

BIOENERGIASTRATEEGIA BALTI MERE REGIOONIS

Satu Helynen, Pirkko Vesterinen, Martti Flyktman
VTT

Koivurannantie 1, 40101 Jyväskylä, Soome

E-postiaadressid: satu.helynen@vtt.fi, pirkko.vesterinen@vtt.fi, martti.flyktman@vtt.fi

KOKKUVÕTE: Balti mere piirkonnas asuvad märkimisväärsed biomassivarud. Samas on eri riikide vahel suuri erinevusi biomassi kasutuse ulatuse ja hinnatasemete osas. Enamikku biomassil põhinevatest kütustest kasutatakse soojuse ja elektrienergia tootmiseks kohapeal ja nende transpordikaugus on väike. Rahvusvahelisel tasandil kaubeldakse puitkütuse, põhiliselt rafineeritud puitkütuse (nt. puidugraanulid), kuid ka ümarpalgi ja hakkepuiduga. Paljudes riikides on kehtestatud biomassi kasutamismäära soodustariifid ja siseriiklikud soodustused ning alustatud ka kauplemist saastekvootidega. See kõik suurendab rahvusvahelist biomassiga kauplemist. Puidugraanulite tootmisvõimsusi on võimalik oluliselt suurendada, eriti Rootsis, Soomes, Saksamaal ja Poolas.

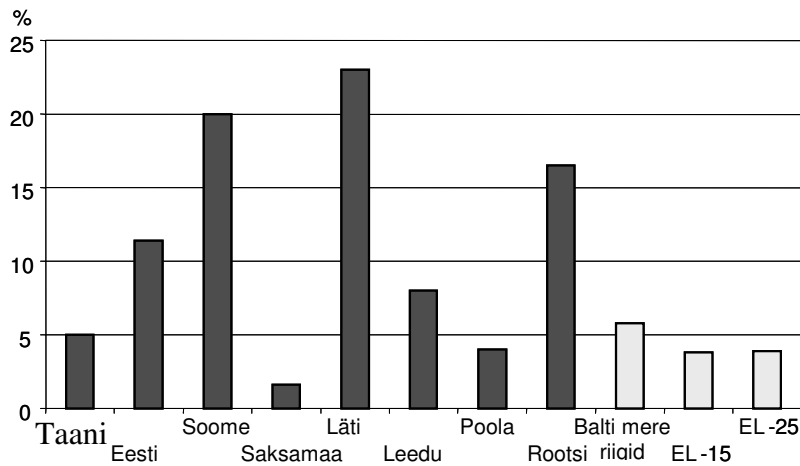
1 SISSEJUHATUS

Balti mere piirkonnas asuvad märkimisväärsed biomassivarud. Samas on eri riikide vahel suuri erinevusi biomassi kasutuse ulatuse ja hinnatasemete osas. Enamik biomassil põhinevaid kütuseid kasutatakse soojuse ja elektrienergia tootmiseks kohapeal ja nende transpordikaugus on väike. Rahvusvahelisel tasandil kaubeldakse puitkütuse, põhiliselt rafineeritud puitkütuse (nt. puidugraanulid), kuid ka ümarpalgi ja hakkepuiduga. Suurem osa sellisest kaubandusest suundub Balti riikidest Skandinaaviasse.

Uus olukord, mis tekkis saastekvootide kaubanduse käivitamisega 2005. aasta alguses, muutis situatsiooni veelgi keerulisemaks. Mõnel juhul võib olla majanduslikult efektiivsem investeerida teistesse riikidesse selleks, et võimaldada kauplemist elektrienergia või saastekvoodiga.

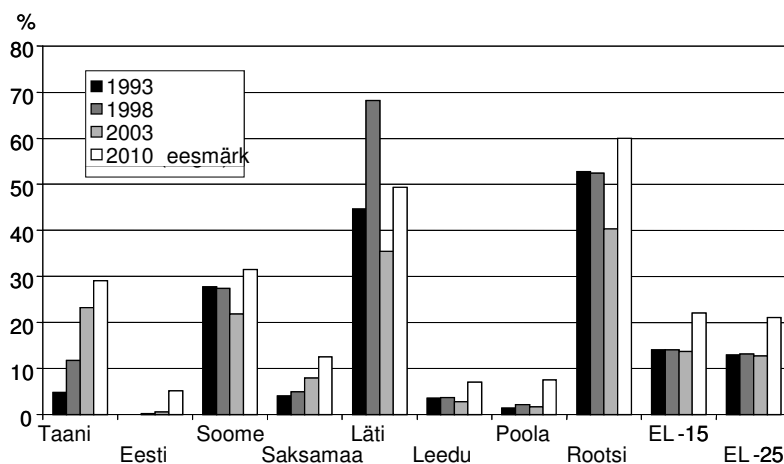
2 BIOENERGIA TÄHTSUS

Bioenergia keskmine osakaal primaarenergia kogutarbimises on Balti mere äärsetes riikides selgelt suurem kui ELis keskmiselt (Joon. 1). Samas on bioenergia etendanud väiksemat osa riikides, kus energia kogutarbimine on suurem, näiteks Saksamaal ja Poolas. Kõikides selle piirkonna riikides on põhilised biomassikütused tööstuslikud kõrvaltooted ja kodumaised küttepuud. Ainult Taanis on energiatootmises saavutanud teatud tähtsuse õled, kattes rohkem kui 35% kogu bioenergiast (v.a. jäätmed).



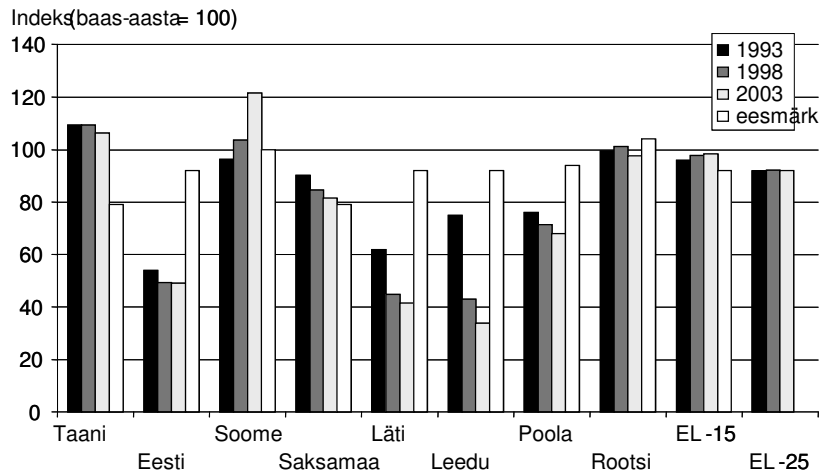
Joonis 1. Bioenergia osakaal primaarenergia kogutarbimisest 2000ndate aastate alguses.

Kõikides Balti mere äärsetes riikides on bioenergia tootmine viimase kümne aastaga absoluutväärtuses kasvanud. Samuti on suurenenud bioenergia osakaal primaarenergia kogutarbimises, ehkki mitte sama kiiresti, sest enamikus riikides on suurenenud ka energia tarbimine. Sarnaselt primaarenergia kogutarbimisega ei ole taastuvenergia kasutamise suurenemine elektritööstuses olnud sama suur kui elektrienergia kogutarbimise kasv. See tähendab, et riikidel on vaja teha veel palju selleks, et täita eesmärgid, mis nad on võtnud seoses ELi direktiiviga, mis käsitleb taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia (RES-E) osakaalu 2010. aastal (Joon. 2).



Joonis 2. Taastuva elektrienergia osakaal.

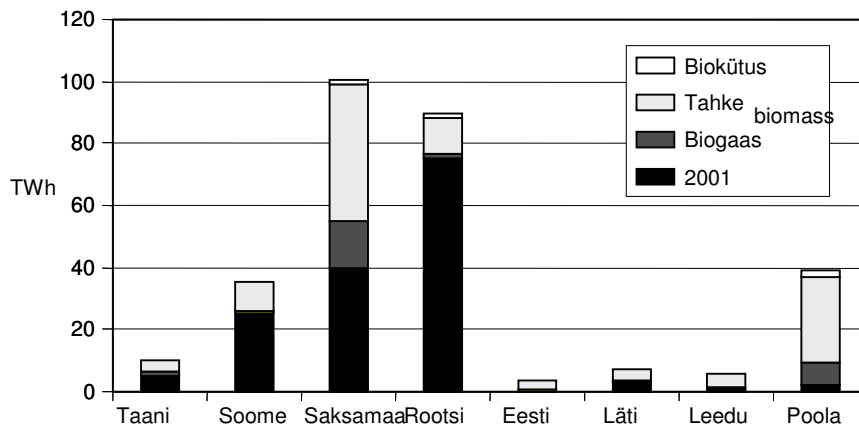
Kyoto lepingu kohaselt peavad 15 ELi liikmesriiki (EL-15) vähendama ajavahemikus 2008-2012 oma kasvuhoonegaaside kogust kokku 8% võrra, võrreldes 1990. aasta tasemega. Euroopa Liidu sisese lepinguga Burden Sharing Agreement määrati igale liikmesriigile saaste vähendamise eesmärk. Selle kohaselt peab enamik riike vähendama saastekoguseid võrreldes baasaastaga. Sellekohaste eesmärkide täitmine tundub olevat kõige raskem Taanis ja Soomes (Joon. 3). Samas tundub olukord paljudes Ida-Euroopa riikides olevat palju lihtsam.



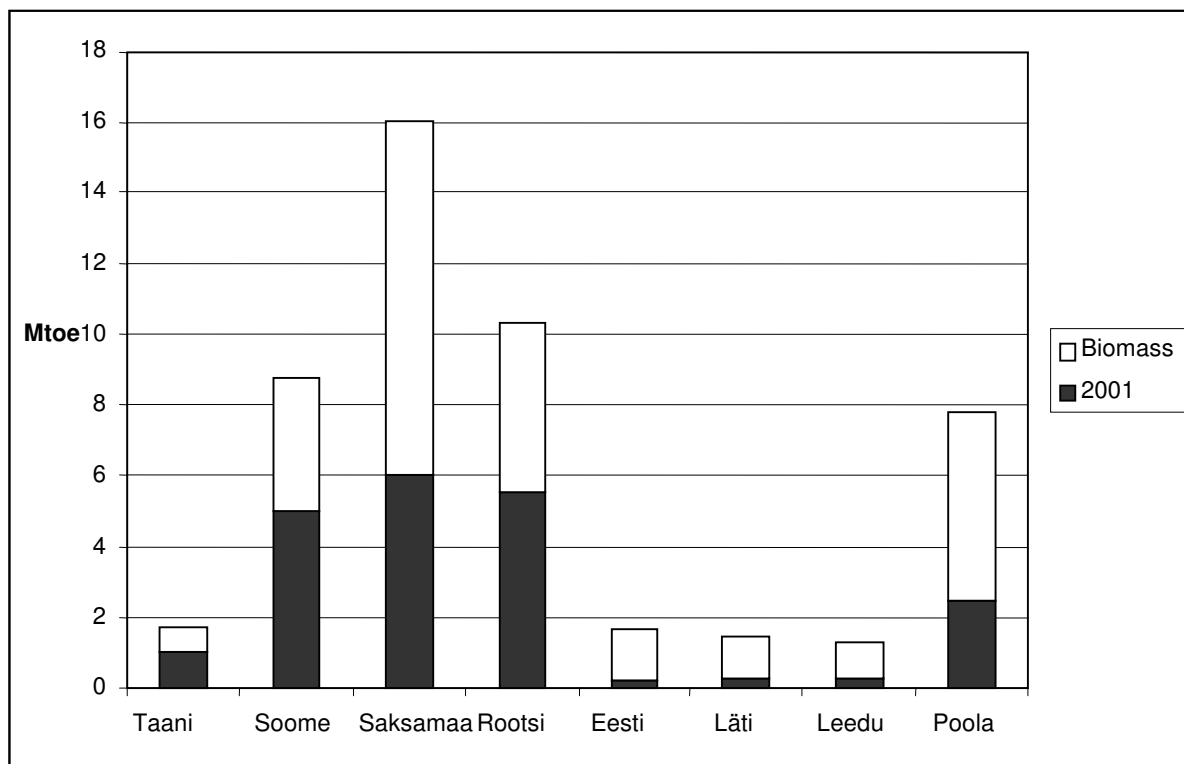
Joon. 3. GHG saaste ja Kyoto eesmärgid

3 BIOENERGIA POTENTSIAALI HINDAMINE

Bioenergeetikaturu praegused mahud ja tulevikupotentsiaal on kõige suuremad Saksamaal. FORRESe 2005. aastal koostatud aruanne näitab, et aastani 2020 on bioelektrienergia lisapotentsiaal Balti mere riikides orienteeruvalt 140 TWh ja Saksamaal peaaegu pool sellest (Joon. 4). Olukord on sarnane soojustootmises, kus biomassi lisapotentsiaaliks aastani 2020 hinnatakse 28 Mtoe ja Saksamaal 35% sellest (Joon. 5). Käesolevas töös ei vaadelda olemasolevaid ja avastamata biomassivarusid, mida saab kasutada biokütuste tootmiseks.



Joon 4. 2001. aasta RES-E kokku ja biogaasist, tahkest biomassist ja biojätmetest saadava bioelektri lisapotentsiaal aastaks 2020. Allikas: FORRES [1].



Joonis 5. 2001. aasta RES-H kokku biomassi kasutamisel ja lisapotentsiaal aastaks 2020. Allikas: FORRES [1].

Iga-aastased investeeringud biomassi kasutavatesse soojus- ja elektrijaamadesse Saksamaal on olnud orienteeruvalt 2500 miljonit eurot (Joon. 6) ja arvatakse, et need suurenevad 2050. aastaks 3000 miljoni euroni (allikas: Scenario NatPlus-2005 to 2050).

Electricity and heat including local grid (of heat)

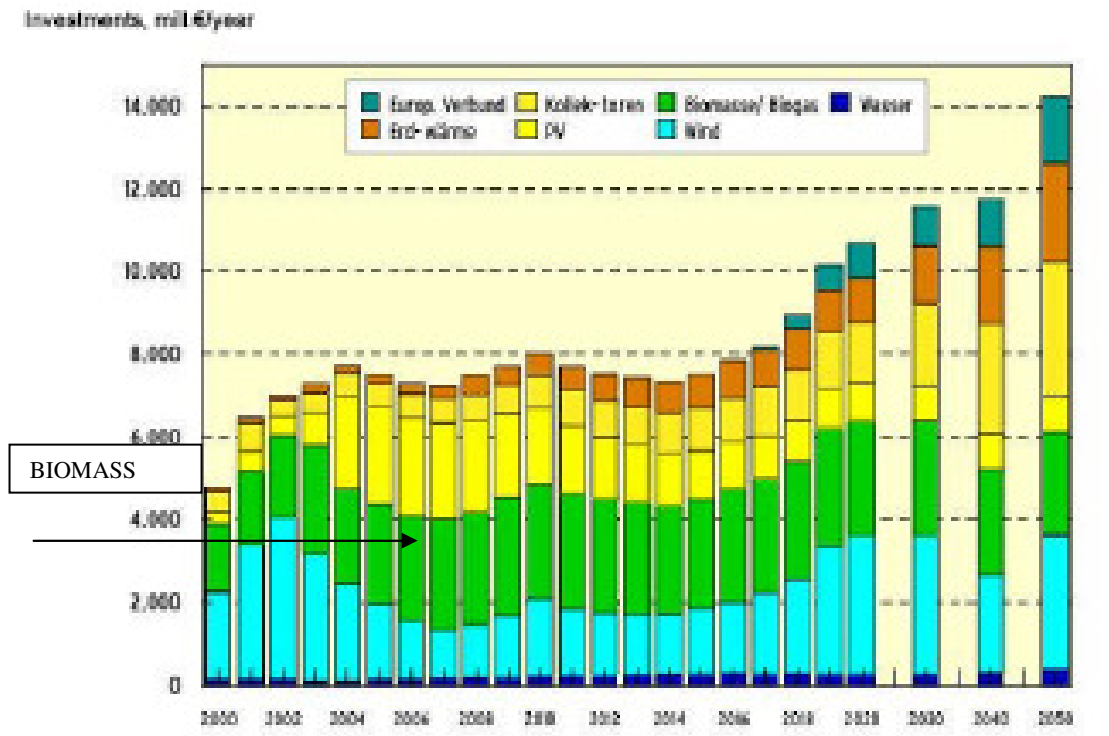


Figure 18: Progress of investments in power and heat generating plants for using renewable resources nationally (Scenario NatPlus-2005 bis 2050 (in €2000)).¹³

Joonis 6. Aastane investering Saksamaa soojus- ja elektrijaamadesse, mis kasutavad taastuvaid energiaallikaid [2].

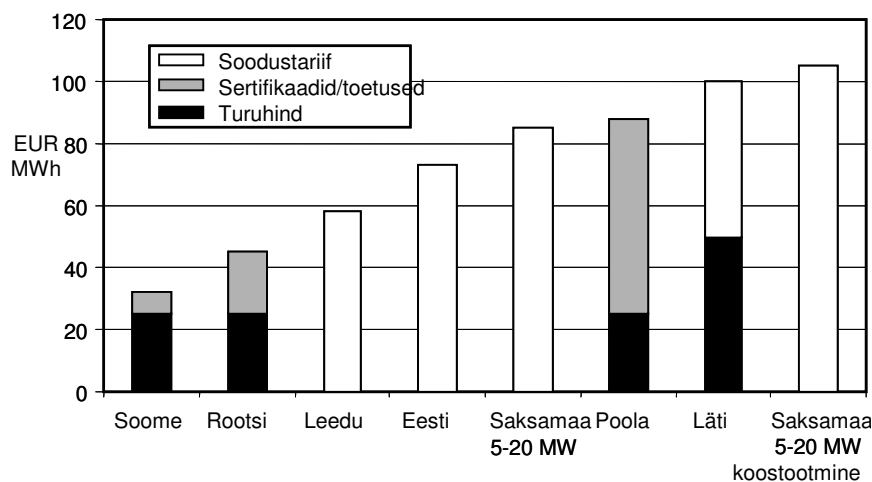
4 NÄITEID ERINEVUSTEST ÜLDSUUNDADES JA BIOENERGEETIKA KASUTUSES

Eestis on biomassi kasutatud kütusena põhiliselt soojust tootvates katlamajades. Hetkel projekteeritakse puidu- ja turbakütteil põhinevaid sooja ja elektrienergia koostootmisjaamu (CHP). Võrreldes tahkete kütustega on biomassi konkurentsivõimet suurendanud soodustariifid ja kauplemine saastekvootidega. Kütuste hulgas, mis lähiajal kaotavad suurema osa oma konkurentsivõimest, kasutatakse Eestis põlevkiviõli, kütteõli, sütt ja masuuti. Puidugraanulite tootmine algas Eestis 1990ndatel aastatel ja peaaegu kogu toodang läheb ekspordiks, põhiliselt Skandinaavia riikidesse. Hetkel on ainult mõned väiksemad katlamajad muudetud puidugraanulite kütet kasutavateks. Puidugraanulite ekspordi peapõhjuseks on graanulite kõrge hind ja puuduv vajalik infrastruktuur.

Soomes põhineb soojuse ja elektri tootmisel biomassi kasutamine peamiselt turbaküttega ja mõnel määral söega koostootmisel. Suurem osa biomassi oodatud kasutamisest toimub uutes biomassi koostootmisjaamades ja olemasolevates katlamajades, kus suurendatakse biomassi osakaalu kütusesegus. Kauplemisel saastekvootidega on olnud märkimisväärne mõju Soome biomassiturule, kuna bioenergeetikale antud subsidiumid on olnud väga piiratud. Saastekvootidega kauplemine suurendab energiajaamade võimet tasuda puitkütte eest, kuna saastekvootide kõrge hind vähendab teiste kütuste nagu söe ja õli konkurentsivõimet. Kauplemine saastekvootidega mõjutab ka puitkütuste turgu, suurendades konkurentsi soojusjaamade ja toorainete kasutajate vahel. Soomes on puidugraanulite sisemaine tarbimine madal, kuid igal aastal toodetakse rohkem kui 200 000 tonni graanuleid, millest suurem osa eksporditakse Rootsi, aga ka Suurbritanniasse ja Taani. Vaatamata kasvavale sisemaisele nõudlusele, peaks tulevikus graanulite tootmismahud jääma vähemalt praegusele tasemele.

Saksamaal vähenes kasvuhoonegaaside õhkupaiskamine võrreldes 1990. aasta tasemega 18,5% aastaks 2003. Samas on alates 1990ndate keskelt vähenemise tempo märkimisväärselt aeglustunud.

Saksamaal kasutatakse biomassi põhiliselt soojusenergia tootmiseks. Lisaks koostootmisjaamades või mujal toodetud elektrienergia toorainena muutub biomass üha olulisemaks ka transpordivahendite kütusena. Taastuvenergiaallikate ehk EEG-seaduse kohaselt on kõrged soodustariifid jaamadele, mille võimsus on väiksem kui 20 MW (Joon. 7), ja käivitatakse üha uusi biomassil töötavaid elektri- ja soojusjaamu. See asjaolu on tõstnud oluliselt nõudlust kasutatud puidu järele ning teeb seda ka tulevikus. Viimastel aastatel on oluliselt kasvanud ka kasutatud puidu hinnad.



Joonis 7. Näited puidukütel toodetud elektrienergia hindadest.

Poolas on GHG heitgaaside koguste vähendamisel kasutamata potentsiaal elektrienergia ja soojuse tootmisel, töötlevas tööstuses, transpordisektoris ja eramajapidamistes. Elektrienergia ja soojuse tootmisel on võimalik vähendada kasvuhoonegaaside hulka näiteks teatud söekütel töötavate rajatiste renoveerimise ja kaasajastamisega, investeringutega väikestes koostootmisjaamadesse, jäätmete biomassi kasutamisel (metsad, puidutööstus), soojusvõrkude efektiivsuse tõstmisel ja energiajaotussüsteemi detsentraliseerimisel ja optimeerimisel.

Poola suured elektri- ja soojusjaamad kasutavad biomassi energia tootmisel põhiliselt biomassi ja söe segu põletamist.

Rootsi energeetikasektoris on biomass olnud väga konkurentsivõimeline nii hoonete kütmisel kui ka tervete piirkondade kütmisel kaugküttega. Ranged keskkonnanõuded ja kauplemine saastekvootidega on suurendanud biomassi konkurentsivõimet biomassi kasutamisel koostootmisjaamades.

Seni on koostootmisega seotud tegevus olnud tagasihoidlik, kuid Ida-Euroopa riikidel on suur potentsiaal seda laadi projektide jaoks. Samas võivad koostootmissüsteemi halduskulud vähendada selliste projektide konkurentsivõimet väiksemate jaamade puhul. Poolas on koostootmise raames realiseeritud seni 6 projekti, mis hõlmavad olemasolevate söekatelde väljavahetamist, hüdroenergia, tuuleenergia, prügmäegaaside ja geotermilise kütte kasutamist. Eesti on selle valdkonna arendamiseks sõlminud lepingud kolme Balti mere piirkonna riigiga – Soome, Taani ja Rootsiga. Praeguseks on biomassi kasutamiseks olnud kolm projekti – kaugküttekatalamajade katelde viimine õlikütelt puitküttele.

5 SOOJUSE JA ELEKTRIENERGIA TOOTMISSE TEHTAVATE INVESTEERINGUTE KONKURENTSIVÕIME VÕRDLUS

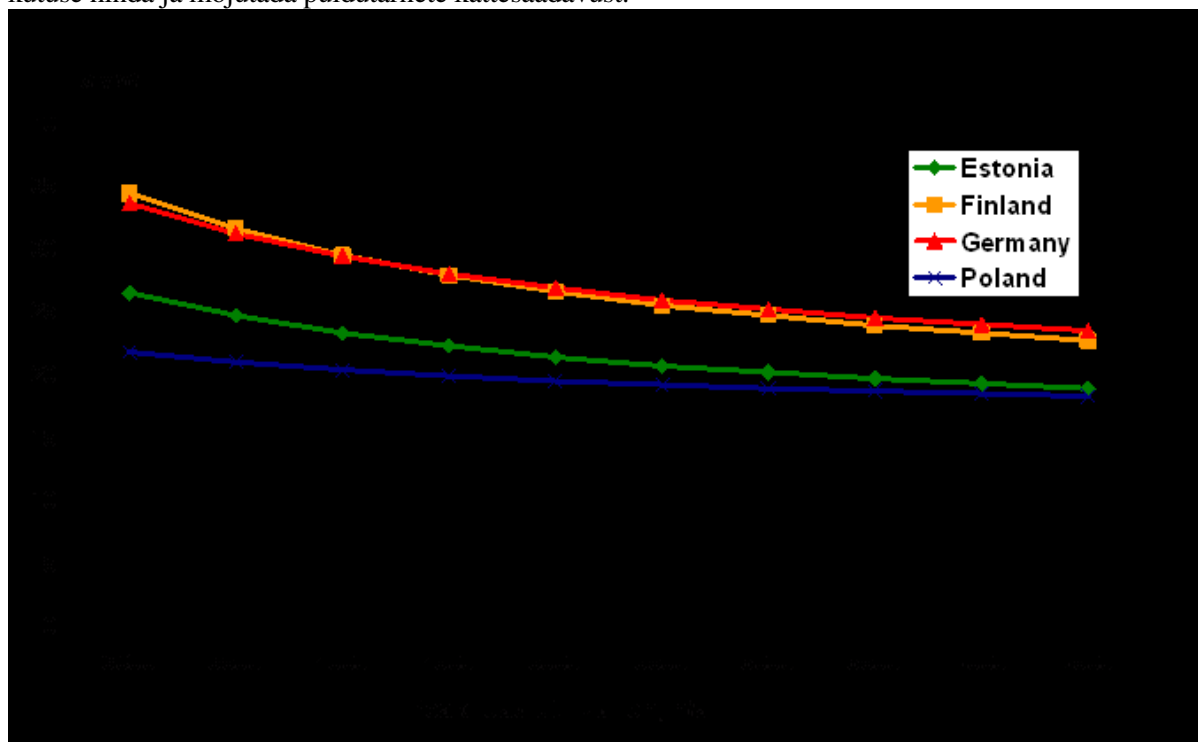
BRS INTERREG III B projekti raames vaadeldi kolme Balti mere riikides asuva soojusjaama – kahe koostootmisjaama ja ühe kaugküttelejaama – tootmiskulusid ja kasumlikkust. Analüüsi eesmärgiks oli hinnata selliste jaamade kasumlikkust eri riikides, kasutades kohalike teadmisi ja informatsiooni ning valida välja kõige sobivamad asukohad seda tüüpi jaamade ehitamiseks. Vaadeldava

kaugküttejaama projekteeritud soojusvõimsus on 5 MW. Jaam on põletiga ja on võimeline töötama ainult puidukütel. Jaama eesmärgiks on asendada tahked kütused (õli), mida kasutatakse linna varustamiseks energiaga.

Väiksema vaadeldava koostootmisjaama projekteeritud võimsus on 3.5 MW elektrienergiat ja 16 MW soojusenergiat. Kombineeritud jaama suhteliselt väike suurus võimaldab kasutada seda linnades, kus vajalik soojushulk on suhteliselt väike. Elektrienergia müüakse üleriigilisele elektrijaotusvõrgule. Jaama katlaks on keevkihtpõleti. Jaam töötab puitkütustel ja asendab tahkeid kütuseid, mida seni kasutatakse linna varustamiseks energiaga.

Teise vaadeldava koostootmisjaama projekteeritud võimsus on 17 MW elektrienergiat ja 40 MW soojusenergiat.

Enamikel juhtudel on kõige suuremaks riskiteguriks kütuse hind (joonised 8 ja 9) ning iseäranis kütuse kättesaadavus. Investeerimise kasumlikkusele avaldab suur mõju ka puitkütte osakaal ning saastekvoodi hind. Kuna turul ei ole piisavalt puitkütet, siis võib uue suure puidutarbija ilmumine turule oluliselt tõsta kütuse hinda ja mõjutada puidutarnete kättesaadavust.

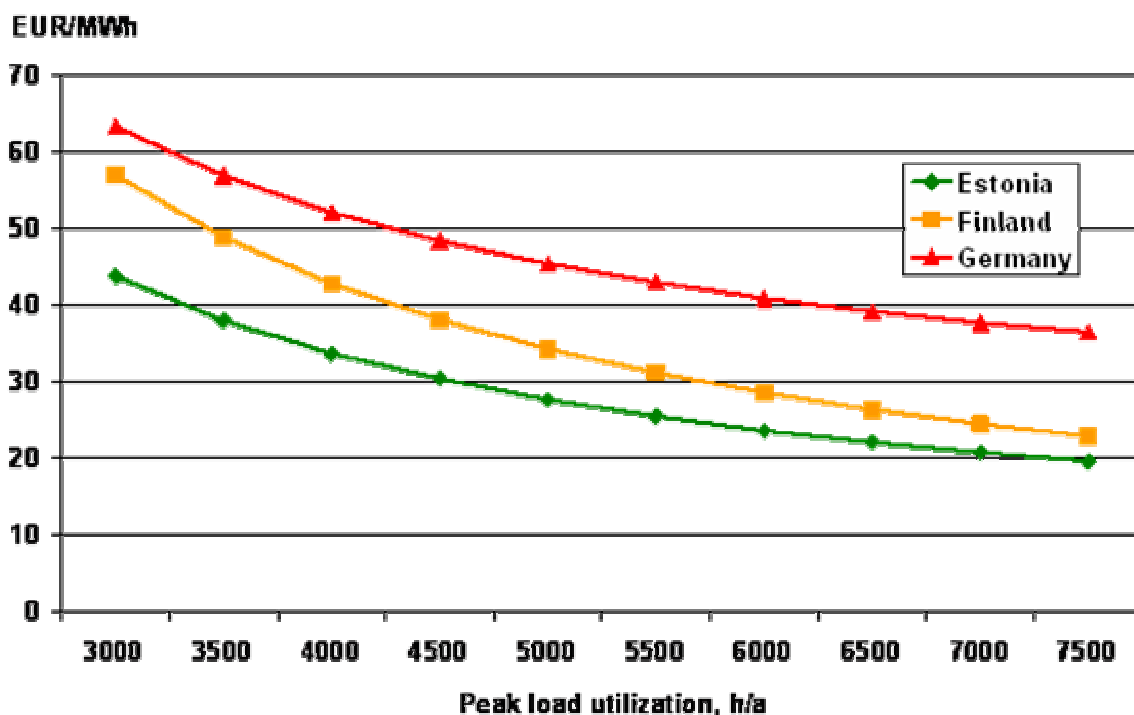


Joonis 8. Kaugkütte tüüpilised tootmiskulud 5 MW võimsusega hakkepuiduga töötavas katlamajas.

Asendamiseks joonisel

Inglise keeles	Eesti keeles
Estonia	Eesti
Finland	Soome
Germany	Saksamaa
Poland	Poola
Peak load utilization	Töö tippkoormusel

Vaadeldud jaamade kasumlikkust mõjutavate tegurite hulgas on kõige suurem riskitegur muutus investeerimise maksumuses kuludes. Teisest küljest on muutused investeringute maksumuses üldjuhul suhteliselt väikesed ja neid on lihtsam ennustada kui näiteks saastekvoodi hinda, mis võib lühikese aja jooksul märkimisväärselt muutuda.



Joonis 9. Tüüpilised tootmiskulud elektrienergia tootmisel koostootmisjaamas, mis kasutab hakkepuitu ning toodab 17 MW elektrienergiat ja 40 MW kaugküttesoojust.

Asendamiseks joonisel

Inglise keeles	Eesti keeles
Estonia	Eesti
Finland	Soome
Germany	Saksamaa
Poland	Poola
Peak load utilization	Töö tippkoormusel

Tulemustest nähtub, et Eesti tingimustes on kaugkütte tarbeks puitkütusel töötav soojusenergiat tootev jaam majanduslikult tasuv, samas kui puitkütusel töötavat koostootmisjaama võib lugeda väga riskantseks projektiks. Puitkütusel töötav suur koostootmisjaam võib olla majanduslikult tasuv mõnes suures Eesti linnas.

Poolas oli soojusenergiat tootva kaugküttejaama tasuvusaeg üle 10 aasta. Projekti kasumlikkus sõltub suuresti kütusehindade muutumisest. Vaadeldud suurusega rajatise katla toodetavat soojusekogust ei ole võimalik täielikult ära kasutada.

Lisaks sellele uuriti lähemalt Poolas asuvat Sileesia piirkonda. Sileesiat võib lugeda väga tööstuslikuks piirkonnaks, kus tekib olulises osas saastet. Suurem osas saastest tuleb transpordist, kohalikest tööstusest ja erakatlamajadest, kus põletatakse madalakvaliteetset sütt. Vastu on võetud programm väikekatlamajadest õhku paisatava saaste vähendamiseks, mille käigus hüvitatakse 70% uue katla ostuhinnast.

Saksamaal on tegemist uue seadusandlusega, soodustariifidega, garanteeritud võrguliitumistega, kohustusega osta biomassist toodetud elektrienergiat ja minimaalse hüvitisega. Viimane on garanteeritud 20 aastaks, kuid väheneb uute jaamade puhul 1,5% võrra aastas alates 1. jaanuarist 2005.

Arvutatud tasuvusaeg oli Saksamaal kaugküttejaama puhul 12,5 aastat. Seejuures oli suur kaugküttejaam märkimisväärselt kasumlikum, sest tasuvusajaks oli 2,3 aastat. Väiksemate koostootmisjaamade puhul oli tasuvusajaks 3,1 aastat. Tootmiskulusid mõjutavad muudatused investeringute maksumuses ja kütusehindades, kuid mitte nii palju jaamade tippkoormuse ärakasutamine. Erinevus kaugküttejaamade ja ka elektrienergiat tootvate jaamade kasumlikkuses tuleneb suuresti garanteeritud hindadest.

Soome koostootmisjaamade konkurentsivõime sõltub tulevastest elektrihindadest, mis on hetkel liiga

madalad, et tagada lühike tasuvusaeg. Soojusenergia tootmine on praeguste õlihindade juures konkurentsivõimeline.

6 PUIDUGRAANULITE TOOTMISE POTENTSIAAL

Balti mere riikides on suurim puidugraanulite tootmisvõimsus Rootsil (Tabel 1). Väga kiiresti on tootmisvõimsused kasvanud Balti riikides ja Saksamaal.

Tabel 1. Olemasolev puidugraanulite tootmisvõimsus Balti mere riikides 2005. aastal

Riik	võimsus tonni aastas
Rootsi	1 356 000
Soome	460 000
Eesti	345 000
Läti	340 000
Leedu	116 000
Poola	356 000
Saksamaa	388 000
Taani	535 000
Kokku	3 896 000

Puidugraanulite potentsiaalse tootmisvõimsuse suuruse võib arvutada saeveskitest saadava saepuru põhjal (Tabel 2). Paljudes riikides on mitmeid tõkkeid, mis takistavad saepuru kasutamist puidugraanulite tootmisel. Näiteks Poolas ja Saksamaal on palju väikeseid saeveskeid, mis raskendab puidugraanulite tootmiseks vajaliku tooraine kogumist. Teine väga oluline küsimus on see, et mõnes riigis on konkureerivaid saepurukasutajaid, nt. Poolas ja Saksamaal on saepuru suurimad kasutajad puitkiudplaatide tootjad. Kui võrrelda potentsiaalset tootmisvõimsust olemasoleva võimsusega, siis on kõige suurem potentsiaal selles valdkonnas just Saksamaal ja Poolas.

Tabel 2. Potentsiaalne puidugraanulite tootmisvõimsus Balti mere riikides.

Riik	Potentsiaalne võimsus
Rootsi	2 460 000
Soome	1 640 000
Eesti	160 000
Läti	320 000
Leedu	170 000
Poola	1 660 000
Saksamaa	2 630 000
Taani	25 000
Kokku	9 065 000

VIITED

1. FORRES 2020: Analysis of the renewable energy sources' evolution up to 2020. Karlsruhe. April 2005.
2. Renewable Energy: Employment Effects, Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labour Market. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU). 2006.