

PUUTA-hanke

Puuraaka-aineen hyödyntäminen Utajärven kunnassa

Hakkeen käytön mahdollisuudet keskuslämmityskattilassa

7.11.2016

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Hakkeen seulonta ja kuivaus

- Tuoreesta, helmikuussa kaadetusta ja karsitusta koivurangasta valmistettu hake (30 mm x 30 mm) seulottiin minkkiverkosta tehdyllä seulalla, jonka silmäkoko oli 10*17 millimetriä.
- Hake seulottiin kahteen eri palakokoon, jotka olivat 10*17 mm seulan läpäisevä palakoko ja tätä suurempi hake.
- Hake kuivattiin lavakuivurilla.
- Kosteuspitoisuudet
 - pienellä palakoolla 10,5 %, 18,5 % ja 20,6 %
 - isolla palakoolla 14,1 %, 20,5 % ja 30,0 %

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Hakkeen kuivaus

- Lavakuivuri
 - Suomupohjalevy, jonka kautta ilmavirta kulkeutuu ylöspäin. Aukkopinta-ala pohjalevyllä on 4 %.
 - Vacon 10-taajuusmuuttaja
 - Keskipakopuhallin
 - Ventur Finland Oy Ab:n MSB-2-355/125-220-keskipakopuhallin
 - Puhallin toimii 2,2 kilowatin sähkömoottorilla.
 - Imuilmaa puhaltimelle lämmittää 9 kilowatin ITM09-sähkölämmitin ja siihen liitetty puhallin.



Hakekuivuri



vää kasvua ja työtä -ohjelma



Hakkeen polttokoe

- Hakkeen poltto suoritettiin 60 kW Artiermin BioComp -kattilalla, johon on asennettu MultiJet biopolttin.
- MultiJet polttimessa on liikkuva porrassarina, jota voidaan säätää käytettävän polttoaineen mukaan.
 - Polttimelle soveltuvat polttoaineiksi puusta, turpeesta ja muusta biopolttoaineista valmistetut pelletit, hake, palaturve sekä peltobiomassa.
- Kattilan syöttöruuvi on halkaisijaltaan 115 mm.



Hakkeen polttokoe

- Ennen koepolttojen aloittamista kattila, arina ja tuhkapesä puhdistettiin ja kattila esilämmitettiin sähkövastuksella.
- Kattilaveden lämpötila-asetus säädettiin 80 asteeseen.
- Tavoitteena polttokokeiden aikana oli kattilaveden lämpötilan säilyminen 80 asteessa ja kuormitus nimellistehon mukainen 60 kW.
- Koepoltot kestivät 1-2 h.



Tulokset

- Lämpöarvo saapumiskosteudessa MJ/kg
 - Pelletti 16,92
 - Hake 14,06 -17,42
- Lämpöarvo MJ/l
 - Pelletti 11
 - Hake 3,12-3,48
- Hake-erien ylempi lämpöarvo 19 100 - 21 100 J/g.



Tulokset

Palakoko ja kosteusprosentti	Hyötysuhde %	Keskiteho (kW)	Keskikulutus kg/h	Syöttöruuvintehoasetus %
pelletti	92	60,2	13,68	4
Hake pieni 10,5 % 1.poltto	95	59,8	13,44	9
Hake pieni 10,5 % 2.poltto	94	59,7	13,56	9
Hake pieni 18,5 %	86	59,6	16,08	10
Hake pieni 20,6 % 1.poltto	90	59,8	16,58	11
Hake pieni 20,6 % 2.poltto	91	59,6	16,59	11
Hake iso 14,5 %	89	59,8	15,12	13
Hake iso 20,5 %	96	59,9	15,41	13,5
Hake iso 30,0 %	77	59,7	20,04	20,0

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Tulokset

- Hakkeen keskikulutus polttokokeissa vaihteli 13-20 kg/h.
- Kuivan hakkeen (kosteuspitoisuus 10,5 %) kulutus ei eronnut pelletin keskikulutuksesta, 13,7 kg/h.
- Kattilan hyötysuhteet olivat korkeat alle 30 % kosteuspitoisuuksilla.
 - Tuloksiin vaikuttaa polttokokeen lyhytaikaisuus ja mahdolliset vaihtelut hakkeen kosteuspitoisuudessa.
- 33 % kostealla hakkeella palaminen oli huonoa ja kattilan tehon tuotto jäi vain 20-40 kW eli nimellistehoa ei saavutettu.

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Tulokset

- Pellettiin verrattuna hakkeen polton hiilimonoksidipäästöt vaihtelivat enemmän, johtuen polttoaineen suuremmasta laadun vaihtelusta.
- Pääosin hiilimonoksidipäästöt olivat 100-250 ppm ja vain polton alussa havaittiin korkeampia arvoja.
- Myös typenoksidipäästöt olivat haketta poltettaessa selkeästi korkeammat näillä kosteuspitoisuuksilla kuin pellettiä poltettaessa.
- Hake-erien hiilidioksidipäästöt pääosin olivat hieman alhaisempia verrattuna pellettiin.

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma



Johtopäätökset

- Pienkattiloissa käytettävän hakkeen tulee olla mahdollisimman tasalaatuista niin palakooltaan kuin kosteuspitoisuudeltaankin.
 - Hakkeen palakoon tulee olla noin 20 mm tai alle, jos polttokattilan syöttöruuvin halkaisija on 115 mm.
 - Hakkeen kosteuspitoisuuden tulee olla alle 30 %, jotta polttoaine palaa puhtaasti ja tuottaa riittävästi tehoa pienkattilassa.



Kiitos

Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

