



PUIDUENERGIA

VÄLJAANNE METSAOMANIKELE





www.emu.ee

Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Tehnikainstituut
Institute of Technology

<i>Väljaandja:</i>	Eesti Maaülikooli Tehnikainsituut
<i>Tekst ja makett:</i>	Lelde Vilkriste, Läti Riiklik Metsateaduse instituut "Silava"
<i>Konsultandid:</i>	Marja Gustafsson (Rootsi Metsaagentuur); Henrik von Hofsten (Skogforsk); Indrek Jakobson (Eramet-sakeskus); Andis Lazdiņš ja Valentīns Lazdāns (Silava); Mairita Bondare, Raimonds Bēрманis ja Jānis Šmiukšis (Vidzeme Metsanõustamiskeskus)
<i>Lisakonsultandid</i>	Jaanus Uiga (EMÜ), Alo Allik (EMÜ)
<i>Illustraator:</i>	Sigita Vilcāne (Läti)
<i>Tõlkis ja eesti keeles toimetas:</i>	Maris Pütsepp (Eesti)
<i>Trükk:</i>	Tartu Ülikooli Kirjastus

Väljaanne on koostatud projekti „Woodenergy & Cleantech” raames. Projekt viiakse ellu ELi tõukefondide kolmanda prioriteedi „Euroopa territoriaalne koostöö” Kesk-Läänemere piiriülese koostöö programmi raames.

Väljaandes esitatakse autorite seisukohti puiduenergia küsimustes. Projekti korraldusasutus ja Euroopa Liit ei ole vastutavad avaldatud informatsiooni eest.

Projekti toimumisaeg: 2010. aasta maist 2012. aasta detsembrini



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013

UUED STIIMULID METSAOMANIKELE

Puidu kasutamine energiaallikana on Eestis järjest aktuaalsemaks muutumas. Seda tingivad lisaks ELi seatud eesmärkidele ning kliimamuutuste ja CO₂ heitkoguste vähendamisega seotud ülesannetele ka püüdlused kasutada Euroopa Liidu toetusmeetmeid, kaasates efektiivsemalt olemasolevadi ressursse. Suurenenud nõudlus on toonud kaasa erametsaomanike ja metsatöötajate kasvava huvi energia tootmiseks kasutatava puidu (edaspidi energiapuit) tootmise ning tarnimise vastu.

Eriti aktuaalseks on nende küsimuste lahendamise kerkinud viimastel aastatel, sest üleilmse majanduskriisi ja möödunud aastate tormide tõttu toimus 2007–2010 erametsasektoris järsk metsatöötlemise mahtude vähenemine. Nüüdsiks on olukord jälle stabiliseeruma hakanud ja töötlemine toimub endistes mahtudes. Mitmesuguste uuringute ja arvutuste andmed näitavad, et energiapuidu potentsiaalne kogus on praeguste metsatöötlemise mahtude ja muu metsamajandusliku tegevuse põhjal Eestis 7–9 miljonit tihumeetrit aastas. Arenenud energiapuiduturu olemasolul võib metsaomanik saada oma majandustegevuse tulemusel lississetulekut metsatöötlemise jääkide realiseerimisest.

Metsamajanduse kiire areng on soodustanud tõhusamate ja keskkonnahoidlikumate tehnoloogiate kasutamist ning töö tõhususe suurenemist. Skandinaavias pööratakse erilist tähelepanu uurimistulemuste praktilisele kasutamisele, töötajate koolitamisele, üldsuse teavitamisele ja energiaturu osaliste vahelise dialoogi soodustamisele. Käesolevasse brošüüri on kokku kogutud kasulikud uurimistulemused ja soovitus

metsaomanikele ja energiapuiduturu osalistele nii majanduslike aspektide, looduskaitseküsimuste kui ka võimalike riskide kohta.

Taastuvenergia osakaal energia summaarses lõpptarbimises oli 2010. aastal 24%. 2020. aastaks on Eesti võtnud kohustuseks suurendada taastuvenergia osakaalu summaarses lõpptarbimises 25 %-ni. Seega on ELi ees võetud kohustused peaaegu täidetud, kuid siiski ei tasu arvata, et taastuvenergia osakaalu edasine suurendamine on ebamõistlik. Euroopa Liidu energiamajanduse arengusuundumused on tihedalt seotud energiatõhususe ning taastuvenergiaallikate kasutamisega. ELi ja muud fondid pakuvad praegu mitmeid tugiprogramme tehnika soetamiseks ja muuks majandustegevuseks. Ei tohi unustada, et energiapuit on ainult üks bioenergia ressursidest. Selleks, et suurendada teiste bioenergia tootmisest huvitatute hulgas oma konkurentsivõimet finantstoetuse saamiseks, peavad metsaomanikud olema selles valdkonnas hästi informeeritud ja teadlikud.

Eesti Maaülikool ja Erametsakeskus võtsid endale projektiga „Puiduenergia jätkusuutlik areng Läänemere piirkonnas” liitudes üheks peamiseks ülesandeks metsaomanike teavitamise energiapuidu hankimise ja tootmise olulisematest aspektidest, selle kohalikul turul kasutamise ja realiseerimise võimalustest ning samuti selle puiduliigi saamise integreerimise soodustamisest erametsade majandamise ja kavandamise protsessis.



PUHTA PUIDUENERGIA ARENDAMINE LÄÄNEMERE PIIRKONNAS

Puiduenergia - aktuaalne teema

Puiduenergia on olnud läbi aegade traditsiooniline energiaallikas. Isegi tänapäeval kasutatakse märkimisväärset osa metsast küttepuiduks. Kui ajavahemikus 1950-1990 muutusid kütteõli, maagaas, kivisüsi ja elekter peamiseks soojusenergia saamise allikateks, siis viimastel aastatel on huvi puiduenergia kui taastuva energiaallika vastu taas suurenenud hakanud. See on põhjustatud:

- fossiilkütuste pidevast kallinemisest ning probleemidest nende kütuste varustatavusega;
- puitkütuseid kasutavate lokaalkatelseadmete suurenenud efektiivsusest ja automatiseeritusest;
- puitkütuseid kasutavate kaugküttekataalamajade ning koostootmisjaamade suurenenud efektiivsusest ja automatiseeritusest;
- teadlikkuse suurenemisest globaalse soojenemise valdkonnas.

Üheks suurimaks väljakutseks projektis on bioloogilise mitmekesisuse säilitamine ja puidu tootmise tasakaalustamine.

Projekti eesmärk

Projekti eesmärgiks on Läänemere piirkonna metsaomanike ja teiste huvigruppide teadlikkuse tõstmine bioenergia ja jätkusuutliku arengu osas.

Projekti ülesanded

Projekti ülesanneteks oli propageerida puitu kui energiaallikat. Siiani on Kesk-Läänemere piirkonnas energiatootmise turuosalistele jaगतud vähe informatsiooni puiduenergia ning puhtamate tehnoloogiate kasutamise kohta. "Vähese saaste tehnoloogiat" on edasi arendatud ning huvi uute tehnoloogiate vastu on märkimisväärt. Rohelisema ühiskonna poole saab liikuda suurel määral kohalike ja piirkondlike algatuste toel.

Projekti käigus töötati välja regionaal-seid tegevuskavasid ja strateegiaid tõstmaks puiduenergia kasutamise efektiivsust. Juhtumiuuringutes viiakse läbi kaugküttega seonduvaid investeringute kalkulatsioonid ning hankemenetlusi. Veelgi enam, projekti eesmärgiks on arendada ja tutvustada pa-indlikku energiasüsteemi, kus lisaks puidule kasutatakse võimalusel lisamaterjalina nt jäätmeid või kõrrelisi. Projekti käigus tõstetakse teadmised kõrgemale tasemele nii metsanduses kui ka kaugküttes tänu rahvusvahelise teadmiste vahetusele.

Projekti osaleb kolm piirkonda:
Östergötlandi maakond
Rootsis, Vidzeme regiooni
Planeerimisosakond
Lätis ja Lõuna-Eesti
piirkond

Projekti fookus

Valdkondade- ja riikidevaheline lähenemisviis, kus metsandust, puidutarnet, energiatootmist ja energia jaotamist on uuritud ja analüüsitud.

Poliitika ja planeerimine

- strateegiate ja planeerimisvahendite analüüs;
- teadlikkuse tõstmise meetodid;
- keskkonnaaspektid nagu bioloogiline mitmekesisus ja jätkusuutlikkus.

Puiduturg

- nõudlus ja pakkumine väärtusahelas metsast tarbijani;
- turu jälgimise meetodid.

Pädevusnõuded

- tööjõu oskused ja teadmised;
- juhtimisoskused;
- uuringute kvaliteet.

Tehnoloogilised küsimused

- piirkondadevahelised tehnoloogia-uuringud;
- erinevuste ja sarnasuste analüüs.

Süsteemi analüüs

- puidu väärtusahela uurimine metsast tarbijani;
- optimaalsete lahenduste uurimine;
- keskkonnaaspektide uurimine ja leidmine.

Töömeetodid

- hetkeolukorra uurimine erinevates piirkondades;
- analüüs ja teadmistepagasi loomine;
- pilootprojektid ja juhtumiuuringud.

Projekti oodatavad tulemused

- piiriülesed kontaktid erinevate oskustega spetsialistide vahel;
- soovitusel strateegiate koostamiseks ja planeerimiseks;
- soovitusel investeeringuteks;
- spetsialistide kõrgem oskuste tase;
- suurem teadlikkus puiduenergia küsimustes.

Sihtgrupp

- poliitikud ja omavalitsuste administratsioon;

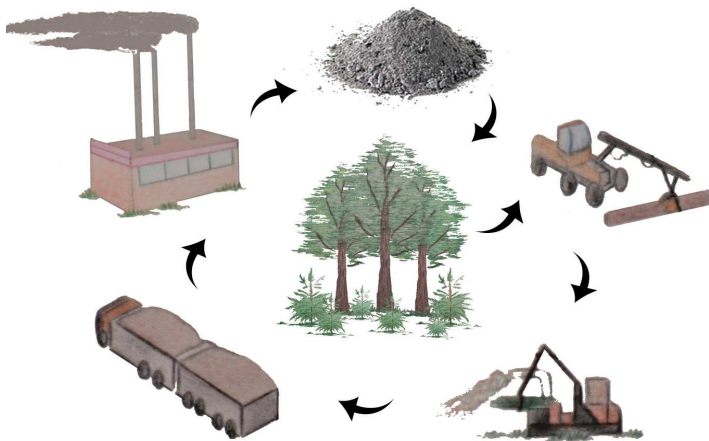
- metsaomanikud;
- kaugküttevõrkude haldajad;
- teadlased;
- avalikkus.

Tegevused

- kohtumised metsaomanikele tõstmaks huvi bioenergia vastu;
- organiseerimine ja osalemine kohtumistel töövõtjatega, keskkonnakaitsjatega ja teiste ekspertidega;
- bioenergia alase informatsiooni kogumine ja teadmiste vahetamine;
- õppereisid huvigruppidele Rootsis, Lätis ja Eestis.

Tooted ja väljundid

- uuringute aruanded;
- erinevad materjalid metsaomanikele, juhendid ja strateegiad metsamajandajatele;
- informatiivne brošüür projektipiirkondade puidusektorist;
- puiduenergia alane film;
- erinevad pilootprojektid kõikides projektis osalevates riikides.



Puiduenergia tootmine koosneb erinevatest etappidest: planeerimine, jätkusuutlik metsakoristus, kütusetootmine, transport ja soojatootmine. Tuha kasutuselevõtt on viimasel ajal märgatavalt suurenenud.

PINDALA JA RAHVASTIK

Ülevaade

Lõuna-Eesti piirkond hõlmab nelja maakonda: Põlvamaa, Tartumaa, Valgamaa ja Võrumaa.

Östergötlandi Maakond asub Kagu-Rootsis ning koosneb 13 omavalitsusest.

Vidzeme Planeerimisregioon asutati 2006. aastal. Asub Läti kirdeosas ning hõlmab 25 kohalikku omavalitsust ja ühte linna - Valmierat.

Pindala

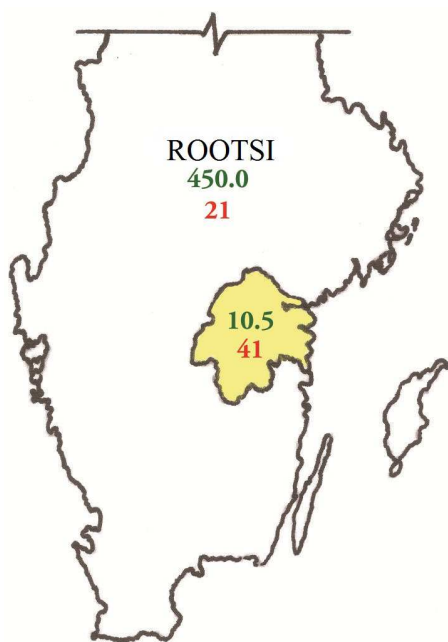
Vidzeme Planeerimisregioon, 15 000 km², on projektis pindalalt suurim. Östergötlandi maakond ja Lõuna-Eesti piirkond on mõlemad ligikaudu 10 000 km². Kui Östergötlandi maakond moodustab Rootsi pindalast vaid

veidi üle 2%, siis Lõuna-Eesti ja Vidzeme moodustavad koguni 1/5 oma riigi territooriumist.

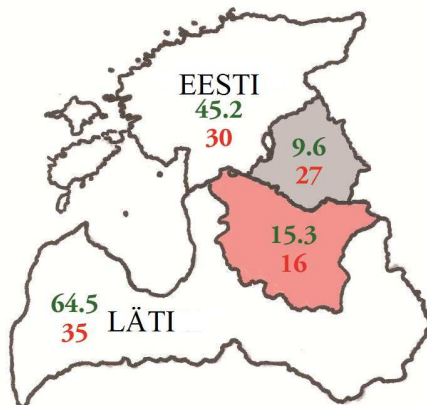
Rahvastik

Rahvastikutihedusel on otsene mõju energia- ja energiressursside intensiivsele kasutamisele. Östergötlandi maakond on tihe-
dalt asustatud piirkond: 41 elanikku ruutkilomeetri kohta. Sealne rahvastiku tihedus on pea kaks korda kõrgem kui teistes projektipiirkondades või Rootsis keskmiselt.

Lõuna-Eestis vastab rahvastiku tihedus riigi keskmisele: 27 inimest ruutkilomeetri kohta. Vidzeme regioonis on rahvastikutihedus pea poole väiksem kui riigi keskmine: 16 elanikku ruutkilomeetri kohta.



■ Pindala (tuhat km²)
■ Rahvastiku tihedus (elanikke/ (km²))



Projektis osalevate riikide ja piirkondade (Östergötland, Vidzeme, Lõuna-Eesti) pindala ja rahvastikutihedus.

METSARESSURSID

Metsa osakaal

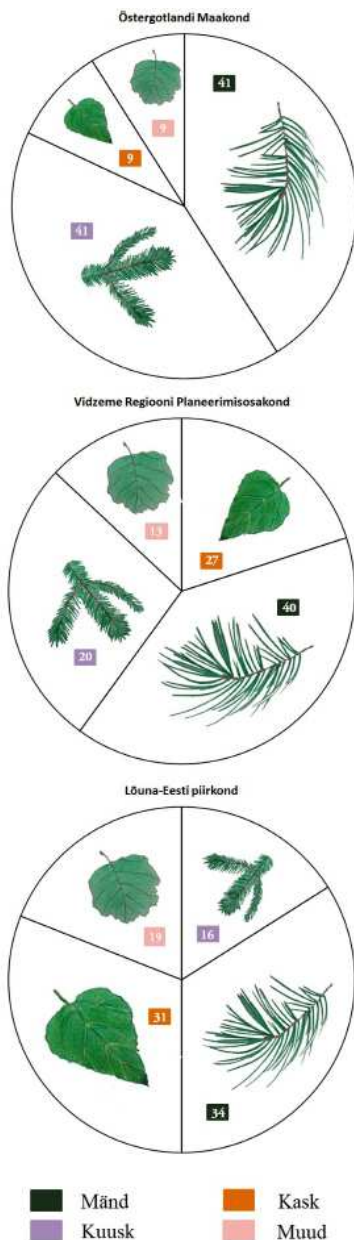
Metsaga on kaetud 66% Östergotlandi maakonnast, 50% Lõuna-Eestist ning Vidzeme regioonist. Eesti metsamaa pindala on viimase 70 aasta jooksul kasvanud 1,5 korda, kusjuures Teise maailmasõja tulemusena vähenes Eesti territoorium 5% võrra. Tootlikku metsamaad on projekti piirkondades ligikaudu 90% kogu metsa pindalast, mis näitab kõrget potentsiaali metsatööstus- ja energiaetika sektorile.

Kasvava metsa tagavara

Kasvavat metsa on Vidzeme regioonis ligikaudu 149 miljonit m³, Östergotlandi maakonnas – 112 milj. m³ ning Lõuna-Eesti piirkonnas – umbes 101 milj. m³. Viimase 75 aastaga on metsatagavara Eestis suurenenud 3-3,5 korda. Põhjuseks metsamaa pindala ja metsa keskmise vanuse oluline suurenemine, aga ka metsa kasvutingimuste paranemine, seda nii looduslike protsesside kui ka inimõju tulemusena.

Puuliigid

Peamiste puuliikide jaotus on nii Lõuna-Eestis kui ka Vidzeme regioonis üpriski sarnane, kuid erinevus Östergotlandi maakonnaga on märgatav. Kui Balti riikides on ülekaalus mänd ja kask, siis leidub Rootsis see-eest palju kuuske, kase osakaal on väga väike. Okaspuud moodustavad sealtsetest metsadest ligi 80%, Eestis ja Lätis on sama näitaja tunduvalt madalam, umbes 40-50%.



Peamiste puuliikide protsentuaalne jaotus Östergotlandi maakonnas, Vidzeme regioonis ning Lõuna-Eesti piirkonnas.

METSAOMANIKUD

Struktuur

Rootsi metsadest 3% kuulub riigile, 14% riigiettevõtetele, 50% on eraomandis, 25% kuulub eraettevõtetele ja ülejäänud 8% kuulub muudele era- ja avalik-õiguslikele isikutele, nt omavalitsustele ja kirikutele. Östergotlandi maakonnas on 80% metsast eraomandis ning vähem kui 9% metsadest kuulub riigile või riigiettevõtetele.

Läti riigile kuulub ligikaudu pool metsast, ülejäänud mets kuulub erasektorile, omavalitsustele ja teisele omanikele, vastavalt 47%, 2% ja 1%. Vidzeme regioonis kuulub metsast 45% riigile.

Eesti riik omab kogu metsast 37%, 34% on erasektori kasutuses, 15% on senini reformimata metsamaa, 11% kuulub juriidilistele isikutele ning 3% on muu riigimetsamaa.

Erametsaomanikud

Rootsis on ligikaudu 329 000 metsaomaniku, sealhulgas 10 000 neist on Östergotlandi maakonnast. Projekti piirkonnas on kokku

ligikaudu 7 000 metsaomandit, keskmine omandisuurus võib ulatuda isegi kuni 59 hektarini. Rootsis on keskmiseks erametsaomandi suurus 34 ha.

Lätis on ligikaudu 144 000 erametsaomanikku, keskmine suurus metsaomandil umbes 8 ha. Vidzeme regioonis asub neist 39 000 ning keskmise metsaomandi suurus on natuke üle 10 hektari.

Erametsaomanikke on Eestis ligi 97 000, kelle omanduses on 1 010 000 ha suurune osa korraldatud metsamaa pindalast. Valdava enamuse erametsaomanikest (96%) moodustavad füüsilised isikud, kuid ettevõtete omandusse kuulub ligi 26% metsaomandist. Erametsaomandi keskmiseks suurus 8 ha ning juriidiliste isikute puhul 65, 7 ha ning füüsiliste isikute puhul 8 ha.

Aastaraamat Mets 2010 andmetel on Lõuna-Eesti regioonis 17 000 füüsilisest isikust erametsaomanikku, selle omanduses on 144 000 ha metsamaast.

Projekti piirkondade metsaomanike protsentuaalne jaotus, erasektori mittetööstuslike metsade arv ja keskmise metsaomandi suurus, ha.

Projekti piirkond	Östergotland	Vidzeme	Lõuna-Eesti
Erametsade arv	10 284	35 980	36 540
Keskmise metsaomandi suurus, ha	59	10	6
	Metsaomanikud (%)		
	Rootsi	Läti	Eesti
Riik ja riigiettevõtted	17	50	37
Eraettevõtted või eraõiguslikud juriidilised isikud	25	8	11
Eraisikud	50	39	34
Muud	8	3	18

PUIDU KÄTTESAADAVUS

Metsaraie

Statistika järgi on Östergötlandi maakonnas keskmine aastane raiemaht olnud viimase 10 aasta jooksul 3,4 miljonit m³.

Vidzeme regioonis on sama näitaja 3,5 milj. m³, umbes 52% sellest on saadud erametsadest. Tormide ja ülemaailmse majanduskriisi tõttu aastatel 2007–2010 raiemaht Lätis vähenes, kuid tasapisi hakkavad raiemahud taas jõudma eelnevale tasemele.

Raiutud puidu maht on Lõuna-Eestis kasvanud alates 2005. aastast, jõudes 2,5 milj. m³ 2010. aastal, põhjuseks soodne turukonjunktuur ja külmem talv.

Puiduenergia kasutus

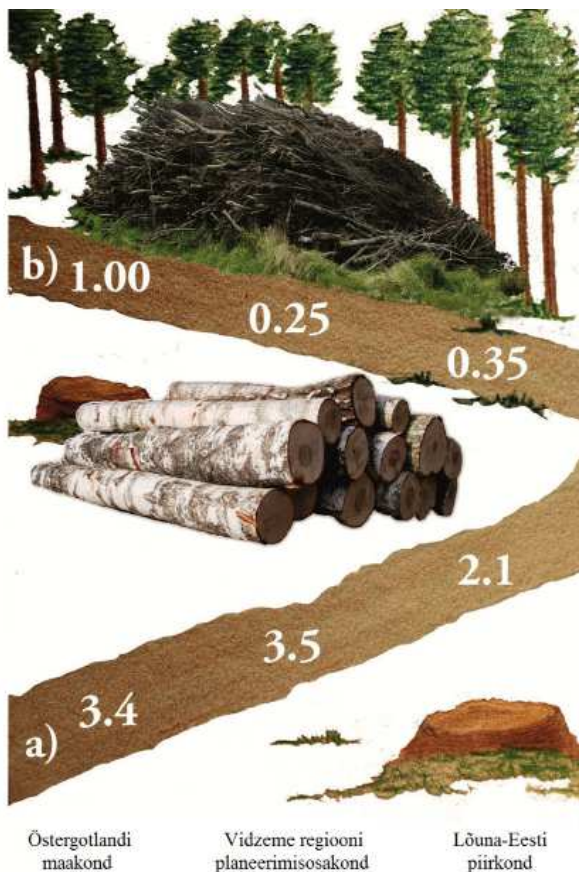
2008. aasta andmetel oli Östergötlandi maakonnas puitkütuste kasutamise mahuks energia tootmise eesmärgil 1 milj. m³. Sama näitaja oli Lõuna-Eesti ja Vidzeme regioonis vastavalt 250 000 m³ ja 354 000 m³. Puitkütused on Eestis tähtsusetl teisel kohal kodumaiste kütuste hulgas, tarbimine kokku 11,9%.

Bioenergia potentsiaal

Puitkütuste kasutamine energia tootmiseks on aidanud kaasa metsamajandamise tegevustele, kasutades peamiselt lageraie ja harvendusraie jääke. Rootsis on 60% biomassist kogutud uuendusraie aladelt, kuid sama meetodikat on siiani vähe kasutatud harvendusraiete puhul. Vähest kändude kasutamist on küll testitud, kuid tulevikus võiks kännupuidu ja väiksemate puude kasutamisel energiatootmiseks olla suur potentsiaal. Vaja on vaid koristus-

meetodi edasiarendamist.

Olgugi, et Eesti ja Läti ekspordivad paberipuitu ja puitkütuseid, on märkimisväärne osa puitkütustest kasutusel ühel või teisel määral. Vastupidiselt Balti riikidele tarbib Östergötlandi maakond kasvupotentsiaalset 35% rohkem puitkütuseid.



Metsaraie maht (a) ja energiatootmiseks kasutatava puidu kogus projekti piirkondades, milj. m³.

KÜTE

Kaugküte

Antud projekti piirkondades on väga erinevad küttesüsteemid ja installeeritud võimsused. Östergötlandi maakonnas kasutatakse energiapuitu põhiliselt 10-s suures katlamajas ning 3 koostootmisjaamas (CHP), mille summaarne maksimumvõimsus on 2787 MW, samas kui 120 puitkütusel katlamajaga Vidzeme Planeerimisregiooni summaarne installeeritud võimsus on vaid 332 MW.

Lõuna-Eesti neljas maakonnas sai Woodenergy projekti käigus inventeeritud kokku 88 puitkütusel katlamaja, mille summaarne installeeritud koguvõimsus on 1381MW.

Kaugkütte ettevõtete poolt toodetud energia kogus on viimase 5 aasta jooksul Östergötlandi maakonnas tõusnud, mis on tingitud CO₂ heitkoguste maksudest ning tarbijate kasvust.

Vidzemes ja Lõuna-Eestis on sama näitaja järkjärgult langenud.

Kütused

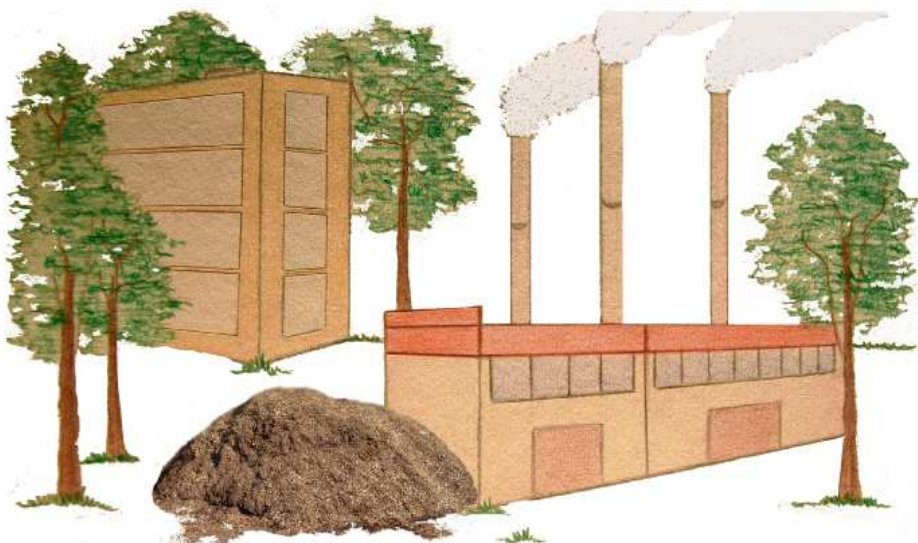
Kaugküttesüsteemides kasutatavate kütuste osakaal erineb piirkonniti oluliselt. Lõuna-Eestis kasutatakse kütustest ligi 50% puitne biomassi, järgneb maagaas 26%-ga. Östergötlandi maakonnas on peamiseks kütusteks:

- puitne biomass – 49 %;
- kodumajapidamiste jäätmed – 28%;
- fossiil- ja teised kütused – 23%.

Vidzeme regioonis on peamiseks kütusteks maagaas, 48 % ja puitunud biomass, 48%.

Kodumajapidamiste kütmine

Kui projekti piirkondades ei kasutata kaugküttesüsteemides puidugraanuleid ja brikketti, siis kodumajapidamistes on vastupidi.



Puiduhake moodustab peaaegu pool kütustest, mida kasutatakse projekti piirkondade koostootmisjaamades.

HINNAD

Puitkütused

Kõigis kolmes projekti piirkonnas on tooraine hinnad ehituspuidu ja tselluloosi tootmiseks tunduvalt kõrgemad kui energia tootmiseks. Aastad 2009 ja 2010 olid Lõuna-Eestis ainukeseks erandiks, mil tooraine ehituspuidu tootmiseks oli kallim kui tselluloosi tootmiseks.

Lätis on ehituspuiduks kasutatava tooraine hind olnud siiani madalaim.

Sarnast tendentsi võib täheldada puitse biomassi kasutamisel tselluloosi tootmiseks. Eestis ja Lätis on hinnad vastavalt 25 €/m³ ja 28 €/m³, Rootsis aga 32 €/m³.

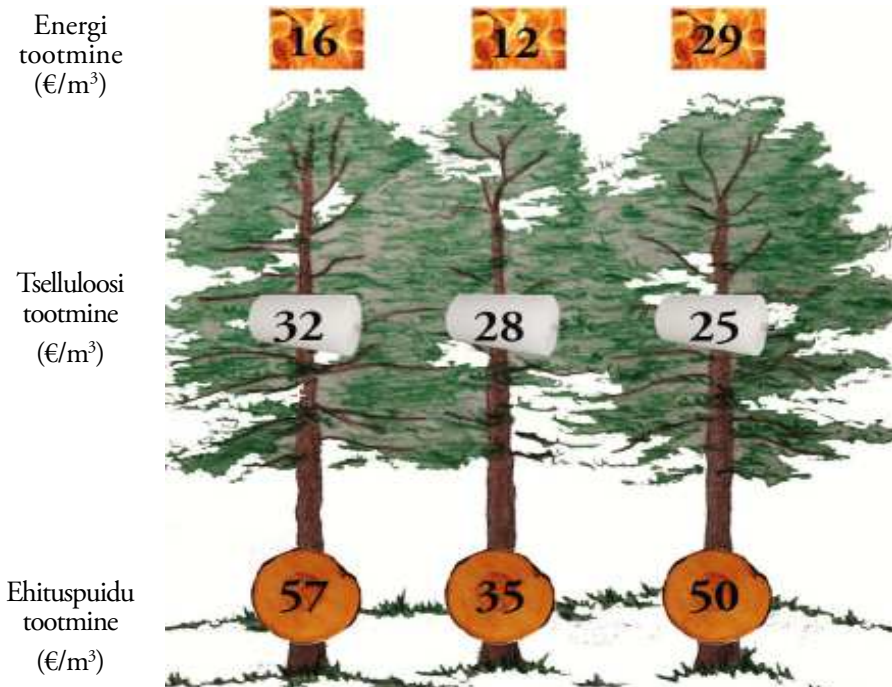
Eestis on energiatootmise hind kõrgeim, 29 €/m³. Lätis on hind vaid 12 €/m³ ning Rootsis 16 €/m³. Hinnaerinevus tuleneb puiduhakke ja graanulite suurenenud nõudlusest

ning sektori tooraine puudusest.

Tselluloosi ja ehituspuidu tootmiseks kasutatava puidu kõrgemad hinnad mõjutavad metsaomanikke müüma oma puitu pigem puidutoodete kui energia tootmiseks. Eestis on aga pigem kasumlik müüa oma puit küttegraanulite valmistamiseks kui tselluloospuidu tootmiseks.

Energia hinnad

Kui maagaasi hind on Lõuna-Eestis 31 €/MWh ja Vidzeme regioonis aga 40 €/MWh, siis Östergotlandi maakonnas maagaasi kütteks ei kasutata. Puiduhakke hinnad on Lõuna-Eestis ligikaudu 13 €/MWh ning Vidzemes 10 €/MWh, Östergotlandis on taaskasutatava puiduhakke hinnaks 10 €/MWh. Rootsis kasutatakse ka metsakoristusjääke, millede hinnaks on 18 kuni 19 €/MWh.



Toorainete hinnad palgi, paberi ja energia tootmiseks projekti piirkondades (allikas: Market analysis of Wood Resources for District Heating in the Regions of Östergötland (Sweden), Vidzeme (Latvia), South Estonia, 2011).

METSAUURINGUD

Teadusasutuste ühinemine Eestis

Eestis uuritakse energiapiiduga seotud küsimusi praegu Metsandus- ja maaehitusinstituudis, mis on Eesti Maaülikooli akadeemiline struktuuriüksus. Instituut loodi 2005. aastal metsandusteaduskonna, maainseneriteaduskonna ning metsandusliku uurimisinstituudi baasil. Aastatel 1998–2007 on Eestis välja töötatud mitmeid

olulisi bioenergia seotud projekte. Hinnatud on potentsiaalset ja tootmiseks kät-

tesaadava energiapiidude kogust eri metsatüüpides ning metsatöötlemise jääkide kasutamise võimalusi, välja on töötatud energiapiidu kasutamise-arendamise stsenaarium ning soovitusel taastuvate energiaallikate ja turba raketamise riikliku programmi jaoks.

Praktikas saavutatud tulemused

Eesti Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) hindas 2003. aastal koostöös metsandus- ja energeetikaettevõtetega bioenergiaressursside ja nende saamise tehnoloogilisi protsesse, 2006. aastal viis keskus läbi metsatöötlemise jääkide energia saamiseks ettevalmistamise projekti ning 2007. aastal energiapiidu keskkonda arvestava kasutamise soodustamise projekti. Riigimetsa majandamisel saadava hakkepiidu ettevalmistamist alustati 2009. aastal ja katlamajadele tarniti 69 000 m³ toodangut. Aasta hiljem ulatus hakkepiidu tootmismahd juba 262 000 m³-ni. 2011. aastal tootis ettevõtte 330 000 m³ hakkepiitu. 2012. aastal kavatsetakse toodangut suurendada 400 000 m³-ni.

Raielangi keskmine suurus Eesti riigimetsas on 1,3 hektarit. Arvutuste kohaselt on hakkepiidu tarnimine kohalikele katlamajadele majanduslikult kasulik kuni 70 km raadiuses, suuremate tarbijate korral isegi kuni 150 km raadiuses. Hakkepiidu tootja praktikas saadud kogemused on kasulikud kõigile ettevõtetele ja eraisikutele, kes on energiapiiduturuga juba liitunud või soovivad sellega koostööd teha:

- minimaalne hakkepiidu kogus tee ääres on üks konteiner ehk 80–90 pm³ (puiste kuupmeeter). Kui läheduses on ressurse teiselt raielangilt, siis võivad need eraldi võttes olla mahult ka väiksemad;
- suurem osa metsa pinnasest on suurenenud niiskustasemega, seetõttu võib rasketehnikat kasutada ainult siis, kui pinnas on külmunud;

www.emu.ee



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

- hakkepiidu kasutamise soodustamiseks ja tarbijatele stabiilse tarnimise tagamiseks kasutatakse hakkepiidu tootmiseks ka ümarpiitu;
- ühelt raielangilt saab keskmiselt 150 pm³ energiapiitu, teisaldatavad hakkurid toodavad 70–200 pm³ tunnis. Seega kasutatakse tehnikat ühel raielangil üheks tundi;
- teisaldatavate hakkurite kasutamiseks on vajalikud laiendused tee servades, ilma milleta on metsatöötlemisjääkide ümbertöötamine raskendatud ja piiratud.

RMK asjatundjad leiavad, et energiapiidu ja küttepuude potentsiaal on riigis 5 000 000 m³ aastas, praegune kasutusmaht on ligikaudu 3 000 000 m³. Tehnoloogiliselt ei ole kasutatav umbes 64% potentsiaalsest küttepuuressurssist ja umbes 36% metsatöötlemisjääkidest.

Arvutuste kohaselt muutub puiduressursside protsentuaalne jaotus 20 aasta jooksul oluliselt. Juba praegu on täheldatav tselluloosi- ja energiaettevõtete vaheline konkurents tooraine pärast. Selles mõttes kasvab konkurents ka hakkepiitu, graanuleid või briketi tootvate ettevõtete vahel.

Uurimisprojektid Lätis

Olulised uuringud metsatöötlemise jääkide kasutamise kohta tehti Läti riiklikus metsateaduse instituudis Silava juba möödunud sajandi 80. aastatel. Seoses üleminekuga plaanimajanduselt turumajandusele pärast iseseisvuse taastamist 1991. aastal ja muutustega mets-

amajandamise praktikas tekkis vajadus uute lahenduste järele. Metsatöötlemise jääkide kasutamise uuringud algasid eksperimentaalsete lühikese raieringiga energiapiidukasvanduste loomisega.

Ulatuslike projektidega mehaaniliselt töödeldud raielankidel pärinevate jääkide kasutamise kohta alustati 2004. aastal. Nende raames määrati kindlaks põhiraie käigus potentsiaalselt kättesaadava energiapiidu maht ning prooviti ära mitmesugused metsa töötlemise, kokkuveo ja transportimise tehnoloogiad. Arvutati välja ka olulised majanduslikud näitajad, mis on aluseks riigimetsast saadava hakkepiidu tulundusliku kasutamise alustamisel. Neid uuringuid rahastas AS Latvijas valsts meži (Läti riigimetsad) ja need toimusid koostöös Rootsi metsateaduse instituudiga Skogforsk.

Energiapiidu potentsiaal

Lätis on põhiraie käigus saadava energiapiidu potentsiaal umbes 40% puidumahust. Siiski on ainult osa ressurssidest praktiliselt kasutatav ning omakorda tootmisprotsessis on võimalik 30–40% kadu metsatöötlemise jääkide kogusest. Tehniliselt kättesaadav energiapiidu kogus on hinnanguliselt umbes 30% saadud puidumahust ning poole sellest moodustavad metsatöötlemise jäägid. Nii saab 100 m³ ümarpiidust (tarbe- ja paberipiidust) keskmiselt umbes 25 m³ energiapiuitu.

Tööviljakus ja kulud

Läti ja Eesti tingimustes on kõige kasulikum energiapiidu ettevalmistamise meetod lageraie korral metsatöötlemise jääkide vedamine ladustamiskohta ja piidu hakkimine tee servas. Jääke pakitakse neil lankidel, mille juures puudub ladustamiseks sobiv koht, ning samuti väikestel erametsalankidel. Uuringute käigus on kindlaks tehtud, et metsatöötlemise jääkide kogumisel suureneb harvesteri tööviljakus jääkide teedel pakkimisega võrreldes 4–17%, kokkuveotraktori tööviljakus väheneb aga 1–11%.

Halduskuludid arvestamata olid hakkepiidu tootmise kulud 2006. aastal 4,42 - 5,52 latti/pm³või 6,32 - 7,87 €/MWh, kui tarnimise kaugus ei ületa 50 km. Mootorikütus moodustab biokütuse omamaksumuselt umbes 40%.

Praegu on hakkepiidu tootmise kulud mootorikütuse hindade tõusu tõttu kasvanud 10–20%.

Rootsi – teistest samm ees

Rootsi metsateaduse instituut (RMI) Skogforsk on üks peamisi metsa biomassi kasutamisega seotud keskkonna-, majanduslikke ja sotsiaalseid aspekte puudutavate uuringute koordineerijaid.

Praegu on kõige aktuaalsem nelja aasta jooksul välja töötatav uurimis- ja arendusprogramm „Tõhusad metsaenergia tarnimise süsteemid”, milles osalevad ka Rootsi energiaagentuur, metsaagentuur ja transpordisektor. Programmi ülesanne on soodustada energiapiidu kasutamist, suurendada selle hankimise tõhusust ja töö kvaliteeti ning vähendada tootmiskulusid. Tehnoloogilised lahendused, stabiilsed tarneahelad ja teadmised aitavad vähendada kulusid ja saavutada kaks korda suurema tootlikkuse samasuguste kulutuste juures.

Töötajate koolitamine

Töökeskonda ja ergonoomilisi aspekte hinnates on selgunud, et energiapiidu hankimisega on seotud mitmed tehnoloogilised probleemid. Üks võimalike riskide vältimise peamisi nõudeid on väljatöötatud reeglite range järgimine tehnikaga töötava personali poolt.

Metsatöötlemise jääkide hankimise tõhususe ja kvaliteedi parandamiseks korraldas RMI Skogforsk 2008. aastal koolitusi enam kui 2000-le eri taseme töötajale, kes omandasid sobivad töömeetodid ning tutvusid uuema tehnoloogia ja planeerimise põhimõtetega, mille tulemusel suurenes töö tõhusus 5–10%.

Arvutiajastu

RMI Skogforsk on välja töötanud palju arvutiprogramme mitmete energiapiidu hankimise ja tootmise protsesside jaoks. FLIS on Excelil põhinev arvutussüsteem, mida kasutatakse se-



admekulude hindamiseks ja sobiva tehnika valimiseks. Kuluarvestused põhinevad kokkuveo, ladustamise, maantee- ja raudteetranspordi kuludel. Kalkulaatoriga FlowOpt on võimalik analüüsida energiapuidu vooge ja logistikat, see aitab valida kõige soodsama tarnekoha, optimeerida säilitamist ja arvutada vajalike varude koguse.

Metsaomanikele mõeldud kalkulaator

Üks programmidest on välja töötatud selleks, et aidata metsaomanikel langetada otsuseid energiapuidu hankimise kohta. Sellega määratakse kindlaks potentsiaalsete ressursside



SKOGFORSK

maht ja majanduslik hinnang nii lühi- kui ka pikaajalises plaanis. Kalkulaator näitab, milline tulu energiapuidu müümisest on vajalik selleks, et tasakaalustada kulud, samuti võimaldab see välja selgitada potentsiaalse puidumahu juurdekasvu pärast hooldusraieid.

Programmi saab kasutada ka koolitamisel, sest see sisaldab praktilisi soovitusi energiapuidu hankimiseks, laia valikut teabematerjale, videoid ja mitmesuguseid teste. Igapäevaselt kasutavad seda lisaks metsaomanikele ka teised turuosalised – energiapuidu ostjad ja müüjad, ettevõtjad ja töötajad.

Programm on tasuta saadaval RMI Skogforsk kodulehel nõuandeportaalis Kunskap Direkt*. Sealt võib leida ka kasulikke nõuandeid metsa majandamiseks ja looduse kaitsmiseks. Portaali loomisel on osalenud ka Rootsi metsaagentuur ja Rootsi metsaomanike liit.

* www.skogforsk.se/sv/KunskapDirekt.

Eesti Maaülikool	www.emu.ee
Tallinna Tehnikaülikool	www.ttu.ee
Tartu Ülikool	www.ut.ee
Läti Riiklik Metsateaduse Instituut "Silava"	www.silava.lv
Füüsikalise Energeetika Instituut	www.innovation.lv
Riia Tehnikaülikool	www.rtu.lv
Energiasüsteemide ja keskkonna instituut?	www.videsinatne.lv
Metsanduse ja Puidutoodete Teadus- ja Arendusinstituut	www.e-koks.lv
Rootsi Põllumajandusteaduste Ülikool	www.slu.se
Linköpingi Ülikool	www.liu.se
Kuninglik Tehnoloogiainstituut	www.energy.kth.se
Rootsi Metsateaduse Instituut	www.skogforsk.se

Peamised institutsioonid, kelle uurimistöö on seotud puiduenergia erinevate aspektidega

HAKKEPUIDU TOOTMINE

Energiapuit

Energiapuit on biomass, mida kasutatakse soojuse ja elektrienergia saamiseks. Selle moodustavad puidutöötlemise jäägid, taaskasutatav ja energiapuidu kasvandustes kasvatatud puit. Energeetikas kasutatavat puitu saadakse ka metsa töötlemise käigus. Energeetikas leiavad kasutust järgmised metsatööstuse produktid:

- küttepuud;
- metsatöötlemise jäägid – puude biomass, mis jääb metsa pärast raielankide läbitöötamist;
- peenpuit, mis on saadud hooldusraiete käigus, alusmetsa puhastamisel, samuti teeservade, põllumajan-

dusmaade kraavide, sihtide ja täis kasvanud pindade puhastamisel;

- kännud ja suured puujuured.

Tootmistehnoloogiad

Praktikas kasutatakse viit erinevat tootmistehnoloogilist skeemi. Eestis tehakse kuivatatud metsatöötlemise jääkidest hakkepuitu peamiselt ladustamiskohas ja tarbijale tarnitakse valmistoode.

Projekti läbiviimise piirkondades kasutatakse sagedamini sellist hakkepuidu tootmise skeemi: metsatöötlemise jääkide vedamine ladustamiskohta, kuivatamine 4–6 kuud, ladustamiskohas hakkepuidu tegemine põllumajandustraktorite paigaldatud teisaldatavate hakkuritega, hakkepuidu tarnimine tarbijatele.



Energiapuidu allikad

Hooldusraiete käigus saadakse energiapuitu kasvama jäetud puudelt, alusmetsast ja maharaiutud puude võradest. Selle hankimiseks kasutatakse mootoriga käsitööriistu ja harvestere tavalise sortimispeaga või giljotiinitüüpi löikemehhanismiga, mis on varustatud haaratsitega mitme puu üheaegseks töötlemiseks. Tehnoloogiat ja töömeetodeid määravateks aspektideks on pinnase kandevõime, metsa tihedus ja puu keskmine läbimõõt. Energiapuidu kokkuvedamiseks kasutatakse tehnoloogilisi koridore.

Metsatöötlemise jääkidest kasutatakse peamiselt oksa, latvu, tüvede ebastandardseid osasid, peenpuitu ning lehti ja okkaid ja kätte saadavat alusmetsa. Tavaliselt hangitakse energiapuitu tavaliselt harvesteriga läbitöötatud raielankidelt, kuna metsatöötlemise jääkide käsitsi kokkukogumine on töömahukas ja kallis.

Küttematerjali ettevalmistamise esimeses etapis, kui toimub tüvede okstest puhastamine, kogutakse metsatöötlemise jäätmed väikestesse kuhjadesse puitmaterjali hunnikute vahele. Kui on ette nähtud „rohelist“ metsatöötlemise jääkide (koos lehtede ja okastega) hankimine, siis veetakse need metsast välja kohe pärast ümarpalkide transportimist. „Pruunide“ metsatöötlemise jääkide ettevalmistamisel jäetakse need enne väljavedamist raielangile kuivama ja seejärel kuivatatakse ladustamiskohas.

Pakkimine

Rohelised või kuivatatud metsatöötlemise jäägid võib raielangil tihendada kokkuveotraktorile paigaldatud pakkimismasina abil. See valmistab 3–3,5 m pikkused ja kuni 0,8 m laiused energiapuidu pakid. Metsatöötlemise jäätmete kokkusidumine tagab kokkuveotraktori parema koormamise ja neid on mugavam töödelda kogu logistilise protsessi jooksul kuni tarbimiskohani välja. Seda meetodit kasutatakse siiski ainult suurte tarbijate teenindamisel. Väiketarbijad, nagu omavalitsused ja soojusettevõtted, saavad parema meeltega juba valmis hakkepuitu. Tuleb märkida, et pakkimismasinat ei saa kasutada muude metsamajandamistööde puhul.

Kokkuvedu

Metsatöötlemise jääkide kokkuvedamiseks kasutatakse kokkuveotraktorit. See peab olema varustatud spetsiaalse oksahaaratsiga, et koos okstega ei võetaks kaasa ka pinnast ja taimkatet. Kõigepealt veetakse raielangilt ära ettevalmistatud sortiment, seejärel metsatöötlemise jäägid või nende kimbud.

Okste vedamisel on soovitatav kokkuveotraktori veoseruumi pikendada, kinnitades raami külge ümarpalkid või tagumisse ossa ajutise kaldraami. Sellise konstruktsiooniga veoseruumi saab laadida kuni 5 m³ metsatöötlemise jäätmeid.

Hakkepuidu valmistamine

Biokütuse tootmisel kasutatakse mitmesuguseid hakkureid. Teisaldatavad hakkurid paigaldatakse haagistele ja neid käitatakse traktori või eraldi mootoriga. Statsionaarseid hakkureid kasutatakse tavaliselt tarbimiskohas. Eestis kasutatakse teisaldatavaid hakkureid, mis puhuvad hakkepuidu otse hakkepuidu vedaja veokasti või vahetatavasse hakkepuidu transportimise konteinerisse. Kui puitu hakitakse maha, tuleb hakkepuit laadida autosse. Hakkepuidu kuhje ei tohi teha kivisesse ega kruusasesse kohta, sest selliste lisanditega hakkepuit võib põhjustada küttekatla avarii. Hakkepuidu kuhjad on soovitatav teha pikliku auna kujulised. Kuhjade pealmine osa peab olema võimalikult kõrge, et soodustada sademete kiiremat mahavoolamist.



Mida ebatasem ja madalam on hakkekuhila, seda rohkem niiskust see imab.

Kännud

Kändude töötlemiseks on kõige sobivamad okaspuude raiesmikud. See ei ole soovitatav kuivaldel, sügaval asuva põhjaveega mineraalpinnastel asuvates männiraiesmikes, sest taoliste pinnaste puhul kasvavad männid sügavale ulatuva juurestiku ning kände on raske kätte saada. Kände valmistatakse ette spetsiaalse rebimis- ja tirimiseadmega, mis on paigaldatud lintekskavaatori noole otsa. Seadme konstruktsioon võimaldab rebida suuremad kändud kõigepealt kaheks või enamaks tükiks, tirida need tükid välja ja panna kuhjadesse, samuti valmistada tõmbamismehhanismi haarat-siga ette mineraliseeritud ribad või kõrgendikud metsa taastamiseks. Pärast kändude väljarebimist tasandatakse üle 20 cm sügavused augud.

Kännud veetakse puitmaterjalide kokkuveotractoriga raielangi serva ja jäetakse sinna 6–12 kuuks, et uhtuksid välja pinnaseosakesed ja väheneks kändude puidu niiskusesisaldus. Kändude ümberlaadimiseks kasutatakse okste kokkuvedamiseks sobivaid koppasid. Kände transporditakse portedega varustatud hakkepuidu- või puiduvedukiga.

Tavaliselt peenestatakse kände tarbija territooriumil, kuna selleks on vaja võimsat tehnikat. Praktikas kasutatakse elektrimootoriga peenestajaid, mille võimsus ja pinnaselisandite taluvus on suurem kui hakkuritel. Kuigi kände peetakse oluliseks energiapuidu komponendiks, on tootmiskulud veel liiga suured selleks, et nende töötlemise tehnoloogia leiaks Eestis laialdast kasutust.

Energiapuidu ololusring

Viimasel aastakümnel on kiiresti kasvanud energiapuidu kasutamise tõttu suurenenud toiteainete väljaviimine metsast, samuti on oluliselt kasvanud tuha hulka kütteseadmetes. Tänapäeval on võimalik üheaegselt lahendada mõlemad probleemid – kompenseerida toitainete puudus, viies biokütteseaine põletamisel tekki-

nud tuha metsa tagasi. Seejuures vähendab tuha metsa külvamine ka happelihmade negatiivset mõju ja suurendab puidu hulka.

Spetsialistid leiavad, et pärast metsatöötlemist on lubatav tuhaannus 3,5 t hektari kohta. Tuhka külvatakse hooldamise ajal, kui luuakse tehnoloogilised koridorid sortimendi või biokütteseaine kokkuveoks. Tuhka külvatakse põllumajandustehnikaga hilissügisel või talvel, kui tehnikat ei kasutata. Nendeks töödeks tarvatakse mitmesuguseid kohandatud lahustatud väetiste (veega segatud tuhki) ja mineraalväetise (graanulid) külvikuid. Rootsis külvatakse mõnes piirkonnas tuhka helikopteriga.

Rahvusvahelise projekti RecAsh raames on Skandinaavias välja töötatud tehnoloogiad ja realiseeritud pilootprojektid ning tehtud tuha kasutamise tasuvusarvutused. Soovitused on kogutud Rootsi metsaagentuuri käsiraamatusse „Metsast küttematerjali hankimisest kuni tuha taaskasutamiseni”. Uuringutulemuste praktikas juurutamise määrab konkreetse riigi poliitika ja olemasolevad tugimehhanismid.

Lätis ja Eestis tuleb tuhka katlamajadest veel vähe ning seda kasutatakse kohalikes majapidamistes ja aedades. Siiski võib koos koostootmisjaamade ehitamisega muutuda tuha kasutamine aktuaalseks ka Eestis.

Eestis piirab tuha kasutamist põllumajandusministri 10.03.2005. a. määrus “Nõuded väetise koostisele liikide kaupa”. Seega eeldab tuha taaskasutamine väetisena taaskasutajalt jäätme-loa olemasolu. Kehtivaid nõudeid arvestades enamasti ei ole võimalik puidutuhka kasutada inertse materjalina näiteks maapinna täitmisel.



METSAOMANIKE OTSUSED JA VASTUTUS

Kõige tähtsam isik – metsaomanik

Energiapuiduturul on mitmeid osalisi. Kõigepealt on seal metsaomanik, tema järel aga metsa töötleja. Raiejääkide vedamine tee äärde võib olla osa tehtavatest metsatöötlemise tööddest või eraldi teenus. Metsatöötlemise jääkide hakkimine ja hakkepuidu transportimine võib olla nii ühe kui ka kahe eraldi ettevõtte osutatav teenus. Hakkepuitu ostavad katlamajad, kes tarnivad energiat lõpptarbijale, samuti hakkepuidu ekspordiga tegelevad ettevõtted.

See tähendab, et tootmisahelas võib lisaks metsaomanikule ja lõpptarbijale olla kuni viis ettevõtet. Rootsisis usaldab metsaomanik kõik need tööd ühele ettevõttele või organisatsioonile, kuid Eestis on kasutusel mitmeid variante.

Välja arvatud kasvava metsa müügi korral, otsuse energiapuidu müümise või mittemüümise kohta võtab siiski vastu metsa omanik. Kui omanik töötleb metsa või korraldab seda ise, võib metsatöötlemise jääke müüa raielangel, metsas tee ääres või ladustamiskohas või siis korraldada puidu hakkimine ja realiseerida tarbijale juba valmistoodangut. Kõige kasulikuma variandi valimisel tuleb lisaks müügihinnale ja tootiskuludele võtta arvesse ka muid tegureid – metsaomaniku teadmisi ja kogemusi, ettevõtlikkust ja võimalikke riske ning samuti aja- ja finantsressursse.



Otsuse vastuvõtmine

Otsus energiapuidu müümise kohta tuleb võtta vastu enne metsatöötlemisega alustamist, et organiseerida vastavalt tehtavad tööd ja määrata kindlaks nende tegemise aeg. Selle väljaselgitamiseks, kas energiapuidu hankimine on kasulik, peab omanik olema valmis vastama järgmistele põhilistele küsimustele:

- milline kogus energeetikas kasutatavat puitu on minu käsutuses?
- kuidas selle hankimise protsessi õigesti kavandada?
- kui palju see mulle maksma läheb?
- milline on minu eeldatav sissetulek?
- millist kasu võin veel lisaks saada?

Võimaluste hindamine

Metsaomanik peab teadma, kas õigusaktides on tehtud muudatusi või kehtestatud uusi piiranguid, samuti vastavate õigusaktide nõudeid energiapuidu hankimise kohta väljavalitud ajavahemikul. Järgmine samm on teedevõrgu ja muude vajalike tingimuste hindamine. Kui turul on nõudlus seda liiki puidu järele ja selle hankimine on teoreetiliselt võimalik, siis jääb üle ainult hinnata kavandatavate tööde tegemise praktilisi võimalusi.

Energiapuidu ligikaudne kogus määratakse kindlaks metsakasvanduse iseloomustuse alusel. Vajalik on ka teave kasvanduse kauguse kohta teest, teedevõrgu seisundi ja kandevõime ning energiapuidu tee ääres säilitamise võimaluste kohta. Energiapuidu tee ääres kuivatamist ja säilitamist ei ole mõtet plaanida, kui ladustamiskoha pindala ei ole piisav või see kuulub teisele omanikule, kellega ei ole võimalik kokku leppida vajaliku maatumiki kasutamise osas.

Enne kõige soodsamate energiapuidu realiseerimise viiside valimist ja selles protsessis osalemise üle otsustamist peab metsaomanik kriitiliselt hindama oma teadmisi ja kogemusi, et ta võiks vajadusel kasutada nõustajate või vastavate ettevõtete teenuseid.

Kolm peamist põhjust, miks peab metsaomanik täielikult tundma kogu hakkepuidu tootmise protsessi:

- et valida välja enda jaoks kõige soodsam energiapuidu realiseerimise variant;
- kuna metsaomanik on vastutav kõige metsas toimuva eest ka siis, kui töid teeb lepinguline tööjõud;
- et mitte eksida ega jääda kaotajaks lepingute sõlmimisel ning tasu ja tööga seotud poolte vastutust määrares.

Turuteave

Igale valitud tegevusalternatiivile tuleb anda majanduslik hinnang – selgitada välja energiapuidu hankimise kulud ja selle realiseerimisest eeldatavalt saadav tulu. Enne hinnapäringute tegemist peab omanik mõistma kogu energiapuidu saamise protsessi. Näiteks kui kavas on okste kuivatamine raielangil ja kokkuvedamine alles pärast seda, tekivad lisakulud kokkuveo- tehnika raielangile toimetamise eest.

Nii teenuste kui ka energiapuidu ostuhind sõltub puidu kogusest ning selle määravad ka

raielangi asukoht ja olemasolev infrastruktuur. Kõige rohkem mõjutab hindu hooaeg – hakkepuidu järele on nõudlus peamiselt talvekuudel, kevadel ja suvel on see aga tühine, mistõttu on ka hind madalam. Sarnane on olukord ka metsatöötlemise tehnika teenustega – talvekuudel on nõudlus nende järele suurem ja ka hinnad seega kõrgemad. Sageli pole need teenused mõnes regioonis talve alguses üldse kättesaadavad.

Teavet piirkonnas registreeritud firmade ja nende pakutavate teenuste kohta leidub mitmesugustes infoveebides ja allikates (nt www.eramets.ee). Ettenägematute lisakulutuste vältimiseks tuleb võtta arvesse ka selliseid tingimusi nagu tehnika seisuaia ja osalise koorma vedamise hind.

Hinnapäringut tehes tuleb pöörata erilist tähelepanu kasutatavatele mootühikutele, kvaliteedinõuetele ja raha liikumise kiirusele. Juhul kui energiapuidu ostja tahab metsaomanikule tasuda alles pärast seda, kui tarnitud hakkepuidu eest on maksnud lõpptarbija, võivad energiapuidu tootmisesse investeeritud vahendid end ära tasuda alles aasta hiljem.

Kuna Rootsi lõunaosa kliima ja metsamajandamise suundumused sarnanevad väga Eesti ja Läti oludega, võib energiapuidu mahu määramiseks lageraiel kasutada Rootsi metsateaduse instituudis Skogforsk väljatöötatud programmi Yield. Lihtsustatud arvutused tehakse metsatöötajate praktiliste kogemuste põhjal ümarpalgi sortimendi ja metsatöötlemise jääkide suhte kohta.

Keskmiselt saab ühelt hektarilt 80 m³ energiapuitu (sealhulgas küttepuid), mis on umbes 25% vastavalt pinnalt saadava paberipuidu ja ümarpalgi mahust. Kõige rohkem tuleb energiapuitu kuusekasvandustest ja seda võib olla isegi 136 m³ hektari kohta, okaspuude segakasvandustes on see arv 20–30% väiksem. Energiapuidu koguse määrab kasvanduse kvaliteet – mida vähem on kvaliteetset sortimenti, seda rohkem tuleb protsentuaalselt energiapuitu.

Kasvatavate puude mõõtmisel loetakse kokku puud, mille läbimõõt rinna kõrgusel on vähemalt 6 cm. Väikesed lehtpuud (8–10 cm läbimõõduga) arvestatakse toodetava sortimendi hulka, kuid puitmaterjalide ettevalmistamisel harvesteriga saavad need viga ja jõuavad tegelikult metsatöötlemise jääkide hulka. Sõltuvalt kasvanduste liigilisest koosseisust võib nende maht olla 2–4% kasvanduse puidumahust. Praktikas puhastatakse alusmets enne harvesteriga mehhaniseeritud töötlemist käsimootorsae või võsalõikuriga. Ka selle puidu võib koguda kokku koos metsatöötlemise jääkidega. Siiski jäävad alusmetsa puud praktikas enamasti raielangile, kuna nende kokkukogumine harvesteriga on liiga ajamahukas. Energiapuitu saadakse kõige rohkem savi- ja liivsavi-pinnasel kasvavatest kuuse- ja segalehtpuukasvandustest. Seal võib metsatöötlemise jääkide kogus ulatuda 35–45% ümarpalkide sortimendist.

Otsuse vastuvõtmise skeem energiapuidu hankimise kohta peamiseks kasutamiseks

Metsa tüüp	Metsatöötlemise jääkide kogumine ei ole soovitatav vaese mineraalpinnasega metsades (nõmme-, palumets). Turbase, märja ja soise pinnasega metsade jääke kasutatakse tavaliselt kokkuveoteede tugevdamiseks, nende kokkukogumine on võimalik ainult siis, kui pinnas on külmunud. Energiapuidu hankimine on soovitatav viljaka mineraalpinnasega kuivades metsades.
Piirangud õigusaktides	Kaitstavate loodusalade või piiratud majandustegevusega alade kohta kehtivad eritingimused. Looduskaitseenõuded metsa töötlemisel. Muud energiapuidu hankimise ja säilitamisega seotud piirangud.
Olukorra iseloomustus	Raielangi asukoht ja kokkuveo kaugus. Teedevõrk. Pinnase kandevõime (talvel ja suvel).
Ressursside arvestus	Teoreetiliselt on kättesaadav maht 25–40 m³ jääke 100 m³ ümarsortimendi kohta, tehniliselt aga 25–35 m³ jääke 100 m³ valmistatud puitmaterjali kohta. Tehnoloogilised kaod on 20–40%.
Laadimiskoha loomise võimalused	Koha arvestus: 1 m² peale võib ladustada 0,3 m³ pakkimata ja 1 m³ pakitud energiapuitu. Kuivatamise aeg raielangil ja laadimiskohas. Omandiõigus või leping maa kasutamise kohta, kui see on vajalik.
Tehnoloogia hindamine ja valik	Metsa võib omanik töötleda ise või kasutada selleks vastavat teenust (mehhaniseeritud või mehhaniseerimata). Metsatöötlemise jääkide kuivatamine raielangil ja tee ääres. Metsatöötlemise jääkide kokkuvedu. Hakkimine ja hakkepuidu transportimine.
Turu uurimine	Teenusepakkujad (metsa töötlemine, kokkuvedu, hakkimine, hakkepuidu transportimine), nende hinnad, kasutatav tehnika ja tingimused. Energiapuidu hind raielangil ja tee ääres. Hakkepuidu hind tee ääres ja tarbijale tarnimisega (tarnekaugus).
Arvutuste tegemine	Võimalike sissetulekute ja kulude võrdlemine. Oma tööaja ja organisatoorse ülesannete hindamine.
Muud aspektid	Koostöö naabritega. Muud metsatöötlemistegevused läheduses. Hooajaline nõudlus.

ENERGIAPUIDU MÕOTMINE JA KVALITEET

Mõõtühikud

Raielangil töödeldud kuupmeetreid arvestab harvester, ka kokkuveotraktor peab arvet veetud ümarpalkide kuupmeetrite üle. Laadimiskohas võib materjale mõõta virnastatud mahu järgi. Virna mahu korrumisel mahukoefitsiendiga saadakse tihumeetrid – „maht ilma õhuta”. Hakkijale makstakse tavaliselt puistekuupmeetrite, hakkepuidu vedajale aga tonnide eest. Üha sagedamini tasub ka Eestis energiatootja mitte tarnitud hakkepuidu koguse või massi, vaid saadud energia – megavatt-tundide (MWh) eest.

Sageli määratakse energiapuidu maht samamoodi nagu paberipuidul. Kuna aga energiapuidu hulka kuuluvad eri liiki puude jäägid, on see siiski veidi ebaühtlasem ja suuremate läbimõõduerinevustega kui paberipuit. See on üks põhjuseid, miks kasutatakse praktikas energiapuidu mõõtmiseks hoopis teistsuguseid mahukoefitsiente.



Ümberarvestuskoefitsiendid

1 puistekuupmeeter (pm^3) = 0,33–0,4 tihumeetrit (m^3)

1 tihumeeter = 0,3–0,6 tonni kuivainet

1 tonn kuivainet = 5,6–6,7 puistekuupmeetrit

1 puistekuupmeeter = 0,8 MWh

Soomes kasutatakse energiapuidu mõõtmiseks kaalumist, mahu ja energiamahukuse määramise meetodeid. Spetsiaalne metoodika on välja töötatud ka selle mõõtmiseks hooldusraiete korral.

Rootsi asjatundjad töötavad välja ühtse süsteemiga metoodikat mõõtühikute ümberarvestamiseks, millel põhineks lepingute sõlmimine energiapuidu tarneahelas. WeCalc on kõigile huvilistele proovimiseks kättesaadav aadressil <http://biofuelcalc.sites.djangeuropecom/>.

Kvaliteet

Energiapuidu kõige olulisemad kvaliteedinäitajad on niiskuse- ja tuhasisaldus, kütteväärtus, mehaaniline koostis ja lisandid (pinnas jt võõrkehad). Väga olulised on ka hakkepuidu päritolunäitajad – puidu biomass, metsatöötlemise värsked, säilitatud või segajäägid. Kõrgem kvaliteet on tüvepuidust valmistatud hakkepuidul. Mida väiksem on katlamaja ja selles kasutatavad katlad, seda kõrgemad on kvaliteedinõuded – väiksem kogus okkaid, madalam niiskuse protsent ja peenemad tükid.

Värske hakkepuidu suhteline niiskus on alates 50–60%, pärast kuivatamist aga 30–40%. Niiskuse määramine on kerge hakitud materjali puhul, metsatöötlemise jääkidel määratakse see kaalu põhjal enne ja pärast kuivatamist.

RAIELANKIDE MEHHANISEERITUD TÖÖTLEMINE

Harvester

- Energiapuidu valmistamisel ei ole metsatöötlemise jääke vaja järgata.
- Kaharad lehtpuude ladvad virstastatakse tükeldatuna, et neid oleks lihtsam laadida okste kokkuvedajasse ja puiduhakkurisse.
- Oksad pannakse kokkuveoteede äärde nii, et need ei segaks sõidukite liikumist ja neid oleks mugav kokkuveotraktoriga kokku koguda.
- Oksi ei virstastata kohtadesse, kus kasvavad noored puud, et need ei jääks pealeladimise ajal kinni ega neid ei tõmmataks välja koos juurtega, mille külge jäävad pinnase ja taimkatte tükid.
- Kokkuveoteedele kantud metsatöötlemise jääke hakkepuuid valmistamiseks ei kasutata, kuna need sisaldavad mineraalainetest lisandeid.

Kokkuveotraktor raielangil

- Vältimaks pinnase liigset kahjustamist ning äravedu, kogub kokkuveotraktor vaid kuhjadesse paigutatud metsatöötlemise jäägid.
- Kokkukogutud metsatöötlemise jääkide kuhjades ei tohi üle sõita, ent kui see on siiski juhtunud, tuleb need

kuhjad jätta langile.

- Kuni 5 m³ metsatöötlemise jääkide mahutamiseks kohandatud veose-ruumi tuleb neid peale laadida suunaga ruumi tagumisest osast ettepoole.
- Pealeladimisel ei tohi oksi panna risti, kuna see aeglustab mahalaadimist ning võib kahjustada teede ja tehnoloogiliste koridoride servades kasvavaid puud.
- Kokkuveotööde lõpetamisel puhastatakse kraavidesse tehtud ülesõidukohad metsatöötlemise jääkidest.

Metsatöötlemise jääkide mahalaadimine kuhjades kuivatamiseks

- Mahalaadimistööd tehakse raiesmiku, mitte maantee poolt.
- Kuhjad paigutatakse ainult paralleelselt väljaveo-, mitte aga tagasipöörde- teega.
- Võimalike lisandite koguse vähendamiseks ja niiskuse altpoolt imendumise takistamiseks tuleb kuhja põhi teha suurematest latvadest.
- Oksad pannakse kuhja risti-, mitte pikisuunas.
- Oksakuhjad peavad olema 3–4 m kõrgused ja 4 m laiused. Kuhja

Miks tuleb jääke säilitada?

Metsatöötlemise jääke tuleb säilitada mitmel põhjusel. Esiteks toimub metsa töötlemine enam-vähem aasta läbi, suurem nõudlus metsatöötlemise jääkide järele on aga ainult aasta külmadel kuudel. Teiseks – kui metsatöötlemise jääke langil ükskaks kuud kuivatada, kukuvad okkad ja lehed ära, mis vähendab toitainete väljavedamist ja samuti kokkuveomahte. Kolmandaks väheneb energiapuidu kuivamisel laadimiskohas niiskusesisaldus 3-9 kuu jooksul 50-60% pealt 30-40% peale. Seetõttu suureneb kütteväärtus ja vähendab hakkepuuid vedaja veetava koorma mass. Neljandaks – kui energiapuidu mahud on väikesed, siis on soovitatav need koondada ja teha koostööd mõne läheduses samasuguses olukorras oleva metsaomanikuga, et koos või üheaegselt tellida vajalikud teenused, vähendades nii kulusid.

pikkuse määrab jääkide kogus raie-
langil.

- Kuhjadesse kogutud metsatöötlemise jääkide katmine spetsiaalse kaitsepa-
beriga takistab nende uuesti niiskumist ja lumesulamisvee külmumist, kiirendades nii kuivamist. Paber tuleb okstega kinnitada nii, et tuul seda ära ei puhuks. Tuleb jälgida, et paberi servad oleksid kuhja mõlemas otsas hästi kaetud ja tihedalt vastu pinnase pealiskihiti. Paber peenestatakse puiduhakkuris koos metsatöötlemise

jääkidega.

- Puiduhakkuri ja hakkepuiduveoki jaoks jäetakse metsatöötlemise jääkide ja pakkide kuhjade kõrvale vähemalt 10 m laiune kõva kattega või tugevalt tihendatud pinnasega riba. Kui puiduhakkuril on konteiner, võib riba laiust vähendada 5 meetrini; säilitamiskoha lähedal aga eraldatakse lisaks 10 m laiune riba manööverdamiseks konteinerite ümberlaadimise ajal.



Metsatöötlemise jääkide kuhjad paigutatakse kõva pinnasega kohtadesse. Neid ei tohi teha kivisele alusele, elektriliinide alla, kasvavate puude vahele, lohkudesse, teekäänakutesse, vähese kandvõimega või märjale pinnasele ega märgaladele enne pinnase külmumist.

KUIDAS VÄLTIDA EKSLIKE OTSUSTE LANGETAMIST?

Professionaalidest töötajad

Suurem osa energiapuidust saadakse Eestis harvesteriga lageraie tegemisel. Harvesteri ja kokkuveotraktori operaatorid peavad olema hästi ette valmistatud, et mitte rikkuda sortimendi ja metsatöötlemise jääkide teisaldamisel pinnast ega kokkuveoteede läheduses kasvavaid puid. Hooldusraiate tegemisel tuleb meeles pidada, et kasvanduse tulevase tootlikkuse määravad just hooldusraiate kvaliteet ning tegija oskused ja kogemused. Ka hakkepuidu tegemisel on väga tähtsad õiged töömeetodid, et tarbijatele tarnitaks kvaliteetset ja lisanditeta hakkepuitu.

Metsaomanikud peavad valima usaldusväärsed ja laitmatu mainega teenusepakkujad. Erilist tähelepanu tuleb lepingute sõlmimisel pöörata tööde tegemise tähtaegadele ja tingimustele, samuti tasumise korrale ja teenusepakkuja vastutusele.

Metsa töötlemiseks sobivaim aeg

Metsa on soovitatav töödelda talvel, kui puidu niiskusesisaldus on väiksem ja puud on lehed langetanud. Niiskel ja orgaanilisel pinnasel on jääkide kogumine võimalik ainult külmaga. Sel ajal on väiksem ka puude haiguste ja kahjurite levitamise oht. Seejuures on talvekuudel nõudlus hakkepuidu järele kõige suurem. Tuleb arvestada, et talvel metsa töödeldes võib alla 40% niiskusesisaldusega bioküttematerjali tarnida alles sügisel või järgmisel talvel.

Metsaomanik peab arvesse võtma, et sel ajal on nõudlus suur ka metsatöötlemise teenuste, hakkepuidu valmistamise tehnika ja transpordi järele. Seoses sellega kasvavad mitte ainult hakkepuidu, vaid ka nende tootmisega seotud teenuste hinnad. Seetõttu tuleb energiapuidu töötlemist kavandada ja lepingud sõlmida õigeaegselt. Kui teatud põhjustel ei saa töid teha talvel, siis muul ajal hangitud energiapuitu õigesti säilitades on võimalik realiseerida seda järgmisel kütteperioodil.

Looduskaitse

Üldised looduskaitseõuded põhi- ja hooldusraiate tegemisel ning majandustegevuse

piirangud loomade paljunemise perioodil sätestavad metsaseadus ja vastavad määrused, mida tuleb järgida metsa töötlemisel nii jääkide kokkukogumisega kui ka ilma selleta.

Raie käigus tuleb jätta alles ökoloogiliselt väärtuslikud puud ning liigniisketes kohtades tuleb neid alles jätta suuremal hulgal. Eriti tähtsad on suurema kui 30 cm läbimõõduga seisvad surnud puud ja lamapuit, soistes metsades juba alates 20 cm läbimõõdust. Puitu varuda ega tehnoloogilisi koridore luua ei maksa niisketes lohkudes; märgades ja allikalistes metsades võib töid teha ainult pakase ajal.

Hooldusraiate tegemisel, eriti niiskel pinnasel, peavad tehnoloogilised koridorid olema võimalikult sirged ja 4 m laiused. Ei maksa püüda muuta neid kitsamaks, sest koridoride ääres kasvavate puude puhul on nii metsa töötlemise kui ka vedamise ajal kahjustamise oht kõige suurem. Mida kitsamad on koridorid, seda suurem on kahjustatud puude osakaal ning haiguste ja kahjurite levimise oht kogu istanduses.

Metsatöötlemise jääkide hulka ei kuulu looduskaitse seisukohalt olulised allesjäävad elusad ja kuivanud puud, metsaservi moodustavad puud ja põõsad, niisketes lohkudes kasvavad puud ja põõsad, noorte puude rühmad, allesjääv alusmets ja kõrged kannud ja hakkepuidu valmistamiseks neid ei kasutata. Säasta tuleb ka ammuste aegade mälestisi ja kultuuriloolisi väärtusi.

Energiapuidu töötlemisel tuleb püüda pinnakatet võimalikult vähe kahjustada. Energiapuidu hankimist ei maksa kavandada märja pinnasega kasvandustes (välja arvatud külmaperioodil), samuti künklikul maapinnal ega veekogude lähedal.

Igal asjal on oma hind

Juhtub sageli, et metsaomanik otsustab energiapuidu hinna tõusust teada saades metsatöötlemise jäägid maha müüa, kuid viib vinnast enne ära oma majapidamise kütmiseks kõik suurema läbimõõduga oksad ja mittelikviidse

puidu. Sel juhul jäävad realiseerimiseks ainult peenikesed oksad, ladvad, lehed ja okkad, mille järele ei ole nõudlust.

Juhtub küll harva, ent siiski, et metsaomanik võrdleb turuteabega tutvudes teadmiste puudumisel paberipuidu hinda metsatöötlemise jääkidest saadava hakkepuidu hinnaga. Eesti kõnekeeles võib kuulda termineid nagu „valge hakkepuut” (puidutöötlemise ettevõtetelt pärinev) ja „pruun hakkepuut”, mida nimetatakse veel ka metsa- või oksahakkepuuduks.

Kui katlamajad arveldavad energiapuidu eest saadud soojuse koguse alusel, siis on omaniku saadavat sissetulekut raske prognoosida. Tuleb arvesse võtta, et jämedama läbimõõduga oksa ja tüvede äraloigatud osi töödeldes saab kvaliteetsemat hakkepuut, mille hind on kõrgem. Siiski tuleb mees pidada, et igast tarnitud koormast saadavat soojushulka ei ole võimalik kindlaks määrata.

Kulude hindamine

Teenuste hinnad on tavaliselt erinevad, kuid omanik ei saa loota ainult kõige odavamale pakkumisele. Parem on valida teenuste komplekt – sel juhul ei ole vaja kavandada tootmise ühest etapist teise „ülemineku” kulusid ega kooskõlastada tööde tegemise aegu. Tuleb mees pidada, et mida rohkem on protsessiga seotud pooli, seda suurem on metsaomaniku vastutus ja ettenägematud väljaminekud. Lihtsam on müüa energiapuitu raielangil, sest harvesteri töö eest selle kuhjadesse kogumisel ei ole vaja lisaks maksta.

Sortimendi vedamine erineb metsatöötlemise jääkide vedamisest koormate mahu poolest. Korraga veetav oksakogus on väiksem, kuid metsatöötlemise jääke ei ole vaja sorteerida,

kogu raielangilt kokku koguda ja veatutesse virnadesse panna nagu sortimenti. Nii toimub jääkide transportimine sortimendiga võrreldes kiiremini ja mootorikütuse kulu on väiksem, seetõttu on nende teenuste hinnad sarnased. Kui kuhjad kaetakse spetsiaalse paberiga, siis võib lisakulu iga m³ kohta koos oma materjaliga olla ligikaudu 0,10 latti.

Hakkuri võimsus on kuni 120 pm³ tunnis. Teenus on võrdlemisi kallis ja kogu töösükkel peab olema kooskõlastatud, et ei tekiks seisakuid. Kui hakkepuidu valmistamiseks kasutatakse laaduriga traktorit, siis võib hakkepuut teha pidevalt, puistates selle maha. Parim viis, mis tagab parema kvaliteediga hakkepuidu, on puidu hakkimine vedaja veosruumi või konteinerisse. Eraldi hakkepuidu pealelaadimine põhjustab suuri lisakulusid. Õigesti korraldatud hakkepuidu valmistamise kulud võivad olla 20–40% madalamad kui puidu maha hakkimisel, arvestamata hakkepuidu paremast kvaliteedist saadavat kasu.

Hakkepuut võib vedada 70–100 pm³ suuruste koormatena. Kui vedada 70 m³ puiste asemel 100 pm³, vähenevad ühe transporditühiku kulud 15%. Hakkepuidu pealeladimisele kulub keskmiselt üks tund, mis makstakse hakkepuidu vedaja seisutunnina. Kokkuvedamise kuludega võrreldes on hakkepuidu transportimise hinnad viimastel aastatel kasvanud. Seda on põhjustanud mootorikütuse hinna tõus, sealjuures on mootorikütuse hinnal hakkepuidu transportimise omamaksumuses märksa suurem osakaal kui kokkuvedamisel. **Seetõttu tuleb nende kulude minimeerimiseks vedada ainult täiskoormaid ja võimalikult kuiva materjali!**



ENERGIAPUIT HOOLDUSRAIETEST

Maailmas täiustatakse pidevalt metsahooldamiseks kasutatavaid tehnoloogiaid. Sarnaseid lahendusi otsitakse ka Eestis ja Lätis. Näiteks Lätis SIA Firewood plaanib hakata lähemal ajal uut teenust osutama – kasvanduste hooldamist spetsiaalse haaratsi kasutamisega. Praegu käivad veel katsetused kasvanduste hooldamiseks kõige optimaalsema tehnikakomplekti kindlaksmääramiseks, kuid ettevõtte juhataja Aivars Pētersons on valmis jagama teadmisi kõigi selle valdkonnaga seotud huvilistega.

Metsaomanike huvi kasvab

Viimastel aastatel on metsaomanike huvi energiapuidu hooldusraietest saamise vastu märgatavalt suurenenud. Eriti aktuaalne on see küsimus nende jaoks, kellele kuuluvad kasutamata ja täis kasvanud põllumajandusmaad. Need asuvad tavaliselt suurematel aladel ja ka teede servades, mis on energiapuidu hankimiseks eriti soodne.

Omanikud soovivad saada võimalikult suurt kogust energiapuitu, kuid siiski tuleb arvesse võtta õigusaktides sätestatud piiranguid – kasvanduse minimaalset rinnaspindala ja allesjätavate puude arvu. Hooldusraiet tehes tuleb silmas pidada kvaliteetsema kasvanduse loomist, seetõttu on väga oluline tööde tegija professionaalsus.

Majanduslikud arvutused

Metsaomanikke huvitavad eriti võimalikud kulud ja tulud. On eksitav loota, et mõne teenusepakkujaga ühendust võttes, talle metsa inventariseerimisandmeid ette lugedes ja kasvanduse asukohta ette näidates on võimalik saada täielikku teavet eeldatavate kulude ja tulude kohta. Sel juhul antakse infot ainult võimaliku hinna või kuluvahemiku kohta. Konkreetsed arvud

Kasvanduste hooldamisel peab metsaomanik mõtlema pikaajaliselt – milline on kahju, kui kasvandust mitte hooldada. Hooldusraiet tekkivate jäätmete energiapuiduks müümine ei pruugi küll tagada tulu, kuid võib siiski märgatavalt vähendada hooldamiskulusid.

saab kindlaks määrata ainult metsa üle vaadates. Omanik peab teadma, et noorendikke hooldades võib hektarilt saada 60–70 pm^3 energiapuitu, puiduressursse hooldades isegi kuni 120 pm^3 . Tuleb meeles pidada, et uni-

versaalist arvutusvalem

mit pole, tulemused on igal konkreetsel juhul erinevad!

Selleks et hakkepuidu valmistamine majanduslikult ära tasuks, peab kasvanduse pindala olema vähemalt üks hektar. Kui see on väiksem, peaks omanik uurima, kas kuskil läheduses hakkepuitu ei tehta. Võimalik on ka kokkulepe kohalike ettevõtjatega, et juhul, kui läheduses on selline töö plaanis, antakse omanikule sellest teada.

Käsitöö või tehnika

Suurem osa väikeste metsade omanikest tahab teha oma jõududega ära võimalikult suure osa tööst, sealhulgas ka hooldamisest. Muidugi on tehnika kasutamine kasvanduste hooldamiseks võrdlemisi kalline, kuid omanikud peavad arvesse võtma mitmeid tegureid – esiteks saab tehnikaga töö tehtud kaks-kolm korda kiiremini, teiseks tuleb siis, kui on kavas energiapuidust hakkepuidu tegemine, puit enne niimoodi kuhjadesse koguda, et kokkuveotraktor saaks selle mugavalt kätte. Kasvanduses mootoriga käsitööriistade kasutamisel kulub lisaks aega okste kuhjamise peale, mis on väga töömahukas ja keeruline.

On vale arvata, et omanik säästab käsitöi hooldades raha. Tavaliselt arvestab omanik ainult mootoriga käsitööriistade kasutamise ja töödeldava metsani jõudmiseks vajaliku mootorikütuse kogusega seotud kulusid, kuid jätab oma arvestustest välja nii amortisatsiooni, ajakulu kui ka organiseerimise.

METSAOMANIKE KOOSTÖÖ EELISED

Puidu kui taastuva kohaliku ressursi kasutamisel energia tootmiseks tooks maaomanike koostöö osalemine kasu nii omanikele endile kui ka neile, kes kavatsevad siduda oma ärihuvid energeetikaga. Arvestades pindala poolest väikeste maaomandite domineerimist Balti riikides ja seda, et erametsad on peamiselt tekkinud põllumajanduses mittekasutatavate maade täiskasvamisega, mis mõjutab puidu kvaliteeti, samuti vajadust perioodiliselt puhastada maaparandussüsteeme ja metsa infrastruktuuri objekte, oleks metsaomanikel oma väikeste kinnisvarade majandamisel ja tööde kavandamisel koostööd tehes energiapuidu saamine majanduslikult kasulik. Potentsiaalset ostjat huvitab kindlasti rohkem kümne omaniku pakutavate raiejääkide kogumine 10-hektarise pindalaga kõrvuti asuvatelt maadelt või kraavide puhastamine poole kilomeetri ulatuses kui ühe omaniku pakutav 1 hektar metsa või 50 meetrit kraavi, kuna nii on tagatud energiapuidu kontsentreeritud voog ja prognoositavamad tärned.

Koostöö annab suhteliselt väikeste metsade majandajatele võimaluse ühiselt majandades ja oma väikesi ressursse ühendades saada paremaid tingimusi kasvatatud toodangu müümisel ja osta endale soodsalt

malt vajalikke teenuseid, lihtsamalt öeldes – majandada tõhusamalt ja elada paremini.

Eestis on metsaomanike koostöö seni arenenud visalt, mida on põhjustanud nii ajalooline kolhoosides majandamise kogemus kui ka 1990. aastatel kogetud ebaõnnestumised, peamine põhjus on aga teadmiste puudumine sellise koostöö eeliste kohta. Koostöö arendamise algeteks võib pidada piirkondlikke metsaomanike ühendusi, mida on Eestis ligikaudu 50. Paljude piirkondlike ühenduste edukas tegutsemine on taastanud metsaomanike usalduse ja koostööpüüded. Senised kogemused näitavad, et ühendused aitavad metsaomanikel nii ELi projekte ette valmistada ja saada riigi tuge kui ka soetada ühist tehnikat, sealhulgas energiapuidu hankimiseks ja töötlemiseks kasutatavat. Liidud, mis kujutavad endast omanike koostöö üht vormi, võivad tulevikus olla metsaomanike ühisettevõtte – ühistu – loomise baas. Seega annaks koostöö omanikele käegakatsutavat majanduslikku kasu ning soodustaks seni kasutamata jäänud ressursside hankimist ning kasvava ja tarnete mõttes stabiilsema energiapuidu voo tekkimist Eestis.



EUROOPA LIIDU TOETUSVÕIMALUSED

Metsaomanikust ettevõtjaks

Dainis Zuika Jercēni valla Dārznieki talust leiab, et selline võimalus on reaalne iga omaniku jaoks, kes on otsustanud tõhusalt majandada endale kuuluvat metsa või metsastada endale kuuluvat põllumajanduses mittekasutatavat maad. Poole kavandatavate projektide maksimusest võib katta ELi fondide pakutavaid mitmesuguseid tugiprogramme kasutades. Tehnika ostmisel on võimalik lisaks oma kinnisvara tõhusale majandamisele osutada teenuseid ka teistele, tagades nii töö ja sissetuleku endale ja oma pereliikmetele.

Tootmismahud

Dārznieki talu toodab enda ja kohaliku turu jaoks keskmiselt 500 m³ küttepuid aastas. Kohalikule katlamajale tarnitakse umbes 5000–6000 pm³ hakkepuitu. Kuigi majanduskriis on energiapiuidu turuhinda tuntuvalt mõjutanud, on käesoleval aastal küttepuude keskmine hind piirkonnas olnud umbes 17 latti/m³, hakkepuuid aga 7,5 latti/m³. Märkida tuleb ka, et nimetatud äri arengut mõjutab soodsalt suhteliselt väike veokaugus – katlamajani on vaid 7 km.

Praegu saadakse bioenergia toorainet talunike maadelt. Sel aastal on kavas teha 10–12 hektarit lageri, mis tagab ligikaudu kolmandiku hakkepuuid valmistamiseks vajalikust materjalist. Väike kogus toorainet saadakse hooldusraietest.

Siiski saadakse suurem osa energiapiuidust põllumajanduses mittekasutatava ja täis kasvanud maa metsastamiseks ettevalmistamisel. Hektarilt on võimalik saada umbes 150 pm³

hakkepuitu.

ELi fondide toel soetatud hakkuri tootlikkus on 5–6 pm³ tunnis. Siiski ei ole eritehnikat ostetud kõigi tööde tegemiseks. Kasvanduste hooldamine toimub oma jõududega, kasutades mootorsaagi, võsalõikurit ja käsitsitööd. Enamiku tööde jaoks kasutatakse kohandatud põllumajandustehnikat, toodangu transportimiseks aga viljahaagist, kuhu mahub umbes 20 pm³ hakkepuitu.

Tulevikuperspektiivid

Küttematerjali hankimine pole Dārznieki talu ainus tegevusvaldkond, kuid eriti aktuaalne on see talvel. Praegu on ettevalmistamisel uus avaldus ELi tugifondile, et osta võimsam hakkepuuid valmistamise tehnika ja laiendada tootmist. Dainis Zuika meelest piisab saadud kogemustest selleks, et amatöörist ja algajast saaks energiapiuiduturu oluline osaline.

Praegu hangitakse hakkepuuid toorainet oma maalt, kuid kahe aasta pärast, kui see on hooldatud, on kavas hakata tegelema teenuste osutamisega. Konkurentidest rääkides leiab Dainis Zuika, et nende vältimise asemel tuleb nendega teha pigem koostööd. Koopereerumine toimub ka praegu, sest võrdlemisi väike ettevõtja ei suuda ise hankida kogu töötamiseks vajalikku tehnikat.

Ümbruse metsi uurides on näha, et energiapiuitu jätkub veel pikaks ajaks, seetõttu on töö tagatud peale omanike ka teistele. Kasvanud on kohalike metsaomanike huvi hakkepuuid valmistamise teenuste vastu, mille järele tulevikus nõudlus ainult kasvab.



LOE VEEL

Technology Studies in Tartu,
Vidzeme and Östergötland.

Comparison of Wood Fueled
District Heating in the Regions of
Östergötland (SE), Tartu (EST)
and Vidzeme (LV)

Market Analysis of Wood Resources for District Heating in the
Regions of Östergötland, Vidzeme
and Estonia

Guidelines for Business Intelligence of Wood Fuel in District
Heating in the Regions of Östergötland, Vidzeme and South-Estonia

A Transition from Fossil Fuels to
Biofuels - A Case Study of Elva
District Heating Network (also in
estonian language)

Case Study of Elva Heat Sector
- Environmental and Economic
Aspects
(also in estonian language)

Competence of District Heating
Operators

SWOT-analysis of South-Estonia,
Vidzeme Planning Region and
Östergötland Region.

<http://energiaklass.emu.ee>
www.woodenergyproject.eu

Abi metsaomanikele:

SA Erametsakeskus - www.eramets.ee
Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) -
www.rm.k.ee
MTÜ Eesti Erametsaliit

PROJEKTI „WOODENERGY & CLEANTECH”

PARTNERID

Östergötlandi maavalitus, Rootsi

Johan.Palm@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/ostergotland

Rootsi Metsaagentuur

Marja.Gustafsson@skogstyrelsen.se
www.skogstyrelsen.se

Eesti Maaülikool

Alo.Allik@emu.ee
www.emu.ee

Erametsakeskus, Eesti

Indrek.Jakobson@eramets.ee
www.eramets.ee

Vidzeme reģiooni Planeerimisosakond

Gatis.Teteris@vidzeme.lv
www.vidzeme.lv

Läti Riiklik Metsateenistus Vidzeme reģionis

Raimonds.Bermanis@mkpc.llkc.lv
www.mkpc.llkc.lv

WWW.WOODENERGYPROJECT.EU

