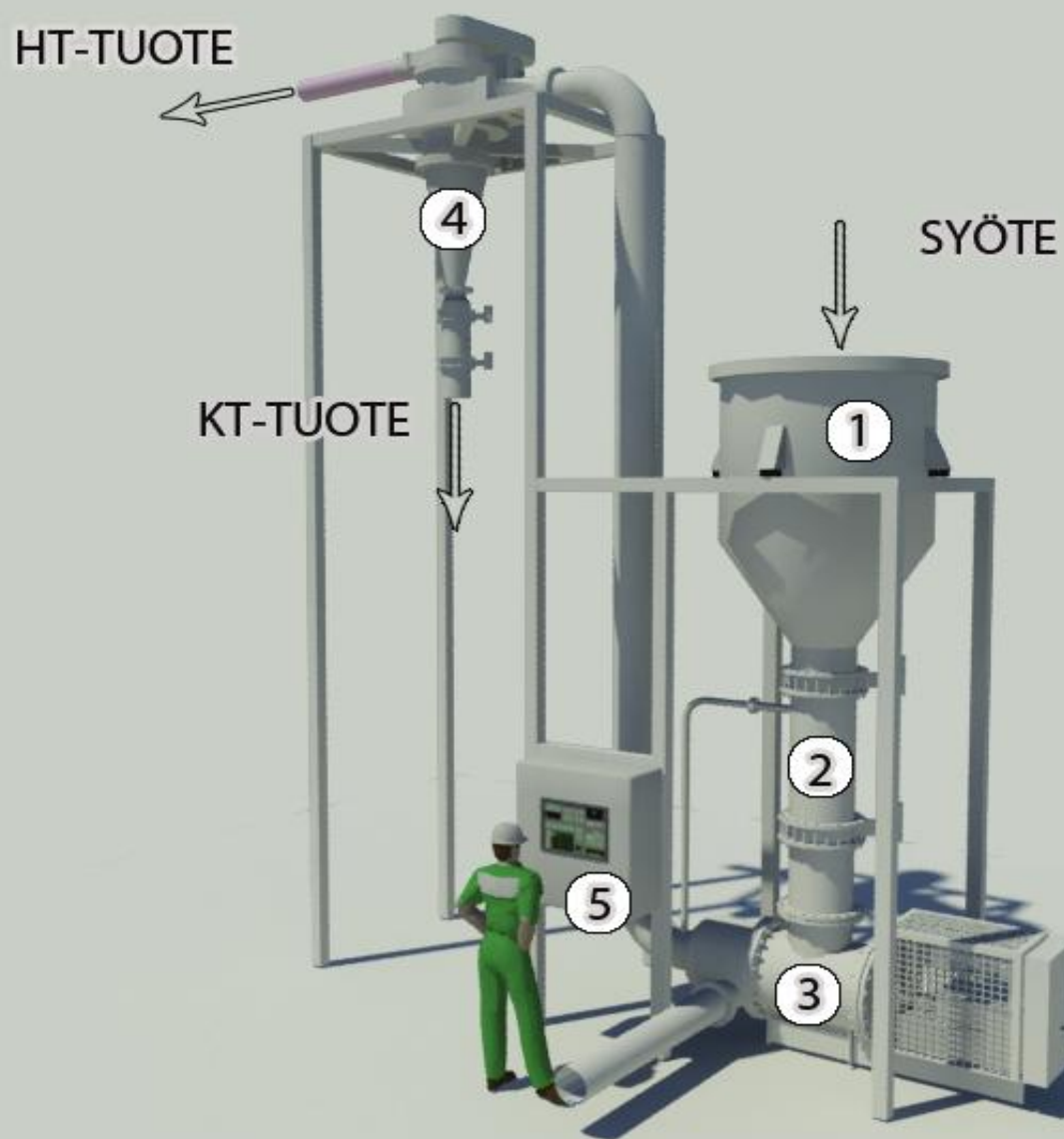


Mikronisoitu tuhka



Mittakaava: ruudun leveys 0,1mm

LIITE 1.



1. Syötön määrämittaus
2. Syöttölaite
3. Syötön säätö
4. Mikroluokitin
5. Ohjausyksikkö

Tuore tai läjitetty lentotuhka - erinomaista raaka-ainetta

Kivihiiltä käyttävien energialaitosten ja sideaineita tuottavan teollisuuden kokonaishyötysuhdetta voidaan parantaa huomattavan paljon jalostamalla Suomessa vuosittain syntyvä n. 300.000 tonnin lentotuhkamäärä sideaineiksi sekä energiatuotannon kierrätyspolttoaineeksi.

Kehitetty teknologia mahdollistaa myös sen, että aiemmin läjitettyä lentotuhkaa voidaan käyttää tasaamaan energiantuotannon ja sideaineiden kysynnän välisiä kausivaihteluja.

LIITE: 1 Betonimassakokeet I

sideaine	450 g
vesi	225 g
kiviaines	1350 g

POZZOSILICATULOKSET

		Puristuslujuudet							
		leviämä		7d	28d		91d		
		% sideaineesta	mm	MPa	% vertailusta	MPa	% vertailusta	MPa	% vertailusta
Vertailu	Rapid sementti	100	198	36,8		45,5		49,4	
	Rapid sementti Pozzosilica kuiva	75 25	176	25,8	70	33	73	39,3	80
	Rapid sementti Pozzosilica KT	75 25	184	22,6	61	29,2	64	37,9	77
	Rapid sementti Pozzosilica micronisoitu	75 25	171	33,6	91	46,3	102	67,3	136
	Rapid sementti Pozzosilica HT	75 25	189	26,9	73	36,4	80	49,0	99
	Rapid sementti Kivihiilituhka HT	75 25	178	34,1	93	45,5	100	58,3	118

Selitykset:

Pozzosilica kuiva	Hiili ja sen mukana kaikkein hienoin lentotuhkajae poistettu
Pozzosilica KT	Karkea lajite hiilestä puhdistetusta lentotuhkasta
Pozzosilica micronisoitu	Hienonnettu hiilestä puhdistettu lentotuhka
Pozzosilica HT	Hiilestä puhdistetun tuhkan hienoin lajite
Kivihiilituhka HT	Puhdistamattoman lentotuhkan hienoin lajite, sisältää hiiltä noin 9%

Luottamuksellinen



Address: Keisarinviitta 24 PL 1,

FI -33960 Pirkkala

Mobile: +358 40 5799800

E-mail: jouko.niemi@micropulva.fi

Lentotuhka -Fly Ash

Kivihiililentotuhka syntyy voimalaitoksen tulipesässä. Kivihiilen sisältämä mineraaliaines ei pala -se sulaa ja siitä muodostuu savukaasun lämpötilan laskiessa pääsääntöisesti lasittuneita pyöreitä pallomaisia partikkeleita. Polttotekniikka vaikuttaa lentotuhkan laatuun ja savukaasun koostumukseen.

Low NO_x -poltto on tekniikka, jonka tarkoituksena on vähentää typenoksidipäästöjä, jotka syntyvät varsinkin suurissa voimalaitoksissa, joissa tuotetaan sähköä tai kaukolämpöä. Typenoksideja syntyy poltossa kahdella tavalla, polttoaineen sisältämästä tuestä ja korkeissa lämpötiloissa palamisilman tuestä. Typenoksidit kiihdyttävät ilmastomuutosta ja aiheuttavat varsinkin astmaatikoille sekä lapsille hengityselinoireita[1]. Polttotekniikassa hyödynnetään ilman ja polttoaineen vaiheistusta, jolloin saadaan alennettua palamislämpötilaa. Vaiheistamalla saadaan ali-ilmainen liekki alkuosa, jossa on liian vähän ilmaa täydelliseen palamiseen. Jolloin syntyy hiilivetyradikaaleja, jotka tuhoavat polttoaineen palamisessa muodostuneen NO_x:n.

Kun käytetään LowNO_x polttotekniikkaa syntyy vain vähäisiä määriä haitallisia typenoksideja, mutta tuhkaan jää vaihtelevia määriä hyvin hienoa hiiltä –antrasiittia, joka värjää sen tehokkaasti mustaksi ja rajoittaa lentotuhkan optimaalista hyötykäyttöä.

Typenoksidien päästöt ovat erittäin haitallisia ja niitä tullaan rajoittamaan.

LowNO_x polttotekniikan hyödyntäminen on helpompaa, kun lentotuhka puhdistetaan kehitetyllä menetelmällä, **syntyy suljettu hiilenkierto - eli hiiltä karkaa minimimäärä lentotuhkan mukana. Lentotuhkan jalostaminen säästää luonnonvaroja, laskee kivihiilen käyttöä ja pienentää CO₂ päästöjä.**

Lentotuhkan hiilipitoisuuden vaihtelu ei vaikuta, puhdistusprosessin päätuotteen - puhdistetun tuhkan laatuun, lopputuotteen pitoisuus voidaan pitää alhaisena < 2%, jolloin sen väri on vaalea. Prosessi täytyy vain toteuttaa niin, että sen kapasiteetti riittää hiilipitoisuuden vaihdellessakin.

Lähes hiilivapaa silikaatti/mineraalifraktio on korkealaatuinen pozzolaaninen lopputuote, jonka oikeanlainen hyödyntäminen betoni- ja sementtiteollisuudessa pienentää CO₂-kokonaispäästöjä ja vähentää kivihiilen käyttöä sementtiteollisuudessa ja energiantuotannossa.



Luottamuksellinen