

Biokütuste tootmise võimalusi

Peeter Muiste

Info pärineb riikliku "Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013" raames läbiviidud rakendusüritingutest (koostajad Peeter Muiste, Allar Padari, Hugo Roostalu, Mait Kriipsalu, Alar Astover, Risto Miit, Linnar Pärn, Kalev Sepp, Anne Kull, Aarne Luud, Janar Raet, Liia Kukk, Elsa Suuster, Alyona Ostroukhova jt.):

"Eestis olemasoleva, praeguse või juba kavandatud tootmise-tarbimise juures tekkiva biomassi ressursi hindamine" ja **"Maaressurs"**

- Põllumajanduses tekkiv biomass
- Puidu biomass
- Tööstus- ja olmejäätmete biomass

Põllumajanduses tekkiv biomass

Biomassi seisukohalt on erinevate maakategooriate potentsiaal erinev:

- 1) **Põllumaad** võib lugeda suurimaks biomassi tootmise potentsiaaliga alaks, kuid enamasti kasutatakse seda toidu tootmiseks. Energia tootmiseks on põllumaad võimalik kasutada kolmel viisil:
 - a) toidutootmisest ülejääva biomassi kogumine energia tootmiseks (näiteks põhk);
 - b) kasvatatakse rohtset massi energia tootmise eesmärgil;
 - c) kasvatatakse puittaimi energia tootmise eesmärgil.
- 2) **Rohumaa** – sarnaselt põllumaaga saab kasutada neid alasid, mis toidu tootmisel ei kasutata. Toidu tootmisel kasutatakse neid alasid kas söödatootmiseks või karjatamiseks. Kasutamata rohumaid saaks kasutada bioenergia tootmiseks kas rohtse massi või puittaimede kaudu.

Põllumajandusmaad (põld+rohumaa) kokku **1 325** tuh ha

PRIA põllumassiivide kaardikihilt 2007. aasta seisuga:

- Põllumassiive **1 126** tuh ha

Kasutamata põllumaid?

Kasutamata põllumajandusmaade määratlemiseks ja analüüsiks kasutati:

- põhikaardi suletud areaale
- baaskaarti
- ortofotosid
- katastrikaarti
- PRIA põllumassiivide kaardikihti
- PRIA toetuste registri andmebaase

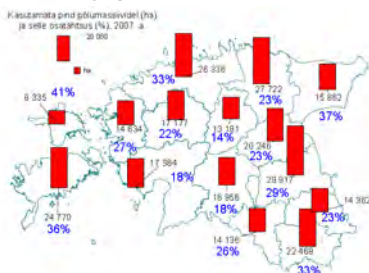
Põllumajandusmaad (põld+rohumaad) kokku **1 325** tuh ha

PRIA põllumassiivide kaardikihit 2007. aasta seisuga:

- Põllumassiive **1 126** tuh ha

- Ühtse pindalatoetusi **843** tuh ha
- Kasutamata maid **283** tuh ha, millest 123 tuhat ha moodustavad täielikult kasutamata massiivid.

Kasutamata pind PRIA põllumassiividel (ha)* ja selle osatähtsus põllumassiivide kogupindalast (%) 2007. aastal.



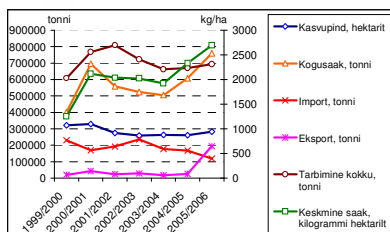
* leitud põllumassiivide registri ja ühtse pindalatoetuse pindalade vahena

- Väljaspool PRIA massiive paiknevaid põllumajandusmaid on ca **147 tuh ha**.

(Valdavalt väga väikse keskmise suurusega, sageli võsastunud looduslikud rohumaad ning seetõttu energiakultuuride efektiivseks kasvatamiseks enamik ei sobi).

- Energiakultuuride kasvatamise suurendamise oluline reserv on aga hetkel toetustaotlustega kaetud, kuid äärmiselt ekstsensiivselt majandatava põllumajandusmaa näol. Pindalatoetustaotluste 840 tuhandest hektarist hooldatavad hinnanguliselt ainult toetuse eesmärgil hooldatavad (niidetavad) rohumaad enam kui **110 tuh ha**.

Eesti teravilja ressurss ja kasutamine 1999/2000-2005/2006 aastatel



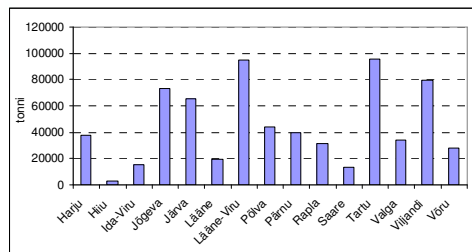
Kogusaak on varieerunud aastati 402-760 tuhande tonni piires ja tarbimine 493-809 tuhande tonni piires

- Arvestades meie senist teravilja tootmistaset ja tarbimist on võimalused teravilja kasutamiseks bioenergeetika eesmärgil ressursi piiratud tagasihoidlikud.

- Edaspidi võib aga arvestada, et teravilja kasvatuseks hästi sobivat maad on meil ligikaudu 1,5-2 korda rohkem kui on praegune teravilja kasvupind.

- Arvestatavas koguses bioenergiat võib teraviljakasvatusest toota vaid intensiivtehnoloogiat rakendades.

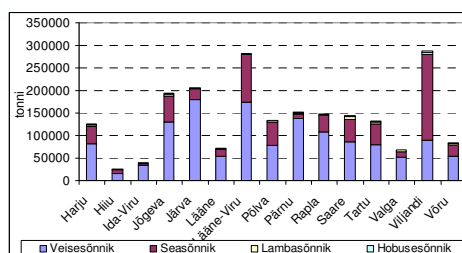
Laokuiva põhu kogusaak tonnides 2004-2006 a. keskmisena



- Biokütusena põhk ilmselt lähiaastatel arvesse ei tule, sest see on üheks olulisemaks mulda tagastatavaks orgaanilise aine allikaks huumuse taastootmisel. Eriti oluline on seda arvestada Lõuna-Eesti vähehumuslikel muldadel.

- Põhu kogusaagist võiks omada biokütusena väärtust vaid talivilja põhk, kuid seda vaid lokaalse küttena talu või ettevõtte kuivatites.

Sõnniku kogused laudaperioodi koht 2006.aasta loomade arvust ja vanusest lähtudes



- Põllukultuuride kasvupinna kohta kasutatakse sõnnikut keskmiselt **3,9 t/ha**, mis on oluliselt vähem optimaalsest normist

- Seega sõnnikust on võimalik biogaasi toota suurfarmides, mujal on see eelkõige orgaaniliseks väetiseks

- Looduslike püsirohumaad oli ESA andmetel 2004-2006. a. keskmisena põllumajanduslikus kasutuses **220 290 ha**, millede keskmine saak on olnud **1,8 t** kuivainet hektari kohta

- Kui lähtuda, et kuivaine kütteväärtus on 16,8 MJ/kg, siis taoliste rohumaade kuivainesaagi kütteväärtus on ainult **30 GJ/ha**

Järeldused:

- bioenergeetika aspektist lähtudes on põllumajanduses kõige olulisemaks kasutamata potentsiaaliks eelkõige söötis maad **283 tuh ha**

- oluline reserv on ka toetustaotlustega kaetud, kui äärmiselt ekstensiivselt majandatavad põllumajandusmaad - ainult toetuse eesmärgil hooldatavad (niidetavad) rohumaad hinnanguliselt enam kui **110 tuh ha**

Puidu biomass

Metsamaadelt saadava puiduressursi hindamisel kasutati:

- Kaardiandmeid
 - Eesti põhikaardi pindade kiht;
 - Eesti mullakaart;
 - Metsaregistri metsaeraldiste kaart;
 - Eesti omavalitsuste piiride kiht.
- Metsade takseerikirjeldusi
- Välitöödelt kogutud andmeid

Kaardiarvutustega saadud koondtulemused

Nr	Arvutusetapp	Pindala hekt. km ²	Metsamaa pindala, hekt. km ²
1	Mullas, põhis-, omavalitsustehaldusalade ning metsaregistri kaardi liitmise tulemus	18070	16211
2	Põhi- ja mullakaardi liitmisele saadud tulemus ilma puude ja tveedest tulemusteta	23869	7740
3	Mullakaardi pindade kihiga kaetud alad põhikaardil	1039	110
4	Põhikaardiga kaetud alad	509	?
Kokku		43487	21991

Lähteandmed biomassi arvutusteks:

Täpsed andmed leitavad Metsaregistrist

Andmed Metsaregistris puuduvad, andmete genereerimiseks koostati metsa- ja mullaandmete põhjal mudelid

Kasutati metsade keskmisi andmeid

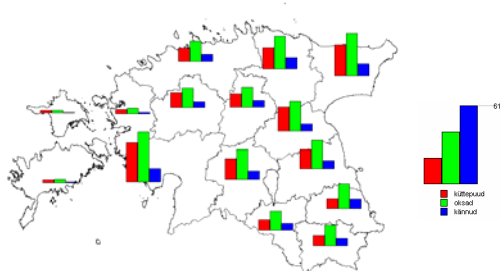
Metsade kasvamise ja raiete simuleerimisel kasutati A. Kiviste, A. Nilsoni, H. Korjuse ja A. Padari jt. mudeleid.

Keskmine aastane metsatoodang sortimentide kaupa

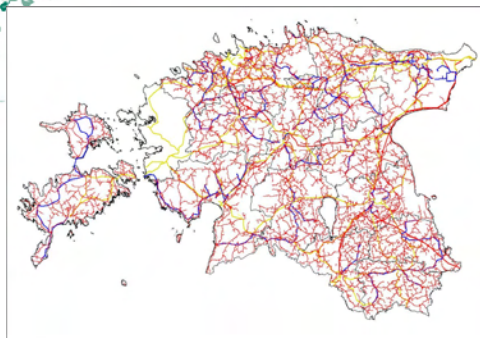
Sortiment	Ressurss		Saamatajäär (kaltseziimide tõttu)			Lubatud kasutada	
	10 ³ tm/a	TJ/a	10 ³ tm/a	TJ/a	%	10 ³ tm/a	TJ/a
Tarbepuit	8526		1082		13	7443	
Küttepuit	1318	9884	355	2661	27	963	7223
Raietajätmed	1764	11463	260	1688	15	1504	9775
Okaspuu kannud	568	3690	87	567	15	480	3123
Kokku	12175	25037	1784	4916	20	10391	20121

Võrdluseks:
Eesti Metsanduse Arengukavas 2001-2010 määrati lubatud raiemahuks 13,1 milj. m³.

Riigimetsade küttepuidu prognoos



330 kV, 220 kV, 110 kV põhivõrk ja 35 kV ja 6 kV jaotusvõrk



Elektriliinide kaitsevööndid

Pinge	Kaitsevöönd liini teljest, m
0,4 kV	2
1 – 20 kV	10
35 – 110 kV	25
220 – 330 kV	40

Keskmine aastane puidutoodang elektriliinitrassidelt 3-aastase raieringi puhul

Liini liik	Pikkus, tuhat km	Pindala, tuhat ha	Metsi läbiv pindala, tuhat ha	Puiduressurs, tuhat t/a	Energia TJ/a
Põhivõrk	5,0	29,7	16,5	11,5	143,3
Jaotusvõrk	21,3	47,8	17,4	23,8	296,2
Madalpinge	30,8	20,5	4,6	6,6	81,5
Kokku	57,1	98,0	38,5	41,9	521,0

Energia puidutööstusest

- 1) Saetööstuses tekib **0,6 miljonit tm saepuru** (3180 TJ)
- 2) Saetööstuses tekib **0,5 miljonit tm koort** (2650 TJ)
- 3) Täiendavad kogused puidutöötlemise jäätmeid mööbli-, vineeri, liimpuidu-, plaadi- ja teistes tööstustes

Järeldused:

Tulevikus tuleks rohkem tähelepanu pöörata raiejäätmetele ja ka alternatiivsetele võimalustele puitkütuste tootmisel – kändude juurimisele, raiejäätmete kogumisele kraavikallastelt ja elektriliini trassidelt, energiametsade kasvatamisele jne.

Tööstus- ja olmejäätmed kui biomassi ressurss

Üldandmed

- Jäätmete koguhulk Eestis 2006. aastal oli **20 012 488 tonni** (Statistikaamet, 2006)
- Põhilise osa jäätmetest moodustavad jäätmed põlevkivitööstusest ja elektrijaamadest
- **Olmejäätmete hulk** jäätmevoos on väga väike ja ulatub Eestis **3–3,5 %**-ni. Sellegipoolest pakub olmejäätmete põletamine huvi, sest nende ladestamist hakatakse piirama ja vaja on rakendada muid käitlusviise.

Jäätmete biomassi kasutamise võimalused energiamajanduses

- Põlevfraktsiooni osakaalu olmejäätmetes on hinnatud ligikaudu **80 %-le** ja kütteväärtust on hinnatud **8-12 MJ/kg**.
- Jäätmete hulgas on palju mittepõlevat materjali, mille soojendamiseks kulub asjatult energiat ja mis oleks otstarbekas jäätmevoost eemaldada.

- Eestis ühtegi spetsiaalset olmejäätme-põletusseadet ei ole (Euroopa Liidus ligikaudu 400), kuid kavandamisel on mitu:

- Iru
- Kunda
- Vão
- Tartu

- Kavandatavate jäätmepõletusrajatiste võimsuselt piisab kogu Eesti olmejäätmete hulga põletamiseks.

- Tallinn on ainuke linn, kus jäätme hulga saamine on tagatud.
- Jäätmekäitlus tuleb korraldada ka kohtades, kust põletamiseks jäätmeid vedada ei tasu. Seega võib tegu olla vajadusega topelt investeeriada.

- Laialdane põletamine halvendab prügilate majanduslikku olukorda.
- Põletustehaste rajamine võtab aastaid, selle aja jooksul tuleb investeerida teistesse jäätmete käitlusviisidesse, mis põletamise rakendamisel muutuvad tarbetuks.

- Siiski on **jäätmekäitluse seisukohalt olmejäätmete põletamine hädavajalik**, sest võimaldab saavutada mitu eesmärki korraga:
 - tagatakse töötlemata jäätmete ladestamise keelu täitmine (rakendunud 2008);
 - tagatakse orgaaniliste jäätmete ladestamise piiramise sihtarvude täitmine (2010, 2013 ja 2020 aastatel);
 - positiivseks lisaväärtuseks on kulukat hooldust nõudev jäätmejaamade võrgustik rajada väiksemas mahus.



Täna tähelepanu eest!