



EESTI KONJUNKTUURIINSTITUUT

ESTONIAN INSTITUTE
OF ECONOMIC RESEARCH

Rävala 6 19080 Tallinn Estonia tel 668 1242 fax 668 1240 e-mail eki@ki.ee

Ülevaade Eesti biokütuste turust 2006. aastal

Tallinn
November 2007

Töö on teostatud Eesti Põllumajandusministeeriumi tellimusel

Vastutav täitja: Riina Kippa
Projektigrupi koosseis: Pille Liivaauk, Piret Hein

EKI Räväla 6
19080 Tallinn
Tel +372 668 1242
Fax +372 668 1240
E-mail: eki@ki.ee
<http://www.ki.ee>

Copyright © Eesti Konjunktuuriinstituut

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Mõisted	5
Ülevaade Eesti biokütuste turust 2006. aastal	10
1. Üldine taust	10
1.1 Euroopa biokütuste strateegilised eesmärgid	10
1.2 Eesti kütuse – ja energiamajanduse eesmärgid	11
2. Metsandusest saadavad puitbiokütused	14
2.1 Puidu biomassi ressursid	15
2.2 Puitbiokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	20
2.2.1 Küttepuud	20
2.2.2 Raie- ja puidujäätmed	29
2.2.3 Puitbrikett ja puidujäätmed	38
3. Põllumajandusest saadavad taimsed biokütused	44
3.1 Põllumajandusliku päritoluga taimse biomassi ressursid	45
3.2 Põllumajandusest saadavate taimsete biokütuste tootmine, väliskaubandus jne	48
3.2.1 Biodiislikütus	49
3.2.2 Bioetanool	55
3.2.3 Tahked jm põllumajandusest saadavad taimsed biokütused	58
4. Biogaas	60
4.1 Biogaasi tootmise ressursid	60
4.2 Biogaasi tootmine ja tarbimine	62
5. Muud biokütused ja turvas	68
5.1 Turbast toodetud kütused	68
5.1.1 Turbaressursid	69
5.1.1 Küteturba tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	69
5.2 Loomsete jäätmete kogumine, töötlemine ja tarbimine kütteks	75
5.3 Pilliroog	76
6. Biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine kokku	78
7. Kokkuvõte.....	81
8. Summary	84
Lühendid	86
Lisad	87

Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade Eesti biokütuste turust 2006. aastal. Selleks analüüsitakse biokütuste tootmiseks vajalike ressursside olemasolu, tootmist, väliskaubandust, hinnaarenguid Eestis ja mujal maailmas ning tarbimist.

Töö on jagatud kuude ossa:

- 1) üldine taust;
- 2) metsandusest saadavad puitbiokütused;
- 3) põllumajandusest saadavad taimsed biokütused;
- 4) biogaas;
- 5) muud biokütused ja turvas;
- 6) biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine kokku.

Esimeses osas antakse ülevaade Euroopa taastuvenergia ja biokütuste kasutamise strateegilistest- ning Eesti kütuse- ja energiamajanduse eesmärkidest.

Teises osas analüüsitakse puidu biomassi ressursse ja nendest toodetavate puitbiokütuste - küttepuude, raie- ja puidujäätmete ning puitbriketi ja puidugraanulite tootmise ressursse, tootmist, ekspordi ja importi, kasutamist, hinnatrende ning muutusi viimastel aastatel Eestis ja mujal.

Kolmandas osas antakse ülevaade põllumajandusliku päritoluga taimse biomassi ressursside kogustest, põllumajandusest saadavate taimsete biokütuste - biodiislikütuse ja -etanooli tootmisest, väliskaubandusest ja tarbimisest. Samuti jälgitakse biodiislikütuse ja -etanooli hinnatrende ja muutusi viimastel aastatel maailmas, Euroopas ja Eestis.

Neljandas osas pööratakse tähelepanu biogaasi tootmise ressurssidele ja selle tootmisele ning tarbimisele soojuseks ning elektriks jm.

Viies osa käsitleb turbaressurssi, -informatsiooni kütteturba ning turbabriketi tootmis- ja tarbimisandmetest. Lühidalt kirjeldatakse ka pilliroo lõikamist ja kütuseks tarbimist ning loomsete jäätmete käitlemisel saadava tehnilise rasva ja lihakondijahu energiaks tootmist.

Kuuendas osas võetakse kokku eelmistest osadest Eesti biokütuste tootmis-, väliskaubandus- ja tarbimismahud nii naturaälühikuna kui ka energeetilise väärtusena.

Töös on kasutatud Statistikaameti energiabilansse, -tööstusstatistika ja -väliskaubanduse andmeid, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse poolt väljastatud biojätmete aruannete andmeid, Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskuse metsavarude hinnanguid, Maksu- ja Tolliameti andmeid ning Eesti Konjunktuuriinstituudi hinnavaatluste andmeid, Euroopa Liidu riikide ja maailmaturu ülevaateid. Töösse on lisatud mõningaid andmeid, mida saadi ettevõtelt nõusolekuga kasutada neid käesolevas töös.

Töö maht on 89 lehekülge.

Mõisted

Aganad on viljapeksul ja –puhastusel teravilja heina- ja linaseemne hulgast eralduvad peenemad, kergemad, õisiku, kuparde ja lehtede osad, kõluterad jm.

Biodiislikütus on taimsetest või loomsetest õlidad toodetud diislikütuse kvaliteediga metüül-ester (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Bioenergia on energia, mis saadakse biokütustest (Euroopa tehniline spetsifikatsioon CEN/TS 14588:2003).

Bioenergia on osa taastuvenergiast, mis on omakorda osa koguerugiast. Bioenergia on biomassist toodetud soojus- ja elektrienergia ning biokütused (Vabariigi Valitsuse 25.01.2007. aasta korraldus nr 34 “Biomassi ja -energia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013” ja selle rakendusplaani heakskiitmine”).

Bioetanool on biomassist ja/või jäätmete orgaanilisest osast toodetud etanool (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Biogaas on käärimisgaas, orgaanilise aine käärimisel tekkiv peamiselt metaanist ja süsinikdioksiidist koosnev gaas. Biogaas on puugaas või biomassist (ka jäätmete orgaanilisest osast) toodetud vedelgaas, mille puhtus vastab maagaasi kvaliteedile (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Biokütus on kütus, mis on kas otseselt või kaudselt toodetud biomassist. Tahke biokütus on tahke kütus, mis on kas otseselt või mitteotseselt toodetud biomassist (Euroopa tehniline spetsifikatsioon CEN/TS 14588:2003).

Biokütus on biomassist toodetud vedelad või gaasilised transpordis kasutatavad kütused: bioetanool, biodiislikütus, biogaas, biometanool, biodimetüüleeter, bio-ETBE, bio-MTBE, sünteetiline biokütus, biovesinik ja puhas taimeõli (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2). Antud töös nimetatakse selles mõistes biokütust transpordi biokütuseks.

Biolagunevad jäätmed on anaeroobselt või aeroobselt lagunevad jäätmed, nagu toidujäätmed, paber ja papp. Biolagunevate jäätmete hulka kuuluvad aia- ja pargijäätmed, puit, rooveesete ning loomaväljaheited.

Biolagunevad olmejäätmed (BLO) on elanikkonnalt regulaarselt kogutava segaolmeprügi biolagunev fraktsioon, lisaks sellele liigiti kogutavad biolagunevad jäätmed, samuti olmes tekkivate suurjäätmete (nt mööbel) biolagunev osa. Olmejäätmed sisaldavad 60–70% biolagunevaid jäätmeid (massi %).

Biomass on põllumajanduse (sealhulgas taimsete ja loomsete ainete) ja metsanduse ning nendega seotud tööstuse toodete, jäätmete, jääkide bioloogiliselt lagunev osa ning tööstus- ja olmejäätmete bioloogiliselt lagunevad komponendid (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 1 ja “Elektriturseadus” § 57 lõige 2).

Biomassi jäägid (*biomass residues from agricultural, forestry and related industrial operations*) on biomass põllumajandusest, metsandusest ja tööstusoperatsioonidest.

Biometanool on biomassist toodetud metanool (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Diislikütus on diiselmootorites kasutatav vedelikütus.

Etanool on etüülalkohol, piiritus, küllastunud atsükliliste ühealuseliste alkoholide hulka kuuluv kergesti süttiv narkootilise toimega värvusetu vedelik.

Jäätmete energiakasutus on jäätmete taaskasutamismoodus, kus põletuskõlbulikke jäätmeid kasutatakse energia tootmiseks nende põletamisel eraldi või koos muude jäätmete või kütusega, kasutades ära tekkinud soojuse.

Jäätmete taaskasutamine on jäätmekäitlustoiming, millega jäätmed või neis sisalduv aine või materjal võetakse kasutusele toodete valmistamisel, töö tegemisel või energia tootmisel, või seda ettevalmistav tegevus.

Jäätmete töötlemine on nende mehaaniline, termiline, keemiline või bioloogiline mõjutamine, kaasa arvatud sortimine ja pakendamine, mis muudab jäätmete omadusi eesmärgiga vähendada jäätmete kogumist või ohtlikkust, hõlbustada nende käitlemist või kõrvaldamist või tõhustada nende taaskasutamist.

Kütus on kütteaine, mille põlemisel eraldub palju soojust ja mida seetõttu kasutatakse energiaallikana.

Küttehalud (halupuit, küttepuud) on saadud tarbepuiduks sobimatutest puutüvedest või nende osadest saagimise ja lõhkumise teel.

Küttepuuit on küttepuud, hakkepuuit ja puidujäätmad.

Küttepuud on küttepalgid ja nendest toodetud küttehalud.

Likviidne puit on arvele võetud puit. Mittelikviidne puit on see osa puust (ladvad, oksad jne), mis jäi metsa (kõdunema).

Läga on vedelsõnnik.

Metsa jäätmed on kännud, ladvad, puukoor ja ülemõõdud.

Muundatud energia on energia, mis on saadud primaarenergia muundamisel.

Ohtlikud jäätmed on jäätmed, mis vähemalt ühe “Jäätmeseaduse” §-s 8 nimetatud kahjuliku toime tõttu võivad olla ohtlikud tervisele, varale või keskkonnale.

Olmejäätmed on kodumajapidamises tekkinud mitmesuguse koostisega jäätmed ning kaubanduses, teeninduses või mujal tekkinud oma koostiselt ja omadustelt kodumajapidamisjäätmetega samalaadsed jäätmed.

Palk on tüveosa ehk puidusortiment, mis sobib oma omadustelt saematerjali, vineeri või ehituspuidu tootmiseks.

Peenestatud biokütus (*pulverised biofuel*) – **saepuru** on tahke biokütus, mis saadakse näiteks saematerjali saagimisel saetööstuses.

Primaarenergia on energia, mis on saadud looduslikust allikast ja mida tarbitakse teisteks energialiikideks muundamata.

Puidu biomass (*woody biomass*) on biomass, mis on saadud puudest, pöösastest ja võsastikest.

Puidugraanul (*biofuel pellet*) on toodetud puidu biomassist, mida on kokku pressitud ümarateks või kandilisteks osakesteks, mille suursteks on 5 kuni 30 mm. Kasutatakse ka mõistena pellet.

Puidujäätmed on saepuru, hõövlilaastud ja puukoor.

Puhas taimeõli on õlikultuuridest pressitud, ekstraheeritud või muul viisil saadud keemiliselt modifitseerimata toor- või rafineeritud õli (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Puistu on ühtlase struktuuriga, naabermetsaosast erinev metsaosa. Puistu erineb naaberpuistust mõne takseertunnuse nagu vanuse, diameetri, kõrguse, koosseisu, boniteedi, kasvukohatüübi, rinnete arvu, tagavara, peapuuliigi järelkasvu, keskmise diameetri või kõrguse poolest. Puistud jagunevad puht- ja segapuistuteks ning looduslikeks ja kultuurpuistuteks. Juhul kui puistu jääb mitmele maatükile või seal rakendatakse erinevaid metsamajanduslikke töid või muud sellist, jagatakse üks puistu erinevateks eraldisteks (www.metsaekspert.ee).

Puit on puittaimede (puude, põõsaste) tüve ja okste põhiosa, mis koosneb peamiselt puitunud rakkudest.

Puitbiokütused (*wood fuels, wood based fuels, wood-derived biofuels*) on igat tüüpi biokütused, mis on kas otseselt või mitteotseselt pärit ehk saadud puidu biomassist.

Puitbrikett (*biofuel briquette*) on toodetud puidu biomassist, mida on kokku pressitud ümardateks või kandilisteks ühikuteks.

Puugaas on puidu gaasistamisel, kautmise (tahkekütuse kuumutamine õhu juurdepääsuta temperatuurini 500 kraadi) kõrvalsaadusena tekkiv põlevgaas.

Puukoor (*shredded biofuel*) on biokütus, mis saadakse selle mehaanilisel töötusel väiksemateks tükkideks või osadeks. Puukooreks loetakse harilikult kõik kihid, mis asuvad väljaspool kambiumi ehk puidu juurdekasvukihti.

Puusüsi ehk puidusüsi on suure süsinikusisaldusega põlev pruun kuni must poorne ja tahke aine, mis tekib puidu kuumutamisel õhu juurdepääsuta või vähese juurdepääsu korral.

Põhk on teraviljavarte (kõrte) sasi, millest terad on viljapeksul eraldatud.

Raiejäätmed (*biomass residues from forestry*) on puidu biomassi jäägid, mis on saadud metsandusest.

Raps ehk õlikaalikas on õli- ja söödataim ristõieliste sugukonna kapsasrohu perekonnast. Rüps on õlinaeris. Raps on tekkinud rüpsi ja kapsa looduslikust ristlusest.

Reoveesete on reoveest füüsikaliste, bioloogiliste või keemiliste meetoditega eraldatud suspensioon.

Roht(taimne) biomass on biomass, mis on saadud taimedelt, millel on mittepuitne vars ja mis sureb kasvamise lõppedes (Euroopa tehniline spetsifikatsioon CEN/TS 14588:2003).

Roog on kõrreliste tugev kõrs.

Saematerjal on toode, mida toodetakse saepalkide (puidu tüveosa) pikisaagimisel.

Sõkal on kõrreliste õie osa, jääb paljudel liikidel terise külge.

Tagavara on puutüve ruumala. Ühe hektari tagavara on eraldisel kasvavate puutüvede ruumalade summa ja eraldise pindala jagatis. Tagavara mõõdetakse kuupmeetrites, mida metsanduses nimetatakse tihumeetriteks (tm).

Tagavara juurdekasv näitab, mitu tihumeetrit metsa aastas juurde kasvab. Hektari juurdekasvu pindalaga läbi korrutades saadakse eraldise juurdekasv.

Taastuvateks energiaallikateks on vesi, tuul, päike, laine, tõus-mõõn, maasoojus, prügilagaas, heitvee puhastamisel eralduv gaas, biogaas ja biomass (“Elektriturseaduse” § 57 lõige 1).

Vanaõli on mistahes mineraal-, taimsel või sünteetiliselt õlil põhinev määrdeaine, kütte-, tööstus- või muu õli, emulsioonid kaasa arvatud, mis on muutunud kõlbmatuks sellele algselt määratud otstarbe jaoks ning mille valdaja on ära visanud, kavatseb seda teha või on kohustatud seda tegema.

Virts on loomade uriin koos sõnniku käärimisest tekkinud ja eraldunud vedelikuga.

Ümarmetsamaterjal on metsamaterjal, mis on saadud puutüvede järkamisel ehk osadeks lõikamisel. Ümarmetsamaterjalideks on palgid ja küttepuit.

Ohtlikud jäätmed on jäätmed, mis vähemalt ühe “Jäätmeseaduse” §-s 8 nimetatud kahjuliku toime tõttu võivad olla ohtlikud tervisele, varale või keskkonnale.

Olmejäätmed on kodumajapidamisjäätmed ning kaubanduses, teeninduses või mujal tekkinud koostise ja omaduste poolest samalaadsed jäätmed.

Ülevaade Eesti biokütuste turust 2006. aastal

1. Üldine taust

2% maailma energiast pärineb taastuvatest allikatest. Selle energia saamiseks aga kulutatakse 18% energiatootmistesse tehtavatest investeeringutest. Taastuenergia arengusse kulutati 2005. aastal maailmas 80 mlrd dollarit ja 2006. aastal juba 100 mlrd dollarit (ÜRO kesk-konnaagentuuri uuring).

Kasvuhoonegaaside õhkupaiskamine suureneb maailmas kiiremini kui energia tarbimine. Kogu maailmas on kasvuhoonegaaside õhkupaiskamine viimase viie aasta jooksul kasvanud 3,4% aastas. 2006. aastal paiskasid Hiina korstnad atmosfääri 6,2 mlrd tonni süsihappegaasi (enim maailmas). Kuigi palju räägitakse energia säästmisest, ei kinnita seda tegelik olukord - energia raiskamine on alates 2001. aastast kasvanud.

Paljude maailma riikide valitsused on viimastel aastatel aktiivselt tegelenud poliitikatega, mis julgustavad ja aktiveerivad alternatiivsete kütuste kasutuselevõttu nii transpordikütustes kui mujal. Taolise initsiatiivi käivitusemootoriks arenenud riikides oli Kyoto protokolliga liitumine. Alternatiivenergia kasutuse suurendamise põhilisteks eesmärkideks on:

- 1) vähendada kasvuhoonegaase;
- 2) mitmekesistada kasutatavaid energiaallikaid ja vähendada sõltuvust fossiilsetest kütustest;
- 3) põllumajandusele uute müügivõimaluste loomine ja maal tööhõive suurendamine;
- 4) tehnoloogia ja innovatsiooni arendamine kogu majanduses.

Nende eesmärkide saavutamiseks tingimustes, kus biokütuste omahind on fossiilkütustest kõrgem, on valitsused kasutanud regulatiivseid meetmeid, nt biokütuste maksusoodustusi.

1.1 Euroopa biokütuste strateegilised eesmärgid

Euroopa Komisjoni andmetel oli 2006. aastal EL-is tarbitud energiast 7% taastuenergia (tabel 1). Lähiaastail on plaanis taastuenergia osakaalu märkimisväärselt suurendada (joonis 1). Euroopa Komisjoni biokütuste strateegia kohaselt planeeriti 2003. aastaks Euroopa Liidu (vedelate ja gaasiliste) transpordi biokütuste turu osakaaluks 0,6% ja 2005. aastaks 1,4%. 2006. aastaks saavutati aga vaid 1% tase ning seda on kavas suurendada 2010. aastaks 5,75%-ni ja 2020. aastaks 10%-ni. Kõik taastuenergia osakaalu suurendamise eesmärgid on päris suured väljakutsed kõikidele EL liikmesriikidele. Osades riikides tegeletakse nende eesmärkide saavutamise väga sihipäraselt, osad on juba praegu tunnistanud, et neid eesmäärke ei saavutata.

Tabel 1

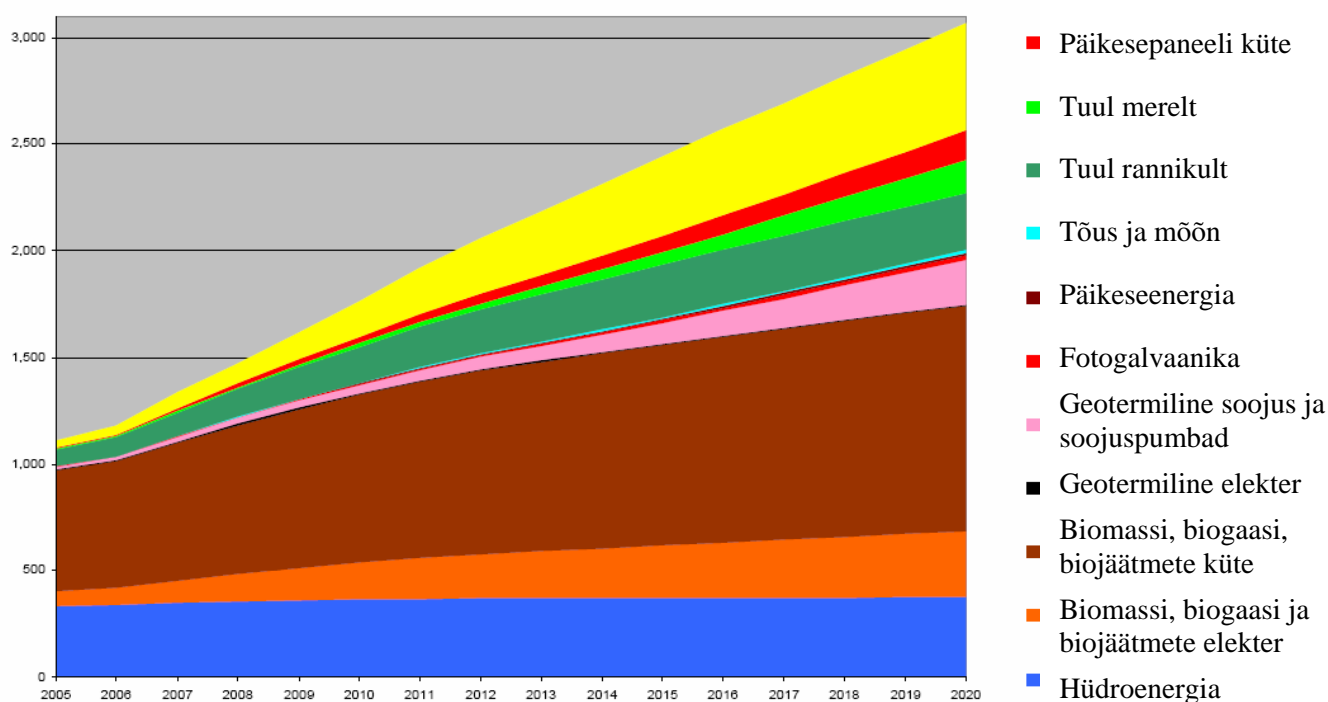
Taastuvenergia tootmine ja eesmärgid EL-is (%)

	2006	2010 eesmärk	2020 eesmärk
Kogu taastuvenergia osakaal tarbimises	7%	12%	20%
Transpordi biokütused	1%	5,75%	10%
Roheline energia	15%	21%	-
Soojus/jahutamine	9%	-	-

Allikas: Euroopa Komisjon

Joonis 1

Taastuvenergia kasutamise prognoos EL-25 (GWh)



Allikas: Euroopa Komisjon

1.2 Eesti kütuse- ja energiamajanduse eesmärgid

Euroopa Parlamendi direktiivile 2003/30/EÜ tuginedes oli 2006. a. Eesti eesmärgiks tagada transpordi tarbeks turul olevatest diisli- ja bensiinikütustest bio- ja muude taastuvate kütuste indikatiivne osakaal 2% ja 2011. aastaks 5,75 %, arvatuna kütuste energiasisalduse järgi.

Vastavalt Riigikogu 15. detsembri 2004. aasta otsusele “Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015 kinnitamine” on kütuse- ja energiamajandus riigi strateegiline infrastruktuur, mis peab tagama Eesti pideva varustamise kvaliteetsete kütuste, elektrienergia ja soojusega optimaalsete hindade juures, kütuse- ja energiamajandus peab

olema maksimaalselt efektiivne ning -vastama ohutus- ja keskkonnanõuetele. “Elektrituru-seadus” näeb ette energiaallikate tasakaalustatud, keskkonnahoidliku ja pikaajalise kasutamise.

Eesti kütuse- ja energiamajanduse üheks strateegiliseks eesmärgiks on saavutada 2010. aastaks taastuvelektri osakaaluks 5,1% brutotarbimisest (ehk 300-360 GWh elektrienergiat)- (tabel 2) ja

Tabel 2

EL liikmesriikide eesmärgid taastuvelektri osakaalu suurendamiseks elektritarbimises (%)

	2005	2010
Austria	64.21	78.0
Belgia	2.36	6.0
Taani	27.39	29.0
Soome	27.42	31.5
Prantsusmaa	11.61	21.0
Saksamaa	10.37	12,5
Kreeka	10.26	20.1
Iirimaa	7.19	13,2
Itaalia	13.93	25.0
Luksemburg	3.36	5.7
Holland	6.35	9.0
Portugal	15.90	39.0
Hispaania	16.05	29.4
Rootsi	55.82	60.0
Suurbritannia	4.32	10.0
Küpros	-	6.0
Tšehhi	4.96	8.0
Eesti	1.76	5.1
Ungari	2.52	3.6
Läti	49.9	49.3
Leedu	3.61	7.0
Malta	-	5.0
Poola	2.90	7.5
Slovakkia	18.25	31.0
Sloveenia	24.52	33.6
EL-25	13.97	21.0

Allikas: EurObserv'ER

teiseks oluliseks strateegiliseks eesmärgiks on töötada välja meetmed võimaldamaks taastuvate vedelkütuste, eeskätt biodiislikütuse, kasutamist transpordisektoris.

2020. aastaks soovitakse taastuvelektri osakaalu tõsta Eestis kuni 10% bruto elektritarbimisest. Selle saavutamisel on see endiselt üks madalamaid tasemeid EL-is. Elektri- ja soojuse koostootmisjaamades toodetud elektri osakaaluks püütakse jõuda 20%-ni brutotarbimisest.

Iga kolme aasta järel on planeeritud koostada elektrimajanduse arengukava, mille ühes osas kavandatakse anda järgmise kümne aasta kohta andmeid ja analüüse, mis käsitlevad taastuvatest energiaallikatest toodetud elektrienergia kavandatavat osakaalu kogutarbimises ning kavandatu saavutamiseks rakendatud abinõusid.

Eesti taastuenergia potentsiaaliks on biokütustel baseeruv elektri ja soojuse koostootmine, tuuleenergia, hüdroenergeetika ja jäätmete kasutamine biokütuste tootmisel.

2. Metsandusest saadavad puitbiokütused

Eestis on metsandus olulise tähtsusega majandusharu. Puiduressurssi kasutatakse väga mitmetel eesmärkidel, kuid antud töös vaadatakse metsandusest pärit puidu biomassi kui puitbiokütust, mida kasutatakse bioenergia, eelkõige soojuse ja elektri saamiseks.

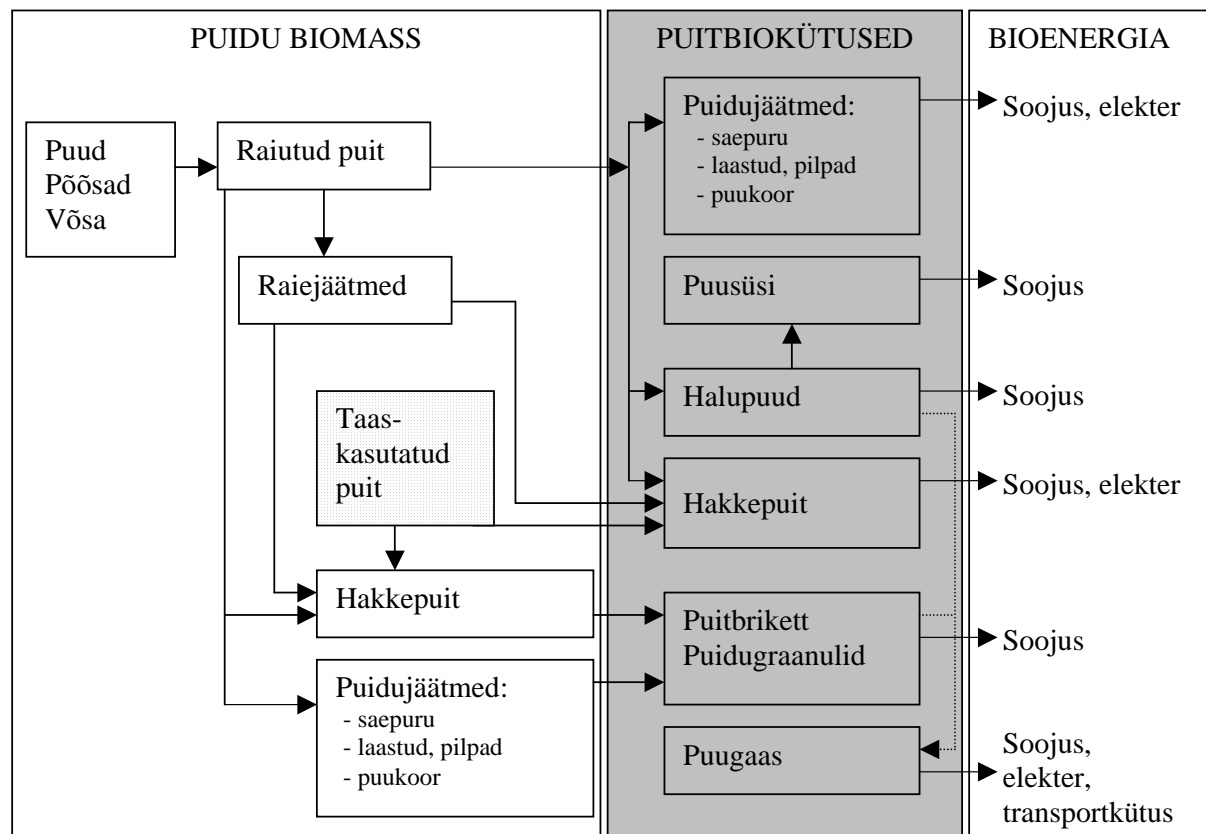
Metsandusest saadavaid puitbiokütuseid on päriolult kolme liiki:

- otse metsast saadavad (nt halud, hakkepuit);
- töötlemata ja töödeldud puidutööstuse kõrvalsaadused (nt saepurust puidugraanulid, puitbrikett);
- taaskasutatud puit (nt hakkeks vms ümbertöödeldud kaubaalused, ehitusjätmed, vana mööbel jms).

Puidutööstuse kõrvalsaadusi kasutatakse enam tugeva metsatööstusega riikides. Näiteks 2006. aastal saadi Rootsis 81% ja Soomes 78% puitkütustest puidutööstuse kõrvalsaadustena. Otse metsast saadavad puitkütused on suhteliselt olulisemad väikese metsatööstusega riikides, nt Prantsusmaal, Tšehhis ja Sloveenias. Taaskasutatud puitu on energiaks seni kasutatud üsna vähe, kuid riikides, kus on ranged jäätmemajanduse reeglid, on see praeguseks kujunenud oluliseks puidust saadava energia allikaks. Näiteks Suurbritannias saadi 2006. aastal taaskasutatud puidust ligi 29% ja Saksamaal 25% kogu puidust saadavast energiast.

Alljärgnev skeem 1 näitab puidu biomassist toodetud puitbiokütuste kasutamist bioenergiaks.

Skeem 1



Puitkütustest saadavat energiat kasutatakse põhiliselt kolme kasutajagrupi poolt:

- elektri- ja soojatootjad, kes müüvad oma ettevõttest välja elektrienergiat jaotusvõrkudele ja sooja tarbijatele;
- tööstuslikud tarbijad, kes kasutavad puidust saadavat energiat oma tööstuse siseselt;
- kodumajapidamised, kes kasutavad puitkütuseid sooja tootmiseks oma majapidamistes.

Puitkütuste tarbimisstruktuur erineb riigiti väga oluliselt ning see sõltub metsatööstuse tugevusest, maamajapidamiste arvust ning taastuvate energiaressursside kasutamise toetuspoliitikatest. Näiteks Soomes kasutavad tööstuslikud tarbijad 56%, elektri- ja soojatootjad 26% ja kodumajapidamised 17% puitkütustest saadavast energiast. Rootsis on vastavad näitajad 49%, 28% ja 23% ning Saksamaal 6%, 51% ja 44%.

2.1 Puidu biomassi ressursid

Metsamaa pindala

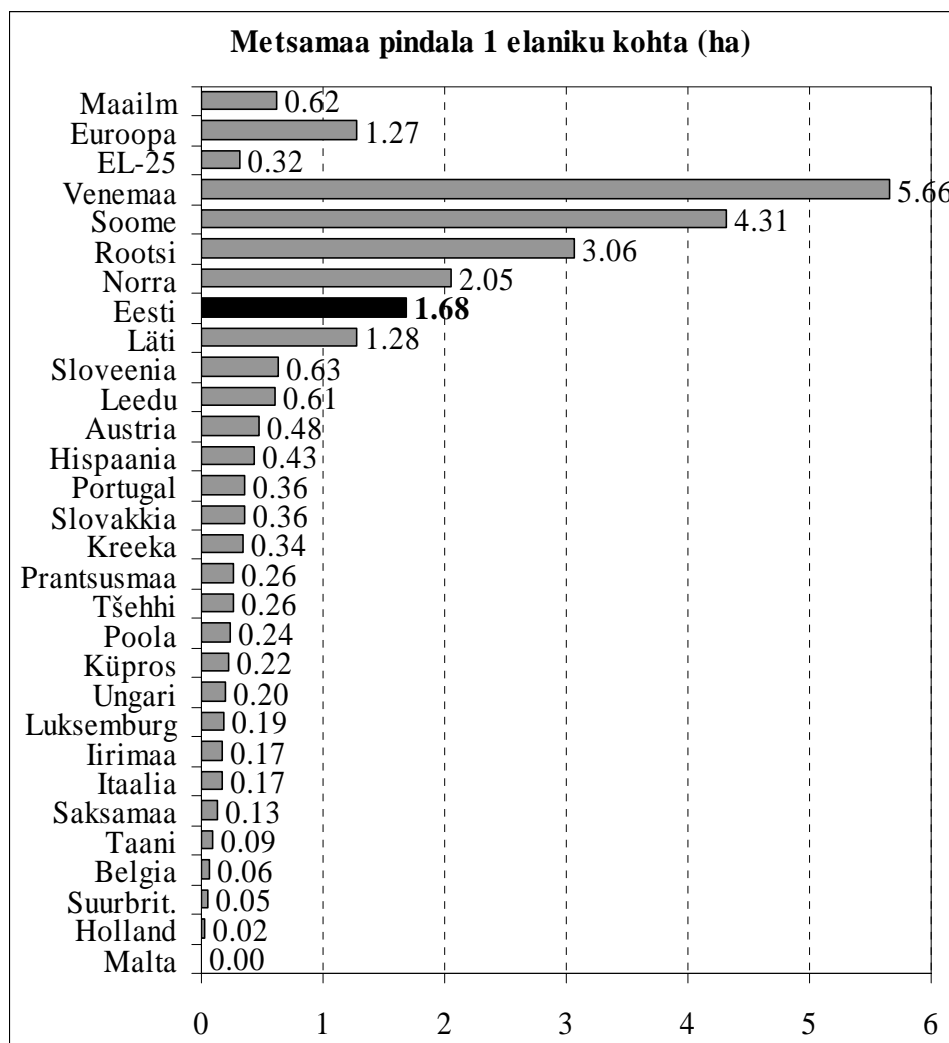
Eesti on metsa poolest rikas maa, seda nii Euroopa kui maailma kontekstis. Tuginedes rahvusvahelisele metsandusstatistikale Euroopa metsaressursside kohta oli Eesti kogupindala 2005. aastal 4227 tuhat hektarit ning sellest metsamaa pindala 2060 tuhat hektarit ehk 48,7%. Statistikaameti (edaspidi ESA) andmetel oli Eesti metsasus 2005. aastal 48,6% (2264,2 tuhat ha). Lähiriikidest on metsa osakaal kogupindalast Eestist suurem Soomes (72,0% ehk 21 935 tuhat ha) ja Rootsis (65,9% ehk 27 134 tuhat ha), ligilähedane Lätis (47,1% ehk 2923 tuhat ha) ning väiksem Leedus (31,9% ehk 1994 tuhat ha) ja Norras (28,9% ehk 8868 tuhat ha). Euroopa Liidu 25 liikmesriigis kokku oli metsamaad 139 465 tuhat hektarit, mis teeb selle osakaaluks kogupindalast 36,5%.

2006. aastal Metsakaitse- ja Metsauenduskeskuse (edaspidi MMK) poolt statistilisel valikmeetodil koostatud metsavarude hinnangute (edaspidi SMI) järgi oli Eesti pindala ilma Peipsi järve pindalata 4369,8 tuhat hektarit. Metsaga metsamaad oli 2113,3 tuhat hektarit (48,4%) ja metsata metsamaad 138,7 tuhat hektarit (3,2%). Eesti metsamaa pindala oli seega 2252 tuhat hektarit ehk Eesti pindalast 51,5% moodustas metsamaa. Riigimetsa Majandamise Keskus (edaspidi RMK) haldas 1045,7 tuhat hektarit maad, millest 769 tuhat hektarit oli metsamaad (34,2% kogu metsamaast). Erametsamaade suuruseks oli 1434,6 tuhat hektarit. Majanduspiiranguteta metsi oli Eestis 1566 tuhat hektarit (69,5%). Okaspuumetsad laiusid 819,4 tuhat hektaril, segametsad 582 tuhat hektaril ja lehtpuumetsad 850 tuhat hektaril. Eesti oli metsasuselt neljas riik Euroopas. 1920-ndatel aastatel oli Eesti metsasus vaid 20%.

Kogu maailma metsamaa pindala hinnati 2004. aastal 3952 mln hektarile. Sellest 1028 mln hektarit (26%) metsamaad asub Euroopas. Metsa on maailma maismaast 30%, Euroopas 43%. FAO andmetel on Euroopas enim metsamaad ühe elaniku kohta Venemaal - 5,66 ha

(joonis 2). Eesti on Euroopas metsamaa suuruselt ühe elaniku kohta (1,68 ha) viiendal positsioonil Venemaa, Soome, Rootsi ja Norra järel.

Joonis 2



Allikas: Global Forest Resources Assessment 2005, FAO

Puistute pindala, tagavara ja juurdekasv enamuspuliigiti

Puistute ehk ühtlase iseloomuga ja naabermetasosast erinevate metsaosade **pindala** oli Eestis 2006. aastal 2113,3 tuh hektarit (tabel 3), mida oli 0,4% vähem kui eelmisel aastal. Männikud laiusid 724,3 tuh hektaril ja kaasikud haarasid enda alla üle 630 tuh hektari. Nii männikute kui ka kaasikute puistute pindalade osakaalud puistude kogupindalast on läbi aastate olnud üle 30%. Männikutest ja kaasikutest ligi poole vähem ehk 352,4 tuhat hektarit moodustas 2006. aastal kuusikute pindala. Kuusikute, kaasikute ja sanglepikute pindalad vähenesid 2006. aastal võrreldes 2005. aastaga keskmiselt 3%. Suurel maa-alal - 39,9 tuh hektaril kahjustusid ja 4,4 tuh hektaril hukkusid puistud 2005. aasta 9. jaanuari tormis. Viimasel viiel aastal on järjepidevalt ja stabiilselt rajatud ning uuendatud metsa keskmiselt 17 tuh hektaril aastas.

2006. aasta rahvusvahelise metsandusstatistika Euroopa metsaressursside üldandmetest selgub, et Läti ja Leedu metsa **tagavarad** olid 509 mln m³ ja 366 mln m³ ja hektaritagavarad olid vastavalt 174 m³/ha ja 184 m³/ha. Eesti metsatagavara suuruseks hinnati 321 mln m³ ja hektaritagavaraks 156 m³/ha. Soome, Rootsi ja Norra metsatagavarad olid vastavalt 1945 mln m³, 2914 mln m³ ja 785 mln m³ ning hektaritagavarad olid vastavalt 89 m³/ha, 107 m³/ha ja 89 m³/ha. Nimetatud statistika maailma metsaressursi üldandmete põhjal oli Euroopa Liidu 25 liikmesriigi metsatagavara 19 998 mln m³ ja hektari tagavara 112 m³/ha.

Eesti puistute tagavara oli 2006. aasta andmetel 450 341 tuh tm. Puistute tagavara kokku vähenes viimase aastaga 0,3%. Võrreldes 2005. aastaga on enim suurenenud männikute tagavara (4,3%) ja muude puistute ehk Eestis vähemlevinud puistute tagavara (3,0%).

Tabel 3

Puistute pindala, tagavara ja juurdekasv Eestis 2004-2006.a

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PINDALA, tuh ha	2138,5	2121,7	2113,3	-0,4
Mänd	706,6	709,1	724,3	2,1
Kuusk	362,9	360,8	352,4	-2,4
Kask	646,8	650,1	631,4	-2,9
Haab	116,7	109,4	109,2	-0,2
Sanglepp	67,5	65,1	62,7	-3,7
Hall lepp	199,6	192,5	195,2	1,4
Teised	38,4	34,8	38,0	9,2
KOKKU TAGAVARA, tuh tm	453322	451640	450341	-0,3
Mänd	158637	162494	169441	4,3
Kuusk	84208	83585	80279	-4,0
Kask	116704	118071	114118	-3,3
Haab	33043	30705	29849	-2,8
Sanglepp	15801	15019	14109	-6,1
Hall lepp	37169	34970	35543	1,6
Teised	7760	6796	7002	3,0
KOKKU JUURDEKASV AASTAS, tuh tm	12244	11747	11629	-1,0
Mänd	3581	3516	3587	2,0
Kuusk	2692	2592	2499	-3,6
Kask	3196	3104	2994	-3,5
Haab	773	695	670	0,7
Sanglepp	365	334	327	-2,1
Hall lepp	1419	1313	1347	2,6
Teised	217	192	204	6,3

Allikad: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2004, 2005 ja 2006, MMK

Sanglepikute tagavara vähenes 2006. aastal 6,1%. Riigimetsade puistude tagavara oli 2006. aastal 170 mln tm, sellest enamiku moodustas männi puistu tagavara – 84,5 mln tm ehk 49,7%. Teiste valdajate puistude tagavara oli MMK SMI 2006. aasta andmetel 280,3 mln tm.

Puistute aastane **juurdekasv** Eestis vähenes 2006. aastal 1,0% võrreldes 2005. aastaga, ulatudes 11 629 tuh tm-ni. Enim vähenesid kuusikute, kaasikute ja sanglepikute aastased juurdekasvud. 2006. aastal oli riigimetsade aastaseks juurdekasvuks 4147 tuh tm. Teistel metsamaa valdajatel oli aastaseks puistute juurdekasvuks 7482 tuh tm.

Raiepindala ja raiemaht

2004-2005. aastatel raiuti Eestis metsa keskmiselt 3%-l metsamaa pindalast ehk keskmiselt 60 tuh hektaril (tabel 4). Värskeimad **raiepindalade** ja –mahtude andmed on antud uuringu teostamise ajal avaldatud 2005. aasta kohta, mil raiete pindala oli võrreldes nt 2001. aastaga vähenenud ligikaudu veerandi võrra (-23,8%), võrreldes 2004. aastaga ligi 2,1%. 2005. aastal teostati raietid metsamaal 58,8 tuh hektaril, sh 17,5 tuh hektaril riigimetskondade metsamaadel. Eestis viidi uuendusraieid tunamullu läbi 18,4 tuh hektaril ja hooldusraieid 33,1 tuh hektaril. Muude raiete pindala oli 7,2 tuh hektarit.

Tabel 4

Metsamaa pindala ja raiepindala metsamaal Eestis 2004-2006.a (tuh ha)

	2004	2005	2006	Muutus '05/'04 +/- %
Metsamaa pindala	2284,6	2264,2	2252	-0,9
Raiepindala metsamaal	57,6	58,8	...	2,1
Raiete pindala osakaal metsamaa pindalas, %	2,5	2,6	...	0,1%-punkti

Allikad: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2004, 2005, 2006 MMK

MMK SMI andmetel oli Eestis 2005. aastal metsa koguraie**maht** 6380 tuh m³, mis oli 9% väiksem kui eelmisel aastal ja ligi 47% väiksem kui viis aastat tagasi (tabel 5). Viimase viie aasta (2001-2005) keskmine koguraie**maht** oli 9369 tuh m³ aastas (tabel 6). Raiemaht on viimastel aastatel pidevalt vähenenud kogu sortimendi (jämehaiguste ja peenpalk, paber- ning küttepuit ja raiejäätmed) ulatuses.

2005. aastal raiuti Eestis 1518 tuh m³ küttepuid. Seda oli ligi 3% vähem kui aasta tagasi ja 29% vähem kui viis aastat tagasi (tabel 5). 2001-2005. aastate keskmine küttepuidu raie**maht** on olnud 1913 tuh m³ ehk 20% kogu raiutavast metsast (tabel 6). Küttepuidu osakaal kogu raie**maht**is on viimastel aastatel suurenenud. Samuti on viimasel paaril aastal suurenenud raie**maht** jäätmete kasutamine.

Tabel 5

Metsa raiemaht sortimentides 2004-2006.a (tuh m³)

	Raiemaht, tuh m ³				Osakaal kogu raiemahus, %		
	2004	2005	2006	Muutus '05/04 +/-, %	2004	2005	2006
KOKKU RAIEMAHT	7012	6380	...	-9,0	100,0	100,0	...
Küttepuu	1558	1518	...	-2,6	22,2	23,8	...
Raiejäätmad	1114	1045	...	-6,2	15,9	16,4	...
Jämepealk	2068	1853	...	-10,4	29,5	29,0	...
Peenpealk	898	768	...	-14,5	12,8	12,0	...
Paberipuit	1374	1196	...	-13,0	19,6	18,7	...

Allikad: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2004, 2005, 2006, MMK

Soome riigil on lähitulevikus kavatsus hakata suurendama riigimetsa raiemahtusid 2000-3000 tuh m³ võrra aastas. Seda võimalust nähakse realiseerumas ainult tänu teedevõrgu korrastamisele ja juurdekasvu korraldamise parandamisele.

Eesti riigimetsa majandamise eest vastutav RMK on oma arengukavas 2007-2010 planeerinud kaitse- ja tulundusmetsade uuendusraiate mahtudeks 2007. aastal 1920 tuh m³ ja aastatel 2008-2010 2235 tuh m³ aastas.

MMK SMI andmetel on viimasel viiel aastal küttepuuks raiutud keskmiselt üle 600 tuh m³ kuusepuitu aastas, see moodustab 32% kogu raiutud küttepuust. Olulise osa raiutud küttepuust moodustavad ka hall lepp (19,6% küttepuust), haab (14,8%), kask (10,4%) ja sanglepp (12,6%)-tabel 6.

Tabel 6

2001-2005. aastate keskmine aastane metsa raiemaht sortimentides puuliigiti

Puuliik	Raiemaht, tuh m ³						Puuliigi osakaal kogu raiemahus, %					
	Küttepuu	Raiejäätmad	Jämepealk	Peenpealk	Paberipuit	Kokku	Küttepuu	Raiejäätmad	Jämepealk	Peenpealk	Paberipuit	Kokku
KOKKU	1913	1437	2834	1205	1980	9369	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mänd	123	294	940	441	245	2043	6,4	20,5	33,2	36,6	12,4	21,8
Kuusk	613	546	1338	474	747	3717	32,0	38,0	47,2	39,3	37,7	39,7
Kask	198	274	290	181	611	1554	10,4	19,1	10,2	15,0	30,8	16,6
Haab	282	180	177	35	377	1050	14,8	12,5	6,2	2,9	19,0	11,2
Sanglepp	240	56	50	35	-	382	12,6	3,9	1,8	2,9	-	4,1
Hall lepp	375	62	9	25	-	470	19,6	4,3	0,3	2,1	-	5,0
Teised	82	26	31	13	-	153	4,3	1,8	1,1	1,1	-	1,6

Allikas: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2006, MMK

Eesti metsanduse arengukavas aastani 2010 on kogu Eesti optimaalseks aastaraieks perioodil 2001-2010 ja 2011-2040 planeeritud 13 100 tuh tm kasvavat metsa aastas. Ajavahemikul 2001-2005 oli keskmine aastane juurdekasv ligi 12 000 tuh tm (tabel 7). MMK hinnangul võiks optimaalne raiemaht olla aastasest enamuspuuliigiti juurdekasvust 75%. Seega võiks MMK spetsialistide arvates Eestis raiuda 8000-9000 tuh tm metsa aastas. Praegune tegelik raiemaht on sellest väiksem.

Aastatel 2002-2006 raiuti keskmiselt 2% jalalseisvast tagavarast. Kui 2001. aastal raiuti 4,4% kuuse ja 4,6% haava jalalseisvast tagavarast, siis 2005. aastal raiuti ainult 1,8% kuuse, 1,6% haava ja 2,2% sanglepa jalalseisvast tagavarast. Metsamaal kasvavast jalaseisvate puude tagavarast on järjepidevalt suurenenud vaid männikute, sanglepikute ja hall-lepikute tagavara. 2005. aastal raiutud tagavara (5898 tuh tm) ja puistute 2005. aastase juurdekasvu (11 747 tuh tm) suhtest (tabel 7) nähtub, et pool ehk 50,2% 2005. aasta juurdekasvust jäeti kasutamata.

Tabel 7

Raiutud tagavara ja aastane juurdekasv 2005 (tuh tm)

Puiduliik	Aastane juurdekasv	Raiutud tagavara	Raiutud tagavara aastasest juurdekasvust, %
KOKKU	11747	5898	50,2
Mänd	3516	1451	41,3
Kuusk	2592	1962	75,7
Kask	3104	902	29,1
Haab	695	578	83,2
Hall lepp	1347	329	25,1
Teised	526	676	128,5

Allikad: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2005, 2006, MMK

2.2 Puitbiokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

Nagu käesolevas töös eespool toodud skeemist 1 selgub, on puidu biomassist võimalik toota erinevaid puitbiokütuseid. Suuremat osa neist ka Eestis toodetakse ja kasutatakse. Töö järgmistes osades ja peatükkides kirjeldame lähemalt nii puitbiokütuste kui ka energiataimedest biokütuste ja muude biokütuste tootmise, kaubanduse ja tarbimise mahtusid ning hinnadünaamikat Eestis ning võrdleme käesolevat seisust ja muutusi viimastel aastatel maailmas ja Euroopas toimuvaga.

2.2.1 Küttepuud

Tootmine

Küttepuude toodangu mahtu välja arvestada on üpris keeruline. Selleks võib kasutada näiteks raiemahtude andmeid, kuid arvesse tuleb võtta järgmisi tegureid:

- ekspertide hinnangul jääb lisaks jäätmetele ligikaudu 10% raiatud puidust metsa maha;
- osa paremast sortimendist (jämepalk, peenpalk, paberipuit) satub metsatöölise eba-kvaliteetse töö tõttu langetamisel ja järkamisel ka küttepuude hulka;
- ekspertide hinnangul satub ligikaudu 12% raiatud küttepuudest eelpool nimetatud põhjustel jäätmete hulka;
- küttepuudest on viimastel aastatel jäetud metsa ligikaudu 18%, varasematel aastatel rohkem, sest küttepuude hind oli siis madalam.

Tehes arvutusi eelnimetatud tegureid arvesse võttes ja eeldades, et küttepuude hulka satub kõrgema sordi materjalist nende raiemahuga proportsionaalne osa, selgub, et küttepuude tegeliku toodangu hinnanguline maht on enam-vähem võrdne küttepuude teoreetilise raiemahuga. See omakorda on samas suurusjärgus ESA küttepuude energiabilansis oleva küttepuude toodangu mahuga, mistõttu järgnevatel arvutustes kasutatakse ESA poolt avaldatud küttepuude toodangu mahu näitajaid (lisa 1). Küttepuude hulka ei ole siin arvatud saetööstuste jääke (pinnud, praak), mida samuti otse kütteks kasutatakse.

Küttepuude tootmine on Eestis viimastel aastatel vähenenud, sest metsa raiemahud on varasemast väiksemad ja erametsadest raiutakse varasemast vähem puid kütteks. ESA küttepuude energiabilansi andmetel toodeti 2006. aastal küttepuid 1545 tuh m³ ehk 2209 tuh rm (tabel 8). See on 2000-ndate aastate madalaim tase ja ligi 2% madalam kui eelmisel aastal. Viimasel viiel aastal on Eestis küttepuid toodetud keskmiselt 1913 tuh m³ ehk 2736 tuh rm aastas (tabel 6). Kui eeldame, et RMK küttepuude müügi maht võrdub nende küttepuude toodanguga, siis moodustas RMK toodang 2006. aastal 24% kogu Eesti küttepuude toodangust. RMK poolne küttepuude müük nii mahult kui osakaalult kogutoodangus on viimastel aastatel suurenenud, erametsades vähenenud.

Tabel 8

Küttepuude tootmine 2004-2006.a (tuh tm)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
KOKKU KÜTTEPUUDE TOOTMINE	1584	1573	1545	-1,8
sh riigimetskondadest	312	327	377	15,3
erametsadest	1272	1246	1168	-6,3
riigimetsade osakaal kogutoodangus, %	19,7	20,8	24,4	-
erametsade osakaal kogutoodangus, %	80,3	79,2	75,6	-
KOKKU TOOTMINE, tuh rm*	2265	2249	2209	-1,8

* 1 tm = 1,43 rm

Allikad: ESA küttepuude energiabilanss; RMK

Eestis kasutatakse küttepuudena põhiliselt kuuse-, hall-lepa-, haava-, sanglepa- ning aru- ja sookase puitu (tabel 9). Ligi kolmandiku küttepuude raiemahust moodustavad kuusepuud.

Registrite ja Infosüsteemide Keskuse äriregistri teabesüsteemi andmetel on Eestis käesoleval ajal 82 ettevõtet, mille põhitegevuseks on küttepuude tootmine. Lisaks hangivad oma metsast isiklikuks tarbeks küttepuid paljud majapidamised ja nende poolt raiutud kogused sisalduvad MMK SMI metsa raiemahtudes, seega ka kogutoodangu numbris.

Tabel 9

2001-2005. aastate keskmine aastane küttepuude raiemaht puuliigiti (tuh m³)

	Kuusk	Hall lepp	Haab	Sang-lepp	Kask	Mänd	Teised	KOKKU
Keskmine aastane raiemaht	613	375	282	240	198	123	82	1913
Osakaal küttepuude raiemahus, %	32,0	19,6	14,8	12,6	10,4	6,4	4,3	100,0

Allikas: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2006, MMK

ESA küttepuude tootmisandmetes ei ole aga arvestatud puusöe tootmiseks kasutatud küttepuude kogusega, mistõttu tuleks see osa eelpoolnimetatud küttepuude toodangu kogusele lisada.

Tabel 10

Küttepuude kogutootmine Eestis 2004-2006.a (tuh tm)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
KÜTTEPUUDE KOGUTOOTMINE	1630	1622	1594	-1,8
sh küttepuudena	1584	1573	1545	-1,8
puusöe tootmiseks (ü.a küttepuudeks)	46	49	49	0,1
Puusöe toodang, tonni	4594	4879	4885	0,1
Küttepuude kogutootmine, tuhm*	2331	2320	2279	-1,8

* 1 tm = 1,43 rm

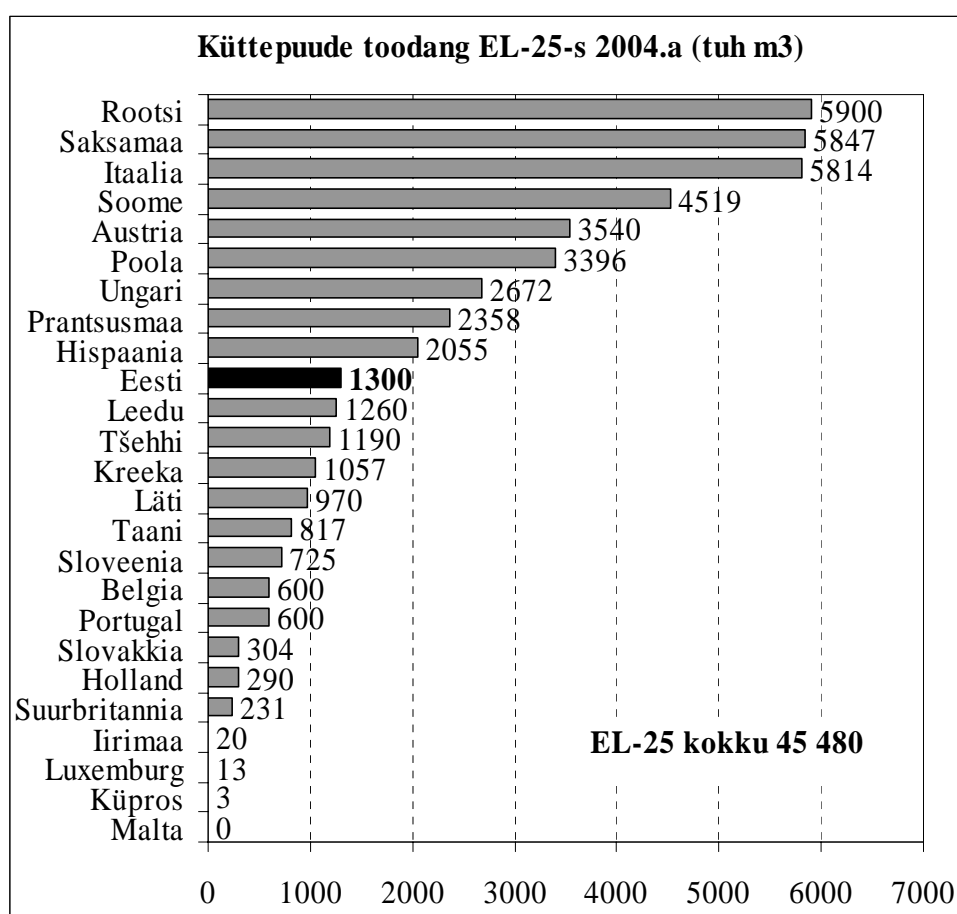
Allikad: ESA ja EKI arvutused

Puusöe kütteväärtus on 27-33 MJ/kg. Puusütt toodetakse põhiliselt grillisöena nii Eestis turustamiseks kui ekspordiks. Puusöe tootjate hinnangul kulub 1 tonni puusöe tootmiseks ligikaudu 10 tm küttepuid. Eestis toodetakse puusütt nii küttepuudest kui ka sae- ja mööblitööstuse jäätmetest. Kuna puusöe tootmisel kasutatava tooraine täpsed proportsioonid on teadmata, siis eeldasime järgnevas arvestustes, et kogu Eestis toodetud puusüsi on toodetud küttepuudest. Seega tuleks küttepuudena kasutatava küttepuude toodangule lisada nt 2006. aasta kohta 49 tuhm küttepuid, mis kulus puusöe tootmiseks, mis teeb küttepuude kogutoodanguks nimetatud aastal 1594 tuhm (tabel 10).

Puusütt saab valmistada kändudest, puukoorest jt raiejäätmetest, võsast, puidujäätmetest, väljasorteeritud puidust, lamapuidust metsast, põhust jne – orgaanilisest toorainest, mida otseselt ahjus kasutada ei saaks, kuid puusöe tootmiseks saab küll toota. Puusütt toodetakse männi-, kuuse-, kase-, haava- ja lelapuidust. Grillisütt valmistatakse eranditult lehtpuu puidust. Lihtsalt puusütt võib valmistada ka okaspuu puidust.

Välismaal on turule jõudmas uus, odav ja vähe energiat nõudev biomassi otsetöötlemisprotsess, mille puhul ei kasutata sideaineid ja mis võimaldab muundada biomassi graanuleid mistahes liiki sööks. Puusöe graanuleid saab kasutada kütmiseks ja toiduvalmistamisel, sünteetilise gaasi (*syngas*) tootmiseks, biometanooli sünteesimiseks vajaliku vesiniku tootmiseks, gaasi ja vedeliku puhastamiseks vajaliku aktiivsöe ning eriteraste tootmiseks.

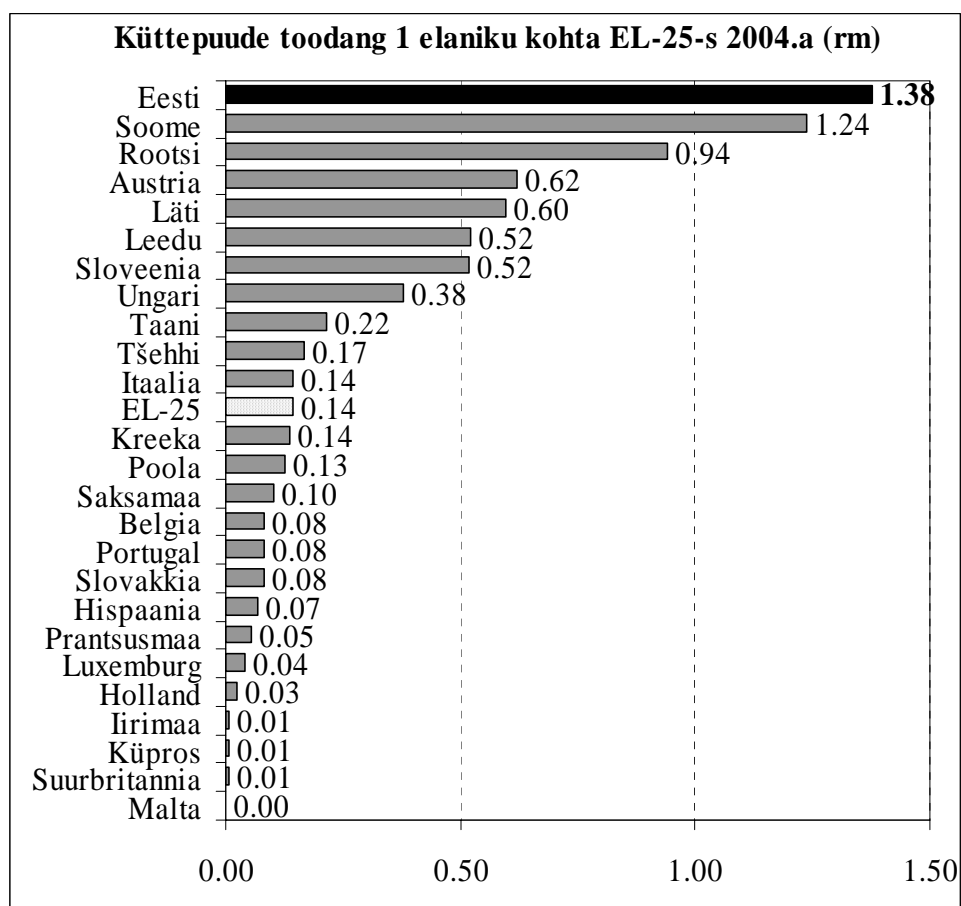
Teiste EL riikidega võrreldes on Eesti üpris suur küttepuid tootja – 2004. aastal moodustas Eesti küttepuid tootang EL-25 kogutoodangust 3,4% ning oli oma tootmismahuga suuruselt 10. tootjamaa EL-is (joonis 3). FAO andmetel toodeti Euroopa Liidu 25 liikmesriigis 2004. aastal 45 480 tuh m³ küttepuid (kooreta). Suuremad tootjariigid olid Rootsi (5900 tuh m³), Saksamaa (5847 tuh m³), Itaalia (5814 tuh m³) ja Soome (4519 tuh m³).



Joonis 3

Allikas: FAOSTAT

Samas ühe elaniku kohta tootis Eesti 2004. aastal küttepuid EL 25 liikmesriigist enim – 1,38 m³ (joonis 4). Ligikaudu üks ruumimeeter elaniku kohta toodeti küttepuid ka Soomes ja Rootsis, mujal olid kogused märksa väiksemad.



Allikas: FAOSTAT

Väliskaubandus

Väliskaubandusandmed küttepuude kohta näitavad, et Eesti on küttepuude netoeksportija. 2006. aastal ületas küttepuude **eksport** importi 30 korda (2004.a 10 korda). 2006. aastal eksporditi Eestist 60 tuh tm küttepuid 82,7 mln krooni eest (tabel 11). Ekspordikogus oli küll üle kahe korra väiksem kui eelmisel aastal, kuid tänu aasta varasemast 2,2 korda kõrgemale ekspordihinnale vähenes ekspordikäive vaid 4%. 2006. aastal eksporditi küttepuid keskmiselt hinnaga 1378 kr/tm (2005.a 635 kr/tm, 2004.a 550 kr/tm).

Tabel 11

Küttepuude eksport ja import 2004-2006.a (palkidena vm kujul)

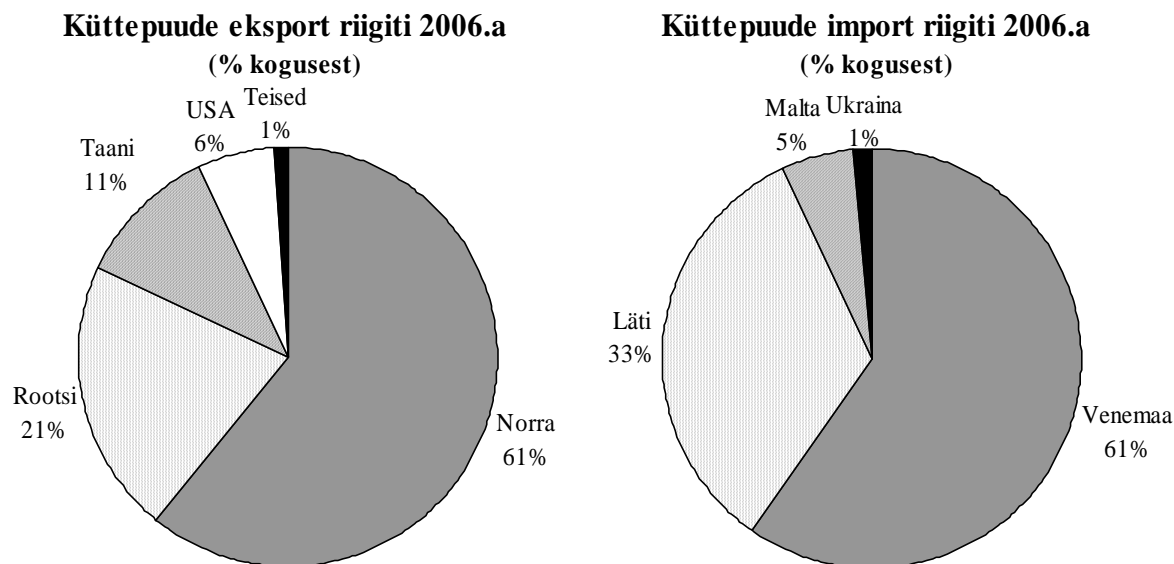
	Kogus, tuh tm*				Käive, mln krooni			
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- korda	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
Küttepuude eksport	206	136	60	-2,3	113,3	86,4	82,7	-4,3
Küttepuude import	21	0,3	2	-6,7	3,95	0,18	0,75	4,2korda

* 1 tm küttepuid = 0,735 t küttepuid

Allikad: ESA ja EKI arvutused

2006. aastal olid Eesti küttepuude suuremateks eksporditurgudeks Skandinaaviamaad – Norra, Rootsi ja Taani, mille osakaalud ekspordikogustes olid vastavalt 61%, 21% ja 11% (joonis 5).

Joonis 5



Allikas: ESA

Küttepuude **import** on viimasel paaril aastal olnud väga väike – sisseveokogus oli 2006. aastal vaid kaks tuhat tm ning käive 750 tuhat krooni. Valdav osa imporditud küttepuudest toodi sisse kahest riigist – Venemaalt toodi 1,22 tuhat tm küttepuid (61%) ja Lätist imporditi 0,68 tuhat tm küttepuid (33%). Küttepuid imporditi 2006. aastal keskmise hinnaga 375 kr/m³ (2005.a 600 kr/m³, 2004.a 188 kr/m³).

Lisaks küttepuudele ekspordivad ja impordivad Eesti ettevõtjad ka puusütt. Impordikogused on küll väikesed, kuid puusöena eksporditud küttepuud moodustavad märkimisväärse osa kogu küttepuude ekspordikogusest – 2006. aastal 38%, 2005. aastal 25% ja 2004. aastal 15%. Järgnevas tabelis 12 on eksporditud ja imporditud puusöe kogused ning need on ümber arvestatud küttepuudeks ja lisatud eelpoolkirjeldatud küttepuude ekspordi- ja impordikogustele. Teistest riikidest enam eksporditi puusütt Soome (1637 tonni), Prantsusmaale (1217 tonni) ja Rootsi (478 tonni). Puusöe import kasvas 2006. aastal 83 tonnilt 159 tonnini (92%). Puusütt imporditi enamuses Lätist (134 tonni) ja Ukrainast.

Tabel 12

Küttepude kogueksport ja -import 2004-2006.a (tuh tm)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
Kogueksport	242	181	96	-47,0
sh küttepuid	206	136	60	-2,3 korda
puusüsi, ü.a küttepooks (puusüsi, tonni)	36 (3611)	45 (4499)	36 (3633)	-19,3
Koguimport	21	1	2	100,0
sh küttepuid	21	0,3	2	-6,7
puusüsi, ü.a küttepooks (puusüsi, tonni)	0,2 (24)	0,8 (83)	0,2 (159)	91,6

Allikad: ESA ja EKI arvutused

Hinnad

Sarnaselt üldise energia kandjate hinnatõusuga nii maailmas kui Eestis on ka küttepuid viimase viie aasta jooksul pidevalt kallinenud. Eestis on viimastel aastatel küttepuid kallinenud keskmiselt 17% aastas, 2006. aastal oli hinnatõus tagasihoidlikum 5-7%.

RMK müüb küttepuid kolme meetri pikkuste üarmaterjali puuliikide seguna. 2006. aasta küttepude keskmine hind vahelaost müügil oli 220 kr/m³ ehk 6,8% kõrgem aastatagusest (tabel 13 ja joonis 6). Halupuude müüki alustas RMK 2007. aastast keskmise hinnaga 397 krooni/m³.

EKI alustas Eesti suuremate küttepude tootjate ja müüjate poolt pakutavate küttepude regulaarsete jaehinna vaatluste läbiviimist 2007. aasta märtsis. Hindu kogutakse ja avaldatakse kord kuus eraldi saagimata küttepude, kase- ja lepalgude kohta EKI väljaandes Hinnainfo ja veebilehtedel www.ki.ee ja www.bioenergybaltic.ee.

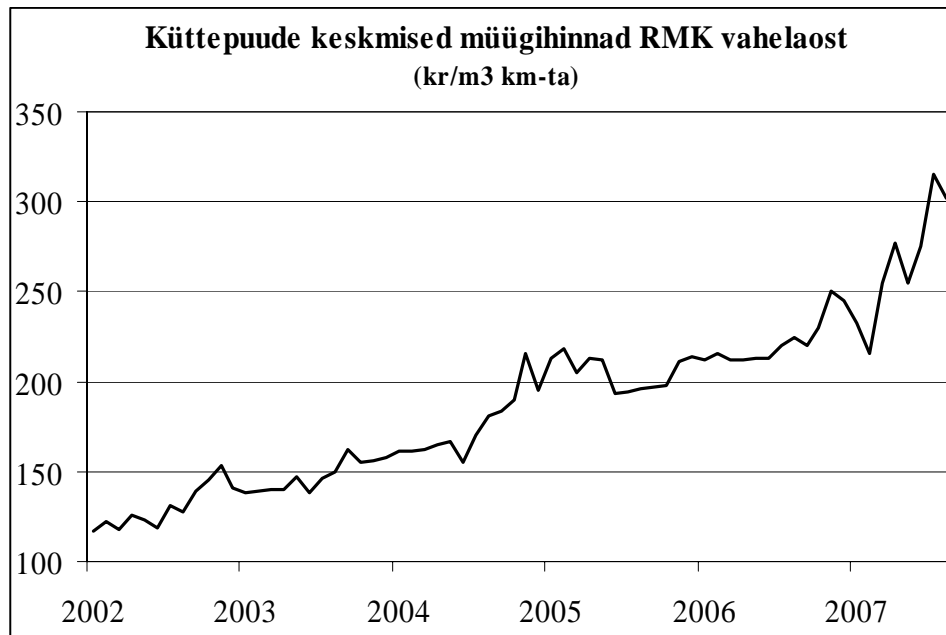
Tabel 13

Küttepude aasta keskmised hinnad (kr/m³ km-ta)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
RMK vahelaost müügihind	173	206	220	6,8
Hind ettevõtetes (ESA)	204	258	270	4,7
Aastane hinnatõus RMK-s, +/- %	18,5	19,1	6,8	
Aastane hinnatõus ettevõtetes, +/- %	22,2	26,5	4,7	

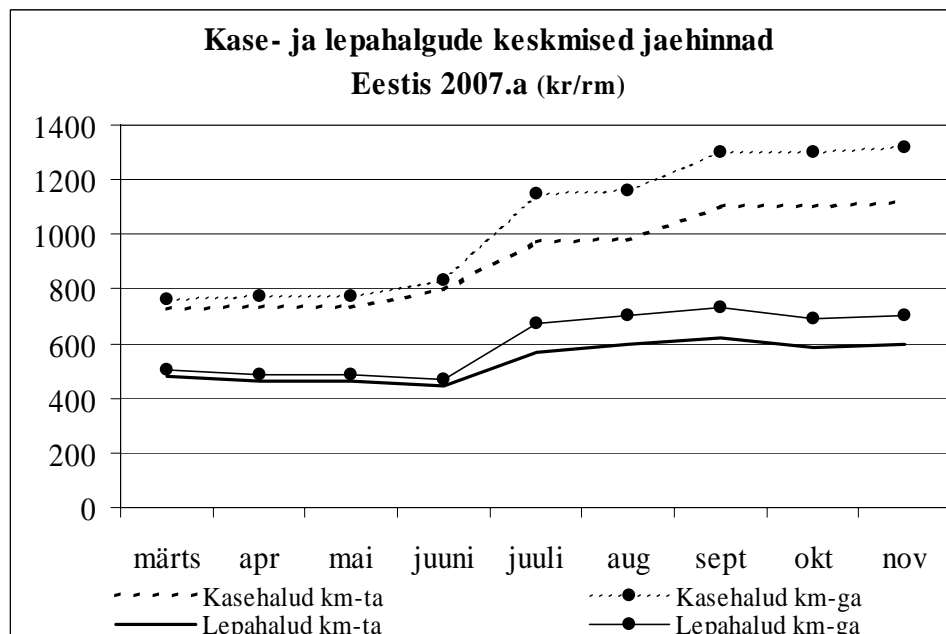
Allikad: RMK, ESA

Joonis 6



Allikas: RMK

Joonis 7



Allikas: EKI

EKI andmetel oli käesoleva aasta novembris lepalalgude ühe ruumimeetri keskmine jaehind käibemaksuta 595.00 (km-ga 702.10) krooni (joonis 7). Lepahalud kallinesid 8 kuuga 24%. Kasehalgude ühe ruumimeetri keskmine hind oli novembris käibemaksuta 1114.50 (km-ga 1315.10) krooni ehk 54% enam kui märtsis. Kuni kahe meetriste saagimata ja lõhkumata küttepuude ühe tm keskmine hind oli 356 krooni, hinnatõus võrreldes juuniga oli 56%.

2007. aastal küttepuid hinnatõus jätkub ning hinnatõusu tempo on kiirenenud. Selle üheks põhjuseks on küttepuid 5%-lise käibemaksu asemel 18%-lise käibemaksu rakendamine alates 2007. aasta 1. juulist ning ka teiste energiakandjate hinnatõusu mõju.

Tarbimine

Küttepuid tarbitakse Eestis nii kütteks kui ka puusöe ja puugaasi tootmiseks.

Küttepuid toodang, sh puusöe tootmiseks kulunud küttepuid maht, Eestis on küll viimastel aastatel veidi vähenenud, kuid varasemast väiksema ekspordi tõttu jäi siseturule 2006. aastal eelmistest aastatest enam küttepuid. 2006. aastal tarbiti Eestis 1500 tuh tm küttepuid, sellest 91% kodumajapidamistes, 4,5% sooja tootmiseks katlamajades ja 4,6% muuks otstarbeks (tabel 14). Tarbimise 4%-lise kasvu andsid kodumajapidamised, kus tarbiti möödunud aastal 4,1% enam küttepuid kui aasta tagasi ning puusöe tootmine, kus küttepuid tarbimine suurenes eelmise aastaga võrreldes 3 korda. Küttepuid tarbiti Eestis 2006. aastal 1,60 rm ühe elaniku kohta. Küttepuid on tarbitud vaid soojuste tootmiseks.

Tabel 14

Küttepuid tootmise ja tarbimise bilanss

(tuh tm, varusid arvestamata, koos puusöe tootmiseks kulutatud küttepuidedega)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
Küttepuid toodang	1630	1622	1594	-1,8
Import	21	1	2	100,0
KOKKU KÜTTEPUUDE RESSURSS	1651	1623	1596	-1,7
Ekspord	242	181	96	-47,0
Tarbimine siseturul	1409	1442	1500	4,0
sh tarbimine kodumajapidamistes*	1247	1298	1351	4,1
tarbimine soojuste tootmiseks katlamajades*	93	67	67	0,0
tarbimine puusöe tootmiseks	10	5	14	3 korda
tarbimine muuks*	59	72	69	-4,2
KOKKU KÜTTEPUUDE RESSURSSIDE KASUTAMINE	1651	1623	1596	-1,7
Tarbimine 1 elaniku kohta, rm	1,49	1,53	1,60	4,6

* EKI arvutused, kasutatud ESA tarbimisstruktuuri

Allikad: ESA, EKI

ESA küttepuid energiabilansi andmetel tarbiti Eestis 2006. aastal küttepuid 1527 tuh tm (lisa 1). ESA küttepuid energiabilansis on arvesse võetud varusid, kuid viimaste aastate kohta ei ole arvestatud eksporditud ja imporditud koguseid. Samuti ei kajasta need numbrid puusöe tootmiseks kasutatud küttepuid koguseid.

Käesolevas uuringus kasutasime edaspidistes arvutustes EKI andmeid, mis on toodud tabelis 14.

Puidu kasutamine puugaasi kateldes

Puitu kasutatakse puugaasi tootmiseks maailmas juba üle 150 aasta. Puugaasi saadakse puidu termilisel lagunemisel (kuumutamisel ilma õhu juurdepääsuta). See on puidu gaasistamisel saadud põlevgaas (päritolult tehiskütus-tehisgaas), mille kütteväärtus on 3,8-7,1 MJ/m³. Puiduga köetavates puugaasikateldes põleb kütus väga vähese suitsuga ära peaaegu jäägitult (ei teki tahkeid jäätmeid). Kui 1 kWh küttepuitu annab põletamisel 0,4 kg süsinikdioksiidi, siis 1 kWh gaasi põletamisel eraldub 0,2 kg süsinikdioksiidi. Toodetud puugaasist saab lisaks soojustele ka elektrit toota. Puugaasigeneraatorites, mis paigaldatakse sõidukitele - sõidu- ja veoautodele, rongidele ning traktoritele, on võimalik puugaasi valmistamisel kasutada kütusena lisaks puidule ka saepuru, puiduhaket jne. Seega saab toodetud puugaasi kasutada koostootmisel nii katlas auru tootmiseks kui ka vahetu kütusena gaasigeneraatorites. Käesoleval ajal ei ole Eestis puugaasiks kasutatud küttepuidu kohta ametlikke andmeid ega ka infot puugaasi tootmismahitude kohta. Puugaasi tootmiseks kasutatud küttepuude maht sisaldub küttepuude toodangu numbrites. Kahe EKI poolt küsitletud puugaasikatlaid müüva firma andmetel müüdi 2006. aastal Eesti turul üle 430 puugaasikatla.

2.2.2 Raie- ja puidujäätmed

Hinnanguliselt kahe ühiku likviidse puidu kohta saadakse üks ühik raiejäätmeid (okas- ja lehemass, ladvad, vigastustega puit). Okaspuidust saadakse raiejäätmeid rohkem kui lehtpuidust. Tooreste raiejäätmete niiskus on üle 50%. Kuusikute uuendusraiel saadakse ligikaudu 60 t/ha raiejäätmeid, mille energiasisaldus on 460 GJ/ha. Männikute- ja kaasikute uuendusraiel on võimalik saada vastavalt 48 t/ha- ja 35 t/ha raiejäätmeid (energiasisaldused 275,8 GJ/ha ja 315,1 GJ/ha). Puhtmännikute harvendusraiel ulatub raiejäätmete hulk 20 t/ha (259,4 GJ/ha energiat). Kuusikute harvendusraiel on võimalik varuda 12,7 t/ha raiejäätmeid (102,8 GJ/ha energiat). Lehtsegametsa harvendamisel aga kogutakse keskmiselt 13,5 t/ha raiejäätmeid (130,9 GJ/ha energiat).

Üldiselt sisaldavad raiejäätmed endas:

- 1 cm saetee paksust (3 m sortimentide arvestuses);
- 10 cm palkide ülemõõtu (3 m sortimentide arvestuses);
- palkide koore mahtu (NB! küttepuude maht on esitatud koorega);
- puu tüükaosa 10 cm või jämedamatel puudel rohkem, sõltuvalt kännu diameetrist;
- puu latva (sh ladvaosa, mille pikkus ei anna enam sortimenti välja).

Osa küttepuidest läheb praktikas jäätmetesse oskamatu järkamise tõttu ning osa küttepuu koorest läheb jäätmetesse tootmise käigus. Ka on seni Eestis suur osa raiejäätmetest metsa jäetud. Praegusel ajal veetakse raiejäätmeid metsast välja peamiselt puu (palkide) koorena.

Saematerjali toodetakse saepalkide (puidu tüveosa) pikisaagimisel. 1 m³ saematerjali saamiseks on vaja ligikaudu 2 m³ toormaterjali (palke). 2 m³-st saadakse 1 m³ saematerjali ja 0,5 m³ puukoort.

Puukoore hunnikud sisaldavad palju õhku. Toore männi- ja kuusekoore tihedused on vastavalt 300- ja 500 kg/m³. Transporditava ja ladustatava männi- ja kasekoore kaalud on vastavalt 118 ja 146 kg/m³. Erinevate puuliikide puukoorte absoluutsed kütteväärtused on erinevad. Ühe kilogrammi puukoore (kuivainega 65%) keskmine energiasisaldus on 11,1 MJ. Kogu saematerjali ei koorita, osale materjalile jääb koor külge.

Saepuru saadakse saetööstusest ja see on tavaliselt 50%-lise niiskusesisaldusega. Mööblitööstusest saadava **höövlilaastu** ja saepuru niiskusesisaldus on 6-15%. Lisaks ostavad osad puitbriketi ja puidugraanulite tootjad muust tootmisest ülejäävaid klotse ja pindusid, teevad neist saepuru ning sellest edasi puitbriketti või puidugraanuleid. Saepuru nappuse tingimustes on ka paberipuud ja küttepuid saepuruks jahvatatud, kuid neid mahtusid on väga keeruline hinnata.

Tootmine

Raiejäätmed

MMK SMI andmetel on raiejäätmete teoreetiline raiemaht viimastel aastatel kõikunud 16% ümber kogu raiemahust. Tegelikuses on see tõenäoliselt suurem ning võib ulatuda kuni 25%-ni. EKI arvutustes kasutasime raiejäätmete osakaaluna 20% üldises raiemahus. Kuna viimased SMI andmed on MMK poolt avaldatud 2005. aasta kohta, siis 2006. aasta hinnangulised raiemahtude kogused arvutati EKI poolt viimase viie aasta keskmisi raiemahtude muutusi arvestades. Seega on need 2006. aasta andmed selgelt hinnangulised ning täpsemate andmete avaldamiseni tuleks neid võtta vaid indikatsioonina. Arvutustest selgub, et 2006. aastal saadi Eestis raiejäätmeid raiemahus hinnanguliselt 1134 tuh m³ ehk 834 tuh tonni (tabel 15). Sellest 286 tuh m³ (25%) oli jäme- ja peenpalkidega väljaviidav puukoort. Küttepuid koort raiejäätmete hulka ei arvestatud. Ülejäänud metsast väljaviidavate raiejäätmete kohta andmed puuduvad ning seda on ka ilma eriuuringuta hinnanguliselt keeruline öelda. Seega edasistes arvutustes kasutasime reaalselt käibesse võetud raiejäätmetena jäme- ja peenpalkidega metsast väljaviidava puukoore mahtu, mis 2004., 2005. ja 2006. aastal olid vastavalt 378 tuh m³, 334 tuh m³ ja 286 tuh m³.

Tabel 15

Raiejäätmete maht 2004-2006.a

	2004	2005	2006***	Muutus '06/'05 +/-, %
KOKKU METSA RAIEMAHT, tuh m³	7012	6380	5589	-12,4
sh raiejäätmed (teoreetiline)	1114	1045	929	-11,1
raiejäätmed*	1402	1276	1134	-11,1
sh jäme- ja peenpalkidega väljaviidav puukoor*	378	334	286	-14,5
küttepuud, mis liigitatakse raiejäätmeteks*	187	182	171	-6,3
muud raiejäätmed, sh metsajäävad jäätmed*	837	760	686	-9,7
KOKKU METSA RAIEMAHT, tuh tonni**	5154	4689	4108	-12,4
sh raiejäätmed (teoreetiline)	819	768	683	-11,1
raiejäätmed*	1031	938	834	-11,1
sh jäme- ja peenpalkidega väljaviidav puukoor*	278	246	210	-14,5
küttepuud, mis liigitatakse raiejäätmeteks*	138	134	125	-6,3
muud raiejäätmed, sh metsajäävad jäätmed*	615	559	504	-9,8

* EKI arvutus; raiejäätmete arvutuslik maht üldisest raiemahust 20%; jäme- ja peenpalkidest moodustab puukoor 14% (-10%, mis liigitatakse palkidest küttepuudeks); 12% küttepuude raiemahust, mis liigitatakse raiejäätmeteks

** 1 m³ raiejäätmeid = 0,735 t raiejäätmeid

*** EKI hinnang; arvatatud viimase viie aasta keskmist muutust arvestades

Allikad: Metsavarude hinnang statistilisel valikmeetodil, Eesti Metsad 2004, 2005, 2006, MMK

Puidujäätmed (puukoor, saepuru ja hõövlilaastud)

Käesoleva töö tegemisel saadi ESA-st puidujäätmete kohta andmeid kahest kohast – ESA tööstusstatistikast ja puidujäätmete energiabilansist (lisa 2). Paraku nimetatud allikate andmed ei ühti (tabelid 16 ja 17). Võtsime oma arvutuste aluseks tööstusstatistika andmed ning arvutasime nende põhjal ümber toodetud saepuru kogused, arvestades, et 1 tonni puitbriketi ja puidugraanulite tootmiseks kulub ligikaudu 1,8 tonni saepuru. Selle tulemusel saime tabelisse 18 nii saepuru- kui puidujäätmete kogused kokku suuremad kui tabelites 16 ja 17 vastavad andmed. Edasistes arvestustes ja analüüsis kasutasime EKI poolt arvatatud andmeid, so tabelis 18 esitatud andmeid.

EKI hinnangul toodeti Eestis 2006. aastal kokku 2497 tuh tonni puidujäätmeid ehk 13,4% vähem kui eelmisel aastal (tabel 18). 52% puidujäätmetest moodustas saepuru, 40% laastud, pilpad ja puiduhake ning 8% muud puidujäätmed. Varasematel aastatel on laastude, pilbaste ja puiduhakke osakaal puidujäätmete toodangus olnud praegusest suurem ning saepurul ja muudel puidujäätmetel väiksem.

Tabel 16

Puidujäätmete (sh hakkepuut) tootmine 2004-2006.a (1)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE TOOTMINE, tuh tonni	2208	2662	2114	-20,6
sh laastud, pilpad, puiduhake	1331	1562	1006	-35,6
saepuru (koos puitbriketi ja -graanulitega)	755	912	913	0,1
sh puitbriketi ja -graanulid	204	276	297	7,6
muud puidujäätmed	122	188	195	3,7

Allikas: ESA tööstusstatistika

Tabel 17

Puidujäätmete (sh hakkepuut) tootmine 2004-2006.a (2)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
Tuh tm	1886	1754	1346	-23,3
Tuh tonni*	3466	3223	2473	-23,3
Tuh m ³ *	4716	4385	3365	-23,3

* EKI arvutused; 0,4 tm puidujäätmeid = 1 m³ puidujäätmeid = 0,735 t puidujäätmeid

Allikas: ESA puidujäätmete energiabilanss

Tabel 18

Puidujäätmete (sh hakkepuut) tootmine 2004-2006.a (3)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE TOOTMINE, tuh tonni	2372	2883	2497	-13,4
sh laastud, pilpad, puiduhake	1331	1562	1006	-35,6
saepuru	919	1133	1296	14,4
sh puitbriketi ja -graanulite tootmiseks*	368	497	680	36,8
muud puidujäätmed	122	188	195	3,7
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE TOOTMINE, tuh m³*	3227	3923	3397	-13,4
sh laastud, pilpad, puiduhake	1811	2125	1369	-35,6
saepuru	1250	1542	1763	14,4
sh puitbriketi ja -graanulite tootmiseks	501	676	925	36,8
muud puidujäätmed	166	256	265	3,7

* 1 t puitbriketi ja -graanulid = 1,8 t saepuru; 1 m³ puidujäätmeid = 0,735 t puidujäätmeid

Allikas: EKI arvutused ESA tööstusstatistika andmete põhjal

Raie- ja puidujäätmeid kokku tekkis Eestis 2006. aastal hinnanguliselt 3331 tuh tonni (tabel 19). Sellest 834 tuh tonni (25%) moodustasid raiejäätmed ja 2497 tuh tonni (75%) olid puidujäätmed. Seoses üldiste raieahtude vähenemisega oli ka raie- ja puidujäätmete toodangu maht varasemast väiksem.

Tabel 19

Raie- ja puidujäätmete tootmine kokku 2004-2006.a.

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
KOKKU RAIE- JA PUIDUJÄÄTMETE TOOTMINE, tuh tonni	3403	3821	3331	-12,8
sh raiejäätmed	1031	938	834*	-11,1
puidujäätmed	2372	2883	2497	-13,4
KOKKU RAIE- JA PUIDUJÄÄTMETE TOOTMINE, tuh m³	4629	5199	4531	-12,8
sh raiejäätmed	1402	1276	1134*	-11,1
puidujäätmed	3227	3923	3397	-13,4

* hinnangulised ja esialgsed

Allikas: EKI arvutused ESA andmete põhjal

Väliskaubandus

Väliskaubandusandmeid kogutakse ainult puidujäätmete kohta. Raiejäätmete kohta andmeid ei koguta. Väliskaubandusstatistikas kasutatav puidujäätmete kaubakood sisaldab ka puitbriketi ja puidugraanulite andmeid (tabel 20). Arvestasime need kogused aglomeerimata ja aglomeeritud (st kokku pressimata ja kokku pressitud) saepuru ja puidujäätmete väliskaubandusandmetest välja ning neid kajastasime eraldi puitbriketi ja puidugraanulite käesoleva töö alalõigus. Edasises analüüsis ning arvutustes kasutasime EKI poolt tehtud arvestusi puidujäätmete väliskaubanduse kohta (tabel 21).

Selgub, et 2006. aastal eksporditi Eestist puidujäätmeid 667 tuh tonni ja imporditi 105 tuh tonni (tabel 21). Seega ületas ekspordikogus impordi 6,4 korda. 2006.a. ekspordikogused vähenesid eelmise aastaga võrreldes 2,5%, kuid on viimastel aastatel olnud üldiselt samal tasemel. Puidujäätmete ekspordist teeniti 2006. aastal 608 mln krooni, mida oli ekspordihinna tõusu tulemusel tunduvalt enam kui eelmistel aastatel. Puidujäätmete impordi peale kulutati 41 mln krooni. Seega oli väliskaubakäibe saldo 567 mln krooniga positiivne. Viimasel kolmel aastal on toodetud raie- ja puidujäätmete kogusest eksporditud 17-19%.

Tabel 20

Puidujäätmete, sealhulgas puitbriketi ja puidugraanulite eksport ning import 2004-2006.a

	Kogus, tuh tonni				Käive, mln krooni			
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE EKSPORT	876	991	997	0,6	703	921	1067	15,8
sh saepuru, puidujäätmed, puitbrikett, -graanulid	207	331	453	36,9	207	427	630	47,6
sh saepuru	100	290	350	20,7	106	391	552	41,3
muud puidujäätmed	107	41	103	151,2	101	36	78	115,4
puitlaastud ja -pilpad	669	660	544	-17,6	495	494	437	-11,6
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE IMPORT	74	111	105	-5,4	22	47	41	-12,7
sh saepuru, puidujäätmed, puitbrikett, -graanulid	55	97	92	-5,2	16	41	35	-15,6
sh saepuru	49	83	81	-2,4	13	37	29	-22,1
muud puidujäätmed	6	14	11	-21,4	3	4	6	45,0
puitlaastud ja -pilpad	19	14	13	7,1	6	6	6	9,1

Allikas: ESA väliskaubanduse andmed

Tabel 21

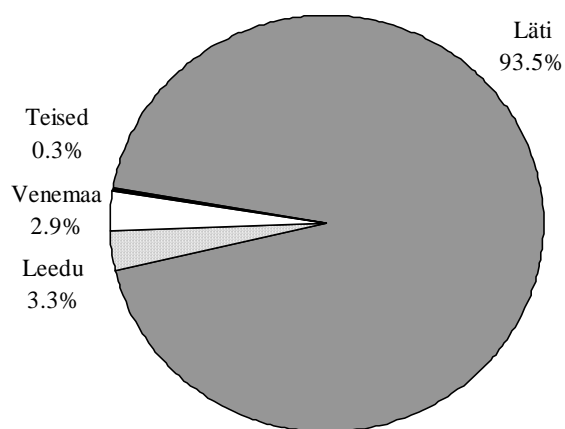
Puidujäätmete eksport ning import 2004-2006.a ilma puitbriketi ja puidugraanuliteta

	Kogus, tuh tonni				Käive, mln krooni			
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUIDU- JÄÄTMETE EKSPORT	669	684	667	-2,5	495	526	608	15,7
sh saepuru, puidujäätmed	0	24	123	412,5	0	31	171	449,0
puitlaastud ja -pilpad	669	660	544	-17,6	495	494	437	-11,6
KOKKU PUIDU- JÄÄTMETE IMPORT	74	111	105	-5,4	22	47	41	-12,7
sh saepuru, puidujäätmed	55	97	92	-5,2	16	41	35	-15,6
puitlaastud ja -pilpad	19	14	13	7,1	6	6	6	9,1

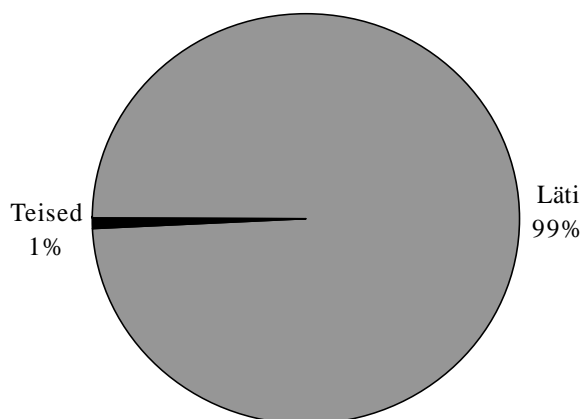
Allikad: ESA väliskaubanduse andmed, EKI arvutused

Nii saepuru ja puidujäätmeid kui ka puitlaaste ja –pilpaid imporditi Eestisse 2006. aastal põhiliselt Lätist – kogused vastavalt 93,5% ja 99% vastava grupi impordikogusest (joonis 8). Puitlaastude ja –pilbaste ekspordikogusest viidi 88% Soome ja 12% Rootsi.

Saepuru ja puidujäätmete import riigiti 2006.a (% kogusest)



Puitlaastude ja -pilbaste import riigiti 2006.a (% kogusest)



Allikas: ESA

Tabel 22

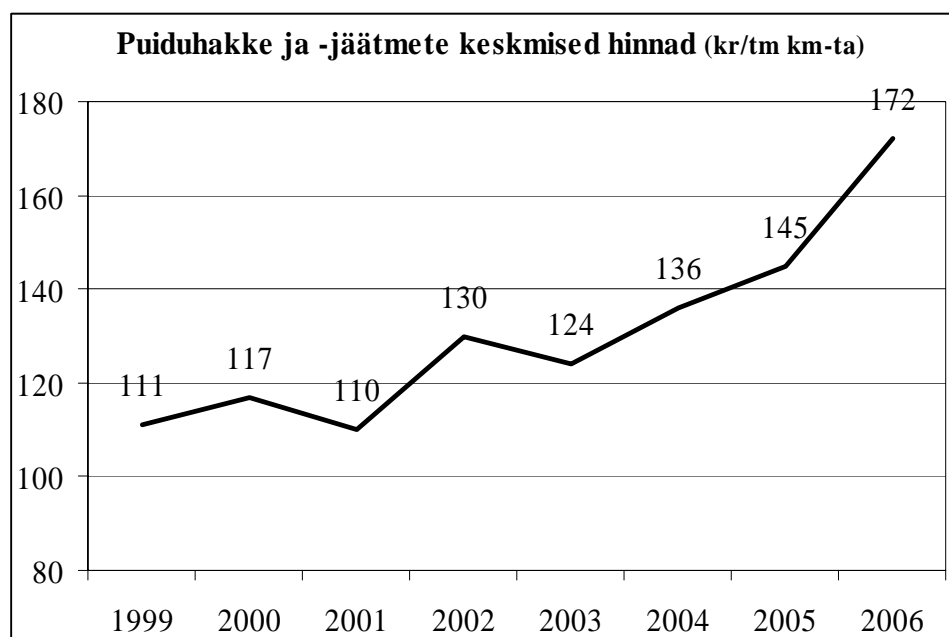
Puitbriketi ja puidugraanulite eksport ümberarvutatuna saepuruks (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Eksporditud saepuru puitbriketina ja puidugraanulitena	353	479	657	37,2

Allikas: EKI arvutused

Hinnad

ESA andmetel on puiduhakke ja -jäätmete hind ettevõtetes 2006. aastal keskmiselt 172 kr/tm (joonis 9). Viimasel viiel aastal on hind tõusnud keskmiselt 9,7% aastas ehk oluliselt kiiremini kui tarbijahinnaindeks. 2006. aastal oli hinnatõus viimaste aastate võrdluses rekordiline (18,6%), vaid 2002. aastal oli hinnatõus ligilähedane (18,2%).

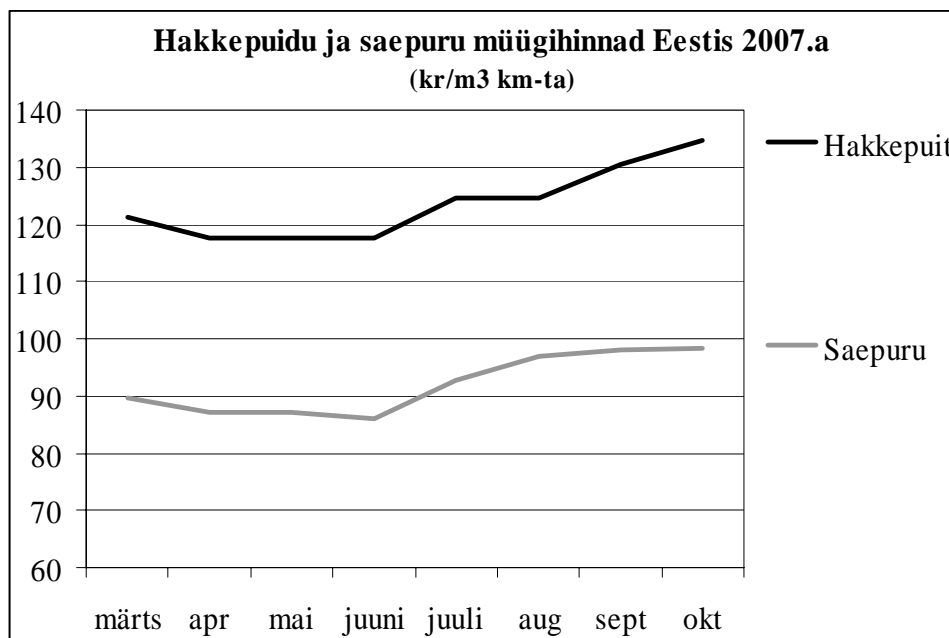


Joonis 9

Allikas: ESA

EKI andmetel oli käesoleva aasta novembris hakkepuidu keskmine käibemaksuta müügihind 135 kr/puiste m³ (joonis 10). Hakkepuit kallines kaheksa kuuga 12%. Saepuru m³ müügihind oli novembris ilma käibemaksuta 98 krooni ehk 9% kõrgem kui 2007. aasta märtsis.

Joonis 10



Allikas: EKI

Tarbimine

Raiejäätmete kõige perspektiivsemaks kasutamisevõimaluseks peetakse neist **hakkepuidu** tootmist. Hakkeks vajalikku puitu saadakse raielankidelt küttepuust ja raie- ning puidutöötlemise jäätmetest, mis peenestatakse hakkuriga. Ühest tihumeetrist puidust saadakse 2,5 m³ puiduhaket.

Erinevate puuliikide puidust valmistatud hakkepuidu mahumassid, energiasisaldused ja saadav energia on erinevad. Kõrgeim mahumass on kasepuidul (niiskus 50%) – 300 kg/rm. Energiasisalduse poolest on esikohal aga kuusepuit (niiskus 50%) – 11,7 MJ/kg. Kasepuidu (niiskus 50%) energiasisaldus on 11,5 MJ/kg. Ühe ruumimeetri kasepuidu hakkepuidu täielikul põlemisel on võimalik saada enim, so 3,5 GJ energiat.

RMK on raiejäätmeid müünud hakkepuidu tooraineks alates 2005. aastast, mil nende müügi-maht ulatus 3,9 tuh m³-ni (ehk 2,9 tuh tonni). 2006. aastal müüdi raiejäätmeid hakkepuiduks 12,5 tuh m³ (ehk 9,2 tuh t). Kui riigimetsa teoreetiliseks raiejäätmete hulgaks on hinnatud 450 tuh m³, siis realselt müüdavaks mahuks arvatakse olevat 120-140 tuh m³ (ehk 88,2-102,9 tuh tonni) ehk vaid veidi üle veerandi teoreetilisest hulgast. Raiejäätmete nõudlus on turul väike ning suur osa raiejäätmetest jäetakse metsa. Erametsadesse jäetakse raiejäätmetest tõenäoliselt veelgi suurem osa kui riigimetsas. Järgnevatel arvestustes kasutasime hinnangut, et 1%

raiejäätmetest tuuakse metsast välja ja läheb tarbimisse kütusena või muul otstarbel (tabel 23).

Puidujäätmete kasutusvõimalusi on mitmeid – neid tarbitakse nii kütteks kui ka nt ehitusmaterjalide valmistamiseks, loomadele allapanuks ja multšiks. Käesoleva töö raames huvitas meid kui suur osa raie- ja puidujäätmetest on kasutatud kütteks.

Uuringust selgus, et viimastel aastatel on koduturul küttena tarbitud hinnanguliselt 24-40% toodetud ja imporditud raie- ja puidujäätmetest. See teeb ühe elaniku kohta 0,6-1,2 tonni aastas. 2006. aastal tarbiti küttena 1023 tuh tonni raie- ja puidujäätmeid (tabel 23). Sellest 67% läks puitbriketi ja puidugraanulite tootmiseks, ülejäänud otse kütteks. Otse kütteks kasutavad puidujäätmeid nii mõningad katlamajad kui ka saeveskid puidukuivatite kütmisel. Valdav osa tarbitud puidujäätmetest kasutati sooja tootmiseks, elektri tootmiseks kulunud kogused on minimaalsed (2004.a 1 tuh tonni, 2005.a 6 tuh tonni, 2006.a 1 tuh tonni).

EKI andmed puidujäätmete tarbimise kohta erinevad mõnevõrra ESA puidujäätmete energia-bilansi andmetest (lisa 2), sest arvutusmeetodikad on erinevad.

Tabel 23

Raie- ja puidujäätmete tootmise ja tarbimise bilanss

(tuh tonni, varusid arvestamata, koos saepuru tootmiseks kasutatud saepuruga)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Raie- ja puidujäätmete toodang (sh metsa jäetud toodang)	3403	3821	3331	-12,8
Import (ESA)	74	111	105	-5,4
KOKKU RAIE- JA PUIDUJÄÄTMETE RESSURSS	3477	3932	3436	-12,6
Eksport	1022	1163	1324	13,8
Metsa jäetavad raiejäätmed*	1021	929	826	-11,1
Tarbimine siseturul	1434	1840	1286	-30,1
sh tarbimine kütteks	834	1592	1023	-35,7
sh tarbimine puitbriketi ja -graanulite tootmiseks	368	497	680	36,8
tarbimine otse kütteks	466	1095	343	-68,7
tarbimine muuks (ESA)	600	248	263	6,0
KOKKU RAIE- JA PUIDUJÄÄTMETE RESSURSSIDE KASUTAMINE	3477	3932	3436	-14,8
Tarbimine kütteks 1 elaniku kohta, tonni	0,6	1,2	0,8	-33,3
Raie- ja puidujäätmete toodang kütteks (hinnanguline)	1782	2644	2242	-15,2

* hinnanguliselt 99% teoreetilisest raiejäätmete tootmismahust

Allikad: EKI, kasutatud ka ESA andmeid

Puitbrikett ja puidugraanulid

Puitbriketti ja puidugraanuleid saadakse peenestatud ja kuivatatud puidujäätmetest, mis pressitakse kõrgel rõhul. Valget puidugraanulit saadakse saepurust või hõövlilaastust. Rohe-
list/pruuni puidugraanulit saadakse põhiliselt puukoorest (90%), saepurust ja hõövlilaastust. Puidugraanulite ja puitbriketi (niiskusega 8-12%) energiasisaldus on 17,3 MJ/kg.

Tootmine

Eestis kasutatakse puitbriketi ja puidugraanulite tootmisel nii saepuru kui ka muid puidujäätmeid, enamasti hõövlilaaste. Ka nimetatud tootegruppides esinevad ESA tööstusstatistikas ning -puitbriketi ja puidugraanulite energiabilanssides toodangu kohta erinevad andmed (tabelid 24 ja 25).

Käesolevas töös võeti puitbriketi ja puidugraanulite toodangu andmete aluseks ESA tööstusstatistikast saadud kogutoodangu mahud ning -energiabilansist puitbriketi ja puidugraanulite osakaalud tootmises. Nende põhjal arvutati välja puitbriketi ja puidugraanulite tootmisnäitajad. 2006. aasta kohta puidugraanuli tootjate (3 suurt ja 5 väikest) poolt EKI-le edastatud andmete põhjal võib öelda, et vähemalt perioodi 2004.-2006.a osas on ESA tööstusstatistika andmed alahinnatud, sest nende 8 ettevõtte summeeritud puidugraanulite toodang 2006. aastal oli 369 tuh tonni ehk ligi neljandiku võrra enam kui ESA vastavad andmed näitavad. Arvutustest selgus, et puitbriketti toodeti Eestis 2006. aastal ligikaudu 9 tuh tonni, mis võib samuti tegelikkuses olla suurem. Seega puitbriketi ja puidugraanulite toodang oli kokku 378 tuh tonni (tabel 26). Puidugraanulite toodang on aastast-aastasse suurenenud. Eesti on Euroopas üks suuremaid puidugraanulite tootjaid, 1 elaniku kohta aga lausa suurim tootjamaa.

Tabel 24

Saepurust puitbriketi ja puidugraanulite tootmine 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
SAEPURUST PUITBRIKETT JA PUIDUGRAANULID	204	276	297	7,6

Allikas: ESA tööstusstatistika

Tabel 25

Puitbriketi ja puidugraanulite tootmine 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUITBRIKETT JA PUIDUGRAANULID	210	237	249	5,1
sh puitbrikett	10	7	7	0,0
puidugraanulid	200	230	242	5,2

Allikad: ESA puitbriketi ja puidugraanulite bilansid

Tõenäoliselt oli nii puidugraanulite kui ka puitbriketi tegelik toodangu maht Eestis veelgi suurem, kui tabelis 26 kirjas, kuid täpsemad andmed käesoleval ajal puuduvad.

Suuremad puidugraanulite tootjad on viimasel paaril aastal Eestis olnud AS Hansa Graanul, AS Graanul Invest ja Flex Heat AS.

Tabel 26

Puitbriketi ja puidugraanulite tootmine 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUITBRIKETT JA PUIDUGRAANULID	204	276	378*	37,0
sh puitbrikett	10	8	9	12,5
puidugraanulid	194	268	369*	37,7
Kokku 1 inimese kohta aastas, kg	151,0	204,8	281,0	37,2

* EKI

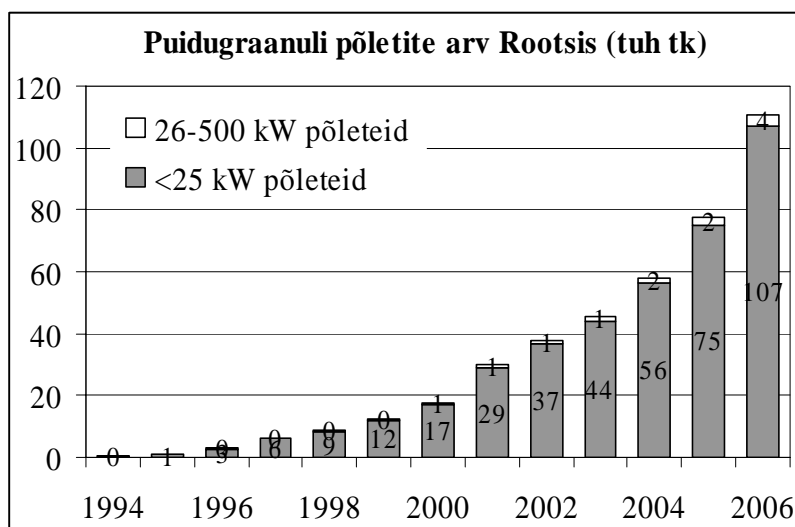
Allikad: EKI arvutused ESA andmete põhjal

Ka Euroopas kasvab nõudlus puidugraanulite järele kiiresti ning hoogsalt areneb ka tootmine. Kiire arengu põhjuseks on fossiilkütuste kallinemine (2006. aastal viimase 25 aasta kõrgeim hinnatase) ja riikide valitsuste poliitika muutused (on loodud mitmeid toetusi ja soodustusi). Paljudes EL-i riikides paigaldati 2006. aastal rekordiline arv puidugraanulite põleteid (ahjud, kaminad, boilerid) – nt Itaalias 100 tuh, Rootsis 33 tuh, Saksamaal 26 tuh ja Austrias 10 tuh põletit.

Rootsis on alla 25 kW võimsusega puidugraanulite põletite arv viimase 13 aastaga suurenenud 300-lt (1994.a) 107 200-ni (2006.a) ning 26-500 kW võimsusega põletite arv 11 aastaga 50-lt (1996.a) 3530-ni (2006.a) - joonis 11.

Norras müüdi 2002. aastal 450 puidugraanulite kaminat, 2006. aastal soodusmüükide tulemusel juba 2937.

Joonis 11



Allikas: Swedish Heating Boilers and Burners Association (SBBA)

Saksamaal on puidugraanulite toodang viimastel aastatel plahvatuslikult suurenenud – 2006. aastal toodeti ~560 tuh tonni, 2001. aastal oli nende toodang paarikümne tuh tonni ringis (tabel 27). 2007. aastaks prognoositi puidugraanulite toodangu mahtu Saksamaal ligi 1,4 mln tonnini ehk üle kahe korra enam kui aasta tagasi.

Soomes toimus puidugraanulite tootmises kiire areng 2000-ndate aastate alguses, praeguseks on toodangu mahud jäänud üpris stabiilseks. 2005. aastal toodeti Soomes 192 tuh tonni puidugraanuleid.

Norras toodeti 2006. aastal puidugraanuleid 51,3 tuh tonni. Tootmisvõimsus (121,2 tuh tonni) oli aga üle 2 korra suurem, mistõttu võib lähiaastail puidugraanulite tootmismahut ilma suuremaid investeeringuid tegemata suurenedada.

Venemaal toodeti 2006. aastal esialgsel andmetel 200 tuh tonni puitbriketti ja puidugraanuleid, suurem osa tootmisest oli orienteeritud ekspordile Lääne-Euroopasse.

Puitbriketi kohta peetakse statistilist arvestust vähestes riikides, sageli on see statistikas koos puidugraanulitega. Norra kohta avaldatud andmed näitavad, et 2006. aastal toodeti Norras puitbriketti 42,2 tuh tonni (tootmisvõimsus 62,5 tuh t). Puitbriketi toodang suureneb seal aasta-aastalt - 2005. aastal toodeti Norras 37,6 tuh tonni, 2004. aastal 29,6 tuh tonni ja 2003. aastal 27,7 tuh tonni.

Tabel 27

Puidugraanulite toodang mõningates Euroopa riikides 2004-2006.a

	2004	2005	2006
Puidugraanulite toodang, tuh tonni			
Rootsi	965
Saksamaa	160	300	560
Austria	..	270	..
Eesti	194	268	350
Taani	187	200	..
Soome	190	192	..
Poola	120	160	..
Norra	34	42	51
Toodang 1 inimese kohta kilodes			
Eesti	151,0	204,8	281,0
Rootsi	107,5
Taani	34,6	37,0	..
Soome	36,4	36,7	..
Austria	..	32,9	..
Norra	7,3	9,2	11,1
Poola	3,1	4,2	..
Saksamaa	1,9	3,6	6,8

Allikad: EKI; Statistics Finland; NoBio; Swedish Energy Agency, DEPV

Väliskaubandus

ESA andmebaasides on puitbriketi ja puidugraanulite väliskaubanduse kohta andmed kajastatud puitbriketi ja puidugraanulite energiabilanssides (lisa 3). Väliskaubandusandmetes on nimetatud andmed koos saepuru ja muude puidujäätmetega. ESA puitbriketi ja puidugraanulite energiabilansi andmetel eksporditi 2004., 2005. ja 2006. aastal vastavalt 197 tuh tonni, 230 tuh tonni ja 256 tuh tonni puidugraanuleid. Puitbriketti ei eksporditud (tabel 28). Suuremate tootjate hinnangul eksporditakse 97% Eestis toodetud puidugraanulitest ja ~75% puitbriketist. Neile hinnangutele tuginedes leidis EKI puitbriketi ja puidugraanulite uued ekspordikogused (tabel 29) ning edaspidistes arvestustes ja analüüsis kasutati EKI, mitte aga ESA puitbriketi ja puidugraanulite energiabilansi andmeid.

Tabel 28

Puitbriketi ja puidugraanulite eksport ning import 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE EKSPORT	197	230	256	11,3
sh puitbrikett	-	-	-	-
puidugraanulid	197	230	256	11,3
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE IMPORT				
sh puitbrikett	-	-	-	-
puidugraanulid	-	-	-	-

Allikas: ESA puitbriketi- ja puidugraanulite energiabilansid

Tabel 29

Puitbriketi ja puidugraanulite eksport ning import 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE EKSPORT	196	266	365	37,2
sh puitbrikett	8	6	7	16,7
puidugraanulid	188	260	358	37,7
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE IMPORT				
sh puitbrikett	-	-	-	-
puidugraanulid	-	-	-	-

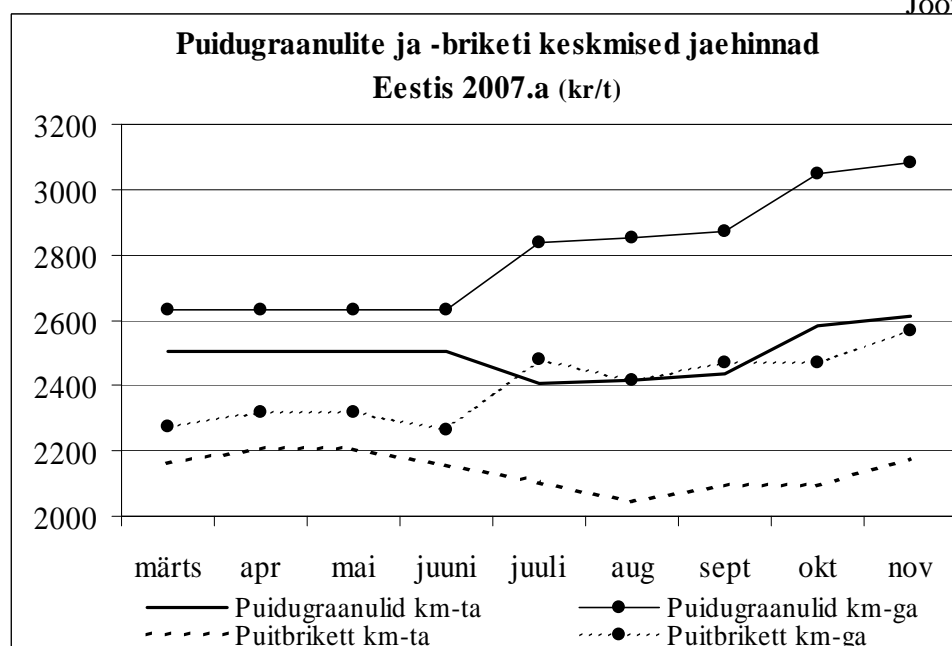
Allikas: EKI hinnangud

Viimasel paaril aastal on puitbriketi ja puidugraanulite ekspordikäive ulatunud hinnanguliselt 450-550 mln kroonini aastas.

Hinnad

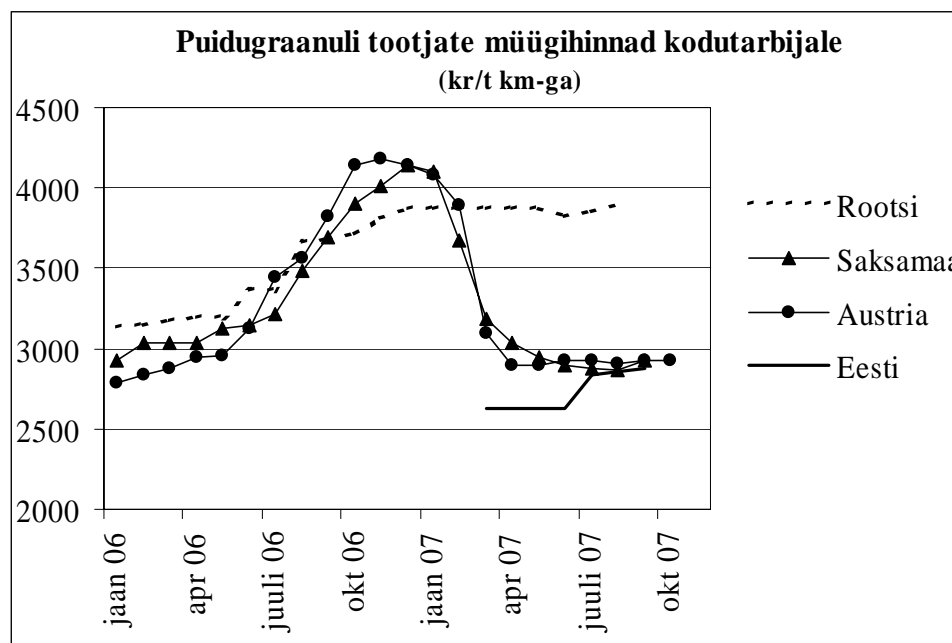
Puitbriketi ja puidugraanulite kohta Eestis jaehindu varem ei kogutud. EKI alustas sellega 2007. aasta märtsist. Üldiselt on nende toodete müügihinnad sesoonsed – suve lõpus ja sügisel ehk enne kütteperioodi kõrgem, muul ajal madalam. Kuna Eesti puitbriketi ja puidugraanulite

Joonis 12



Allikas: EKI

Joonis 13



Allikas: DEPV/Solar Promotion GmbH, AFÄBinfo, Propellets, EKI

turg on otseselt seotud eksporditurgudega, siis ei erine hind meil oluliselt lähiturgude hindadest. EKI andmetel oli käesoleva aasta novembris puidugraanulite tonni keskmine jaehind ilma käibemaksuta 2613 krooni. Puidugraanulid kallinesid kaheksa kuuga 4,3%. Puitbriketi ühe tonni jaehind oli novembrikuus ilma käibemaksuta 2174 krooni ehk 0,5% enam kui märtsikuus (joonis 12).

2006. aastal oli puidugraanulite aasta keskmine hind tavatarbijaile lähiriikides 3300-3450 kr/t vahel (koos käibemaksuga). Rootsis müüdi puidugraanuleid kodumajapidamistele 2006. aastal keskmiselt 3443 kr/t-ga (suur kott), Austrias 3402 kr/t (korruga 6 t ostul, transp. 100-200 km), Saksamaal 3397 kr/t (korruga 6 t ostul, transp. 100-200 km) ja Norras 3290 kr/t (suur kott)-joonis 13.

Tarbimine

Puitbriketti ja puidugraanuleid kasutavad kütteks nii kodumajapidamised kui ka mõned katlamajad. Olemasolevate andmete alusel tarbiti Eesti siseturul puitbriketti ja puidugraanuleid 2006. aastal 13 tuhat tonni. Kui tegelik 2006. aasta tootmiskaht on siinimetatus suurem, mis on väga tõenäoline, siis on ka siseturul tarbimiskaht varasematest aastatest suurem.

Selle väärtusliku puitbiokütuse toodangu poolest on Eesti küll Euroopas esirinnas, kuid tarbimise osas kaugeltki mitte. Potentsiaali tarbimise kasvule on Eestis aga piisavalt, kuid see eeldab tarbija jaoks senisest selgemaid tasuvusarvutusi ning vastavate põletite ja puidugraanulikaminante müüjate aktiivsemat tegevust. Praegu tarbitakse Eestis vaid 6-10 kg puitbriketti ja puidugraanuleid ühe elaniku kohta aastas ehk ligi 29 korda vähem kui toodetakse.

Tabel 30

Puitbriketi ja puidugraanulite tootmise ja tarbimise bilanss 2004-2006.a (tuh tonni, varusid arvestamata)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Toodang	204	276	378	37,0
Import	0	0	0	-
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE RESSURSS	204	276	378	37,0
Eksport	196	266	365	37,2
Tarbimine siseturul	8	10	13	30,0
KOKKU PUITBRIKETI JA PUIDUGRAANULITE RESSURSI KASUTAMINE	204	276	378	37,0
Tarbimine siseturul 1 elaniku kohta aastas, kg	5,9	7,4	9,7	31,1

Allikas: EKI

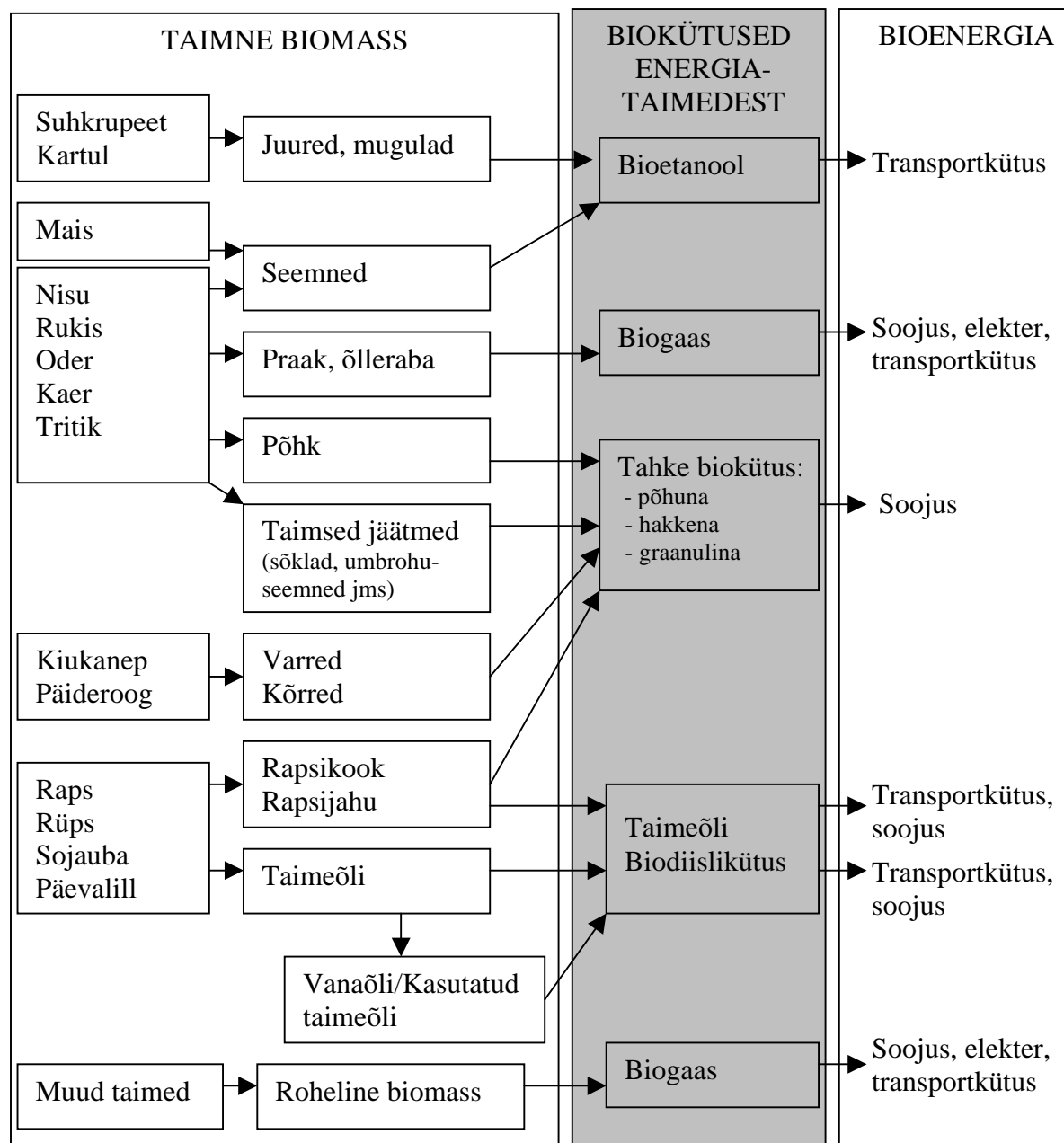
Ka puitbriketi ja puidugraanulite tarbimise osas on ESA puitbriketi ja puidugraanulite energiabilansi (lisa 3) ja EKI (tabeli 30) andmetes erinevusi.

3. Põllumajandusest saadavad taimsed biokütused

Põllumajanduses kasvatatavate kultuuride kasutusvõimalusi on mitmeid: toiduks, tärklise, piirituse- ja õlletööstuse tooraineks, loomasöödaks ning viimasel ajal üha enam ka bioenergia tootmiseks. Energeetikas kasutatavaid põllumajandusest saadavaid kultuure kasutatakse enamasti transpordi biokütustena – bioetanooli ja biodiislikütusena. Neid toodetakse teraviljast (põhiliselt nisust, rukkist ja maisist), tärklise- ja suhkrukultuuridest (suhkruroog, kartul) ja õlikultuuridest (rapsiseeme, sojauba, päevalill jt). Seega konkureerivad transpordi biokütused tooraineturul selgelt toidusektoriga.

Skeem 2 selgitab põllumajandusliku päritoluga taimsest biomassist toodetud biokütuste kasutamist bioenergiaks.

Skeem 2



Biokütuseid saab toota ka toiduks kõlbmatust põllumajanduslikust toorainest ja jäätmetest (näiteks põhk, taimede varred, lehed, sõnnik, aganad jms), neist saab valmistada nii biogaasi kui tahkeid kütuseid. Kuid need tehnoloogiad on tänapäeval veel nii kallid, et sel viisil valmistatud transpordi biokütused ei suuda veel hinnas teiste transpordi biokütustega konkureerida. Jäätmetest toodetud biogaasi kasutamisel transpordi biokütusena tuleb automootorites teha oluliselt suuremaid muudatusi kui bioetanooli ja biodiislikütuse tarbimisel. Biogaasist räägitakse lähemalt neljandas peatükis.

3.1 Põllumajandusliku päritoluga taimse biomassi ressursid

Põllumajandusmaa, haritav maa ja kasvupindalad

MMK SMI järgi oli 2006. aastal Eesti põllumajandusmaa suuruseks 1323,8 tuh hektarit, mida oli 2,9% vähem kui 2002. aastal. Haritavat maad ehk põllumaad oli 1031,5 tuh hektarit, see on suurenenud 11,2% võrreldes 2002. aastaga. ESA andmetel oli kasutatavat põllumajandusmaad ehk maad, kus toimus põllumajandussaaduste tootmine 2006. aastal 761,7 tuh hektarit, seda oli 8,7% vähem kui aasta tagasi. Sellest 73% oli põllumaa, 26% looduslik rohumaad ja 1% viljapuu- ja marjaaeda. Poolel kasutatavast põllumaast ehk 280,3 tuh hektaril kasvatati teravilja. Teravilja kasvupind on viimastel aastatel vähehaaval taas suurenema hakanud ning oli 2006. aastal enam-vähem sama suur kui eelmisel aastal. Pea poolel teravilja kasvupinnast ehk 142,1 tuh hektaril kasvatati otra (tabel 31).

Tehniliste kultuuride kasvupind on viimastel aastatel jõudsalt suurenenud ning seda eelkõige rapsi kasvupindade suurenemise tõttu. Raps moodustabki valdava osa Eestis kasvatatavatest tehnilistest kultuuridest. 2006. aastal kasvatati Eestis tehnilisi kultuure 62,9 tuh hektaril, sellest rapsi kasvupind oli 61,8 tuh hektarit. Söödakultuure kasvatati 2006. aastal 177 tuh hektaril, kartulit 11,5 tuh hektaril.

Tooraine ressurss ja selle kasutamine

ESA andmetel oli 2006. aastal **teravilja** kogusaak 619,3 tuh tonni, mis oli 2005. aastaga võrreldes 18,5% vähem. 49% teravilja kogusaagist moodustas oder, 36% nisu, teisi teravilju saadi vähem. 2006. aastal tarbiti Eestis teravilja 693 tuh tonni, sellest 69% tarbiti looma söödana, 15% kasutati inimtoiduks ja 6% kasutati ära tööstuste poolt.

Eesti **rapsitoodang** jõudis 2006. aastal rekordtasemele - 83,5 tuh tonnini. Lisaks kodumaisele rapsile kasutatakse õlide tootmisel ka sisseveetavat rapsi- ja muude õlikultuuride seemet. Õliseemnete import on aastati olnud väga erinev - 2004. aastal 16 tuh tonni, 2005. aastal 71 tuh tonni ja 2006. aastal 10 tuh tonni. Õliseemnete ekspordikogused näitasid kuni 2005. aastani hoogsat kasvutrendi jõudes 43 tuh tonnini (2004.a 22 tuh t). 2006. aastal eksporditi 24 tuh tonni õliseemneid (-44%). Õliseemnete tarbimine on viimasel kolmel aastal suurenenud 71 tuh tonnilt 84 tuh tonnini, sest nende tööstuslik tarbimine ehk taimeõlideks tootmine on pidevalt suurenenud - 2004. aastal tarbisid tööstusettevõtted 67 tuh tonni, 2005. aastal 70 tuh tonni ja 2006. aastal 76 tuh tonni õliseemneid.

Eesti **kartulit**oodang oli ESA andmetel 2006. aastal 152,6 tuh tonni, tarbimine 229 tuh tonni. 63% kartuli tarbimiskogusest sõid inimesed toiduna, 19% läks loomasöödaks, ülejäänud oli seemnekartul ja kadu. Kartuli tööstuslikku tarbimist pole viimasel 2 aastal Eestis olnud. Potentsiaalset biokütuse toorainet **suhkrupeeti** Eestis ei kasvatata, sest puuduvad töötlemisettevõtted. Imporditud suhkrutööstuse kõrvalsaadusi suhkrupeedi massi ja melassi kasutatakse loomasöödana (2006.a 8,3 tuh tonni).

Tabel 31

Põllukultuuride kasvupindalad (tuh ha) ning saagid (tuh tonni) 2004-2006.a

Põllukultuurid	Tuh ha				Tuh tonni			
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU TERAVILI	260,8	281,4	280,3	-0,4	608,2	759,6	619,3	-18,5
sh talirikis	8,1	7,4	7,3	-1,4	18,1	20,4	17,8	-12,8
talinisu	23,2	19,6	23,6	20,4	66,5	71,4	65,1	-8,8
suvinisu	55,2	65,8	67,3	2,3	130,2	192,0	154,5	-19,5
oder	127,2	144,2	142,1	-1,5	293,5	366,7	302,7	-17,5
kaer	35,4	33,7	32,6	-3,3	72,7	84,2	63,7	-24,4
tritik	6,6	6,2	2,5	-59,7	16,0	15,0	5,4	-64,0
segavili	5,1	4,5	4,9	8,9	11,2	9,9	10,1	2,0
KOKKU TEHN. KULTUURID	50,6	47,1	62,9	33,6	68,7	83,3	83,6	0,4
sh kiulina	0	0	0	-	0	0	0	-
õlilina	0,1	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,1	-50,0
suhkrupeet	0	0	0	-	0	0	0	-
raps	50,4	46,6	61,8	32,6	68,6	83,1	83,5	0,5
Söödakultuurid	160	210	177	-15,7	6,7*	3,1*	2,0*	-35,5
					1899**	2326**	1683**	-27,6
Kartul	16,1	14,0	11,5	-17,9	166,5	209,8	152,6	-27,3

*- söödajuurvili; **-haljasmass

Allikas: ESA

Taimeõlidest toodetakse Eestis rapsi- ja linaõli. ESA taimse rasva ja õli ressursi andmed näitavad suhteliselt kiiret rapsiõli tootmismahutude kasvutrendi (tabel 32). Kui 2002. aastal toodeti 18 tuh tonni rapsiõli, siis 2006. aastal juba 29 tuh tonni (+62%).

Lisaks sellele imporditi Eestisse 2006. aastal 26 tuh tonni taimeõlisid, sellest moodustas sojaõli 60% ja rapsiõli 21%, ülejäänud olid muud taimeõlid. 2006. aasta taimeõli impordikogused olid 73% suuremad kui neli aastat tagasi. Taimeõlisid eksporditi 2006. aastal 33 tuh tonni, seda oli 60% rohkem kui 2002. aastal. Taimeõlide ekspordistruktuuris kuulus 2/3 rapsiõlile ja 1/3 oli sojaõli. Taimeõlide tarbimine ei ole aasta aastalt märkimisväärselt kasva-

nud. 10% taimeõlidadest tarbiti 2006. aastal söödana. Tööstuslikult tarbiti 5010 tonni (22%) õlidad margariini ja rasvade tootmiseks, kosmeetika-, farmaatsia jt keemiatööstustoodete valmistamiseks. 16 tuh tonni taimeõlidad (71% õlidad tarbimisest) tarbisid inimesed toidu jm valmistamiseks, millest 5 tuh tonni (30%) oli rapsiõli, 7 tuh tonni (45%) oli sojaõli jm õlidad. Võrreldes 2002. aastaga oli õlidad tööstuslik tarbimine suurenenud ligikaudu 1 tuh tonni võrra (+46%).

Õlikooki toodeti ESA õlikoogi ressursi ja kasutamise bilansi andmetel 2006. aastal 43,1 tuh tonni, sellest 43 tuh tonni oli rapsikook ja 90 tonni linakook (tabel 32). Õlikoogi tarbimine on Eestis suurem kui kodumaine toodang ning seetõttu tuuakse seda ka suurtes kogustes sisse. Kokku toodi Eesti siseturule teistest riikidest 2006. aastal 55 tuh tonni õlikooki, millest 23 tuh tonni oli rapsi-, 8 tuh tonni päevalille- ja 24 tuh tonni sojakook. 2005. aasta impordikogused olid 75 tuh tonni ja 2004. aastal 54 tuh tonni. Osa toodetud õlikookidest eksporditakse – 2006. aastal 12 tuh tonni, 2005. aastal 23 tuh tonni ja 2004. aastal 27 tuh tonni. Peamiselt eksporditi rapsikooki. Õlikooke tarbiti Eestis 2006. aastal 83 tuh tonni, 2005. aastal 88 tuh tonni ja 2004. aastal 65 tuh tonni. 99% tarbitud õlikookidest söödeti loomadele. Õlikookide tööstuslik tarbimine oli pea olematu.

Tabel 32

Taimeõlidad ja õlikoogi toodang Eestis 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
Taimeõlidad	22,8	25,3	28,8	13,8
Õlikook	39,3	42,2	43,1	2,1

Allikas: ESA

Nagu eespool öeldud, kasutatakse biokütusena ka **põhku**. Kõikide teraviljade põhk on kütteks sobiv. Põhu saagikus sõltub nii teravilja liigist kui ka teravilja sordist. Kõige suurem põhu saagikus on rukkil, millel on pikk ja tugev kõrs. Keskmiselt arvestatakse põhu kogus võrdseks teravilja saagi kogusega ehk 1 tonni teravilja tootmisest tekib 1 tonn põhku. Seega teoreetiliselt oli võimalik 2006. aastal saada Eesti teravilja põldudelt ligikaudu 620 tuh tonni põhku (tabel 33).

Biokütusena võib kasutada ka teravilja puhastamise jääke – aganaid, sõklaid, umbrohuseemneid jms. Hinnanguliselt saadakse 150 tonni teravilja sõelumisel 5 tonni **aganaid ja sõklaid**. 2006. aastal tekkis Eestis seega hinnanguliselt 21 tuh tonni teravilja puhastamise jääke (tabel 33).

Biokütust saab valmistada ka piirituse- ja õlletööstuse kõrvalsaadustest – **vedelast praagast ja õllerabast**. Vedela praaga (piiritusetööstuse kõrvalsaadus) kuivainesisaldus on ligikaudu 10%. Hinnanguliselt tekib 1 liitri piirituse tootmisel 0,85 kg praaka kuivaines. Seega kui arvutuste aluseks võtta Eesti viimaste aastate piirituse toodangumahud (2006.a 6,14 mln l, 2005.a 3,67 mln l, 2004.a 4,00 mln l), siis tekkis Eestis vedelat praaka 2006. aastal hinnanguliselt 52 tuh liitrit (tabel 33). Praaga ärakasutamine biogaasi tootmise toorainena on mõeldav biogaasi tehase rajamisel piiritusetehase lähedale.

Õlleraba (õlletööstuse kõrvalprodukt) kuivainesisaldus on 20%. 1 liitri õlle tootmisel tekib 0,18 kg õlleraba. Seega, kui Eesti õlletoodang oli 2006. aastal 141,80 mln liitrit, 2005. aastal 135,21 mln liitrit ja 2004. aastal 109,73 mln liitrit, siis õlleraba tekkis samadel aastatel hinnanguliselt vastavalt 25 tuh tonni, 24 tuh tonni ja 20 tuh tonni (tabel 33). Õlleraba realiseeritakse käesoleval ajal põhiliselt loomasöödaks ja veetakse põldudele väetiseks, kuid seda oleks võimalik kasutada ka biogaasi tootmiseks.

Tabel 33

Põllukultuuride tootmisest ja töötlemisest tekkivad jäägid 2004-2006.a (hinnanguliselt)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Teravilja põhk, tuh tonni	610	760	620	-18,4
Aganad, söklad, tuh tonni	20	25	21	-16,0
Vedel praak, tuh liitrit	34	31	52	67,7
Õlleraba, tuh tonni	20	24	25	4,2

Allikas: EKI arvutused

PRIA põllukultuuride kasvupinna andmetel kasvatati Eestis 2004. aastal **ida-kitsehernest** 2,4 tuh hektaril ja **maisi** 3,1 tuh hektaril. 2006. aastaks olid kasvupinnad suurenenud idakitsehernel 3,3 tuh hektarini ja maisil 3,2 tuh hektarini. 2005. aastal oli **päideroo** kasvupind 60,1 hektarit ja **sojaoa** kasvupind 1,1 hektarit, kuid 2006. aastal kasvatati päideroogu juba 146,1 hektaril (+143%) ja sojauba hariti 5,8 hektaril (+454%). **Põldoa** kasvupind 2004. aastal 412 hektarit, 2005. ja 2006. aastal põldoa kasvupinna toetuse taotlusi PRIA-le ei esitatud.

2007. aastal taotleti Eestis põllukultuuridele pindalatoetusi järgmiselt: oder 134,0 tuh ha, nisu 97,3 tuh ha, raps 71,8 tuh ha, kaer 33,3 tuh ha, tritik 3,8 tuh ha, ida-kitsehernes 1,3 tuh ha, rüps 802,0 ha, päideroog 310 ha, kanep 143,0 ha ja paju 22,0 ha-le.

2007. aastal taotleti PRIA-st energiakultuuride toetusi järgmiselt: rapsile kasvupinnaga 11,1 tuh ha (rüps 292 ha) ja tarnitava saagiga 13,6 tuh tonni, päideroole kasvupinnaga 127,6 ha ja tarnitava saagiga 340,2 tonni, kaerale kasvupinnaga 76,8 ha ja tarnitava saagiga 130,6 tonni, pajule kasvupinnaga 1,1 ha ja tarnitava saagiga 6,6 tonni.

3.2 Põllumajandusest saadavate taimsete biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

Käesolevas alapunktis tegime ülevaate erinevate põllumajandusliku päritoluga vedelate ja tahkete biokütuste turuolukorrast.

Transpordi biokütuste kasutamisvaldkondadeks on sõidukid, põllumasinad, rasked kauba-veokid ja laevad.

2005. aasta 27. juulil Euroopa Komisjoni poolt tehtud otsuse kohaselt on Eestil õigus kohaldada biokütusele aktsiisvabastust kuni aastani 2011. Otsuse kohaselt on aktsiisist vabastatud järgmised mootorikütuse ja kütteinena kasutatavad biokütused:

- biodiislikütus (tooted, mis kuuluvad biomassist valmistatud komponentide osas KN-koodide 3824 90 55 ja 3824 90 80 – 3824 90 99 alla);
- taimeõlid (tooted, mis kuuluvad biomassist valmistatud komponentide osas (tooted, mis on määratletud KN koodide 1507-1518 all ja mis ei ole sünteetilised);
- bioetanol (tooted, mis on toodetud põllumajandustoodetest või taimset päritolu toodetest ning mille KN koodid on 2207 20 00 ja 2905 11 00).

Biokütuse segamisel fossiilse kütusega kohaldatakse aktsiisivabastust üksnes segus oleva biokütuse osa suhtes. “Alkoholi-, tubaka- ja kütuseaktsiisi seaduse” kohaselt annab biokütuse tootmise, Eestisse toimetamise ja tarbimisse lubamise õiguse biokütuse luba, mille väljastab Maksu- ja Tolliamet kehtivusega kuni kuueks aastaks. Biokütuse, mida toodetakse kasutamiseks mootorikütuse või kütteenainena, tootmine peab üldjuhul toimuma aktsiisilaos, aga Eestis toodetakse biokütust ka väljaspool aktsiisiladu.

2005. aastal väljastati neljale biokütuse käitlejale biokütuse load. Neljast biokütuse loaomanikust kaks ettevõtjat biokütuseid realselt ei käidelnud. 2005. aastal käitlesid biokütuseid biokütuse loa omanikud ja aktsiisilaopidajad, kellel pidi vastavaks tegevuseks samuti olema luba (aktsiisilao tegevusluba). Eestis toodeti transpordi biokütustest 2005. ja 2006. aastal ainult biodiislikütust ja selleks kasutatavat taimeõli. 2006. aasta lõpuks oli Eestis väljastatud juba 11 biokütuse luba.

Aktsiisiladude kütuste liikumise ja laoseisu koondaruannetest selgub, et 2005. aastal toodeti Eesti aktsiisiladudes biokütuste tootegrupist ainult taimeõlisid (KN 1507-1518). 2006. aastal valmistati aktsiisiladudes biokütustena nii taimeõlisid kui ka biodiislikütust (KN 3824 90 99).

Ka EL-is moodustab suurema osa toodetavast transpordi biokütusest biodiislikütus. Näiteks 2006. aastal moodustas EL-i transpordi biokütuste turust 71,6% biodiislikütus, 16,3% bioetanol ja 12,1% muud biokütused (taimeõli). Biokütuste osakaal EL-i transportkütuste tarbimises oli 2006. aastal 1,8% (2005.a 1%).

3.2.1 Biodiislikütus

Biodiislikütus on taastuv vedelkütuse liik, mis on toodetud taimsetest õlidest (näiteks rapsi-, päevalilleseemne-, soja-, kookosõlist) ja kasutatud praadimisõlidest (*used frying oils* ehk *UFO*) või loomsetest rasvadest. 60-70% EL-is toodetavast rapsist kasutatakse biodiislikütuse tegemiseks. Hinnanguliselt kulub 1 kg biodiislikütuse tootmiseks 3 kg rapsiseemneid.

Tootmine

Kokku toodeti Tolli- ja Maksuametile, edaspidi MTA, biokütuse loa omanike poolt esitatud aruannete põhjal 2005. aastal 889,1 tuh liitrit biodiislikütust (100%-lise kontsentratsioonina)-tabel 34. Selle põhitoorainena kasutati kodumaist rapsi või rapsi toorõli.

2006. aastal toodeti Eestis 5 964,3 tuh liitrit biodiislikütust, mis oli üle kuue korra rohkem kui 2005. aastal. Biodiislikütuse toorainena kasutati Eesti, Läti, Leedu, Venemaa, Valgevene,

Poola, Korea päritoluga rapsi, rapsi toorõli, pestud ja külmpress- ning rafineerimata rapsiõli. Suurem osa biodiislikütusest toodeti väljaspool aktsiisiladusid.

Tabel 34

Biodiislikütuse Eestis tootmise ja kasutamise bilanss 2005-2006.a (tuh liitrit, 100%-lises kontsentratsioonis, varusid arvestamata)

	2005	2006	Muutus '06/'05+/-%
Tootmine	889	5964	6,7 korda
Import	0	84	84,4 korda
RESSURSS KOKKU	889	6049	6,8 korda
Eksport	620	4514	7,3 korda
Tarbimine siseturul	269	1535	5,7 korda
RESSURSI KASUTAMINE KOKKU	889	6049	6,8 korda

arvutustes kasutatud: 1 liiter biodiislikütust = 0,88415 kg biodiislikütust

Allikas: Maksu- ja Tolliamet, EKI arvutused

1 tonni biodiislikütuse tootmiseks kulub 1012 kg rapsiõli. Eeldades, et Eestis toodeti 2005. ja 2006. aastal biodiislikütust vaid kohalikust rapsiõlist, siis võib öelda, et biodiislikütuse tootmiseks kasutati neil aastail vastavalt 900 tonni- ja 6036 tonni rapsiõli ehk 2005. aasta rapsiõlitoodangust 3,6% ja 2006. aasta toodangust 21,0% (tabel 35).

Tabel 35

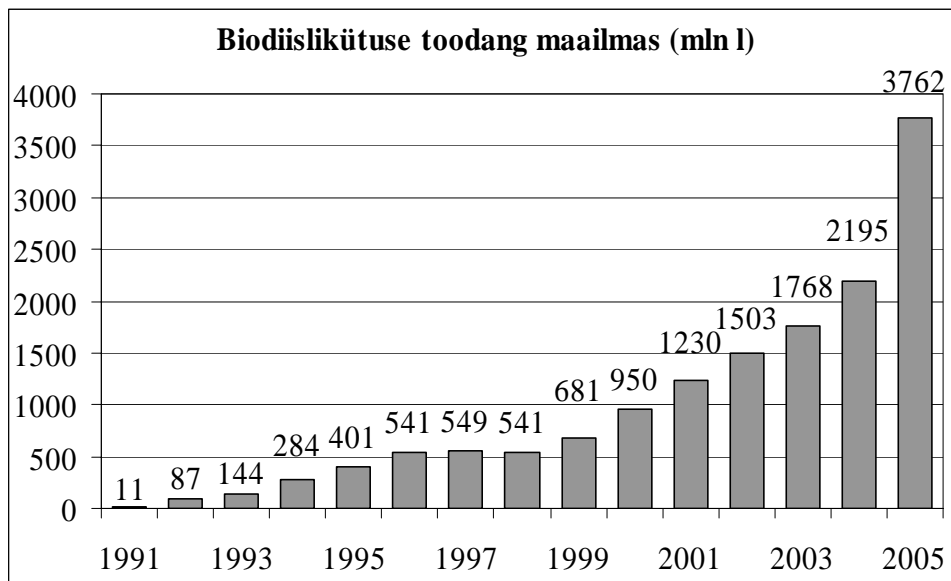
Rapsi ja rapsiõli kasutamine biodiislikütuse tootmiseks 2004-2006.a (tonni)

	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-
Rapsiõli	899,8	6035,9	6,7 korda

Allikas: EKI arvutus

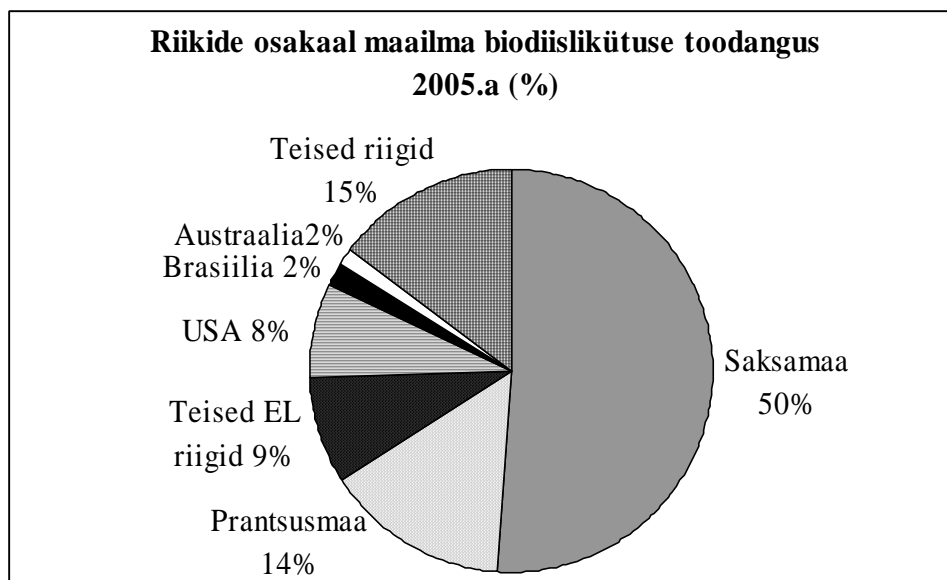
Biodiislikütuse toodang maailmas suureneb iga aastaga hüppeliselt. Kui 1995. aastal toodeti 401 mln liitrit biodiislikütust, siis 2005. aastal toodeti maailmas juba 3762 mln liitrit biodiislikütust (joonis 14). Seega viimase kümne aastaga on biodiisli toodang maailmas kasvanud ligikaudu 10 korda.

Biodiislikütuse tootmise turuliider maailmas on Euroopa Liit, kus 2005. aastal toodeti 74% maailma biodiislikütusest. 2006. aastal tegutses EL-is 185 biodiislikütuse tootmisüksust. Suuremad biodiislikütuse tootjad EL-is on Saksamaa, Prantsusmaa ja Itaalia, kus 2006. aastal toodeti kokku 79% EL-i biodiislikütuse kogutoodangust (joonis 15). 27-st liikmesriigist toodeti 2006. aastal biodiislikütust 24-s. Seda ei toodetud vaid Ungaris, Soomes ja Luksemburgis. 2006. aasta biodiislikütuse toodangu maht EL-is oli 4303 mln liitrit. Võrreldes 2005. aastaga oli see 54% ja võrreldes 2002. aastaga 359% suurem (tabel 36 ja joonis 16).



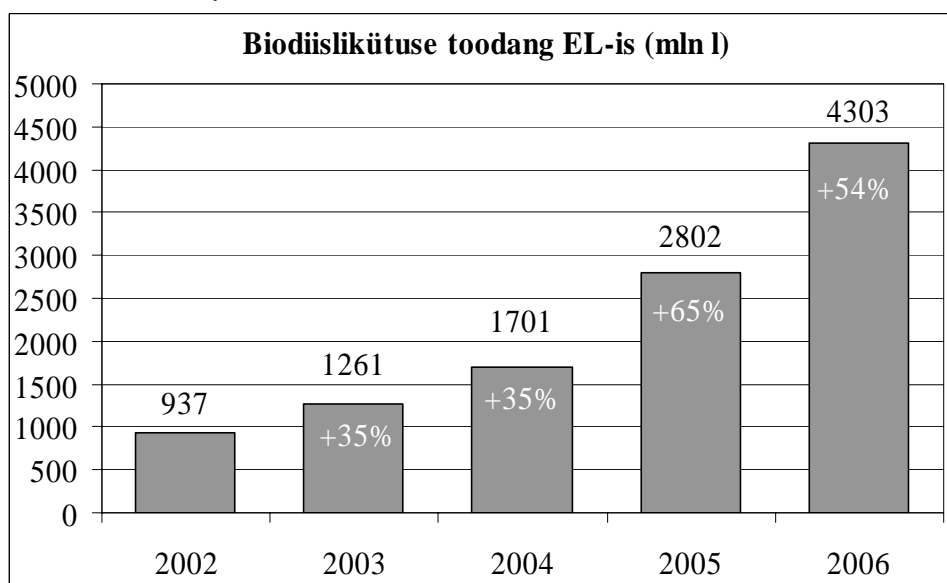
Joonis 14

Allikad: Rahvusvaheline Energia Agenduur, Earth Policy Institute



Joonis 15

Allikas: Earth Policy Institute



Joonis 16

Allikas: European Biodiesel Board (www.ebb-eu.org)

Saksamaa ja Prantsusmaa biodiislikütuse tehastes toodeti 2006. aastal EL riikidest enim biodiislikütust (vastavalt 2343 mln ja 654 mln liitrit). Itaalias valmistati 2006. aastal 55 korda enam biodiislikütust kui 2002. aastal. Suured tootmismahdade tõusud olid 2006. aastal võrreldes 2005. aastaga Portugalis (80 korda), Belgias (22 korda), Hollandis (16 korda), Kreekas (12 korda) ja Rootsis (11 korda).

Tabel 36

Biodiislikütuse tootmine EL-is 2004-2006 (mln liitrit)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU EL-is	1701	2802	4303	53.6
Saksamaa	911	1469	2343	59.5
Prantsusmaa	306	433	654	51.0
Itaalia	282	348	393	12.9
Suurbritannia	8	45	169	3,8 korda
Austria	50	75	108	44.0
Poola	0	88	102	15.9
Tšehhi	53	117	94	-19.7
Hispaania	11	64	87	35.9
Portugal	0	1	80	80 korda
Slovakkia	13	69	72	4.3
Taani	62	62	70	12.9
Kreeka	0	3	37	12,3 korda
Belgia	0	1	22	22 korda
Holland	0	0	16	16 korda
Rootsi	1	1	11	11 korda
Sloveenia	0	7	10	42.9
Leedu	4	6	9	50.0
Rumeenia	0	0	9	9 korda
Läti	0	4	6	50.0
Iirimaa	0	0	4	4 korda
Bulgaaria	0	0	4	4 korda
Malta	0	2	2	0.0
Eesti	0	1	6	6,7 korda
Küpros	0	1	1	0.0

Allikas: European Biodiesel Board (www.ebb-eu.org)

Lätis ja Leedus hakati biodiislikütust tootma 2000-ndate aastate alguses (tabel 37). Ka neis riikides suurenes biodiislikütuse tootmismahd 2006. aastal võrreldes eelmisega 50%.

EL-is suureneb prognooside kohaselt aastatel 2006-2016 bioenergia tootmisel kasutatava õliseemnete tarbimine 10 mln tonnilt 21 mln tonnile.

Suurem osa Baltimaade tootjatest on väiksed: alla 10 tuh tonnise tootmisvõimsusega aastas. Nii Eestis, Lätis kui ka Leedus on praegu ehitamisel üks 100 tuh tonnise aasta tootmis-

võimsusega biodiislikütuse tootmisüksus. Kõik eelnevalt nimetatud tehased on planeeritud Läänemere kaldale. Käesoleva aasta juunikuus pandi nurgakivi Pakri poolsaarel Paldiski Lõunasadamal AS Biodiesel Paldiskile, mis hakkab toorainena kasutama kohalikku ja imporditavat looduslikku toorõli (rapsi-, soja-, päevalille- või palmiõli). Leedu tehas plaanib kasutama hakata kodumaist rapsiseemet. Läti hakkab 2/3 ulatuses tarbima importtoorainet. 2007. aastal oli Eestis võimalik biodiislikütust toota järgmistes tehastes: OÜ A&O BioD, OÜ Gammatrade, OÜ Eesti Biodiesel, OÜ ATKO Õlitööstus ja BioOil OÜ, kuid kõik nimetatud tehased seisisid.

Tabel 37

Baltimaade ettevõtete tootmisvõimsused (tuh tonni)

Ettevõte	Biodiislikütuse tootmisvõimsus (tuh t)	Alustamise aasta
KOKKU	424	
Eesti		
OÜ ATKO Õlitööstus	8	2005
BioOil OÜ	6	2006
OÜ A&O BioD	6	2006
AS Biodiesel Paldiski	100	2007
Läti		
Delta Riga	4	2001
Mežrozite	3	2006
Mamas-D	3,5	2006
BHC	4,5	2006
Logins and Co	3	2006
Bio Venta	100	2008
Leedu		
Rapsoila	30	2002
Arvi cukurs	12	2006
Mestilla	100	2007
BBC	38	2007
SV Obeliai	6	2007

Allikas: MTT Agrifood Research Finland

Väliskaubandus

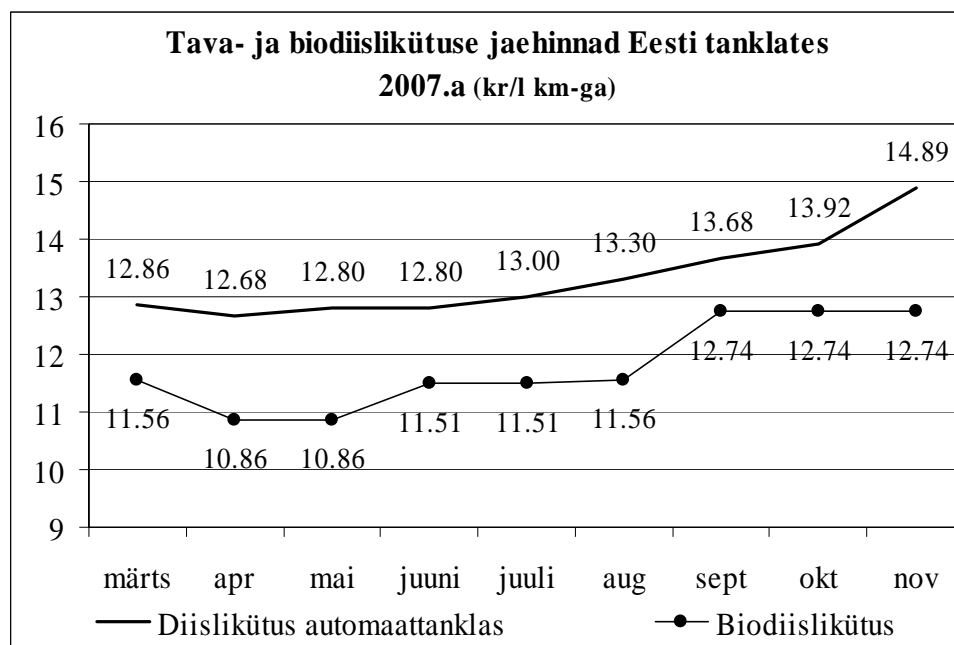
Suurem osa viimasel paaril aastal Eestis toodetud biodiislikütusest eksporditi EL riikidesse – 2005. aastal 619,9 tuh liitrit (ehk 70% toodetud biodiislikütusest) ja 2006. aastal 4513,9 tuh liitrit (ehk 76% toodetust) 100%-lises kontsentratsioonis. Ekspordi sihtriikideks olid Rootsi, Läti ja Saksamaa.

2005. aastal biodiislikütust Eestisse ei imporditud, 2006. aastal toodi sisse 84,4 tuh liitrit puhast (100%-list) biodiislikütust.

Hind

Biodiislikütuse hinna kohta varasematel aastatel andmeid ei kogutud. EKI alustas Maaelu Edendamise Sihtasutuse tellimisel biodiislikütuse jaehinna kogumist tanklatest alates 2007. aasta märtsist. EKI andmetel oli käesoleva aasta novembris ühe liitri biodiislikütuse keskmine jaehind koos käibemaksuga 12.74 krooni. Viimase kaheksa kuu jooksul oli biodiislikütuse käibemaksuga jaehind tanklates tõusnud 10,2%. 2007. aastal on biodiislikütus olnud tarbija jaoks tavalisest diislikütusest keskmiselt 13,2% odavam (joonis 17).

Joonis 17



Allikas: EKI

Tarbimine

Biodiislikütust kasutatakse eelkõige transpordikütusena, kuid seda võib kasutada ka kütteõlina katlamajades ja tööstuslahustina lennunduses, metalli- ja naftatööstuses. Transpordi sektoris võib neid edukalt kasutada segatuna fossiilse päritoluga diislikütusega kui ka puhtalt. Tavaliselt kasutatakse biodiislikütust 5-10%-lise või 25-30%-lise seguna või puhtalt 100%-lisena. Katlamajades on võimalik biodiislikütust kasutada kerge kütõli asemel, näiteks majapidamistes, kuid sageli ei ole see majanduslikult mõttekas.

2005. aastal tarbiti Eestis 269,2 tuh liitrit biodiislikütust (100%-lises kontsentratsioonis). 2006. aastal suurenes sisemaine tarbimine suurema tootmise tõttu juba 1534,8 tuh liitrini. MTA biokütuste aruande järgi lubati 2006. aastal siseturule tarbimisse 1298,8 tuh liitrit. 236 tuh liitrine vahe EKI poolt arvatud siseturu tarbimisega võib tuleneda turul realiseerimata varudest (tabel 34).

Kui bensiini ja diislikütuse kogutarbimine Eestis oli 2006. aastal 860 mln liitrit, siis biodiislikütuse tarbimise osakaal moodustas nimetatud bensiini ja diislikütuse kogutarbimisest

MTA andmetel 0,15%, EKI andmetel 0,18%. 08.05.2003.a direktiivi 2003/30/EÜ järgi oli Eesti 2005. aasta taotletavaks transpordi biokütuste osakaaluks soovitud saada 2%. Seega on Eesti oma soovitud eesmärgist veel üpris kaugel ning 2007. aastal kaugenetakse sellest tõenäoliselt veelgi.

EL-is tarbiti 2006. aastal 5 mlrd liitrit biodiislikütust. Aastaks 2016 prognoositakse biodiislikütuse tarbimise kasvu 15 mlrd liitrini.

Näiteks Saksamaal oli 2006. aastal 1900 biodiislikütuse tanklat. Nende arvukus on viimase kuue aastaga suurenenud ligi kaks korda (2000.a 969 tanklat). Rootsisis sõidavad nt Ahrensi-nimelise autovedude ettevõtte kõik autod käesoleval ajal ainult rapsiõlist tehtud kütusega.

Kasutatud taimeõli (fritüüris kasutatav õli) mahtude kohta andmed puuduvad. Hinnanguliselt jääb 1 liitrist fritüüris kasutatavast õlist peale mitmekordset fritüürimist 2/3 järele. Seda kasutatud õli on võimalik kasutada transpordikütusena traktorites, veo- ja sõiduautes.

3.2.2 Bioetanool

Bioetanool on taastuv vedelkütuse liik, mida toodetakse peamiselt maisist, nisust, odrast, suhkruroost ja -peedist. Ühest tonnist maisist saab toota ligikaudu 380 l puhast etanooli ja 330 kg valgurikast kiudu.

Tootmine

Eestis kasvavatest kultuuridest saab etanooli toota nisust, rukkist, tritikust, kartulist ja suhkrupeedist. 2004-2006. aastail Eestis bioetanooli ei toodetud ning ei toodeta ka käesoleval aastal. Kundasse planeeritakse ehitada bioetanooli tehast, mille tooraineks on 350 tuh tonni teravilja, mis toiduviljaks ei kõlba.

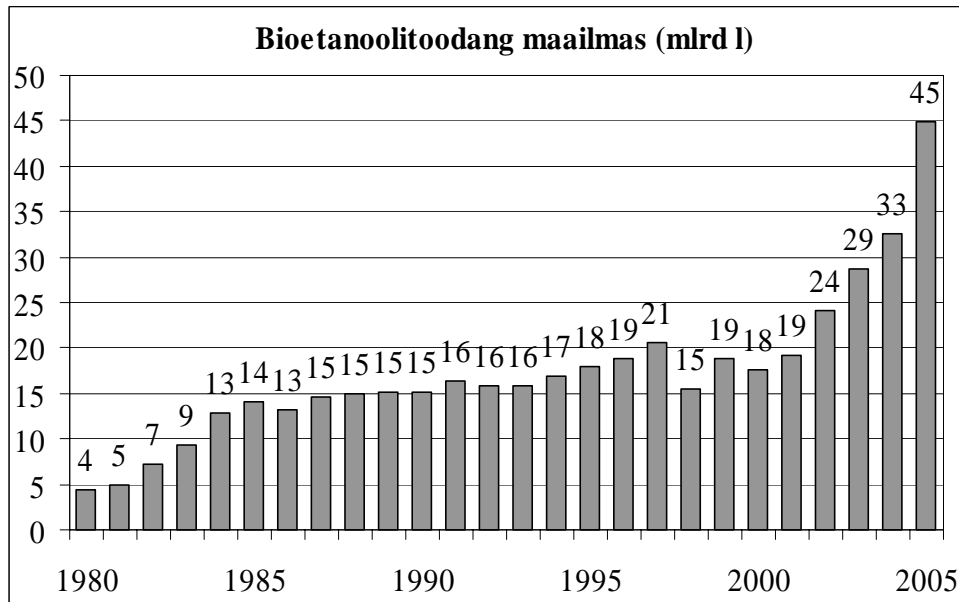
Lätis ja Leedus alustati bioetanooli tootmisega 2004. aastal. Mõlemas riigis on plaanid bioetanooli tootmisvõimsusi lähiaastail oluliselt suurendada.

Maailmas toodeti bioetanooli 2005. aastal 45 mlrd liitrit (joonis 18). Kümne viimase aastaga on bioetanooli toodang suurenenud 2,5 korda, 20 aasta taguse seisuga võrreldes üle 3 korra ja 30 aasta taguse olukorraga võrreldes 81 korda.

Suuremad bioetanooli tootjariigid maailmas on Brasiilia ja USA – Brasiilias toodeti 2004. aastal 37%- ja USA-s toodeti 33% maailma bioetanooli toodangust (joonis 19). Seega kahes nimetatud riigis kokku toodeti 70% maailma bioetanooli toodangust. Varem oli selge turuliider Brasiilia, kuid toodangu kiire kasv USA-s viimastel aastatel on USA positsiooni maailma bioetanooli turul oluliselt tugevdanud. USA-s toodetakse bioetanooli valdavalt maisist ja Brasiilias suhkruroost. Mõlemas riigis on transpordi biokütuste tootmine ja müük juba aastakümneid tugevalt riigi poolt toetatud olnud. Näiteks Ühendriikide valitsus jagab

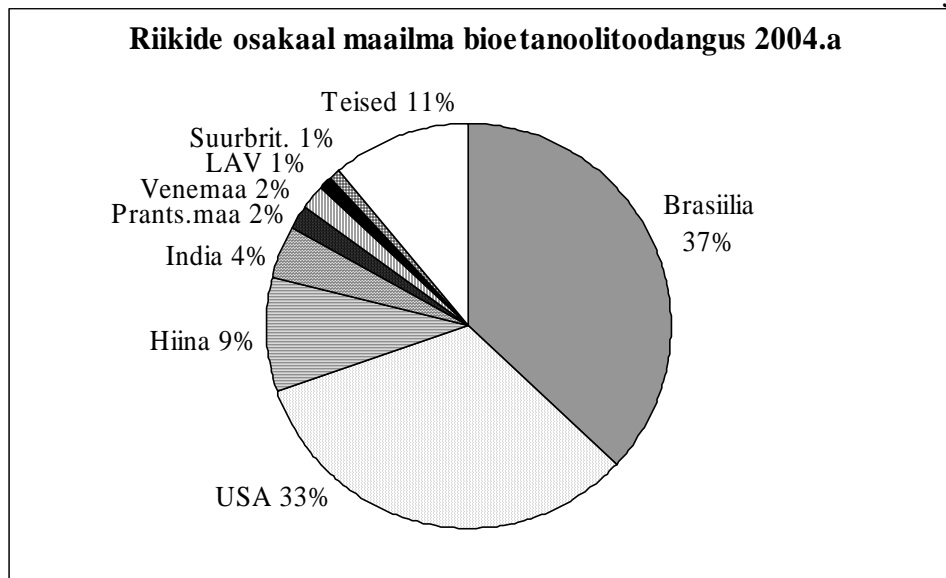
ühe etanoolibarreli kohta ligikaudu 20 dollarit toetust. Prognooside kohaselt peaks USA-s maisipõhise bioetanooli toodang kasvama 2016. aastaks kahekordseks. USA valitsuse eesmärgiks on 2010. aastaks asendada 10% USA-s tarbitavast bensiinist (ca 14 mlrd gallonit) etanooliga. Selleks kuluks üle 50% käesoleva aja USA teravilja saagist.

Joonis 18



Allikas: Worldwatch, Rahvusvaheline Energiaagentuur

Joonis 19



Allikas: Worldwatch, Rahvusvaheline Energiaagentuur

Euroopa Liidu liikmesriikide bioetanooli toodangu osakaal maailma bioetanooli toodangust oli 2005. aastal 3,5%. 2006. aastal toodeti EL-is 1565 mln liitrit bioetanooli, mis oli 196% enam kui 2004. aastal ja 71,4% enam kui 2005. aastal. EL-i suuremad tootjariigid olid 2006.

aastal Saksamaa (431 mln l), Hispaania (402 mln l), Prantsusmaa (250 mln l), Rootsi (140 mln l) ja Itaalia (128 mln l)-tabel 38.

Tabel 38

Bioetanooli toodang EL-is (mln liitrit)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU EL-is	528	913	1 565	71.4
Saksamaa	25	165	431	2,6 korda
Hispaania	254	303	402	32.7
Prantsusmaa	101	144	250	73.6
Rootsi	71	153	140	-8.5
Itaalia	0	8	128	16 korda
Poola	48	64	120	87.5
Ungari	0	35	34	-2.9
Leedu	0	8	18	125.0
Holland	14	8	15	87.5
Tšehhi	0	0	15	15 korda
Läti	12	12	12	0.0
Iirimaa	0	0	1	-
Soome	3	13	0	13 korda

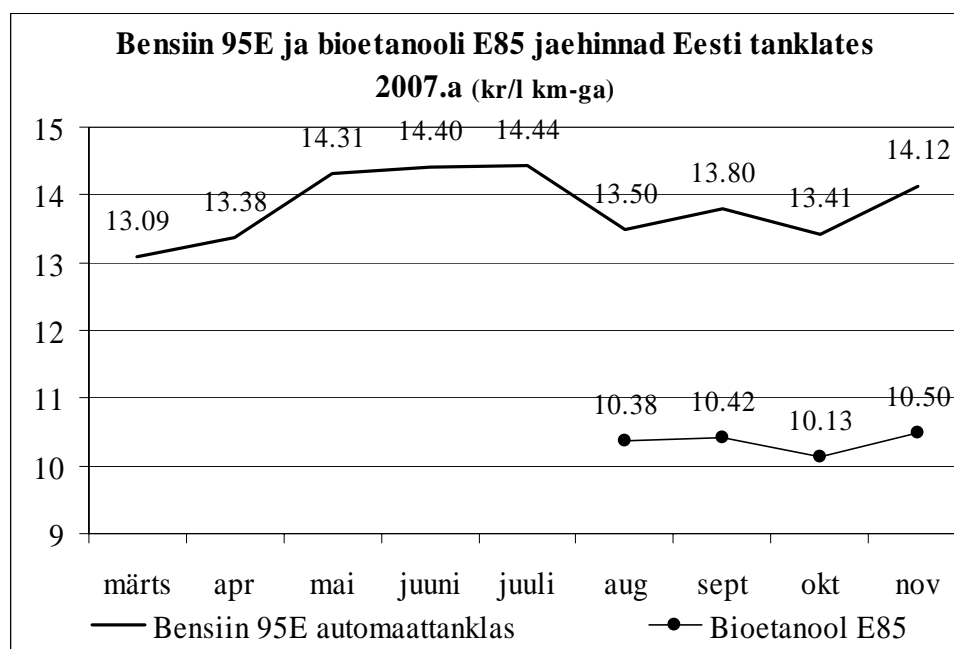
Allikas: EBIO

Väliskaubandus

2004-2006. aastatel bioetanooli Eestisse ei imporditud, sellega alustas AS Eesti Statoil 2007. aasta augustis, mil hakati bioetanooli müüma kahes Statoili tanklas – Kristiines ja Laagris. Bioetanooli eksporti Eestist ei ole samuti vaatlusalustel aastatel toimunud.

Hind

Bioetanooli kohta hakkas EKI tanklatest hinda koguma alates selle müügi algusest Eestis. 2007. aasta novembri lõpus maksis 1 liiter bioetanooli Statoili tanklas käibemaksuga 12.80 krooni, mis oli 1,2,5% enam kui augustis (joonis 20). Automaattanklas müüdava bensiini 95E ja bioetanooli hinnavahe on viimasel neljal kuul olnud keskmiselt 10,3%.



Allikas: EKI

Tarbimine

Eestis 2004.-2006. aastail bioetanooli ei tarbitud. Eestis alustati imporditud bioetanooli jaemüüki käesoleva aasta augustikuust.

Euroopa Liidus tarbiti bioetanooli 2006. aastal 2 mlrd liitrit. Aastaks 2016 prognoositakse bioetanooli tarbimise kasvu 15 mlrd liitriini.

Näiteks Rootsis on 2007. aastal ~1000 bioetanooli tanklat (sh 260 Statoili tanklat), Soomes Nestel 266 bioetanooli tanklat.

Bioetanooli laialdasemat kasutamist Euroopas näitab ka see, et 2007. aastal tuli Euroopa autoturule Renault Megane, millel on modifitseeritud mootor, ümberehitatud kütusepaak bioetanooli E85 kütusele ja süütesüsteem.

3.2.3 Tahked jm põllumajandusest saadavad taimsed biokütused

Põllumajandusliku päritoluga tahkeid taimseid biokütuseid toodetakse ja kasutatakse Eestis veel väga vähe, kuigi ressursi on küllaga.

Põhku kasutatakse Eestis nii loomade allapanuks, loomasöödaks, küntakse põldu sisse kui kasutatakse ka kütteks. 2004-2005. aastal põhuga kütmist Eestis ei toimunud. 2006. aastal küttis põhupallidega ühte põhukatelt Adavere Agro AS, kus põhku kulus 100-120 tonni kuus, köeti hooajaliselt. Hinnanguliselt toodeti 2006. aastal Eestis soojust 880 tonnist põhust ehk 0,15%-st kogu tekkinud põhu kogusest (tabel 39).

Kütteks kasutatud põhu keskmist hinda hakkas EKI koguma alates 2007. aasta märtsist. 2007. aastal olnud hinnatase olnud ühtlaselt 790 kr/t (km-ta) ringis.

2007. aastal alustas põhukatla sooja tootmist Tamsalu Kalor AS, kus ühe 850 kW võimsusega põhukatla aastane põhu vajadus on ligikaudu 1 tuhat tonni.

Teraviljajäätmeid – **aganaid ja sõklaid**, kasutas kütteks 2006. aastal Hanikase külakeskuse katlamaja (võimsusega 60 kW), mille aastane toorme kulu oli ligikaudu 20 tonni (tabel 39). Hinnanguliselt võrdub 1 tonn teraviljajäätmeid 4,0-4,5 ruumimeetri kütetuuduga. Kuigi Eestis tekkis 2006. aastal teravilja puhastamisel hinnanguliselt 21 tuh tonni aganaid ja sõklaid, siis kasutati sellest kütteks hinnanguliselt vaid 0,1%.

Tabel 39

Põllukultuuride tootmisest ja töötlemisest tekkivate jääkide kasutamine kütteks 2004-2006.a (tonni)

	2004	2005	2006
Teravilja põhk	0	0	880
Aganad, sõklad	0	0	20

Allikas: EKI ettevõtelt saadud andmete põhjal

Praaka kasutatakse käesoleval ajal loomasöödana ja põlluväetisena, biogaasi tootmiseks seda ei tarbita. Õlletootmisel tekkiv **õlleraba** realiseeritakse käesoleval ajal põhiliselt loomasöödaks ja biogaasi tootmiseks ei kasutata.

4. Biogaas

Vastavalt Eesti biolagunevate jäätmete käitlemise tegevuskavale aastani 2013 tuleb ühe põhi-eesmärgina taaskasutada maksimaalne kogus tekkivatest biolagunevatest jäätmetest kaubalise väärtusega toodangu saamiseks (energia jm). Alates 2010. aastast ei tohi prügilasse ladestavate olmejäätmete hulgas olla biolagunevaid jäätmeid üle 45 massiprotsendi. Seniste jäätmeuringute alusel on hinnanguline biolagunevate jäätmete hulk keskmiselt 60-70% prügilatesse ladestavate olmejäätmete hulgas. Üheks eesmärgiks biolagunevate jäätmete käitlemisel on biolagunevate jäätmete ringlussevõtt (biolagunevate jäätmete põletamine koos energia- kasutusega, biogaasi kogumine energia saamiseks jm).

Biogaasi toodetakse põhiliselt reoveemudast, prügilagaasina, põllumajandustootmise kõrval- produktina ning muude jäätmete ümbertöötlemise produktina.

Biogaasi tootmisel on kaks positiivset külge: esiteks saadakse biogaasi ja teiseks vähenda- takse keskkonna saastamist kasvuhoonegaasi paiskamise läbi atmosfääri. Biogaasil on väike kütteväärtus mahuühiku kohta 4-6 MWh/1000 m³.

4.1 Biogaasi tootmise ressursid

Jäätmete tekkimise kohta peab Eestis arvestust Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehno- keskus. Nende andmetel tekkis Eestis 2006. aastal kokku 20 013 tuh tonni jäätmeid, mida oli 8,2% enam kui 2005. aastal (tabel 40). Sellest 20% olid biolagunevad jäätmed, ülejäänud olid muud jäätmed. Biojäätmeid tekkis 2006. aastal 4045 tuh tonni, millest 10% olid olmejäätmed, 9% reoveesete, ligi 6% põllumajandusjäätmed ja 75% muud biojäätmed. Olmejäätmetest 95% moodustas prügi.

2006. aastal **kõrvaldati** Eestis 11 267,4 tuh tonni jäätmeid (56% tekkinud kogujäätmetest). Prügilatesse (maapealsetesse või maa-alustesse) ladestati 10 875 tuh tonni jäätmeid (96,5% kõrvaldatud jäätmetest). Biojäätmeid kõrvaldati, sh ladestati prügilatesse 306 tuh tonni, mis moodustas 2,8% prügilatesse ladestatud kogujäätmetest.

Jäätmeid taaskasutati Eestis 2006. aastal 7458 tuh tonni (37% tekkinud kogujäätmetest), sh 257 tuh tonni jäätmeid (3,4% taaskasutatavatest jäätmetest) taaskasutati kütusena ja 2736 tuh tonni jäätmeid (37% taaskasutatavatest jäätmetest) pinnastöödeldi põllumajandusliku kasu- tamise eesmärgil või keskkonnaseisundi parendamiseks.

Biojäätmeid taaskasutati 2006. aastal 3082 tuh tonni (41% taaskasutatud jäätmetest ja 76% tekkinud biojäätmetest). 1860 tuh tonni biojäätmeid (60% taaskasutatavatest biojäätmetest) kasutati pinnastöötlemiseks põllumajanduses kasutamise eesmärgil või keskkonnaseisundi parendamiseks. Biojäätmeid eksporditi 45 tuh tonni.

2006. aastal tekkinud 378 tuh tonnist **prügist** ladestati 279 tuh tonni prügilas (74%), 96 tuh tonni prügi taaskasutati (25%).

Tabel 40

Jäätmete teke Eestis 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU TEKकिनUD JÄÄTMEID	17471	18496	20013	8,2
sh biojätmed	2573	2731	4045	48,1
sh olmejätmed	475	470	397	-15,5
sh prügi (segaolmejätmed)	464	457	378	-17,4
muud olmejätmed	11	13	20	51,9
põllumajanduses	480	451	231	-48,8
sh loomaväljaheited, virts ja sõnnik	449	425	200	-53,0
muud põllumajandusjätmed	31	26	31	19,1
reoveesete*	363	400	365	-8,8
muud biojätmed	1256	1409	3051	116,6
muud jätmed	14898	15765	15968	1,3
Biojätmete osakaal jätmetest, %	14,7	14,8	20,2	5,4%-punkti
Olmejätmete osakaal biojätmetest, %	18,5	17,2	10,0	-7,2%-punkti
Prügi osakaal olmejätmetest, %	97,7	97,3	95,1	-2,2%-punkti

*Reoveesete kogus veekasutuse aruanne 2000-2006, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus

Allikad: Jäätmete tekke koondaruanne 2004-2006, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, EKI arvutused

2006. aastal 199,8 tuh tonnist saadud **loomaväljaheidetest** 178 tuh tonni heiteid (89%) taaskasutati, millest omakorda 128 tuh tonni loomaväljaheiteid kasutati pinnastöötlemiseks põllumajanduses või keskkonnaseisundi parendamiseks (tabel 41).

2006. aastal saadud 365 tuh tonnist **reoveesetest** 296 tuh tonni reoveesetet (81%) taaskasutati.

Tabel 41

Biojätmete käitlus Eestis 2006. aastal (tuh tonni)

	Tekkinud	Taaskasutatud	Kõrvaldatud, sh prügilasse ladustatud
KOKKU JÄÄTMEID	20013	7458	11267
sh biojätmed	4045	3082	306
sh prügi (segaolmejätmed)	378	96	279
loomaväljaheited, virts ja sõnnik	200	178	-
reoveesete	365	296	-

*Reoveesete kogus veekasutuse aruanne 2000-2006, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus

Allikad: Jäätmete tekke koondaruanne 2004-2006, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus

4.2 Biogaasi tootmine ja tarbimine

Tootmine

Eestis toodetakse biogaasi nii reoveesetest, sealägst kui ka prügilates, kuid seni veel üpris väheses mahus võrreldes olemasoleva ressursiga. Biogaasi tootmise ja kasutamise kohta Eestis korralikku andmebaasi ei ole, mitmed biogaasi tootjad ei ole senini oma toodetut ka ise mõõtnud. EKI poolt ettevõtjatelt kogutud andmetel toodeti Eestis 2006. aastal hinnanguliselt kokku 9,6 mln m³ biogaasi, seda oli kolmandiku võrra enam kui eelmisel aastal ja kaks korda enam kui kaks aastat tagasi (tabel 42).

Reoveesetest saadav biogaas on suurepärase kütus, mis erineb maagaasist vaid mõne-kümne protsendi madalama metaanisalduse poolest. Teoreetiliste arvutuste põhjal on võimalik ühest tonnist reoveesetest saada 162 kilogrammi metaani, kui biogaasis on 65% metaani. Eestis tekkis 2006. aastal 365,3 tuh tonni reoveesetet ehk reoveepuhastusprotsessi kõrvalsaadust (tabel 41). Biogaasi tootmiseks kasutavad reoveesetet Eestis praegu kaks ettevõtet: AS Tallina Vesi Paljassaare reoveepuhastusjaam ning AS Narva Vesi.

AS Tallinna Vesi Paljassaare reoveepuhastusjaama puhastustankides on viimastel aastatel taaskasutatud 35-36 tuh tonni reoveesetet aastas. Nimetatud reoveepuhastusprotsessi kõrvalsaadus taaskasutati 100%-liselt. Reoveesetest toodetud biogaasist pärinebki valdav osa Paljassaare biogaasijaama tankidest.

Alates 2005. aastast toodab reoveesetest biogaasi ka AS Narva Vesi, kus aga toodetava biogaasi kogust ei mõõdeta ja antud töös on need arvestatud hinnangulisena. AS Narva Vesi projektijärgne biogaasi toodang on 900 m³ päevas. Toodetud biogaasi metaani sisaldus on 67%.

Kokku toodeti Eestis reoveesetest biogaasi 2006. aastal 2,3 mln m³, seda oli 8% vähem kui aasta tagasi (tabel 42). Reoveesetest biogaasi toodang moodustas 2006. aastal 24% Eesti kogu biogaasi toodangust (tabel 43).

Sõnnikust saadava biogaasi tootmine ei ole Eestis veel eriti hoogu sisse saanud, kuid esimesed kogemused on olemas. Põllumajandustootmisest biogaasi tootmist uurinud teadlased (www.biomatnet.org) on leidnud, et keskmiselt on võimalik ühest m³-st vedelsõnnikust toota 20 m³ biogaasi. Tahkest sõnnikust biogaasi tootmise tehnoloogia on keerulisem kui vedelsõnniku kasutamisel. Väikestel taludel pole aga majanduslikult mõttekas biogaasi tootmiseks suuri investeeringuid teha.

Biogaasi tootmisega vedelsõnnikust kaasnevateks headeks külgedeks on ebameeldiva lõhna vähenemine, toitainete säilimine, jääkprodukti kerge käideldavus, nitritite kao vähendamine. Eestis toodab sõnnikust biogaasi praegu ainsana OÜ Saare Economics Jööri biojäätmete käitlemise tehas, mis kasutab biogaasi tootmiseks toorainena aastas 30 tuh m³ sealäga (kuivainesaldusega 8,5-9,5%). 2006. aastal toodeti seal kokku 433 tuh m³ biogaasi (metaani sisaldus 64%). Sealägst biogaasi toodang moodustas Eestis toodetud biogaasist 4% (tabel 42).

Prügilagaasi tootjaid on Eestis praegu kolm. AS Terti poolt Pääsküla prügimäele rajatud gaasikogumistorustikuga kogutakse ja juhitakse prügilagaasi kohalikku katlamajja alates 1994. aastast. Pääsküla Prügilast kogutud biogaasi metaani sisaldus on 50%. Toodangu mahtu hakati mõõtma alates 2007. aastast, varasemad tootmismahud on hinnangulised. Pääsküla Prügilast toodetud biogaas moodustab valdava osa Eestis toodetavast prügilagaasist.

Tallinna Prügila AS prügilagaasi kogumissüsteem valmis 2006. aastal. Seal toodetava biogaasi metaani sisaldus on 50-65%. Tallinna Prügila on toodangu mahu poolest suuruselt teine prügilagaasi tootja Eestis ja seni tootnud ligikaudu kaks korda vähem kui Pääsküla Prügila.

Väätsa Prügila AS kogub prügilagaasi alates 2005. aastast. Väätsa Prügila biogaasi metaani sisaldus on 50-55%. Väätsa Prügila on praegu väikseima biogaasi tootmismahuga prügila Eestis.

Prügilagaasi toodang Eestis kokku oli 2006. aastal 6,9 mln m³ ning see moodustas kogu Eestis toodetud biogaasi toodangust nimetatud aastal 72% (tabel 42). Viimastel aastatel on prügilagaasi tootmismahud jõudsalt suurenenud.

Tabel 42

Biogaasi tootmine Eestis 2004-2006.a (mln m³)

	2004	2005	2006	Muutus '06/05 +/-%
KOKKU BIOGAASI TOODANG	4,7	7,2	9,6	33,3
sh biogaas reoveesetest	1,9	2,5	2,3	-8,0
biogaas sealägest	-	-	0,4	-
prügilagaas	2,8	4,7	6,9	46,8
Reoveesette biogaasi osakaal kogu biogaasi toodangust, %	40,4	34,7	24,0	-10,7%-punkti
Sealäga biogaasi osakaal kogu biogaasi toodangust, %	0	0	4,2	4,2%-punkti
Prügilagaasi osakaal kogu biogaasi toodangust, %	59,6	65,3	71,9	6,6%-punkti

Allikas: EKI

Biogaasi ei eksporditud ega imporditud.

Tarbimine

Biogaasist saab toota nii elektrit, soojust kui transpordikütuseid, neist levinumad on elektri ja soojuse tootmine. Osa Eestis toodetud biogaasist lihtsalt põletati.

Paljassaare reoveepuhastusjaamas reovee puhastamisel tekkinud biogaas tarbiti eelmisel aastal 100%-liselt firmasiseselt, osa sellest läks soojuse, osa gaasimootorite tööshoidmiseks ning väike osa ka põletati.

Jööri biojäätmete käitlemise tehases toodetud biogaasi kasutati soojuse ja elektri tootmiseks. Pääsküla Prügila prügilagaas põletatakse katlamajades soojuse tootmise eesmärgil ning juhitakse ka soojust ja elektrit koos tootvasse kombijaama. Kogutud biogaasist toodetakse ja müüakse elektrit ja soojust. Tallinna Küte, kes varustab soojusega kahte kolmandikku

pealinnast ja kes haldab Tallinna linna 400 km-list kaugküttevõrku, ostab AS Tertsilt ka biogaasi oma biogaasi katla kütteks.

Väätsa ja Tallinna Prügilates kogutud prügilagaas põletatakse ära.

Kokku tarbiti Eestis 2006. aastal biogaasi 6,93 mln m³ (tabel 43). Sellest 53% kasutati elektri ja 47% soojuse tootmiseks. Biogaasi tarbimine on viimastel aastatel suurenenud ning seda nii elektri kui soojuse tootmiseks.

Viimastel aastatel on kordades suurenenud biogaasi põletamine, mis on küll keskkonnale kasulik, kuid näitab energiaressursi ebaefektiivset kasutust. 26% möödunud aastal Eestis toodetud biogaasist põletati. Seega on lisaks täiesti kasutamata ressurssidele Eestis võimalik toodetud biogaasi senisest paremini energia tootmiseks ära tarbida. Reoveesettest toodetud biogaasist põletati 2006. aastal hinnanguliselt 17% biogaasi, prügilagaasist põletati 31% biogaasi.

Tabel 43

Biogaasi tarbimine Eestis 2004-2006.a (mln m³)

	2004	2005	2006	Muutus '06/05 +/-, %
KOKKU BIOGAASI TARBIMINE	4,56	6,39	6,93	8,5
sh elektri	2,50	3,49	3,68	5,4
soojuseks	2,06	2,90	3,25	12,1
Põletatud biogaas	0,16	0,83	2,52	3 korda
sh reoveesette biogaasi tarbimine kokku	1,74	1,80	1,71	-5,0
sh elektri	1,06	1,01	0,89	-11,9
soojuseks	0,68	0,79	0,82	3,8
Põletatud reoveesette biogaas	0,16	0,70	0,39	-44,3
sealäga biogaasi tarbimine kokku	-	-	0,43	-
sh elektri	-	-	0,16	-
soojuseks	-	-	0,27	-
prügilagaasi tarbimine kokku	2,82	4,59	4,79	4,4
sh elektri	1,44	2,48	2,63	6,1
soojuseks	1,38	2,11	2,16	2,4
Põletatud prügilagaas	-	0,13	2,13	16,4 korda

Allikas: EKI (hinnanguline)

Euroopa Liidu võrdluses on Eesti väga väike biogaasi tootja ja tarbija nii üldmahus kui ka elaniku kohta arvestuses. 2006. aastal moodustas Eesti biogaasi tarbimine primaarenergia tootmiseks alla 0,1% EL-25 kogutoodangust (tabel 44). 2006. aastal toodeti EL-is primaarenergiat 12,4 mlrd m³-st biogaasist. Selle tootmine suurenes EL-is eelmise aastaga võrreldes 13,6%. Suuremad biogaasist primaarenergia tootjad EL-is on Saksamaa ja Suurbritannia, kus 2006. aastal toodeti vastavalt 36% ja 32% EL-i biogaasist saadud primaarenergiast (joonised

21 ja 22). Saksamaal toodetakse biogaasi põhiliselt farmides (sooja ja elektri koostootmine). Saksamaal tegutses 2006. aasta lõpus ligikaudu 3500 biogaasi tootmisüksust ning neid tuleb pidevalt juurde. Suurbritannias saadakse suurem osa biogaasist prügilagaasina, mida ostavad kokku elektrienergia firmad, et täita taastuvenergia kasutamise osakaalu kohustust (2006/2007.a 6,7%, 2015.a 15,4%).

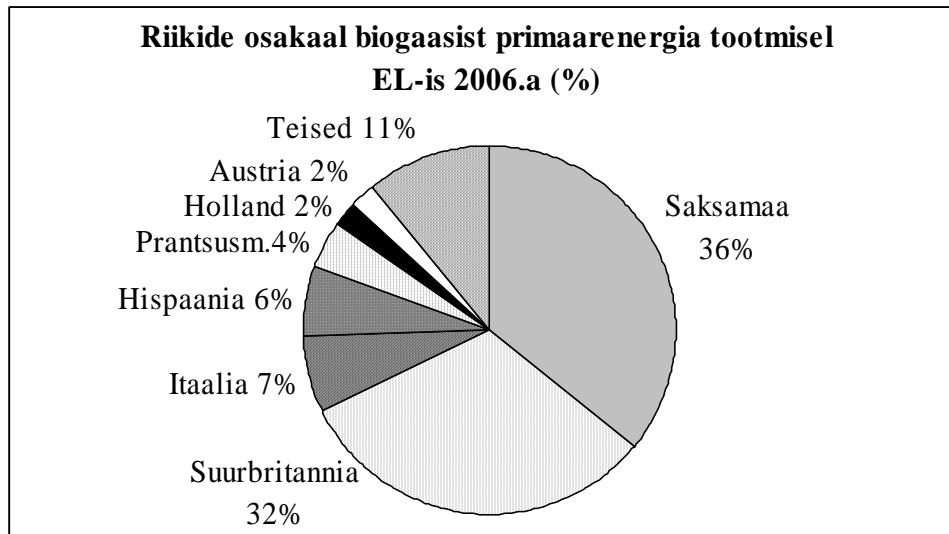
2006. aastal EL-is biogaasist toodetud primaarenergiast saadi 58% prügilagaasist, 18% reoveemudast ja 24% muudest allikatest (eraldiasetsevad põllumajandustootmised, munitsipaalomandis vedelate jäätmete ümbertöötled) (joonis 23).

Tabel 44

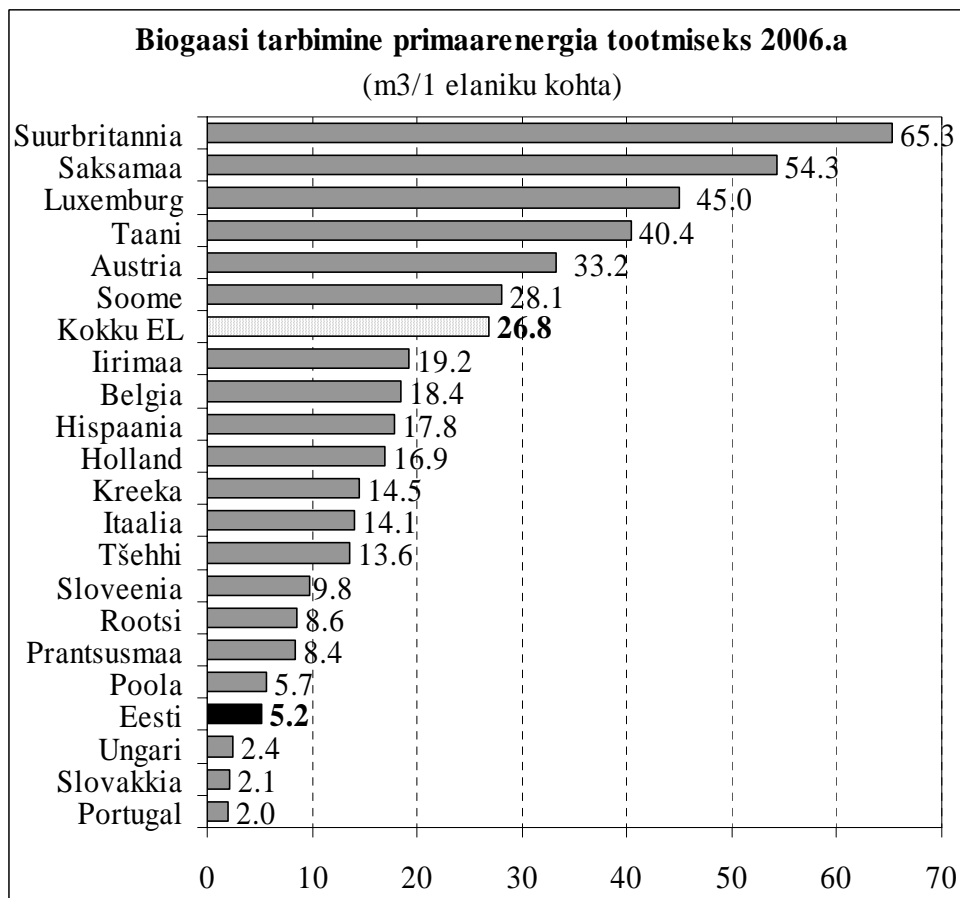
Biogaasi kasutamine primaarenergia tootmiseks EL-is 2004-2006.a

	Kokku mln m ³				m ³ 1 elaniku kohta		
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %	2004	2005	2006
KOKKU EL-25	9 869.9	10 949.9	12 436.4	13.6	21.4	23.6	26.8
Saksamaa	3 011.5	3 708.6	4 473.4	20.6	36.5	45.0	54.3
Suurbritannia	3 498.3	3 721.6	3 944.9	6.0	58.6	62.0	65.3
Itaalia	780.4	799.0	822.9	3.0	13.5	13.7	14.1
Hispaania	686.4	737.1	777.6	5.5	16.2	17.1	17.8
Prantsusmaa	481.5	511.7	528.0	3.2	7.8	8.2	8.4
Holland	348.4	276.8	276.8	0.0	21.4	17.0	16.9
Austria	105.6	71.6	274.7	283.4	13.0	8.7	33.2
Taani	207.7	212.8	219.1	3.0	38.5	39.3	40.4
Poola	105.6	117.9	218.2	85.0	2.8	3.1	5.7
Belgia	171.7	195.4	193.8	-0.8	16.5	18.7	18.4
Kreeka	83.7	83.7	161.4	92.8	7.6	7.6	14.5
Soome	61.6	147.7	147.7	0.0	11.8	28.2	28.1
Tšehhi	116.8	129.8	139.3	7.3	11.4	12.7	13.6
Iirimaa	69.5	79.8	80.7	1.2	17.3	19.4	19.2
Rootsi	82.1	69.3	77.5	11.7	9.1	7.7	8.6
Ungari	8.1	16.5	24.4	47.9	0.8	1.6	2.4
Portugal	10.5	23.5	21.4	-8.9	1.0	2.2	2.0
Luksemburg	11.6	17.2	20.7	20.3	25.7	37.8	45.0
Sloveenia	15.4	15.8	19.5	23.5	7.7	7.9	9.8
Slovakkia	13.7	11.2	11.2	0.0	2.6	2.1	2.1
Eesti	4.6	6.4	6.9	8.5	3.4	4.7	5.2
Malta	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0

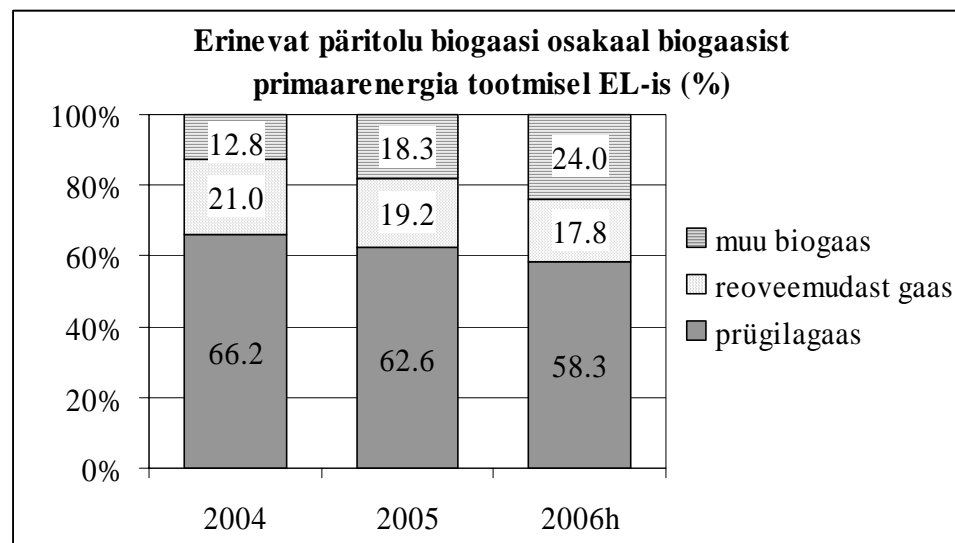
Allikas: EurObserv'er, EKI arvutused



Allikas: EurObserv'er



Allikas: EurObserv'er



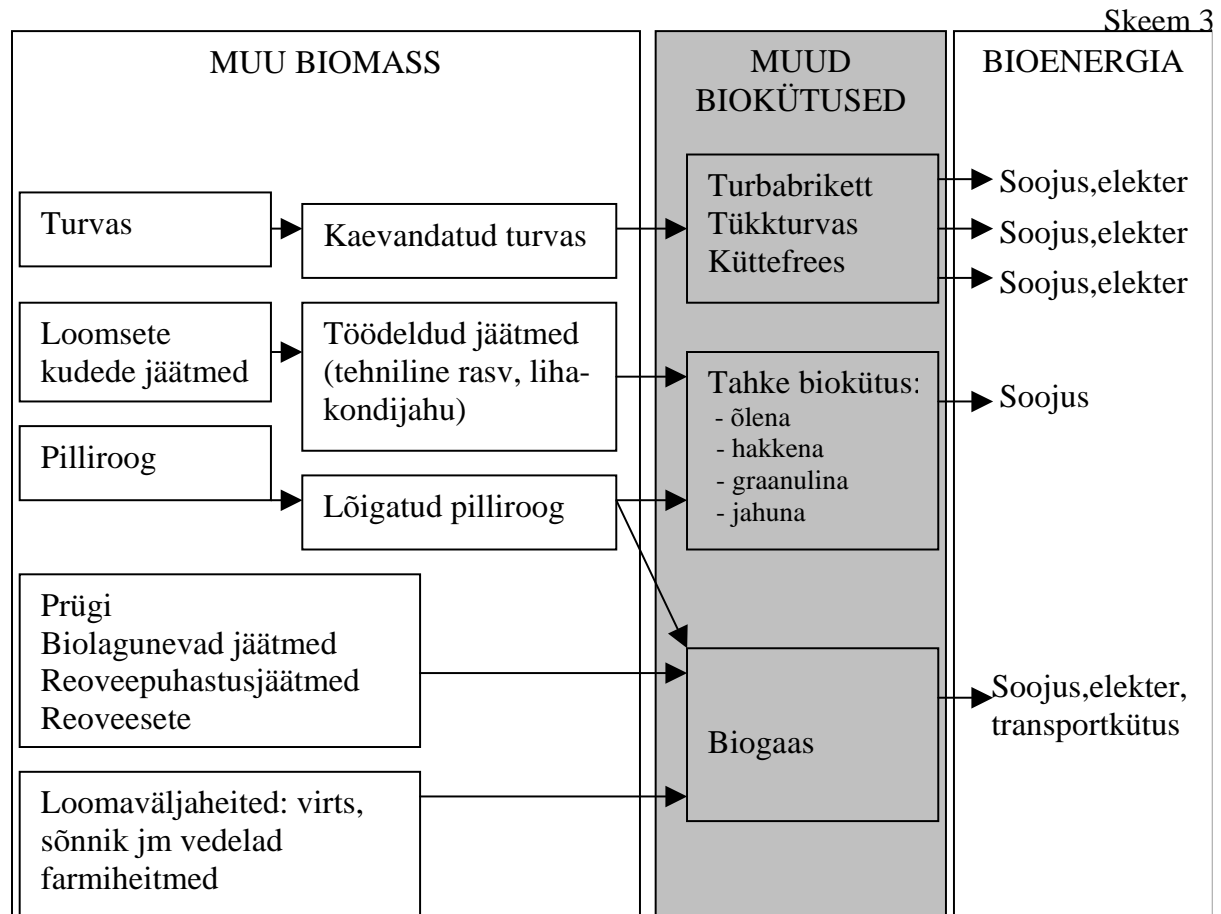
Allikas: EurObserv'er

Põhjamaades on Rootsi võtnud biogaasi tootmise oma energiapoliitika prioriteediks ning selle kasutamist toetatakse mitmeti (maksusoodustused, müügikohustus tanklates jms). Biogaasi toodetakse seal nii elektrienergia ja soojuse tarbeks kui ka mootorikütuseks. 2006. aasta oli esimene aasta kui mootorikütuseks kasutatud biogaasi kogused ületasid Rootsis transpordis tarbitud maagaasi koguseid (54% vs 47%).

Taanis tuleb 60% toodetud biogaasist 20-st tootmisüksusest ja väikesest farmist, 15% prügilatest ja 25% reoveemudast.

5. Muud biokütused ja turvas

Skeemilt 3 kirjeldasime ja analüüsisime töö antud osas ainult turba, tehnilise rasva ja liha-kondijahu ning pilliroo so taimsest ja loomsest biomassist toodetud biokütuste kasutamist bioenergiaks. Ülejäänud muudest biomassidest ja nendest toodetud biokütustest ning nendest omakorda bioenergia tootmisest tegime ülevaate käeoleva töö neljandas osas.



5.1. Turbast toodetud kütused

Turvas on maavara, mis on tekkinud sootaimede jäänuste mittetäielikul lagunemisel ja koos mineraalainetega ladestumisel niiskes ning õhuvaeses keskkonnas. Kütusena kasutatakse küteturvast, peamiselt frees- ja tükkturvast ning turbabriketti ja turbagraanuleid. Vastavalt Euroopa Komisjoni biokütuste definitsioonile ei kuulu turvas biomassi hulka ja ei ole biokütus isegi siis, kui teda kasutatakse taastuvuse piires. Paljudes maades, kaasa arvatud Eestis, on suured turbavarud, mille tarbimine energeetika seisukohast võib kujuneda oluliseks. Kuigi turvast biokütusena üldiselt ei käsitleta, tehti käesolevas töös lühiülevaade ka turba kasutamisest, sest turvas on Eestis juba traditsiooniliselt olnud alternatiiviks puitbiokütustele.

5.1.1 Turbaressursid

Turba kaevandamise mahud on viimastel aastatel olnud üsna erinevad – viie viimase aasta jooksul on need kõikunud 764 tuh tonni (2004.a) ja 1508 tuh tonni (2002.a) vahel. Kõikumine on peamiselt tingitud ilmastikust. Keskmise turba kaevandamine Eestis (nii 5 kui 10 aasta keskmine) jääb aga ligikaudu 1 miljoni tonni juurde. 2006. aastal kaevandati Eestis 551 tuh tonni vähelagunenud turvast ja 706 tuh tonni hästilagunenud turvast, seega kokku 1257 tuh tonni (tabel 45). Seda oli 17% enam kui eelmisel aastal. Hästilagunenud turvast kaevandati 322 maardlas ja vähelagunenud turvast 233 maardlas. Eesti turbavaru oli 2006. aastal 1,6 mlrd tonni, sellest 1,35 mlrd tonni oli hästilagunenud turvast ja 249 mln tonni vähelagunenud turvast. Turbavaru väheneb aasta-aastalt.

Tabel 45

Turba kaevandamine Eestis 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %
KOKKU				
KAEVANDATUD	764	1074	1257	17,0
TURVAS				
sh vähelagunev	289	415	551	32,8
hästilagunev	475	659	706	7,1
Maardlate arv				
vähelagunev	232	...	233	...
hästilagunev	322	318	322	1,3
Varu kokku	1 611 396	1 605 882	1 600 997	-0,3
sh vähelagunev	254 114	247 883	248 606	0,3
hästilagunev	1 357 282	1 357 999	1 352 391	-0,4

Allikas: ESA

5.1.2 Kütteturba tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

Küttfreesturvast toodetakse turba lahtifreesimisega raba pinnalt. Freesturba energiasisaldus on 9,8 MJ/kg. Tükkturvas on looduslikul teel rabaväljadel kuivanud, 30-60 cm tükkidena lõigatud ja masinatega kokku kogutud turvas. Tükkturba energiasisaldus on 12 MJ/kg. Turbabriketti toodetakse eelnevalt kuivatatud küttfreesturbast kõrgsurvelise kokkupressimise teel. Turbabriketi energiasisaldus on 16,4 MJ/kg.

Kuni 1991. aastani toodeti Eestis peamiselt freesturvast, mida kasutati turbabriketi tootmiseks ja loomadele allapanuks. Viimase tootmist toetati riikliku toetusega. Peale toetuse kaotamist olid tootjad sunnitud otsima uusi väljundeid toodangule ning hakati otsima võimalusi turba

müümiseks väliturule. Hakati tootma kasvuturvast ning seda eksportima peamiselt Euroopa turule. Alates 1995. aastast suurenes kohalike katlamajade huvi küttefreesturba ning sellest toodetud briketi vastu ning seda hakati üha rohkem tellima ja kasutama. Viimasel kümnel aastal on küttureurba osakaal kogu turba toodangust olnud pisut alla poole (keskmiselt 47%). 2006. aasta turbatoodang oli Eestis viimaste aastate võrdluses suhteliselt suur – ligi 1,2 mln tonni (vt tabel 46 ja joonis 24). Sellest moodustas küttureurvas 49%. Küttureurba kasutamine Eesti katlamajades ilmselt suureneb edaspidi, kuna kallinevad nii maagaas kui ka teiste kütuste hinnad. Seega on oodata nõudluse kasvu küttureurba järele.

Küttureurba tootmine Eestis on aastate lõikes olnud võrdlemisi suures ulatuses kõikum, eelkõige sõltuvalt ilmaoludest (vt joonis 24). Viimase 10 aasta madalam toodang oli 1998. aastal, mil küttureurba tootmine langes isegi madalamale kui 200 tuhat tonni. 2004. aastal ületas toodang napilt 400 tuhat tonni. Parimatel aastatel (2002 ja 2006) on aga küttureurba toodang ulatunud 600 tuhande tonnini. Ka turbabriketi tootmine on aastate lõikes olnud suhteliselt kõikum, kuna seda toodetakse küttureurbast.

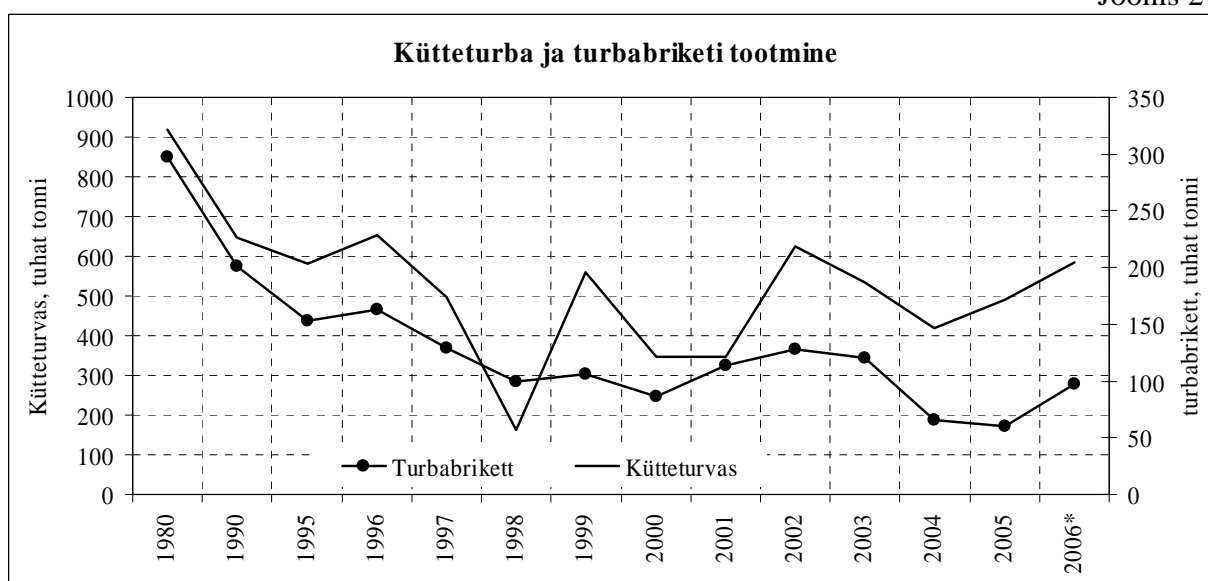
Tabel 46

Turba tootmine Eestis 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006*	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU TURBA TOOTMINE	767	1034	1196	15,7
sh küttureurvas	418	490	585	19,2
Turbabrikett	65	61	97	60,5

* esialgne
Allikas: ESA

Joonis 24



Allikas: ESA

Tootjate sõnul kulub 1 tonni turbabriketi tootmiseks ligikaudu 1,6 tonni turvast¹. Liites briketi tootmiseks kulunud turba kogused küttureurba kogustega, saame kogu kütteks kasutatud turba tootmismahuks 2006. aastal 740 tuh tonni (tabel 47). Seda oli neljandiku võrra enam kui 2005. aastal. Kütteks kasutatud turba kogutoodangust moodustas 2006. aastal 79% küttureurvas ja 21% turbabriketi tootmiseks kasutatud turvas.

Tabel 47

Küttureurba tootmine Eestis 2004-2006.a (ümber arvestatud turbaks, tuh tonni)

	2004	2005	2006*	Muutus '06/'05 +/- %
KOKKU KÜTTETURBA TOOTMINE	522	588	740	25,9
sh küttureurvas	418	490	585	19,2
turvas turbabriketi tootmiseks	104	98	155	58,2
KOKKU TURBA TOOTMINE	806	1071	1254	17,1

* esialgne

Allikas: EKI arvutused ESA andmeid kasutades

Väliskaubandus

2006. aastal eksporditi Eestist turvast 595,6 tuh tonni 483,4 mln krooni eest. Turba impordikogused on väga väikesed, turvast imporditi vaid 0,7 tuh tonni 1,3 mln krooni eest (tabel 48). Turba väliskaubandusbilanss oli seega 482,1 mln krooniga positiivne. Turba ekspordikogus oli 2006. aastal küll 2% suurem kui aasta tagasi, kuid jäi 2004. aasta tasemest oluliselt väiksemaks. 2006. aasta turba kogueksporti sihtriigid on toodud joonisel 25. Peamiselt eksporditakse turvast Euroopa Liidu riikidesse. Küttureurvast eksporditakse peamiselt Rootsi, kasvuturvast aga teistesse Euroopa Liidu riikidesse (Holland, Belgia, Itaalia, Prantsusmaa jt)

Tabel 48

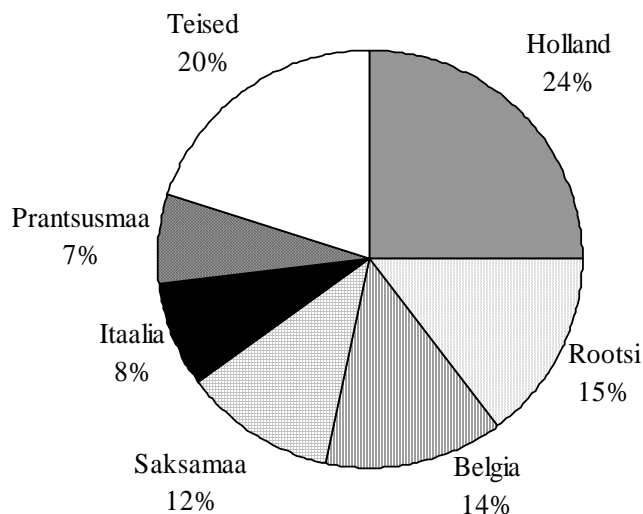
Turba eksport ja import 2004-2006.a

	Tuh tonni				Mln krooni			
	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-, %	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Ekspord	773,8	582,7	595,6	2,2	445,2	396,3	483,4	22,0
Import	0,7	5,4	0,7	-7,7korda	1,3	3,3	1,3	-2,5korda

Allikas: ESA väliskaubandus

¹ Ka järgnevatel käesolevas aruandes tehtud arvutustes on kasutatud koefitsienti 1,6

Turba eksport riigiti 2006.a
(% kogusest)



Allikas: ESA

ESA väliskaubanduse turba ekspordi ja impordi andmed näitavad vaid turba ja turbatoodete väliskaubanduse mahtu ja väärtust kokku, st ekspordinumber sisaldab nii kütteturvast (sh turbafabrikett) kui ka muude turbatoodetena (nt kasvaturvas) kaubeldud turvast kokku. Eksporditud ja imporditud turba kohta avaldab ESA andmeid ka energiabilanssides, täpsemalt frees-, tükkturba ning turbafabrikettide kohta² (tabel 49). Energiabilanssides avaldatud andmeid kasutades, on võimalik täpsemalt välja tuua ka turba ja turbatoodete ekspordi struktuuri. Ekspordi struktuuri välja toomiseks arvasime turbafabriki ekspordikogused freesturbaks ümber³. Arvestuste kohaselt selgub, et 2006. aastal moodustas kütteturvas 25% eksporditud turbakogusest ja 22% toodetud kütteturba kogusest eksporditi (tabel 50 ja joonis 26).

Tabel 49

Turba eksport 2004-2006.a (tuh tonni)

	2004	2005	2006
KOKKU TURBA EKSPORT (ESA väliskaubanduse andmed)	774	583	596
sh kütteturvas	106	46	111
sh freesturvas (Energiabilanss)	0	0	0
tükkurvas (Energiabilanss)	28	9	27
turbafabrikett (Energiabilanss)	78	37	84
Muu turvas* (EKI arvutused)	668	537	485

*ESA väliskaubanduse andmetest on lahutatud kütteturba liigid

Allikas: ESA energiabilansid kütteturba liigiti, ESA väliskaubandus, EKI arvutused

² Energiabilansid kütteturba liikide kohta on toodud peatüki lõpus

³ 1 tonni turbafabriki saamiseks kulub 1,6 tonni freesturvast. Tükkurvas freesturbaks ümber ei arvatatud, sest eeldame, et 1 tonn tükkurvas = 1 tonn freesturvas

Tabel 50

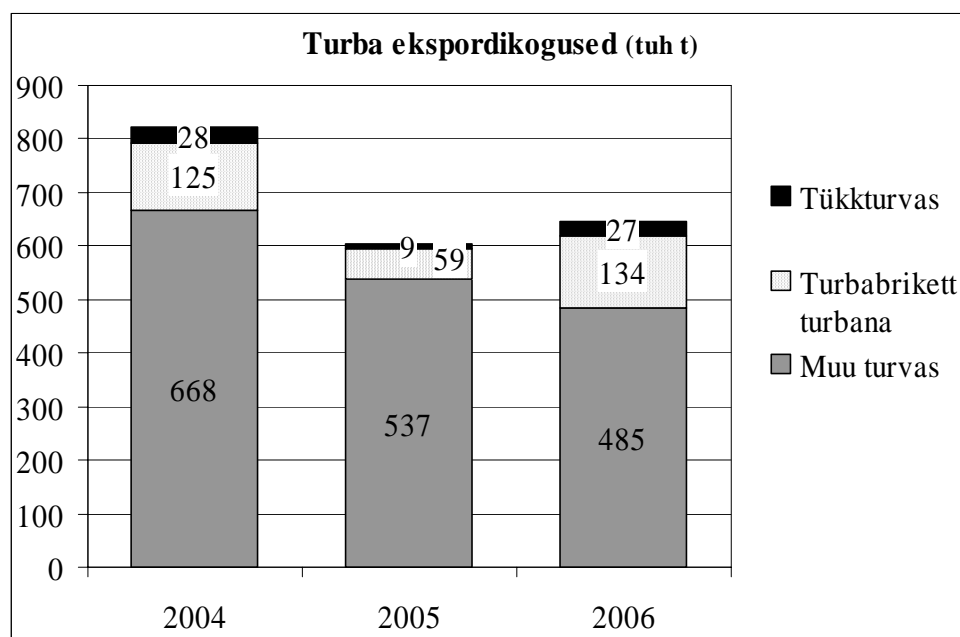
Turba ekspordi mahud ja struktuur 2004-2006.a (ümber arvestatuna turbaks, tuh tonni)

	2004	2005	2006	Osakaal kogu ekspordist '06 %
Kütteturvas	153	68	161	25
sh freesturvas (Energiabilanss)	0	0	0	0
tükkurvas (Energiabilanss)	28	9	27	4
turbabrikett ümber arvestatuna turbaks (EKI arvutused)*	125	59	134	21
Muu turvas	668	537	485	75
KOKKU EKSPORT ARVESTATUNA TURBAKS (EKI arvutustel)	821	605	646	100
Kütteturba osakaal kogu ekspordist (%)	19	11	25	

*EKI arvutus -1 tonn briketti=1,6 tonni küttefreesturvast

Allikas: ESA energiabilansid kütteturba liigiti, ESA väliskaubandus, EKI arvutused

Joonis 26

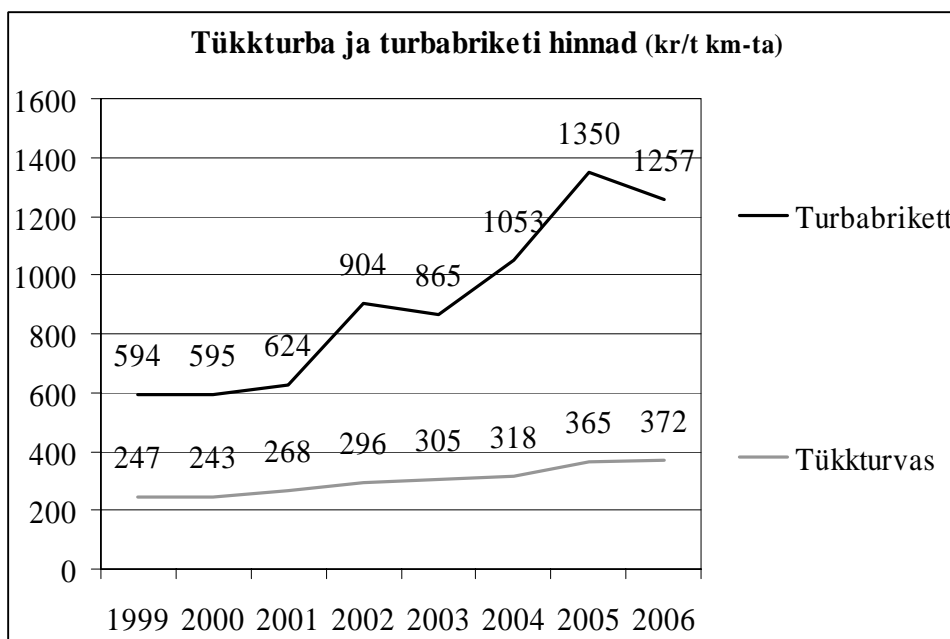


Allikas: ESA, EKI arvutused

Turba ekspordihind oli 2006. aastal 19% kõrgem kui eelmisel aastal ning 41% kõrgem kui 2 aastat tagasi.

Hind

ESA andmetel on tükkurba hind ettevõttes viimase viie aasta jooksul tõusnud keskmiselt 6,9% aastas ehk enam-vähem samas mahu, mis puidujäätmete hind. 2006. aastal oli tükkurba hinnatõus 1,9%. Turbabrikett on aga kallinenud samas mahu mis küttepuudki – viimase viie aasta hinnatõus on olnud keskmiselt 17% aastas. 2006. aastal turbabrikett odavnes 7% (joonis 27).



Allikas: ESA

Tarbimine

Kütteturba toomise ja tarbimise bilansi arvutamiseks kasutati eespool toodud toodangu ja väliskaubanduse andmeid. Tarbimine siseturul saadakse kui toodangule liidetakse import ning lahutatakse eksport. Arvutustes kasutati ka ESA energiabilansi andmeid. Ettevaatlikult tuleks suhtuda kütteturba siseturu tarbimise jaotuse andmetesse turbabriketiks ja muuks

Tabel 51

Kütteturba tootmise ja tarbimise bilanss (tuh tonni, varusid arvestamata)

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Toodang	522	588	740	25,9
Import	0	0	0	-
KOKKU KÜTTETURBA RESSURSID	522	588	740	25,9
Eksport	153	68	161	136,7
Tarbimine siseturul	369	520	579	11,3
sh tarbimine turbabriketi tootmiseks	-21*	39	21	-46,2
tarbimine muu kütteturbana	390	481	558	16,3
KOKKU KÜTTETURBA RESSURSSIDE KASUTAMINE	522	588	740	25,9

* Turbabriketi tarbimise arvestuslik negatiivne number võib tuleneda sellest, et bilansi koostamisel ei olnud võimalik arvestada varusid ja jääke või sellest, et ESA avaldatud algandmed on ebakvaliteetsed.

Allikas: EKI

kütteturbaks, kuna arvutused on ligikaudsed. Turba tootmise ja tarbimise bilansi välja toomine iga aasta kohta eraldi, ei pruugi anda loogilisi tulemusi (nagu näiteks 2004. aastal negatiivne turba tarbimine turbabriketi tootmiseks). Üheks põhjuseks on see, et käesoleva bilansi arvutamisel pole arvestatud varusid ega jääke. Turba tootjad aga kasutavad väga suures ulatuses (kuni 40% aasta toodangust) varude hoidmist, et tagada turba ühtlane pakku mine ka nendel aastatel kui ilmastik on turba kaevandamiseks ebasoodsam. 2004. aasta alguses (kütteperioodil) eksporditigi tavapärase kogus turvast (eelmisel aastal toodetud), järg nes aga kaevandamiseks ebasoodne suvi ning see viiski turba tarbimise turbabriketi toot miseks negatiivseks.

Toodetud kütteturbast tarbiti siseturul ajavahemikus 2004-2006 sõltuvalt aastast 71-88% (tabel 51). Kütteturba tarbimine siseturul on viimasel kahel aastal jõudsalt kasvanud – 2005. aastal 41% ja 2006. aastal 11%. Nõudluse kasv ilmselt jätkub ka lähiaastatel.

5.2 Loomsete jäätmete kogumine, töötlemine ja tarbimine kütteks

Loomsete jäätmete farmidest ja majapidamistest ning loomsete saaduste töötlejatelt kogumise ja töötlemisega tehniliseks rasvaks ja lihakondijahuks, mida kasutatakse soojusenergia toot miseks, tegeleb Eestis Loomsete Jäätmete Käitlemise AS.

2006. aastal koguti Eestis 10 285 tonni loomseid jäätmeid, mis oli 6,5% enam kui 2005. aastal (tabel 52).

Tabel 52

Loomsete jäätmete kogumine 2005-2006.a (tonni)

	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
KOKKU LOOMSED JÄÄTMED	9660	10285	6,5

Allikas: EKI

Tootmine ja väliskaubandus

Liha-kondijahu on luude osised koos vees lahustumatute lihajäänustega ja pressimisel eraldu mata jäänud jääkrasvaga. Tehniline rasv on aga hästi põlev orgaaniline materjal, mida utileeritakse põletamisega keskküttekatlas. Kogutud jäätmetest saadi 2006. aastal 2442 tonni liha kondijahu, mida oli 16,7% rohkem kui 2005. aastal ja 1384 tonni tehnilist rasva, mida saadi 28,4% enam kui tunamullu (tabel 53).

Tabel 53

Lihakondijahu ja tehnilise rasva toodang 2005-2006.a (tonni)

	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
Lihakondijahu	2092	2442	16,7
Tehniline rasv	1078	1384	28,4

Allikas: EKI

Tehnilise rasva ekspordi alustati 2006. aastast, mil Eestist viidi välja 963 tonni nn jäätme rasva.

Tarbimine

Tehnilise rasva energiasisaldus on 38,5 MJ/kg. Seda vedelal kujul rasva loodetakse tulevikus hakata kasutama biodiislikütuse toorainena. Kuna 2006. aastal eksportis Loomsete Jäätmete Käitlemise AS 936 tonni toodetud tehnilist rasva, siis 2006. aastal tarbiti Eestis soojuse tootmiseks 421 tonni tehnilist rasva (tabel 54).

Lihakondijahu energiasisaldus on 19 MJ/kg. Seda kasutatakse ehitusmaterjalide tööstuses soojuse tootmiseks, kus peenestatud lihakondijahu puhutakse koos kivisöetolmuga ahju ja põletatakse. Lihakondijahu on otstarbekas põletada ka jäätmekäitlustehase enda katlamajas. Loomsete jäätmete käitlemisprotsessi iseärasusest tingituna, saadakse alati ligikaudu 10% valmistoodet, mida ei ole võimalik edasi tarbida ja see ladestatakse prügilas. 2006. aastal müüdi 2189 tonni lihakondijahu teisele ettevõttele, mis kasutas eelnimetatud jahu soojuse tootmiseks.

Tabel 54

Lihakondijahu ja tehnilise rasva tarbimine kütteks 2005-2006.a (tonni)

	2005	2006	Muutus '06/'05 +/-%
Lihakondijahu	1883	2198	16,7
Tehniline rasv	970	421	28,5

Allikas: EKI

5.3 Pilliroog

Maa-amet kaardistab põhikaardistuse käigus pindalaliselt rabad (2300 km²), madalsood (1020 km²), turbaväljad (150 km²) ja mahakäetud turbaväljad (60 km²). Pilliroogu on kuni käesoleva aastani kaardistatud vaid leppemärgiga, edaspidi kaardistatakse ka roostikud pindalaliselt. Täpsem statistika selgub alles järgmise kaardistusringi lõppedes 4-5 aasta pärast. Leppemärkidega kaardistatud roostike ruumialüüs näitas, et enamik roostikust ei asu märgaladel, vaid meres või muus veekogus ning nende rannaaladel. Rabades on roostik enamasti kinnikasvavate järvede ja laugaste ümbruses. Veel esineb roostikku kasutusest väljalangenud poldrialadel jne. Ligikaudsetel hinnangutel on roostikku meres ja seisuveekogudes kokku 100 km² ulatuses ning nende rannaaladel ligikaudu 150 km² ulatuses. Hinnanguliselt on seega Eestis roostikuga kaetud alasid kuni 400 km².

Pilliroo lõikamine/tootmine

Ettevõtjatelt saadud info põhjal lõigatakse Eestis pilliroogu põhiliselt pillirookatuste tootmiseks. Pilliroogu lõigatakse vähemalt 400 hektarilt aastas, pigem isegi suuremalt pinnalt. Katuseroo tootmisel tekib vähemalt 70% tootmisjääke, mis käesoleval ajal põletatakse mitteenergeetiliselt. Katusekatteks toodetava pilliroo hind on ligikaudu kümme korda kõrgem kui energiatootmiseks vastuvõetaval pillirool.

Pilliroo tarbimine

Kuni käesoleva ajani ei ole maailmas pilliroogu kütteks kommertsprojektides veel kasutatud. Vähestel juhtudel on pilliroogu põletatud katseseadmetes. Eestis on pilliroogu põletanud muu kütuse (puiduhake, turvas) lisana Orissaare Soojus OÜ.

6. Biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine kokku

Tabelisse 55 on koondatud andmed kogu tööst ning see annab ülevaate puitbiokütuste turutrendidest viimase kolme aasta jooksul. Küttepuude, raie- ja puidujäätmete ning küttesturba andmed sisaldavad ka vastavalt puusöe, puitbriketi ja –graanulite ning turbabriketi tootmiseks kulutatud toorainet. Puusöe, puitbriketi ja –graanulite ning turbabriketi ridadel on andmed vastava toote kaalus.

Biokütuste energiaks ümberarvutustes on kasutatud tabelis 56 toodud kütteväärtusi.

Tabel 55

Biokütuste toodang, import, eksport ja tarbimine 2004-2006.a*

Biokütus	Ühik	Tootmine			Import			Eksport			Tarbimine biokütusena		
		2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Küttepuud	tuh tm	1 630	1 622	1 594	21	1	2	242	181	96	1 409	1 442	1 500
sh puusüsi	tuh t	5	5	5	0	0	0	4	5	4	1	1	2
Raie-,puidujäät.**	tuh t	1782	2644	2242	74	111	105	1 022	1 163	1 324	834	1 592	1 023
sh puitbrikett	tuh t	10	8	9	0	0	0	8	6	7	2	2	2
puidugraan.	tuh t	194	268	369	0	0	0	188	260	358	6	8	11
Põhk	tuh t	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aganad, sõklad	tuh t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiislikütus	tuh t	0	1	5	0	0	0	0	1	4	0	0	1
Biogaas	tuh m ³	4 700	7 200	9 600	0	0	0	0	0	0	4 560	6 390	6 930
Küttesturvas	tuh t	522	588	740	0	0	0	153	68	161	369	520	579
sh turbabrikett	tuh t	65	61	97	0	0	0	78	37	84	-13	24	13
Lihakondijahu	tuh t	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Tehniline rasv	tuh t	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0

* Täpsemaid arvutuskäike vaata vastavat teemat käsitlevast peatükist

**Raie- ja puidujäätmete eksport ja import sisaldab lisaks kütteks kasutatavaid raie- ja puidujäätmeid ka muuks otstarbeks kasutatavaid raie- ja puidujäätmeid. Raie- ja puidujäätmete tarbimine biokütusena arvutuskäiku vaata täpsemalt raie- ja puidujäätmete alapeatükist.

Kui kõik Eestis toodetud biokütused arvestada ümber energiaks, siis **toodeti** 2006. aastal biokütustest kokku 37 PJ energiat (tabel 57). Seda oli 4% vähem kui 2005. aastal. Biokütustest toodetud energiast pärines 78,5% puitbiokütustest, 0,6% põllumajandusest pärit taimsetest biokütustest ning 20,9% muudest biokütustest.

Küllaltki suure puidugraanulite ja küttesturba ekspordi tõttu **tarbiti** 2006. aastal Eestis vaid 68% kohapeal toodetud biokütuste energiast (25 PJ = 25 tuh TJ). 2006. aastal Eestis tarbitud biokütuste energiast saadi 75,7% puitbiokütustest, 0,3% põllumajandusest pärit taimsetest biokütustest ning 24,0% muudest biokütustest. Muude biokütuste (biogaasi ja turba) osakaal on tarbitud biokütuste energiast viimastel aastatel suurenenud, puitbiokütuste osakaal vähenenud. Kui toodetud puitbiokütustest saadud energiast moodustasid 41% küttepuud ja 59% raie- ja puidujäätmed, siis tarbitud puitbiokütuste energias olid osakaalud vastupidised – 59% tarbitud puitbiokütuste energiast saadi küttepuudest ja 41% raie- ja puidujäätmetest.

Tabel 56

Biokütuste kütteväärtused

Biokütus	Ühik	Kütteväärtus (TJ ühikule)
Küttepuud (niiskus 25%)	tuh tm	7.456
sh puusüsi	tuh tonni	27
Raie- ja puidujäätmed (45%)	tuh tonni	7.6
sh puitbrikett	tuh tonni	17.3
puidugraanulid	tuh tonni	17.3
Põhk	tuh tonni	14.4
Aganad, söklad	tuh tonni	14.4
Biodiislikütus	tuh tonni	37.3
Biogaas	tuh m ³	0.0168
Kütteturvas	tuh tonni	10.08
sh turbabrikett	tuh tonni	15.84
Lihakondijahu	tuh tonni	19
Tehniline rasv	tuh tonni	38.5

Tabel 57

Biokütuste toodang, import, eksport ja tarbimine ümberarvestatuna energiaks 2004-2006 (TJ)

Biokütus	Tootmine			Import			Eksport			Tarbimine siseturul		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
KÕIK BIOKÜTUS- SED KOKKU	31 037	38 347	36 855	719	851	816	11 114	10 894	12 587	20 640	28 282	25 033
KOKKU PUITBIOKÜTUSED	25 696	32 188	28 924	719	851	813	9 572	10 188	10 778	16 844	22 851	18 959
Küttepuud (niiskusega 25%)	12 153	12 094	11 885	157	7	15	1 804	1 350	716	10 506	10 752	11 184
sh puusüsi	124	132	132	1	2	4	97	122	97	27	14	41
Raie- ja puidujäätmed (niiskusega 45%)	13 543	20 094	17 039	562	844	798	7 767	8 839	10 062	6 338	12 099	7 775
sh puitbrikett	173	138	156	0	0	0	138	104	121	35	35	35
puidugraanulid	3 356	4 636	6 384	0	0	0	3 252	4 498	6 193	104	138	190
KOKKU TAIMSED BIOKÜTUSED PÖLLUMAJ-ST	0	29	211	0	0	3	0	21	149	0	9	64
Põhk	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Aganad, söklad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiislikütus	0	29	198	0	0	3	0	21	149	0	9	51
KOKKU BIOGAAS JM BIOKÜTUSED	5 341	6 129	7 720	0	0	0	1 542	685	1 660	3 796	5 422	6 011
Biogaas	79	121	161	0	0	0	0	0	0	77	107	116
Kütteturvas	5 262	5 927	7 459	0	0	0	1 542	685	1 623	3 720	5 242	5 836
sh turbabrikett	1 030	966	1 536	0	0	0	1 236	586	1 331	-206	380	206
Lihakondijahu	0	40	46	0	0	0	0	0	0	0	36	42
Tehniline rasv	0	42	53	0	0	0	0	0	37	0	37	16

Biokütuste osakaal energia lõpptarbimises oli Eestis 2006. aastal 21,8% (tabel 58).

Transpordi kütuseid (diislikütus ja autobensiin) tarbiti 2006. aastal Eestis 33,5 tuh TJ ning seega moodustas biodiislikütuse osakaal sellest vaid 0,15%. See on väga kauge 2010. aastaks EL-i poolt püstitatud eesmärgist (5,57%) ning selle saavutamiseks tuleb astuda oluliselt radikaalsemaid samme, kui seni.

Biokütuste osakaal primaarenergia varustatuses oli 2006. aastal 12%, mis oli 9,1% vähem kui 2005. aastal. Samas oli ka primaarenergia varustus Eestis vähenenud 2006. aastal 3% võrreldes 2005. aastaga.

Tabel 58

Biokütuste osakaal energia lõpptarbimises

	2004	2005	2006	Muutus '06/'05 +/- %
Energia lõpptarbimine, TJ	110 960	112 513	114 693	1,9
Primaarenergiaga varustus, TJ	218 939	214 579	208 203	-3,0
Biokütuste tarbimine, TJ	20 640	28 282	25 033	-11,5
Biokütuste osakaal energia lõpptarbimises, %	18.6	25.1	21.8	-13,1
Biokütuste osakaal primaarenergiaga varustatuses, %	9.4	13.2	12.0	-9,1

Allikad: ESA, EKI

7. Kokkuvõte

Puitbiokütustest toodetakse Eestis küttepuid, raie- ja puidujäätmeid, puitbriketti, puidugraanuleid ja puusütt. 2006. aastal toodeti **küttepuid** 1594 tuh tm ja tarbiti siseturul kütteks 1500 tm ehk 94% toodetust.

Küttepuudest toodeti nii **puusütt** kui ka puugaasi. 5 tuh tonnist 2006. aastal toodetud puusöest tarbiti siseturul 2 tuh tonni.

Biokütusena kasutatakse **raie- ja puidujäätmeid** hakkena, klotsidena ja muul kujul ning nendest valmistatakse ka puitbriketti ja puidugraanuleid. Puitbiokütusteks kasutatud raie- ja puidujäätmeid toodeti 2006. aastal Eestis 2242 tuh tonni (sh puitbriketi ja puidugraanulite tootmiseks kasutatud jäätmed) ehk 15% vähem kui aasta varem. Samas puidugraanulite toodang on viimastel aastatel pidevalt suurenenud. Suur osa toodetud raie- ja puidujäätmetest eksporditakse, nt puidugraanulitest ligikaudu 97%. Eesti on Euroopa üks suuremaid puidugraanulite tootjamaid 1 elaniku kohta Euroopas, meil toodetakse 281 kg puidugraanuleid 1 elaniku kohta. Siseturul tarbiti 2006. aastal 1023 tuh tonni raie- ja puidujäätmeid (nii jäätmetena kui briketi ja graanuli toorainena), seda oli 36% vähem kui 2005. aastal. Suurema osa kütteks kasutatud raie- ja puidujäätmetest tarbivad saeveskid ja katlamajad sooja tootmiseks, kodumajapidamistes tarbimine on veel väike.

Põllumajandusest pärit taimsetest biokütustest toodetakse Eestis biodiislikütust, põhku ning aganaid ja sõklaid. Eestis alustati biodiislikütuse tootmist 2005. aastal, mil seda valmistati 889 tuh liitrit. 2005. aastal eksporditi biodiislikütust 620 tuh liitrit ja tarbiti siseturul 269 tuh liitrit. 2006. aastal toodeti biodiislikütust 5964 tuh liitrit, imporditi 84 tuh liitrit ja eksporditi 4514 tuh liitrit biodiislikütust. Seega Eestisesest tarbiti 1534 tuh liitrit biodiislikütust. 2004-2006. aastatel Eestis bioetanooli ei toodetud ega ei tarbitud. Imporditud bioetanooli jae müüki alustati Eestis 2007. aasta augustikuust.

Kütteks tarbiti 2006. aastal ka 880 tonni põhku (0,15%-st kogu tekkinud põhu kogusest) ja 20 tonni aganaid ja sõklaid (0,1% saadud aganatest).

Biogaasi toodetakse Eestis reoveesetest, sealägst ja prügilates prügilagaasina. Kokku toodeti Eestis 2006. aastal biogaasi 9,6 mln m³, sh 2,3 mln m³ biogaasi toodeti reoveesetest, 0,4 mln m³ sealägst ja 6,9 mln m³ prügist. Biogaasi ei eksporditud ega imporditud. Eestis tarbiti biokütusena 2006. aastal kokku 6,93 mln m³ biogaasi, sh elektri tootmiseks tarbiti 3,68 mln m³ ja soojuse tootmiseks tarbiti 3,25 mln m³. 2,52 mln m³ biogaasi põletati ja energiaks ei kasutatud. Biogaasi toodang ja tarbimine on viimastel aastatel pidevalt suurenenud.

Muudest biokütustest olulisim on Eesti jaoks **turvast**. Turvast, kui maavara ja puitbiokütuste alternatiivi, kaevandati 2006. aastal 1257 tuh tonni ja toodeti 1196 tuh tonni, sh kütturevast (koos turbabriketi tootmiseks kulunud turbaga) toodeti 740 tuh tonni. 22% toodetud kütturevast eksporditi ning siseturul tarbiti kütuseks 2006. aastal 579 tuh tonni turvast. 2004-2006. aastatel tarbiti siseturul 71-88% toodetud kütturevast. Kütturevasta tarbimine siseturul kasvas 2005. aastal 41% ja 2006. aastal 11%.

2006. aastal koguti Eestis 10 tuh tonni **loomseid jäätmeid** farmidest ja majapidamistest ning loomsete saaduste töötletajalt. Neist valmistati 2 tuh tonni lihakondijahu ja üle 1 tuh tonni tehnilist rasva. Eksporditi veidi alla 1 tuh tonni tehnilist rasva. Eestis tarbiti 2006. aastal 2 tuh tonni lihakondijahu ja 0,4 tuh tonni tehnilist rasva soojuse tootmiseks.

Bioenergiat on Eestis võimalik toota ka **pilliroost**, kuid seni on seda tehtud väga väikestes kogustes Saaremaal muu kütte lisandina. Eestis on roostikuga kaetud alasid kuni 400 km². Eestis lõigatakse pilliroogu põhiliselt pillirookatuste tootmiseks.

Töö viimases osas arvestati kõik Eestis toodetud, eksporditud, imporditud ja tarbitud biokütuste mahud ümber **energiaks**. Selgus, et 2006. aastal toodeti Eestis biokütuseid kokku (sh küttureturg) 37 PJ ning tarbiti 25 PJ. Biokütuste toodang energiana vähenes aastaga 4%, tarbimine 11,5%. 2006. aastal tarbiti Eestis vaid 68% siin toodetud biokütuste energiast, sest suur osa puidugraanulitest ning küttureturbast eksporditi. Siseturul tarbitud biokütustest saadi 75,7% puitbiokütustest, 0,3% põllumajandusest pärit taimsetest biokütustest ning 24,0% muudest biokütustest (biogaas, turvas jt).

Biokütuste osakaal energia lõpptarbimises oli Eestis 2006. aastal 21,8%, transpordi biokütuste osakaal diislikütuse ja autobensiini kogutarbimisest 0,15%.

Käesoleva töö läbiviimisel koguti selleks vajalikke andmeid paljudelt riiklikelt institutsioonidelt. Kahjuks ei osutunud saadud andmete põhjal hinnangute andmine alati võimalikuks ning seetõttu tugineti analüüsi läbiviimisel ja tulemuste vormistamisel mitmetel juhtudel vastavate valdkondade ekspertide hinnangutele ja soovitudele, küsiti lisaks andmeid sektori ettevõtelt.

Järgnevalt mõningad kommentaarid biokütuste kohta andmete olemasolu ja kvaliteedi kohta:

- ESA andmete kasutajale jääb arusaamatuks miks energiabilanssides toodud toodangu andmed ei ühti tööstustoodangu andmetega;
- samuti ei ole loogiline, et ESA väliskaubandusandmetes on osade biokütuste (nt küttepuud) kohta ekspordi/impordi andmed olemas ja need ei võrdu nulliga, kuid energiabilanssides on ekspordi/impordi koha peal null;
- ESA tööstusstatistikas puuduvad andmed küttepuude toodangu kohta;
- ESA küttepuude energiabilansis puudusid puusöe tootmiseks kasutatud küttepuude kogused, kuid puusöe tootmisandmed on ESA-l olemas;
- puuduvad andmed metsast väljaviidavate raiejäätmete mahu ja struktuuri kohta;
- EKI hinnangul peaks ESA puidujäätmete (sh puitbrikett ja puidugraanulid) toodangus puitbriketi ja puidugraanulite toodangu ümber arvestama puidujäätmeteks ning selle osa lisama ümberarvestatult puidujäätmete toodangule või pigem pidama arvestust eraldi puidujäätmete (sh puitbriketi ja –graanulite tootmiseks kulunud puidujäätmete) ning puitbriketi ja puidugraanulite toodangu kohta. Sama probleem samade toodete väliskaubandusandmete ja turba puhul;
- ESA võiks üle vaadata puitbriketi ja puidugraanulite tootjate valimi ja juhendada tootjaid andmete esitamisel, et need saadaks tegelikke, mitte nt planeeritavaid või projektijärgseid tootmisnäitajaid (tootmisvõimsusi);

- MTA biokütuste aruannetest ei saa igal pool aru, mis kontsentratsiooniga biokütuste andmetega on tegemist, üle võiks vaadata ka blanketid ja täpsustada igal pool millises kontsentratsioonis arvestatuna peavad ettevõtted andmeid esitama;
- MTA võiks avaldada biokütuste tootmise ja väliskaubanduse andmete raporteid internetis, need andmed on praegu potentsiaalsetele kasutajatele raskesti kättesaadavad, kuigi tegemist on avaliku infoga;
- biogaasi tootmise ja tarbimise kohta Eestis statistika puudub, mitmed biogaasi tootjad isegi ei mõõda kui palju biogaasi nad toodavad, mõõdetakse elektri- ja soojatootmist, millest on võimalik teha ümberarvutusi, kuid need andmed tuleks kokku koguda;
- loomsete jäätmete (tehniline rasv ja lihakondijahu) tootmise ja kasutamise kohta ametlik info puudub;
- pilliroo lõikamise ja kasutamise kohta ametlikud andmed puuduvad.

8. Summary

Estonia is a rich country in forest resources and wood has traditionally been used as a biofuel, mostly in households for heating. Firewood, wood chips, particles and residues, wood briquettes, wood pellets and charcoal are produced in Estonia. In 2006 1594 thousand m³ of **firewood** was produced and 1500 thousand m³ (94% of production) was consumed on internal market. Firewood was also used as raw material in charcoal production. From 5 thousand tons of produced charcoal 2 thousand tons were consumed in Estonia and rest was exported.

Municipal and industrial heating plants burn also **wood chips and other wooden particles and residues**. Sawdust and chippings are used as raw materials in wood briquette and pellet production, which is increasing year by year in Estonia. Still a lot of forest residues are left in the forest and are not used as biofuels. It shows a big potential for adding more value to the Estonian forest biomass in the future. 2242 thousand tons of wood chips, particles and residues were produced in Estonia in 2006, 15% less than a year before. Consumption of these decreased even more (36%) in 2006 and dropped to 1023 thousand tons. The reason for that is better price for wood pellets abroad compared to Estonia and increasing exports of this valuable biofuel. Consumption of wood briquettes and pellets by Estonian households is still relatively small.

The first steps to use agricultural plant biomass in biofuel production in Estonia has been made, but the development is still at the very beginning. From transport biofuels only **biodiesel** is produced here and the production started in 2005 with 889 thousand litres. In 2006 the production of biodiesel increased to 5964 thousand litres. During the first years most of produced biodiesel was exported. Locally was consumed only 30% (269 thousand litres) of produced biodiesel in 2005 and 26% (1534 thousand litres) in 2006. Sales of imported bioethanol started in Estonia in August 2007.

From agricultural plant biomass **straw and chaff** were also used as biofuels by 2 heating plants of Estonia. In 2006 880 tons of straw and 20 tons of chaff were burned for heating. The unused resource of these raw materials is huge comparing to the quantities used as biofuels today. In 2006 only 0,15% of straw and 0,1% of chaff produced in Estonia was consumed as biofuels.

Biogas production and consumption is constantly growing in Estonia. In 2006 9,6 mln m³ of biogas was produced, including 6,9 mln m³ landfill gas, 2,3 m³ sewage sludge gas and 0,4 mln m³ agricultural gas. All biogas, which was produced in Estonia, was also consumed here – 3,68 mln m³ for producing electricity and 3,25 mln m³ for heating. 2,52 mln m³ biogas was just burned and not used for energy production. The reason for burning was to decrease emissions of carbon dioxide.

Peat is also an important fuel in Estonia. It is considered a mineral resource, not biofuel, but as it is still a strong alternative for other biofuels in Estonia, it is also briefly analysed in this report. In 2006 1196 thousand tons of peat was produced in Estonia, including 740 thousand tons of peat for heating. 22% of produced heating peat (111 thousand tons) was exported as peat briquettes or sod peat and 579 thousand tons were consumed on local market. Consumption of heating peat has increased in 2005 by 41% and in 2006 by 11% and will continue to increase in Estonia, because more and more heating plants search for alternative fuels and replace mineral fuels.

Few other biofuels have been produced and consumed in Estonia – **animal residues** and reed. In 2006 2 thousand tons of meat-and-bone meal and 1 thousand ton of technical fat was produced from animal residues collected from farms, food industries and households. Almost 1 thousand ton of technical fat was exported, rest of that and all meat-and-bone meal was used as a fuel for heating.

Reed has been used as additional fuel in minor quantities on island Saaremaa, where it is mainly cut for roof building.

In the last part of the report all produced, exported, imported and consumed biofuel was recalculated to **energy** units (TJ). The report shows that 37 PJ of biofuel energy was produced and 25 PJ was consumed in Estonia in 2006. Production of biofuel decreased by 4% and consumption by 11,5% comparing to the previous year. Only 68% of locally produced biofuel energy was consumed in Estonia. 75,7% of biofuel energy consumption came from wood fuels, 0,3% from agricultural plants and 24,0% from biogas, peat and other biofuels. The share of biofuel energy in total final energy consumption was 21,8% and the share of biodiesel in total gasoline and diesel consumption was 0,15% in 2006.

Kasutatud lühendid

DEPV - Deutsche Energie-Pellet-Verband (www.depv.de)

EBIO - European Bioethanol Fuel Association (www.ebio.org)

EKI – Eesti Konjunkturiinstituut (www.ki.ee)

ESA – Eesti Statistikaamet (www.stat.ee)

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (www.fao.org)

MMK – Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus (www.metsad.ee)

MTA – Maksu- ja Tolliamet (www.emta.ee)

NoBio – Norsk Bioenergiforening (www.nobio.no)

PRIA – Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Amet (www.pria.ee)

RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus (www.rmkk.ee)

MJ – megadžaul (10^6 1 000 000)

GJ – gigadžaul (10^9 1 000 000 000)

TJ – teradžaul (10^{12} 1 000 000 000 000)

PJ – petadžaul (10^{15} 1 000 000 000 000 000)

Lisad

Lisa 1

Küttepuude energiabilanss 2000-2006.a (tuh tm ja TJ)

	Tuhat tm							TJ						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Küttepuude varu aasta algul	61	50	38	41	59	54	44	464	378	285	305	449	406	332
Primaarenergia tootmine	1592	1592	1571	1605	1584	1573	1545	12035	12035	11880	12139	11977	11895	11685
Muundatud energia tootmine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOKKU küttepuude ressurss	1653	1642	1609	1646	1643	1627	1589	12499	12413	12165	12444	12426	12301	12017
Ekspord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tarbitud küttepuid	161	127	108	118	106	74	69	1216	961	818	893	800	561	519
... elektri tootmiseks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
... soojuste tootmiseks	96	120	101	118	106	74	69	724	906	767	890	800	561	519
... teisteks kütuse- liikideks	65	7	7	0	0	0	0	492	55	51	0	0	0	0
Muu tarbimine	1442	1477	1460	1469	1483	1509	1458	10905	11167	11042	11102	11220	11408	11025
... sh kodumajapidamistes	1430	1437	1435	1580	1416	1430	1387	10813	10862	10853	10736	10705	10810	10487
KOKKU ekspord ja tarbimine	1603	1604	1568	1587	1589	1583	1527	12121	12128	11860	11995	12020	11969	11546
Küttepuude varu aasta lõpul	50	38	41	59	54	44	62	378	285	305	449	406	332	471

Allikas: ESA

Puidujätmete kaasa arvatud hakkepuidu energiabilanss 2000-2006. a (tuh tm ja TJ)

	Tuhat tm							TJ						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Puidujätmete varu aasta algul	66	43	42	57	92	103	99	404	264	255	348	565	630	607
Primaarenergia tootmine	1401	1672	1751	1778	1886	1754	1346	8581	10244	10728	10899	11559	10756	8246
Muundatud energia tootmine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KOKKU puidujätmete ja hakkepuidu ressurs	1467	1715	1793	1835	1978	1857	1445	8985	10508	10983	11247	12124	11386	8853
Eksport	31	94	116	0	0	0	0	190	582	713	0	0	0	0
Tarbitud puidujätmeid ja hakkepuitu	920	1107	1137	1097	1275	1510	1126	5639	6789	6964	6723	7815	9266	6896
... elektri tootmiseks	0	0	0	0	1	6	1	0	0	0	0	6	38	3
... soojuste tootmiseks	920	1107	1137	1097	1274	1504	1125	5639	6789	6964	6723	7809	9228	6893
... teisteks kütuse- liikideks	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu tarbimine	473	472	483	646	600	248	263	3171	2882	2958	3959	3679	1513	1617
... kodumajapidamistes	472	454	462	580	582	236	238	3075	2777	2832	3554	3567	1444	1458
KOKKU eksport ja tarbimine	1424	1673	1736	1743	1875	1758	1389	8721	10253	10635	11856	11494	10779	8513
Puidujätmete ja hakkepuiduvaru aasta lõpul	43	42	57	92	103	99	56	264	255	348	565	630	607	340

Allikas: ESA

Puitbriketi ja puidugraanulite energiabilanss 2003-2005. a (tuh tonni ja TJ)

	Tuhat tonni				TJ			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Puitbriketi ja puidugraanulite varu aasta algul	0	26	31	27	0	442	520	459
Primaarenergia tootmine	0	0	0	0	0	0	0	0
Muundatud energia tootmine	210	209	237	249	3554	3544	4011	4219
Import	0	0	0	0	0	0	0	0
KOKKU puitbriketi ja puidugraanulite ressurs	210	235	268	276	3554	3986	4531	4678
Eksport	174	197	230	256	2947	3347	3893	4337
Tarbitud puitbriketi ja puidugraanuleid	3	2	5	2	53	42	81	39
... elektri tootmiseks	0	0	0	0	0	0	0	0
... soojuse tootmiseks	3	2	5	2	53	42	81	39
... teisteks kütuseliikideks	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu tarbimine	7	5	6	12	112	77	98	162
... sh tarbimine kodumajapidamistes	7	4	6	10	110	62	88	162
KOKKU eksport ja tarbimine	184	204	241	268	3122	3466	4072	4538
Puitbriketi ja puidugraanulite varu aasta lõpul	26	31	27	8	442	520	459	140

Allikas: ESA