



Laitteisto biomassan pienentämiseen

Metsästä saatavan biomassan käyttämiseksi lämpölaitoksissa tai pienissä CHP- yksiköissä tulee materiaali pienentää hakkeeksi tai murskeeksi. Puupolttoaine käytetään nykyään usein hake- tai pellettimuodossa.

Kuiva vai märkä hake

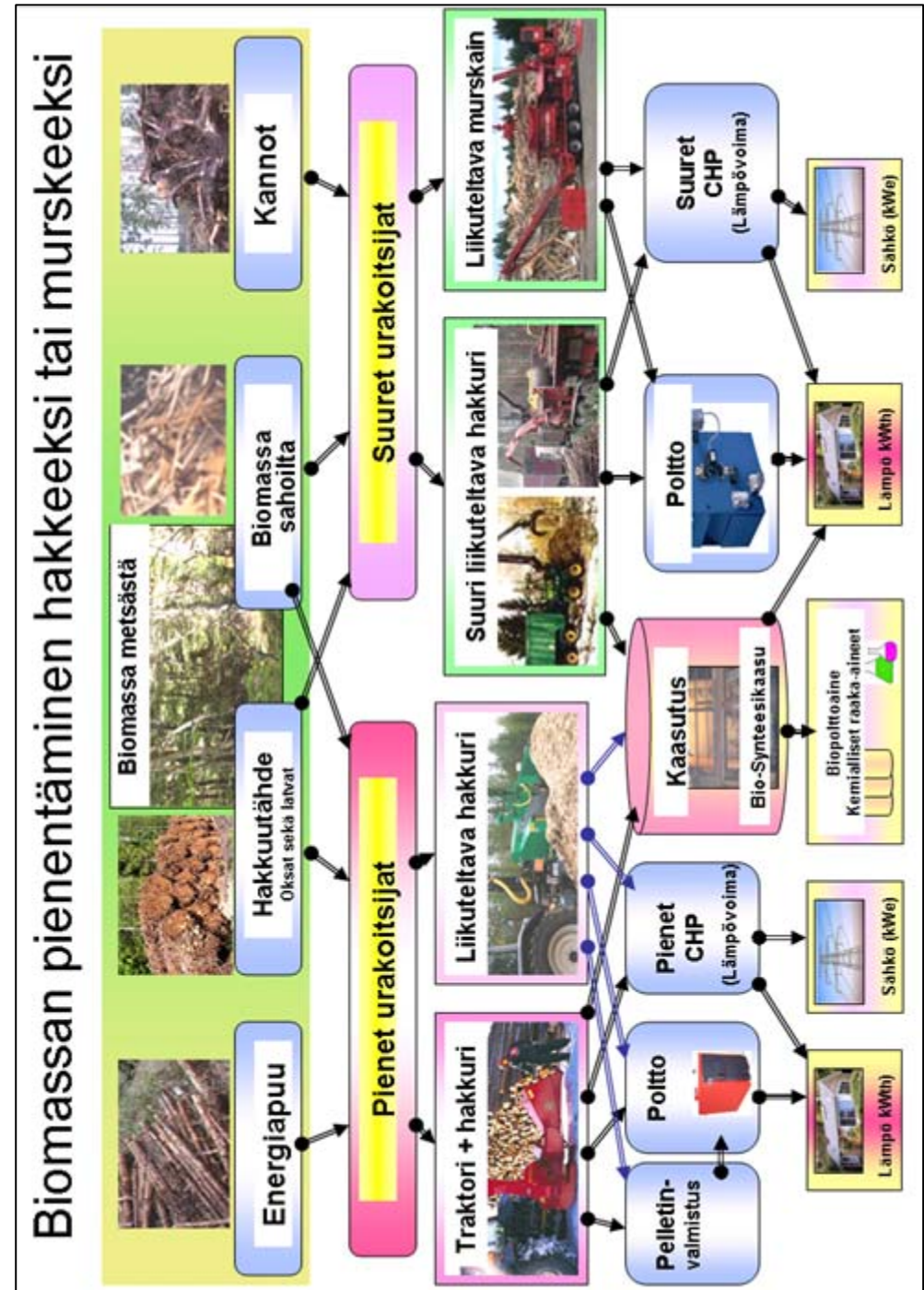
Korkean kosteuspitoisuuden omaava märkä hake (30-50%) on ollut tavallisin pienissä suomalaisissa lämpölaitoksissa. Käytettäessä puuhaketta lämmitykseen asuinrakennuksissa sekä maataloudessa on opittu, että terveysriskejä voidaan alentaa tuntuvimmin käyttämällä kuivattua haketta. Nyrkkisääntönä on, ettei kosteaa haketta käytetä alle 50 m etäisyydellä asutuksesta olevissa lämpölaitoksissa. Homeitiöt muodostuvat nopeasti kosteaa haketta sisältävissä kasoissa.

Puuhakkeen käyttöön asuinrakennuksessa voidaan käyttää seuraavaa nyrkkisääntöä, hakkeen kosteuspitoisuus korkeintaan 20%. Tämä tarkoittaa jonkinlaisen jälkikuivatuksen suorittamista.

Kaasutusreaktoriin tarkoitettulle hakkeelle on tavallista, että hake jälkikuivataan alle 25% kosteuspitoisuuteen. Kehitteillä on kaasutusreaktoreja, jotka selviytyvät jopa 45-55% kosteuspitoisuuksista.

Katsaus

Oikealla on yleiskatsaus muutamista vaihtoehtoisista väylistä metsästä saatavan biomassan pienentämisen jälkeen lämmöksi tai sekä sähköksi ja lämmöksi, vaihtoehtona biopolttoaineeksi tai kemialliseksi raaka-aineeksi.

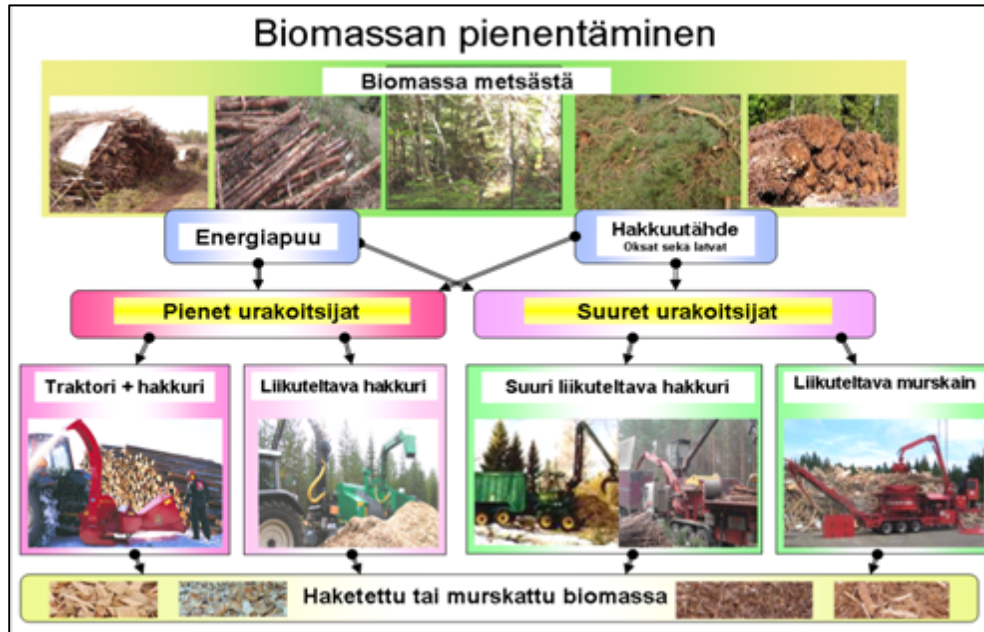


Pienet tai suuret urakoitsijat

Kehitys maaseudulla on osoittanut, että yhä useammin erilaiset konepalvelut luovutetaan urakoitsijoiden tehtäväksi. Tämä koskee myös laajamittaisempia mekaanisia metsätöitä. Aines- sekä energiapuun korjuu sekä kuljetus, hakkuutähteiden paalaus, haketus jne. tapahtuvat pienten tai suurten urakoitsijoiden toimesta. Pienet urakoitsijat ovat usein paikallisia yksityisyrittäjiä. Omatoimiset metsänomistajat voivat oman työnsä ohessa suorittaa pienimuotoista urakointityötä naapureille sekä muille kyläläisille.

Ohessa on ainoastaan joitakin esimerkkejä laitteistoista joiden voidaan ajatella sisältyvän pieniin tai suuriin koneketjuihin.

Hyvälaatuinen energiaraaka-aine edesauttaa myös hyvälaatuisen loppu-tuotteen saamisen. Energiapuuta koskevana nyrkkisääntönä on luon-nollisen ilmakehän hyödyntäminen sekä bakteerien ja sienien aiheuttaman raaka-aineen hajoamisen välttäminen. Peittämällä raaka-ainepino oikealla tavalla ennen syysateiden alkamista on odotettavissa vähintään 5 %-yksikköä kuivempi materiaali.



Esimerkki pienten sekä suurten urakoitsijoiden välisestä erosta. Suurten urakoitsijoiden haketuslaitteistojen kapasiteetti on usein yli 150 m³/h. Suuria liikuteltavia murskaimia käytetään lähinnä päätehakkuissa suurille lämpövoimalaitoksille, esim. kantojen tai purkupuutavaran murskaamiseen.

Hakkurit

Hakkureiden rakenteita on useita erilaisia mitä tulee niiden kokoon sekä tekniseen rakenteeseen. Ne voivat usein olla tyypiltään laikka- tai rumpuhakkureita. Suuret hakkurit voidaan kiinnittää omaan vaunuun tai kuorma-autoon ja ne voidaan varustaa omalla moottorilla. Hakkuri voidaan myös kiinnittää tai integroida metsäkoneeseen.

Omatoimiselle metsänomistajalle pieni hakkuri voidaan mitoittaa oman tarpeen sekä naapuriyhteistyön mukaisesti. Ne ovat usein malliltaan yksinkertaisia laikkahakkureita joita syötetään käsin tai pienellä kuormaimella.

Pieni traktorivetoinen, käsisyöttöinen laikka-hakkuri voi olla sopiva vaihtoehto pienelle omatoimiselle metsänomistajalle.



Hakkurit pienurakoitsijoille

Hakkeen kysynnän kasvaessa on markkinoille tullut myös useita urakoitsijoita jotka tarjoavat haketusta suuremmilla sekä pienemmillä laitteistoilla. Monet pienet urakoitsijat hankkivat tunnetun merkkisen käytetyn hakkurin. Traktorivetoinen hakkuri on tavallisin pienurakoitsijoiden keskuudessa. Ne, joilla on pitempikestoinen sopimus lämpö-laitoksen kanssa, hankkivat ehkä omalla moottorilla varustetun keski-suuren hakkurin, jonka kapasiteetti on n. 150 m³ haketta tunnissa (m³/h).



Kaksi esimerkkiä pienurakoitsijoiden hakkureista, vas. Kesla Foresteri omalla 200 kW moottorilla, oik. käytetty traktorivetoinen Bruks -rumpuhakkuri.

Hakkurit suururakoitsijoille

Haketusta tarjoavat suururakoitsijat käyttävät eri tyyppisiä laitteistoja. Kuorma-autoon kiinnitetyillä liikuteltavilla hakkureilla suoritetaan haketus metsä-autotieltä.

Metsätraktoriin kiinnitetyillä suurilla liikuteltavilla hakkureilla voidaan myös liikkua hakkuualueella sekä tietyn tyyppisillä harvennuksilla.



Suuri liikuteltava Bruks- hakkuri kuorma-traktoriin kiinnitettynä. Kapasiteetti n. 200 m³ haketta/h. Siinä on oma 450 hv moottori. Kun tyhjennettävät hakekontit ovat täynnä ajetaan kuorma metsäautotielle ja hake tyhjennetään kuorma-autoon.



Suuri liikuteltava LHM- hakkuri kuorma-autoon kiinnitettynä. Kapasiteetti n. 200 m³ haketta/h. Siinä on oma 600 hv moottori + apuna oleva 400 hv kuorma-auton moottori.

Vihreä tai ruskea hakkuutähde

Hakkuutähde (oksat sekä latvat) käsitellään mm. kahdella menetelmällä:

- ilman kuivatusta = vihreä hakkuutähde
- kuivatuksella = ruskea hakkuutähde.

Useimmat biomassan raaka-aineiden käyttäjistä antavat nykyään hakkuutähteen kuivua hakkuualueella tai metsäautotien varressa.



Oksat sekä latvat (hakkuutähde) asetettuna kasaan tai pinoon metsäautotien varteen kuivatettavaksi ruskeaksi hakkuutähdeksi.

Logistiikka tärkeää korkean kapasiteetin kannalta

Suoraan kuorma-autoon hakettaville suururakoitsijoille asetetaan suuria vaatimuksia kuljetusten logistiikan toimimisen suhteen. Kapasiteetiltaan 150-200 m³ tunnissa olevissa suurissa hakkureissa vaaditaan energia-puun tai hakkuutähteen hyvää ja joustava saatavuutta, minkä ohessa hakkeen kuljetukseen käytetyn rekan tulee olla paikalla oikeaan aikaan. Suuren mittakaavan hakkeenkäsittelyyn on valtava määrä erilaisia teknisiä ratkaisuja. Tässä ainoastaan muutama esimerkki.



Hakkuutähteen ajaminen kuormatraktorilla hakkuualueelta metsäautotielle.



Hakkuutähteen paalaus risutukeiksi (CRL) paalausyksiköllä varustetulla kuormatraktorilla.

Ilmakuivattua hakkuutähdettä sekä risutukkeja jotka odottavat haketusta paikan päällä tai kuljetusta terminaaliin haketukseen tai pienentämiseen murskaimessa.



Omalla hakkurilla varustettu rekka helpottaa haketuksen sekä haketun hakkuutähteen kuljetuksen yhteensovittamista. Hakkurin painon vuoksi hakekuljetuksen hyötykuorma pienenee.



Murskaimet

Biomassan murskaamista tehdään lähinnä päätehakuissa suurille lämpövoimayksiköille. Vastaavia laitteita käytetään myös lämmitykseen tarkoitetun rakennusjätteen pienentämiseen.



Suuri kantojen murskaamiseen tarkoitettu murskauslaitteisto käytössä Alholmens kraft:n suuressa CHP- laitoksessa Pietarsaaressa.

Kantojen lämpöenergialla voi olla suuri merkitys. Kantojen irrotuksen jälkeen kannot asetetaan kasaan ja niiden annetaan kuivua vuoden ajan. Samalla irtoaa kannoista maa- ja kiviainesta.



Suora haketus

Vuosien aikana on tullut useita uuden tyyppisiä käsittelymenetelmiä haketukseseen markkinoille. Laitteiston yhdistäminen samanaikaisen korjuun sekä haketuksen suorittamiseksi on osoittautunut hankalaksi. On olemassa hyvin massiivisia koneita jotka voivat liikkua metsässä, mutta samalla koko käsittelyketju tulee haavoittuvaksi mikäli logistiikka ei toimi hyvin.

Haketuksella metsäautotien varressa olevasta isosta kasasta voidaan hyödyntää haketuslaitteiston suurta kapasiteettia.



Silvaro on metsäkoneeseen integroitu suuri liikuteltava hakkuri, joka edistää metsäraaka-aineen kuljetusta metsäautotien läheisyydessä. Koneella voidaan myös liikkua sujuvasti ajourissa/sivuteillä metsässä sekä hakettaa suurissa tai pienissä kasoissa olevaa energiapuuta. Kuva, Silvaro Ab



Tasakokoinen hake helpottaa jälki-käsittelyä.