
HIIUMAA PUIDURESSURSSIUURING

SOLID BIOMASS SURVEY FOR HIIUMAA

TEHNOLOOGIATE SELEKTEERIMINE VÄHEVÄÄRTUSLIKU PUIDU
KASUTAMISEKS

*SELECTING OF TECHNOLOGIES FOR USING LOW QUALITY SOLID BIOMASS
RESOURCE*

Töö teostaja(d):

Priit Pikk, Energiaklass

10. detsember 2012. a.

Author(s):

Priit Pikk, Energiaklass

10. detsember 2012. a.



CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

SISUKORD

<i>Summary in English</i>	3
1. Uuringu lähteülesanne ja eesmärk.....	4
2. Olemasolev olukord ja tahke biomassi ressurs.....	5
2.1. Hiiumaa administratiivne jaotus	5
Rahvastiku muutused	6
2.2. Tahke biomassi ressurs	7
2.3. Hinnanguline energiatarbimine Hiiumaal	8
2.4. Puidu kasutamise ja tarbimise paiknemine.....	9
3. Tehnoloogiate valik väheväärtusliku puidu kasutamiseks	10
4. Kokkuvõte.....	13
Lisad.....	14
Lisa 1	14

SUMMARY IN ENGLISH

Current report gives short overview and first technological possibilities of using the low quality solid biomass resource in Hiiumaa.

Firstly, using low quality biomass must help to reduce overforestration and wider development of woodland area in Hiiumaa, which is currently 70% of total area.

Secondly, using low quality woody biomass should develop local life in Hiiumaa and offer job opportunities, technological growth in industries, etc.

Findings of the overview are that on the basis of price and technological comparison with other regions in Estonia using biomass in cogeneration cycle to produce heat and electricity should be profitable and reduce the price of heating. Also, producing pellets and heating neighboring area is possible in Hiiumaa. Finally, using extra heat from cogeneration plants for growing vegetables is suitable and stable alternative.

To sum up, combining technological investments in Hiiumaa region investments would decrease the heating costs and increate job opportunities. Further detailed economical analyses are needed to approve first calculations and confirm the economics of investments.

1. UURINGU LÄHTEÜLESANNE JA EESMÄRK

Lähteülesande sisuks on kirjeldada hiimaal paiknevat väheväärtusliku puidu kogust, paiknemist ning uuringu teises osas tehniliselt saadaoleva ressursi kasutuselevõttu.

1 Ressurssi ülevaade

Koguda andmed puiduressursi kohta Hiimaal aastatel 2000-2011 võttes arvesse, looduskaitsealad jms piirangud ning luua hetkeolukorrale vastav tulevikuvaade.

Metsaressursi paiknemine puitu töötlevate ettevõtete ja väljavedamise osas sadamate suhtes.

Rahvastik ja selle pikaajaline ja perioodiline muutus.

Hiimaal paiknevate soojatarbimise ülevaade ja tarbimise potentsiaal, tulevikuväljavaade.

2. Tehnoloogiate ülevaade ja valik

Hinnang võimalike väheväärtusliku puiduenergia kasutuse tehnoloogiate kasutuselevõtule Hiimaa kontekstis? (Näited: koostootmisjaam, kasvuhooned, puidu kuivatamine, pelletitööstus, puidumassi tööstus, pürolüüsi abil transpordikütust, lignotselluloosist etanooli tootmine ja nende hübriidid).

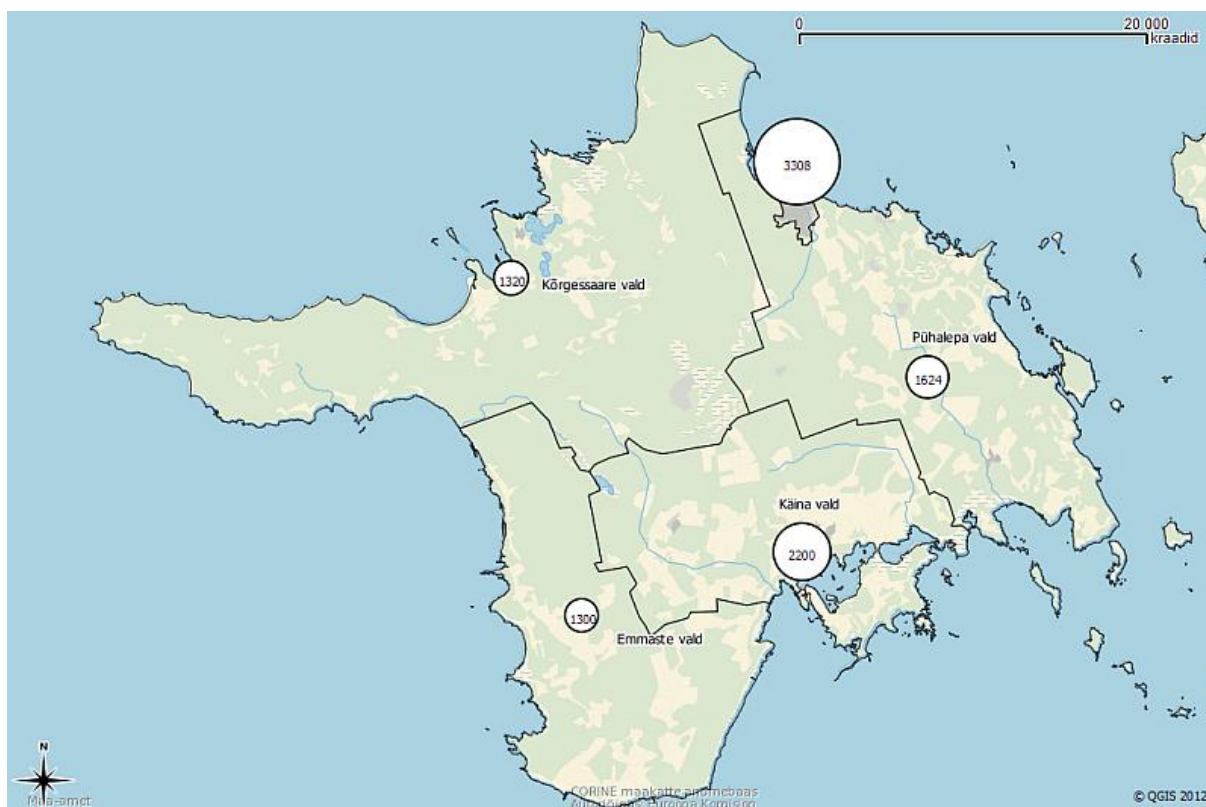
Täiendavate ressurside kaardistamine tehnoloogiate sobivuse hindamiseks (sadamad, teed, maastik, rahvastiku tarbimine, tööjõuline elanikkond, jne)

Tehnoloogilise lahenduse esmane selekteerimine ja 2-3 sobiva tehnoloogia valik.

2. OLEMASOLEV OLUKORD JA TAHKE BIOMASSI RESSURSS

2.1. HIIUMAA ADMINISTRATIIVNE JAOTUS

Hiiumaa kogupindalaga 98907m² on kaetud metsaga 70%¹ ulatuses. Saarel on üks linn, neli suuremat sadamat, lennuväli Kärdlas, neli omavalitsust ning üks linnavalitsus. Rahvaarv on märgitud allolevad joonisel ringidena (vt. Joonis 2.1).

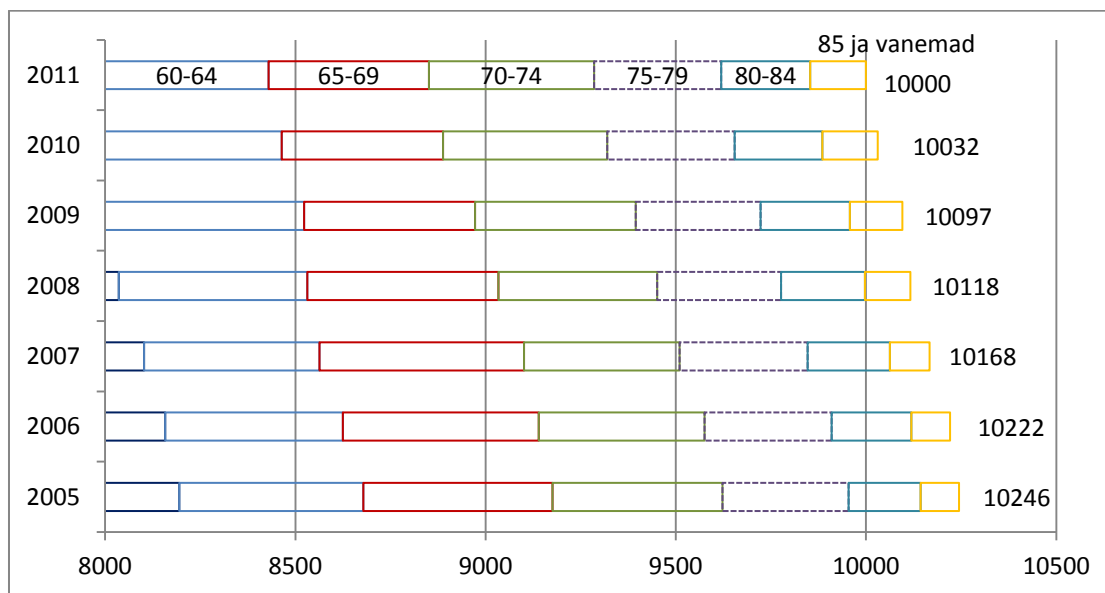


Joonis 2.1 RAHVASTIKU JAOTUS HIIUMAAL

¹ Metsa statistika aastaraamat http://www.keskkonnainfo.ee/failid/aastaraamat_2010a_parandatud.pdf

RAHVASTIKU MUUTUSED

Elanike arv on nii nagu enamuse Eesti maapiirkondades ja väikelinnades ühtlaselt vähenenud²(Joonis 2.2). 2012 aasta andmetel³ on 14252 elanikku. 8470 loendatud ja 5782 e-loendatud. Probleemiks on tööealise elanikkonna suur vähenemine ning noorte jäämine mandri suurematesse linnadesse tööle ning vähenenud tagasipöördumise määr.



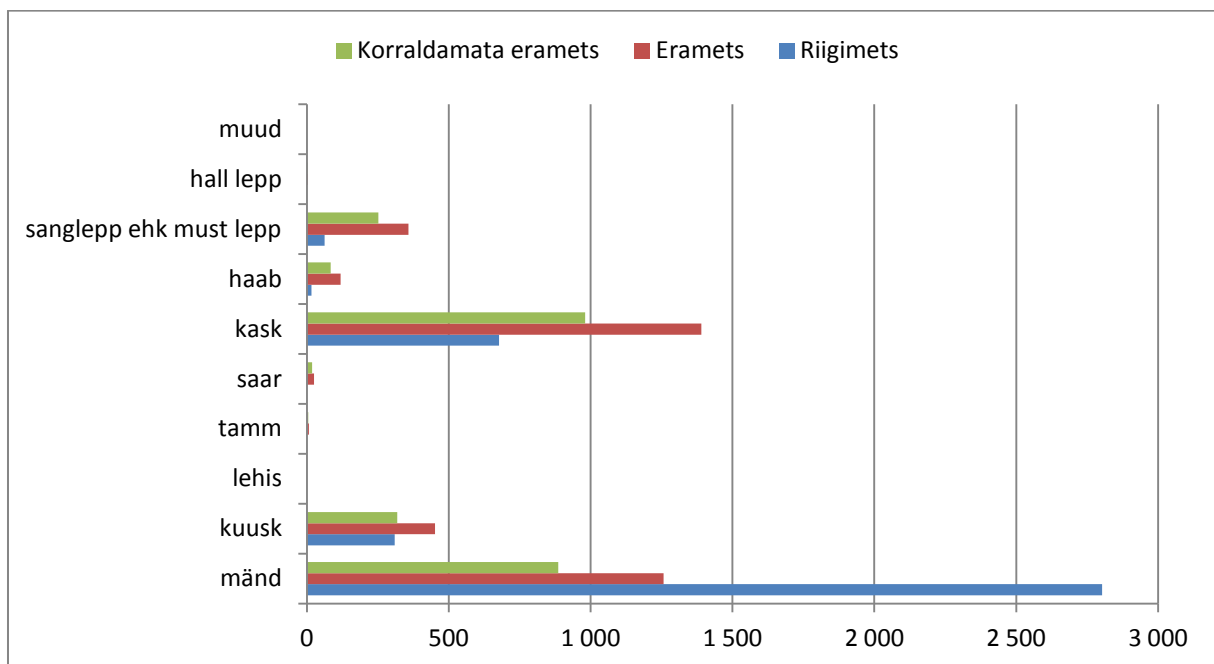
Joonis 2.2 ELANIKE ARVU MUUTUS 2005 - 2011.A.

² Statistikaamet, 2012 http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=RV022&ti=RAHVASTIK+SOO%2C+VANUSER%DCHMA+JA+MAAKONNA+J%C4RGI%2C+1%2E+JAANUAR&path=../Database/Rahvastik/01Rahvastikunaitajad_ ja_koosseis/04Rahvaarv_ ja_rahvastiku_koosseis/&lang=2

³ Statistikaamet, 2012 <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=RLE01&ti=RAHVASTIK+MAAKONNA+J%C4RGI%2C+31%2E+DETSEMBER+2011&path=../Database/Rahvaloendus/REL2011/&lang=2>

2.2. TAHKE BIOMASSI RESSURSS

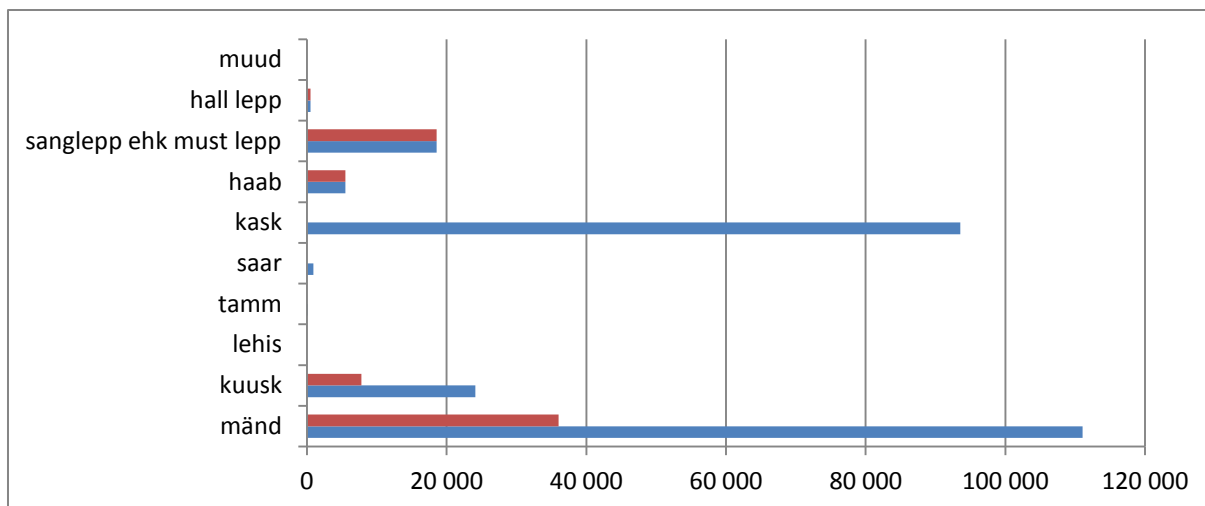
Statistilised näitajad on olemas peamiselt korraldatud metsamaa pindala, puidumahtude, puidukasvu ning raiete kohta. Mittekorraldamata metsamaa (33%) statistilised näitajad on arvestatud Erametsa puistutele iseloomulike näitajate alusel ning taandatud olemasolevatest näitajatest mittekorraldamata metsa näitajad. Alloleval joonisel (Joonis 2.3) on näidatud metsa tagavara jaotus erametsa, riigimetsa ja korraldamata metsade lõikes. Oluliselt suurem kasepuu tagavara on korraldamata metsamaal, mis viitab osalt vähesemale hooldamisele, teisalt metsamaa paiknemisele ebasobivates kasvukohtades⁴. Erametsas on männi osakaal vähesem, kui riigimetsas ja korraldamata metsamaal.



JOONIS 2.3 METSA TAGAVARA, 1000M³

Aastane metsa juurdekasv on arvestatud puuliigi pindala, puuliigi kasvukiiruse alusel riigimetsa, erametsa ja korraldamata metsamaa alusel .

⁴ Põhjusele viitasid erametsaomanikud Hiiumaa Energiapäeval 2012.



JOONIS 2.4 AASTANE METSA JUURDEKASV, m³

2.3. HINNANGULINE ENERGIATARBIMINE HIIUMAAL

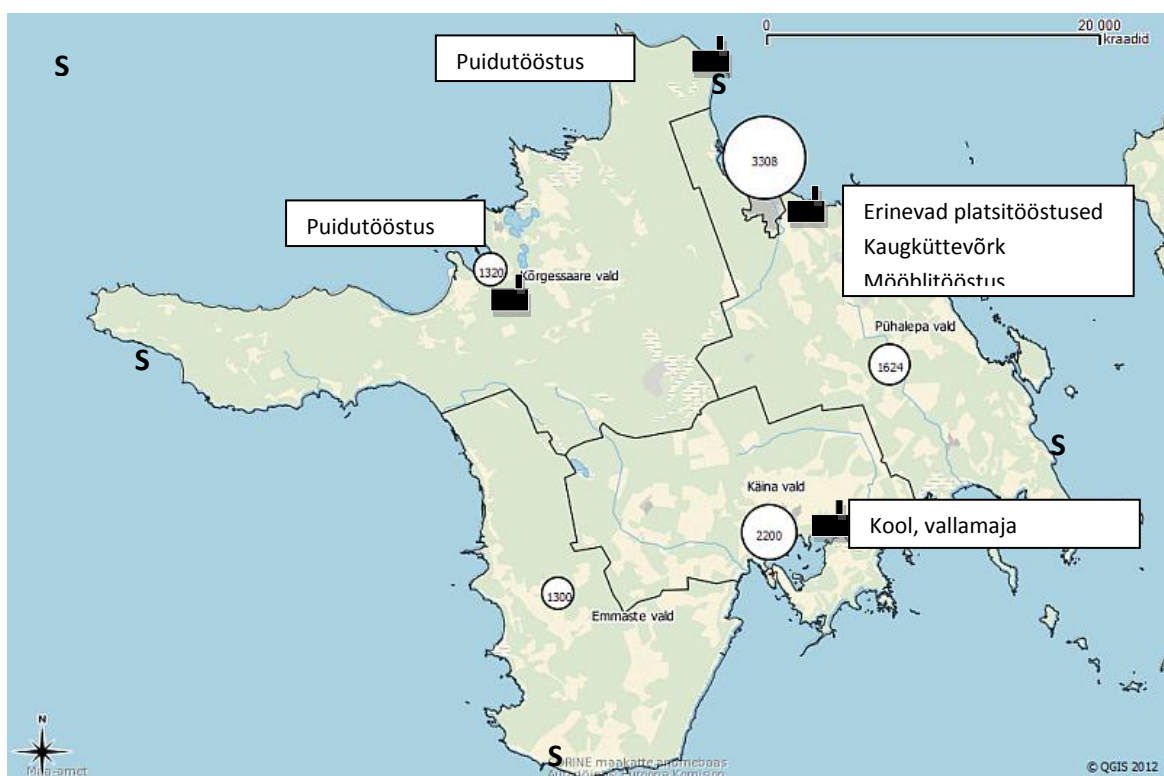
Soojaenergia tarbimine Hiiumaal on keskselt lahendatud ainult Kärđlas. Seal on tiputarbimine hetkel 3.1MW kogutodanguga 9.6GWh ning lisaks võiks olla veel 1.1MW. Lisaks väiksemaid tarbijaid.

Hiiumaal kokku on kodumajapidamiste tarbimine kasutades elanike, energiatarbimist ruutmeetri kohta ning majapidamiste arvu 92GWh. Osalt köetakse kindlasti muude kütteenergia allikatega ku puit ja seega taandub kütteks kasutatava puiduenergia tarbimine vähemalt 20% võrra ehk 73.6GWh-ni. Arvestades kasepuidu juurdekasvu ning põletamise kasutegurit jääb kasepuidu ressursi kütmiseks 132GWh, mis tähendab, et kütmise osas peaks piisama olemasolevast Hiiumaa puiduressursist. Vt. Lisa 1.

Tööstuste energiatarbimine tuleks aga katta puidujäätmete põletamise teel, mis hetkel intervjuude alusel peamiselt saarelt välja transporditakse ning osaliselt ka juba tööstuste kütmiseks ja muudes protsessides kasutusel on. Energiatarbimise kohta tööstustes usaldusväärne info puudub.

2.4. PUIDU KASUTAMISE JA TARBIMISE PAIKNEMINE

Järgnevalt on esitatud suuremate puitu kasutavate ettevõtete paiknemine. Esitatud on nii puitu kasutajad kui suuremad energiatarbijad. Samuti on kaardile lisatud sadamad. Kuna puitu tarbimiskohad on puitu ressursi (märgitud kaardil helerohelisega) kohtadest maksimaalselt mitte üle 50km kaugusel, siis hiiumaa puhul pole küsimus distantsides, vaid puitu kättesaadavuses ehk kasutatavas tehnilises ressuris. Sellega aga tegeleb nii Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK), kes toetab kuivenduste rajamist ja teede korrastamist, et parandada ligipääsetavust ressursile ning pikendada aega, mil rasketehnikaga on võimalik ilma aluspinda kahjustamata metsas töötada ja teedel sõita.



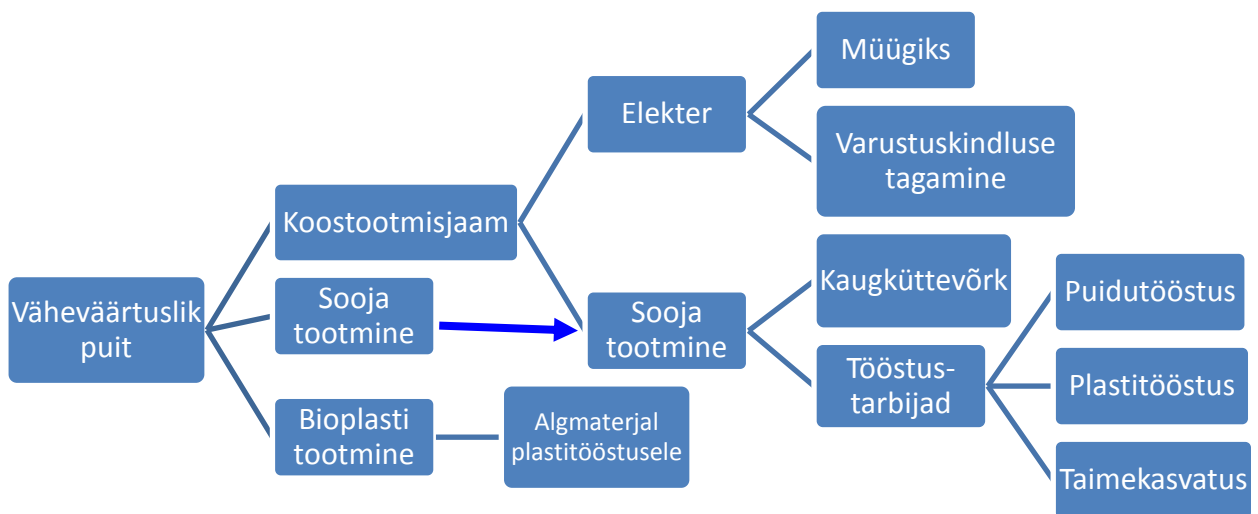
GRAAFIK 1 SUUREMAD PUIDUENERGIA JA SOOJUSE TARBIJAD

3. TEHNOLOOGIATE VALIK VÄHEVÄÄRTUSLIKU PUIDU KASUTAMISEKS

Väheväärtusliku puidu(edaspidi puidu) kasutamiseks sobivad tehnoloogiad on, kus toimub puidu põletamine kõrgel efektiivsusel või ka eelsorteerimisel puitmaterjalist pelletite tootmine.

Sekundaarne tulemus puidu põletamisel on elektri või sooja tootmine ning selle kasutamine tooraine (nt. puit, taimed, muu) väärtuse tõstmisel.

Seetõttu sobib väheväärtuslik puit järgnevateks otstarveteks (Graafik 2).



GRAAFIK 2 VÄHEVÄÄRTULIKU PUIDU KASUTAMISEL VÕIMALIKE TEHNOLOOGIATE VALIK

Elektri kasutamine sobib nii põhivõrku müügiks (kuni teatud võimsuseni) ning varustuskindluse tagamine tähendab juhtu, kus elektrivõrku mandrile ei ole ning Hiiumaa on ära lõigatud Eesti elektrisüsteemist. Teiseks tõstaks koostootmisjaam pinge ja sageduse kvaliteeti Hiiumaal.

Sooja tootmisel koostootmisrežiimis on hea tarnida soe kodutarbijateni alandades soojaenergia maksumust piirkonnas. Veel parem on koostootmisrežiimis leida soojatarbijad ka suviseks perioodiks, et võimaldada elektrijaama aastaringset käitlust alandades koostootmisjaama rajamisel. Selleks on võimalik näiteks toota aastaringset pelletit või kasvatades taimi, mis vajavad soojemat ning ka niiskemat keskkonda kui Eesti suveperiood võimaldab.

Olemasolevad näited

Koostootmisrežiimis elektri- ja sooja tootmine toimub nt. Tartus, Väos, Valkas, Pärnus ja teistes piirkondades. Tartus on energia maksumus(alates 30.07.2012) **53.35EUR/MWh**⁵ ning hinnale

⁵ <http://uudised.err.ee/index.php?06262809>

lisandub käibemaks. Valkasse rajatud koostootmisjaama maksumus oli 10milj. Eurot ning eeldatavalt on soojaenergia maksumus **49EUR/MWh** ning hinnale lisandub käibemaks. Arvestades keskmist soojaenergia maksumust, mis on Eestis ligikaudu **70EUR/MWh** ning Hiiumaal Erakütte võrgus **67EUR/MWh** eest, siis koostootmisrežimis toodetud soojaenergia on väga konkurentsivõimeline ainult soojatootmise režiimis tootmisel.

Pelleti tootmiseks sobib piirkond, kus on nii puitu töötlevat tööstust, kui ka puidujäätmeid kokku kohutud. Näiteks Helme Graanul tehases, kus toodetakse 15500 tonni pelleteid kasutatakse puidujäätmeid sooja tootmiseks ehk pelletimaterjali eelkuivatamiseks koostootmisrežiimis. Üheaegselt toodetakse 6.5M elektrit ning 15MW sooja, kusjuures soe kasutatakse kõik pelletite kuivatamisel ja pressimisel ära. Hiiumaa juhul arvestades maksimaalseid võrgu läbilaskevõimsusi on sobiv kasutada 3MW toodanguvõimsusega elektrigeneraatorit ning seega on soojaenergia võimsus 7MW, mis võimaldaks eelkuivatada hinnanguliselt 7000tonni pelletimaterjali aastas. Lisaks talveperioodil võib kasutada soojaenergiat küttevõrgus, kus tarbimisvõimsus tipp on 3.1MW.

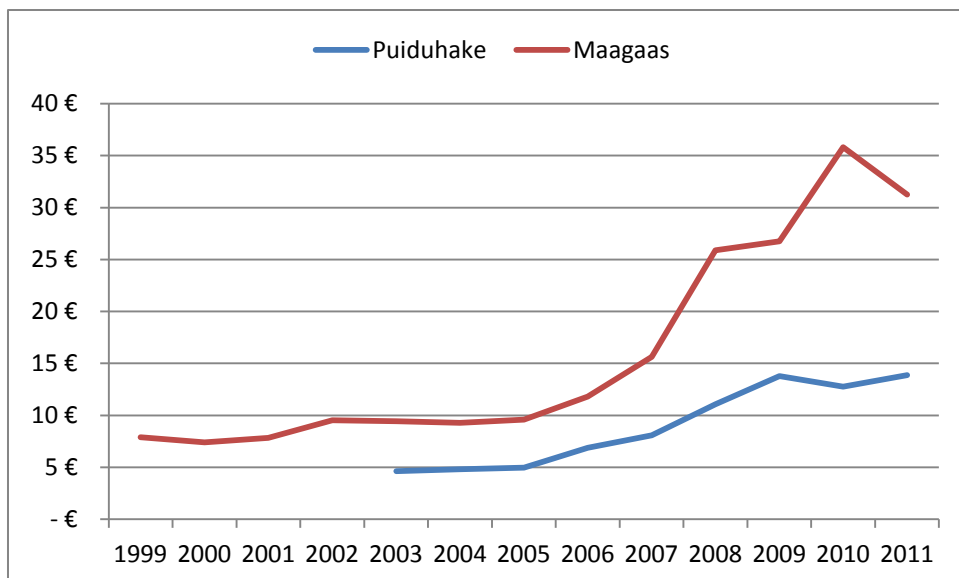
Taimikasvatuseks sooja tootmine on toimunud Eestis juba aastakümneid väikemas ja suuremas mahus. 20-30 aastat tagasi oli veel tavaline, et perel oli kasvuhoone ahju ja muu vajalikuga, et tõsta kasvuhoones mullatemperatuuri juba veebruaris taimede ette kasvatamiseks.

Kaasajal toimub kasvuhoonete kütmine enamasti suuremate istandustes, kus kasvatatakse ilutaimi ning köögivilju nagu kurk, tomat ja muud köögiviljad⁶⁷. Grüne Fee, mis kasutab kasvuhoonete kütmisel gaasi on energia hinna tõusmisel suurtes raskustes tootmise käiguhoidmisega. Hiljuti on näiteks loobunud tomatite tootmisest kõrge energiamaksumuse tõttu.

Arvestades, et gaasi maksumus on kõrgem puiduhakke maksumusest (Graafik 3), siis on puiduhakke kasutamine kasvuhoonete soojendamisel on samuti konkurentsivõimeline. Lisaks on olemas eelis stabiilse maksumusega lõpptoodangule, kuna puidujäätmete ja puiduhakke maksumus ei sõltu oluliselt mandril turu tõttu kehtiva puidu maksumusest ning samuti ei sõltu hind gaasi maailmaturu maksumusest.

⁶ <http://www.grynefee.ee/>

⁷ <http://arhiiv.err.ee/vaata/maahommik-11>



GRAAFIK 3 PUIDUHAKKE JA MAAGAASI MAKSUMUS EUR/MWh KOHTA



Bioplasti toomisel on vajalik puidu jahvatamine peeneks pulbriks ning seejärel plastgraanulitega segamine ning saavutada ühtlane segu. Puidu kasutamise osakaal olemasolevate tehnoloogiate kasutamisel ei ole aga üle 20%, sest vastasel juhul kannatab plastile seatud kvaliteet. Lisaks muutub plasti toon ning ei sobi enam kasutamiseks visuaalselt nähtavatel pindadel, kuid sobib peidetud ning kvaliteedi osas vähema vastupidavusega piirkondades. Puidu ja plasti segamist on nt. ettevõttes **AS M ja P Nurst** testitud ja tulemuse kaalutud, kuid hetkel pole ettevõtjate arvates toodete odavnemist tänu puidu kasutamisele ette näha. Viimaseks on plastitööstuse mahud nõnda väikesed, et kui isegi alustada plasti sisse puidupulbri segamist, siis on puidumahud marginaalsed võrreldes ülejäänud Hiiumaa puidutarbimisega. Maksimaalne Hiiumaa puidupulbritarbimine oleks 30% segamise juures **46 800 tonni** aastas.

Elanikke, kes töötuses töötaksid on piisavalt. Arvestades tööpuuduse kasvu ja väljarännet on igasuguse ettevõtluse arendamine väga tervitatav ning tõstab Hiiumaa majanduslikku stabiilsust.

⁸ Allikad: <http://maps.google.com>, ETV arhiiv

4. KOKKUVÕTE

Käesolev uuring andis ülevaate puiduressurssist Hiiumaal ning esmastest tehnoloogilistest võimalustest puiduressurssi kasutamisel piirkonda tulevate edasiste investeeringute teostamiseks ja seetõttu konkurentsivõime tõstmiseks ja elukeskkonna parendamiseks.

Uuringust selgub, et puidu kasutamine koostootmisrežiimis mitte ainult ei alanda, vaid ka võimaldab vähendada väheväärtusliku puidu ületeket ehk metsade laienemist ning lisaks alandab kohaliku küttevõrgu energia maksumust. Pelletite tootmisel samuti on võimalik koostootmisrežiimis toota elektrit, ülejäänud soojaenergiaga kuivatada pelletimaterjali ning lisaks veel kütta kaugküttevõrku. Kolmandaks ülejäänud soojaenergia võib suunata kasvuhoonetesse nagu seda Eestis juba mitmel pool tehtud on seeläbi alandada kohaliku juurvilja hinda ning pakkuda ka troopilisemaid puuvilju. Kõik tehnoloogiaarengud toetavad ka kohaliku elu arengut ehk loovad töökohti suuremal või vähemal määral.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et olemasolevatele näidetele toetuv uuring küll leiab, et investeeringud on mõtekad jatehtavad, kuid täpsemad majandusarvutused on vajalikud, et esmaseid hinnanguid kinnitada.

LISAD

LISA 1

Metsasus			70%
Metsa tagavara	1000 m3		16 276
Metsa tagavara	m3/ha		219
MTÜ Hiiumaa Metsaselts metsamaa pindala	ha		7 300
Elanikke		10097	10032
Elanike tihedus	inimest/km2	9.9	
Leibkondi	tk		4600
Keskmine leibkonna elamispinna suurus	m2		100
Keskmine energiatarbimine	kWh/m2a		200
Teised soojaenergia allikad	%		20%
Energiatarbimine kokku leibkondades	GWh		73.6
Puidu juurdekasv aastas (kask)	GWh		240.34
Põletamise efektiivsus (kask)	%		55%
Soojusenergiat puidust (kask)	GWh		132.19