



EESTI KONJUNKTUURIINSTITUUT

ESTONIAN INSTITUTE
OF ECONOMIC RESEARCH

Ülevaade Eesti bioenergia turust 2010. aastal

Tallinn
Detsember 2011

Töö on teostatud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi tellimusel

Vastutav täitja: Riina Kippa

Projektigrupi koosseis: Marje Josing, Aet Vanamölder, Kelly Kadarik,
Kiira Martens, Mati Reiman

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

Copyright © Eesti Konjunkturiinstituut

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Mõisted	5
Ülevaade Eesti bioenergia turust	11
1. Üldine taust	11
2. Puidu biomassi ressursid.....	14
2.1. Raiemahud	14
2.1.1. Küttepuut	15
2.1.2. Raidmed	17
2.1.3. Puidujäätmed.....	19
2.2. Puidu biomassist bioenergia tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	20
2.2.1. Küttepuud.....	20
2.2.2. Hakkpuut.....	26
2.2.3. Puidujäätmed.....	30
2.2.4. Puidugraanulid ja puitbrikett.....	34
2.2.5. Must leelis.....	38
3. Bioenergia tootmine põllumajanduses	39
3.1 Võimalused bioenergia tootmiseks põllumajanduses	39
3.1.1. Teravili.....	40
3.1.2. Õlikultuurid.....	44
3.1.3. Rohhtaimed ja kiirekasvulised puittaimed.....	48
3.1.4. Põhk	51
3.1.5. Aganad ja sõklad.....	54
4. Transpordi biokütused	56
4.1. Taimeõli ressurs	56
4.2. Transpordi biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	57
4.2.1. Puhas taimeõli biokütusena.....	57
4.2.2. Biodiislikütus	58
4.2.3. Bioetanool	62
5. Biogaas.....	66
5.1. Biogaasi tootmise ressursid.....	66
5.1.1. Jäätmekogumisest tekkiv biomass	66
5.1.2. Reovee sette teke.....	69
5.1.3. Loomaväljaheidete, sõnniku, virtsa teke.....	69
5.1.4. Vedela praaga ja õlleraba teke	70
5.2. Biogaasi tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	70
6. Muu biomassi ressurs bioenergia tootmiseks	77
6.1. Vanapaberi- ja -papijätmete teke	77
6.2. Loomsete jäätmete teke.....	78
6.3. Muu biomassi bioenergiaks tootmine, väliskaubandus ja tarbimine	79
6.4. Liha-kondijahu ja tehniline rasv	79
7. Kokku Eesti bioenergia.....	82
8. Eesti bioenergia arengusse suunatud ressursid ja tegevused.	
Riiklikud väljakutsed edaspidiseks	86
Lisa 1.....	90
Lisa 2.....	91

Sissejuhatus

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade Eesti bioenergia turust 2008.-2010. aastal. Selleks analüüsitakse bioenergia tootmiseks vajalike biomassi ressursside tekkimist Eestis, biomassi tootmist, väliskaubandust, tarbimist energiatoodeteks ning nendest saadud soojus- ja elektrienergia mahtu. Töös antakse ülevaade biomassi hindadest Eestis. Võrdlusi tehakse ka teiste riikide biomassi tootmis- ja tarbimisandmetega.

Töö on jagatud kaheksasse ossa:

- 1) üldine taust;
- 2) puidu biomassi ressurss;
- 3) bioenergia tootmine põllumajanduses;
- 4) transpordi biokütused;
- 5) biogaas;
- 6) muu biomassi ressurss bioenergia tootmiseks;
- 7) kokku Eesti bioenergia;
- 8) Eesti bioenergia arengusse suunatud ressursid ja tegevused.

Bioenergia valdkond on seotud nelja majandusharuga – põllumajandus, metsamajandus ja – tööstus, energiamajandus ning teenindus (jäätmekäitlus). Eesti bioenergia turuülevaate koostamine hõlmab väga paljude algandmete kogumist eelnevalt nimetatud harude kohta eri allikatest. EKI on koostanud bioressursist ja -energiast ülevaated 2007. ja 2008. aastal. Käesolev uuring on kolmas antud valdkonna uuring. EKI kogemus näitab, et kui ajavahe uuringute vahel jääb pikemaks kui üks aasta, siis nõuab väga suurt aja- ja jõukulu vahepealsete aastate statistiliste andmete hankimine ja saab liialt vähe tähelepanu pühendada andmete analüüsile. Iga-aastaselt koostatav Eesti bioenergia turuülevaade tagaks nii riigiametnikele jt huvitatud osapooltele (ettevõtjad jt) täpsete andmete aastate kohta ja põhjaliku analüüsi muutustest nii Eesti bioenergia turul kui ka mujal maailmas edastamise.

Käesolevas töös on kasutatud Statistikaameti energiabilansse, tööstusstatistika ja väliskaubanduse andmeid, Keskkonnaministeeriumi, Keskkonnateabe Keskuse poolt väljastatud biojäätmete aruannete andmeid ja metsavarude hinnanguid, Jõgeva Sordiaretuse Instituudi, Eesti Maaviljeluse Instituudi ning Eesti Konjunkturiinstituudi (edaspidi EKI) hinnavaatluste andmeid. Kasutatud on ka rahvusvaheliste organisatsioonide andmeid Euroopa Liidu riikide ja maailma biomassi tootmis- ja tarbimismahude kohta. Töösse on lisatud ka paljusid EKI poolt ettevõtetelt kogutud andmeid, mida saadi ettevõtetelt nõusolekuga kasutada neid käesolevas töös. Eesti bioenergia 2010. aasta turuülevaate koostamiseks ei võimaldanud Maksu- ja Tolliamet EKI-il kasutada transpordi biokütuste tootmise, impordi ja tarbimise algandmeid. Ka Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumile on Maksu- ja Tolliamet keeldunud nimetatud andmeid edastamast. Käesoleva töö peatükid 4.2.2 ja 4.2.3 on kirjeldatud Biokütuse riigiabi seirearuande (2010, 2009 ja 2008) jm andmete alusel.

EKI avaldab tänu lahke kaasabi eest kõigile, kellelt saadud teave bioenergia töö valmimisele kaasa aitas (Lisa 2).

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 õlidest toodetud diislikütuse kvaliteediga metüülester (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2).

Bioelekter on biomassist ja/või biogaasist toodetud elektrienergia (käesoleva töö tähenduses).

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

Bioenergia on osa taastuvenergiast, mis on omakorda osa koguenergiast. 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”).

Bioenergia kogutarbimine on bioelektri ja biosoojuse (kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võttes) tarbimine ning transpordi biokütuste tarbimine kokku (käesoleva töö tähenduses).

Bioenergia lõpptarbimine on biomassi, biogaasi (kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võtmata) tarbimine energiatoodeteks ja transpordi biokütuste tarbimine kokku (käesoleva töö tähenduses).

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.

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 taimeli (Euroopa Parlamendi direktiivi 2003/30/EC artikli 2 lõige 2). Käesolevas 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, reovesete ning loomaväljaheited.

Biolagunevad olmejäätmed (BLO) 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 jääkmaterjal (*biomass residues from agricultural, forestry and related industrial operations*) on orgaanilise aine rikas jääkmaterjal põllumajandusest, metsandusest ja tööstusoperatsioonidest.

Biosoojus on biomassist ja/või biogaasist toodetud soojusenergia (käesoleva töö tähenduses).

Diislikütus on diiselmootorites kasutatav vedelikütus.

Eesti bioenergia turg põhineb enamjaolt Eestis toodetud puidu biomassi (küttepuut, raidmed, puidujäätmed) pakkumisel energia toormeks ja tarbimisel energiaks. “Ülevaade Eesti bioenergia turust 2010. aastal” kirjeldab bioenergia tootmiseks võimalike biomassi ressursside teket Eestis, biomassi tootmist, väliskaubandust ja tarbimist energiatoodeteks Eestis nii naturaalsel kui ka energiaühikutes.

Energiakultuuride toetus on energiaks kasvatavate ja töötlevate kultuuride (raps, rüps, oder, nisu, kaer, rukis, tritikale, päideroog, ida-kitsehernes, kanep, paju) toetus ((EÜ) Nõukogu määruse nr 1782/2003 artikkel 88).

Energia lõpptarbimine on energia, mis on saadud ja tarbitud pärast kõiki vahepealseid muundamisi teisteks energialiikideks (elektrienergia, soojus, kütus). Lõpptarbimisse ei kuulu kütuse kasutamine mitteenergeetilisteks vajadusteks, elektrijaamade omatarve ega kadu (Statistikaamet, mõisted).

Energiatooted on soojus, elekter, biogaas ((EÜ) Nõukogu määruse nr 1782/2003 artikkel 88) ja transportkütused (Euroopa Parlamendi direktiiv 2003/30/EC).

Esmatöötleja on isik, kes töötleb taotlejalt (energiakultuuride toetust taotlenud põllumajandustootjalt) või energiakultuuride kokkuostjalt lepingu alusel ostetud saagi energiatoodeteks (Põllumajandusministri 20. 04. 2007. aasta määrus nr 59 “Energiakultuuri toetuse taotlemise ja taotluse menetlemise täpsem kord”).

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

Hakkpuut on raidmete või võsa purustamise käigus saadud toode (Keskkonnaministri 15. 11. 2006. aasta määrus nr 64 “Puidu mõõtmise ja mahu määramise meetodid, mõõtmistäpsusele ning mõõtmistulemuse dokumenteerimisele esitatavad nõuded”).

Jäätmete energiakasutus on jäätmete taaskasutamismoodus, kus põletuskõlblikke jäätmeid kasutatakse energia tootmiseks nende põletamisel eraldi või koos muude jäätmete või kütusega, kasutades ära tekkinud soojuse (“Jäätmeseadus”).

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 (“Jäätmeseadus”).

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 (“Jäätmeseadus”).

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

Küttehald on saadud tarbepuiduks sobivatest ja sobimatutest puutüvedest või nende osadest saagimise ja lõhkumise teel.

Küttepuit on puit, mis on valmistatud kütteks (“Metsatakseerimine”, M. Vaus, 2004).

Küttepuud on enamasti kuivanud püstised, kuid ka pikaliolevad puud, millest tavalises tootmises peale küttepuidu ei ole võimalik valmistada (“Metsatakseerimine”, M. Vaus, 2004). Küttepuud on küttepalgid vm allikast saadud toormaterjalid ja nendest toodetud küttehald.

Liha-kondijahu on luude osised koos vees lahustumatute lihajäänustega ja pressimisel eraldumata jäänud jääkrasvaga.

Loomsed jäätmed on põllumajandusloomade ja muude loomade korjused, veri, tapetud loomade osad, riknenud loomsed saadused, surnud loomad transportimisel jne (Põllumajandusministri 10. 11. 2000. aasta määrus nr 65 “Loomsete jäätmete liigitus, nende käitlemise veterinaarنؤded ning käitlemisega tegelevate ettevõtete tunnustamise kord”).

Läga on vedelsõnnik.

Olemasolevad jäätmepõletus- või koospõletustehased on tegutsevad tehased, mille käitajal on enne keskkonnaministri 04. 06. 2004. aasta määruse nr 66 “Jäätmepõletustehase rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded” jõustumist saadud õigusaktide kohased load ning, kus alustatakse tegevust hiljemalt aasta jooksul pärast eelnevalt nimetatud määruse jõustumist.

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.

Pakend on mis tahes materjalist valmistatud toode, mida kasutatakse kauba mahutamiseks, kaitsmiseks, käsitlemiseks, kättetoimetamiseks või esitlemiseks selle kauba olelusringi vältel: toormest kuni valmiskaubani ning tootja käest tarbija kätte jõudmiseni. Pakendiks loetakse ka samal eesmärgil kasutatavaid ühekorrapakendeid (“Pakendiseadus”).

Pakendijäätmed on mis tahes pakend või pakendimaterjal, mis muutub pärast pakendi kasutamist jäätmeteks. Pakendijäätmed ei ole pakendi ja pakendimaterjali tootmisel tekkinud jäägid (“Pakendiseadus”).

Pakendijäätmete energiakasutus on põletuskõlbuliku pakendimaterjali kasutamine energia tootmiseks pakendijäätmete otsesel põletamisel eraldi või koos muude jäätmetega, kasutades ära tekkinud soojuse ("Pakendiseadus").

Palk on tüveosa ehk puidusortiment, mis sobib oma omadustelt saematerjali, vineeri või ehituspuidu tootmiseks ("Puiduteadus", E. Saarman, U. Veibri, 2006).

Prügi (segaolmejäätmed) on kodumajapidamistes tekkinud jäätmed ning kaubanduses, teeninduses või mujal tekkinud oma koostiselt ja omadustelt samalaadsed jäätmed, v.a oma tekkekohtas liigiti kogutud fraktsioonid ning aia- ja pargijäätmed (Keskkonnaministri 04. 06. 2004. aasta määrus nr 66 "Jäätmepõletustehase rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded").

Prügilagaas on igasugune gaas, mis tekib prügilasse ladestatud jäätmetest (Keskkonnaministri 29. 04. 2004. aasta määrus nr 38 "Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded").

Puidugraanul (*biofuel pellet*) on toodetud puidu biomassist, mida on kokku pressitud ümardateks või kandilisteks osakesteks, mille suurusteks 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).

Puistuelemendi tagavara on puutüve maht ja puistu tagavara. Puu mahtu ja puistuelemendi tagavara väljendatakse kuupmeetrites (ajalooliselt tihumeetrites) ("Metsatakseerimine", M. Vaus, 2004).

Puistuelemendi tagavara juurdekasv näitab, kui mitu tihumeetrit puude mahtu mingi perioodi jooksul juurde kasvab ("Metsatakseerimine", M. Vaus, 2004).

Puistu kogu biomass on lehed, okkad, oksad, tüvi ja juurestik ("Metsatakseerimine", M. Vaus, 2004).

Puit on puittaimede (puude, põõsaste) tüve ja okste põhiosa, mis koosneb peamiselt puitunud rakkudest ("Puiduteadus", E. Saarman, U. Veibri, 2006).

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

Puukoor on biokütus, mis saadakse selle mehaanilisel töötlusel väiksemateks tükkideks või osadeks.

Puukooreks loetakse harilikult kõik kihid, mis asuvad väljaspool kambiumi ehk puidu juurdekasvukihti ("Puiduteadus", E. Saarman, U. Veibri, 2006).

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

Raidmed on oksad, ladvad, langile jäänud tüvepuit, raietöödega rikutud järelkasv ja alusmets (Keskkonnaministri 27. 12. 2006. aasta määrus nr 88 "Metsa majandamise eeskiri").

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

Reovee sete on reoveest füüsikaliste, bioloogiliste või keemiliste meetoditega eraldatud suspensioon, mis jaguneb orgaanilise aine töötlemistõhususe alusel töötlemata ja töödeldud setteks (Keskkonnaministri 30. 12. 2002. aasta määrus nr 78 “Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimises kasutamise nõuded”).

Reovee töödeldud sete on sete, mille orgaaniline aine on aeroobse või anaeroobse stabiliseerimise, keemilise või termilise töötlemise teel ohutuks muudetud või settes sisalduv orgaaniline aine on mineraliseeritud (Keskkonnaministri 30. 12. 2002. aasta määrus nr 78 “Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimises kasutamise nõuded”).

Reovee töötlemata sete on sete, kus settes on vähendatud veesisaldust või settele on lisatud tugimaterjale, kuid setet ja tugimaterjale ei ole regulaarselt segatud ning tugimaterjali ja sette segu temperatuur ei ole tõusnud üle 60 kraadi ja säilinud sel temperatuuril vähemalt kuus päeva (Keskkonnaministri 30. 12. 2002. aasta määrus nr 78 “Reoveesette põllumajanduses, haljastuses ja rekultiveerimises kasutamise nõuded”).

Reovesi on üle kahjutuspiiri rikutud ja puhastamist vajav vesi, heitvesi või saastunud sade-mevesi (“Veeseadus”).

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).

Ruumimeeter on puiduvirna maht kuupmeetrites ($1\text{m}^3=1\text{rm}$). Ruumimeetrit kasutatakse vaid virnastatud (küttepuit, paberipuit, hagu jne) puidu korral n.ö algarvestuses (“Metsatakseerimine”, M. Vaus, 2004).

Saepuru on tahke biokütus, mis saadakse näiteks saematerjali saagimisel puidutööstuses.

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

Sõnnik on loomakasvatuse kõrvalsaadus. Sõnnik liigitatakse kuivainesisalduse järgi tahesõnnikuks, poolvedelaks sõnnikuks, vedelsõnnikuks ja virtsaks (Põllumajandusministri 06. 10. 2005. aasta määrus nr 101 “Põllumajandusministri 21. 08. 2003. aasta määruse nr 85 “Sõnniku koostise nõuded” muutmise”).

Sügavallapanusõnnik on tahesõnnik, millest ei eraldu virtsa (Vabariigi Valitsuse 28. 08. 2001. aasta määrus nr 288 “Veekaitse nõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja mineraalväetiste, sõnniku ning silomahla kasutamise ja hoidmise nõuded”).

Taastuvelektrienergia on elektrienergia mittefossiilsetest allikatest so tuule-, päikese-, laine-, hüdro- ja hoovuste energia; maasoojus; bioenergia, prügila- ja reoveepuhastigaasid (Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018).

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

Taastuenergia – mittefossiilsetest allikatest saadav energia. Selleks on tuuleenergia, päikeseenergia, maasoojus, laineenergia, hoovuste energia, hüdroenergia, biomass, prügilagaas, reoveepuhastigaas ja biogaasid (Statistikaamet, mõisted).

Tehniline rasv on hästi põlev orgaaniline materjal, mida utileeritakse põletamisega kütteseadmes.

Tihumeeter (kuupmeeter) on puu mahu ja puistu elemendi tagavara väljendusühik. Üks tihumeeter puitu on nagu täispuidust kuup, mille kõik küljed on võrdsed ühe meetriga ($1\text{m}^3=1\text{tm}$). Metsanduslikus raamatupidamises kasutatakse kõigi puitmaterjalide koguste arvutamisel tihumeetrit (“Metsatakseerimine”, M. Vaus, 2004).

Virts on loomade vedelad väljaheited koos sõnnikust väljanõrgunud vedelikega (Vabariigi Valitsuse 28. 08. 2001. aasta määrus nr 288 “Veekaitseenõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja mineraalväetiste, sõnniku ning silomahla kasutamise ja hoidmise nõuded”).

Ülevaade Eesti bioenergia turust

1. Üldine taust

Energia julgeolek on väga suur väljakutse kõikidele maadele, kuna üle 50% maailma maa-gaasist asub kolmes riigis ja ca 80% maailma naftavarudest asetseb kümnel maal, mis paiknevad kaugel suurtest tarbimiskeskustest. Energianõudlus maailmas on kasvanud ja kasvab jätkuvalt. Selle põhjus on nii rahvastiku kasv (eelkõige arengumaades) kui ka majanduse arengus.

Maailma energianõudlus kasvab 2030. aastaks eelduste kohaselt umbes 60% võrra. Näiteks nafta tarbimine on viimasel 10-l aastal kasvanud 24% ning ülemaailmse nõudluse iga-aastaseks kasvuks prognoositakse 1,6%. Nafta- ja gaasihinnad on viimase kahe aasta jooksul peaaegu kahekordistunud ning elektri hind järgib sama trendi. Kõrgetele hindadele vaatamata jätkub ülemaailmse energianõudluse suurenemine. 2004. aastal suurenes ülemaailmne energianõudlus 4,3%, peamiselt arengumaades. Ainuüksi Hiina suurenenud nõudlus kivisöe järele moodustas 75% kogu maailma kivisöönõudluse kasvust. Energianõudlus elaniku kohta Aasias, Aafrikas ja Lõuna-Ameerikas on praegu üksnes murdosa energianõudlusest elaniku kohta ELis. Siiski võib kindel olla, et juba lähitulevikus suurendab ainuüksi Hiina ja India kasvav majandus oma energianõudlust ning mõjutab kõnealust tasakaalu.

Hoolimata pidevatest energiatõhususe alastest jõupingutustest kasvab energianõudlus ELis 0,8% aastas.¹ ELi sõltuvus impordist suureneb. Tuginedes praegustele suundumustele, sõltub Euroopa Liidu energianõudlus 20 kuni 30 aasta pärast umbes 65% ulatuses impordist (praegune sõltuvus impordist on 50%) ning osa impordist pärineb piirkondadest, mis suurendavad poliitilise ebastabiilsusega seotud probleeme. Põhiliste energiaallikate reservid on kontsentreeritud ja asuvad vähestes riikides. Umbes pool ELis tarbitavast gaasist tuleb Venemaalt, Norrast ja Alžeerias. Praeguste suundumuste alusel võib eeldada, et maailma gaasitarbimine suureneb järgmise 25 aasta jooksul 92% võrra.

Taastuenergia ei suuda veel võistelda tavaenergiaga ja transportkütustega, kuid alternatiiv-energiana on just taastuenergiail märkimisväärne roll koguenergiast. Teadlased on andnud hinnangu, et aastaks 2030 moodustab taastuenergia ressursside (biokütused, tuul, päike) tarbimine maailma koguenergia tarbimisest 6%.²

Eestis kasutusse võetud ja tarbitud biomassi ressursist peamise osa (99%) moodustab puidu biomass. Eestil on suur metsaressurss – 2,1 mln ha metsamaad. Eesti puistute aastane keskmine juurdekasv on keskmiselt 12 mln tm puitu. 2007. aastal energiaks (kütteks) kasutatud puidu biomassi (küttepuud, hakkpuit, puidujäätmed) osakaal kasutusse võetust oli 98%.³ Ees-

¹ Komisjoni teatis nõukogule ja Euroopa Parlamendile (52007DC0565)

² Sustainability Review (2010) <http://www.bp.com>

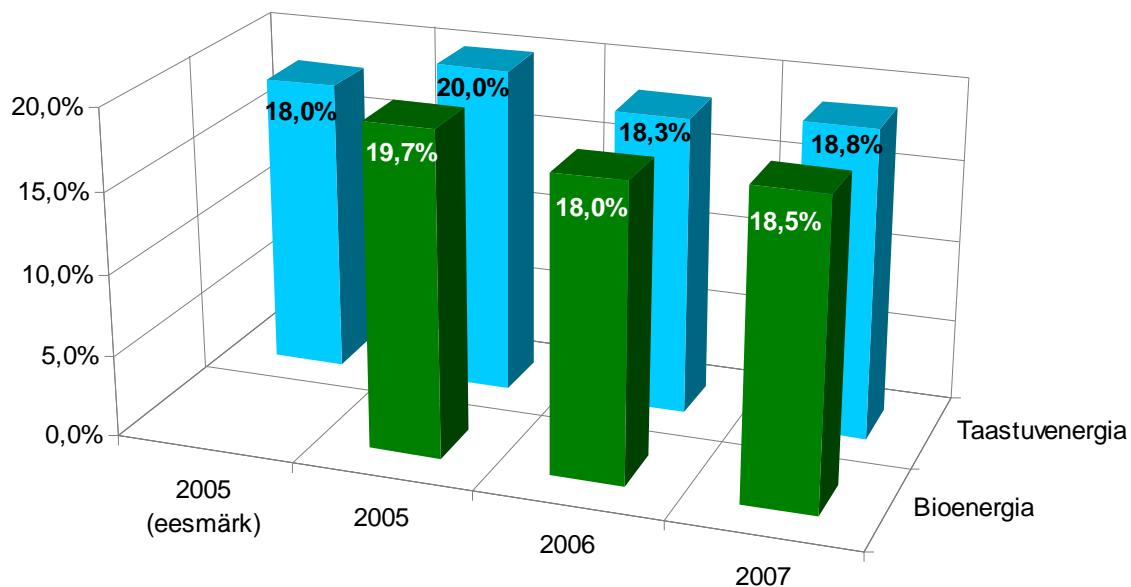
³ Ülevaade Eesti bioenergia turust 2007. aastal (2008) <http://www.ki.ee>

tis toodeti 2007. aastal ligi 30 PJ bioenergiat. Kohapeal toodetust tarbiti 81% (ligi 24 PJ). Biomassist toodetud soojusenergia⁴ kogus oli 14 360 TJ (39% Eesti soojuse toodangust 2007. a) ja elektrienergia 146 TJ (0,3% Eesti elektritoodangust). Transpordi biokütuste (bio-diislikütus, bioetanol) osakaal bensiini ja diislikütuse kogutarbimisest oli 2007. aastal 0,06%. Bioenergia, mis on osa taastuvenergiast, on omakorda osa koguenergiast. 2007. aastal oli Eestis kasutusse võetud taastuvatest allikatest (biomass, biogaas, biokütused, vesi ja tuul) saadud energia lõpptarbimine 24 227 TJ, mis moodustas energia lõpptarbimisest osakaaluks 18,8% (joonis 1.1). Enamus (98%) taastuvenergiast oli 2007. aastal bioenergia (23 683 TJ). Bioenergia lõpptarbimise⁵ osatähtsus energia lõpptarbimises oli 2007. aastal 18,5%.

Taastuvelektrienergiast 59% (328 TJ) oli tuuleenergiast, 27% (152 TJ) biomassist ja biogaasist ning 14% hüdroenergiast (79 TJ) toodetud elektrienergia. 2007. aastal oli Eesti taastuvelektrienergia tarbimise osatähtsus kogu elektrienergia tarbimises 2,3% (joonis 1.2). Elektrienergia biomassist ja -gaasist tarbimise osakaal elektrienergia lõpptarbimises oli 2007. aastal 0,6%.

Joonis 1.1.

Eesti taastuvenergia, sh bioenergia, lõpptarbimise osakaal energia lõpptarbimises 2005.-2007.a. (%)

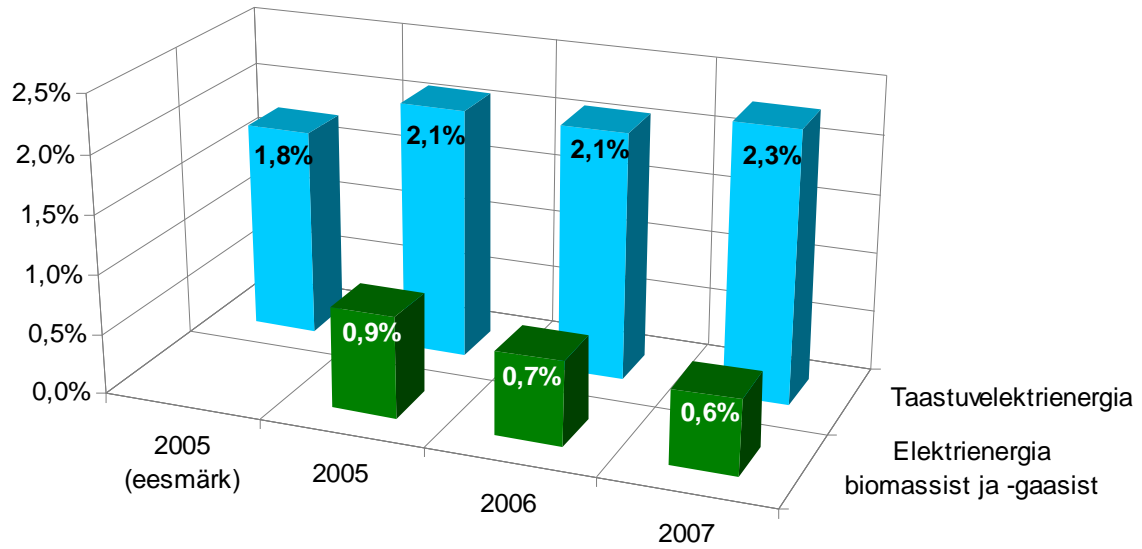


Allikas: EKI

⁴ kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võttes

⁵ ilma kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võtmata

Eesti taastuvelektrienergia, sh elektrienergia biomassist ja-gaasist, lõpptarbimise osakaal elektrienergia lõpptarbimises 2005.-2007.a. (%)



Allikas: EKI

2. Puidu biomassi ressursid

2.1. Raiemahud

Eesti üldpindala on 4,37 mln ha (ilma Peipsi järve pindalata). Eesti pindalast pool (50,6%) on metsamaa. Keskkonnateabe Keskuse poolt statistilisel valikmeetodil koostatud metsavarude hinnangu (edaspidi SMI)⁶ järgi oli 2010. aastal Eestis 2,212 mln ha metsamaad, sh metsaga metsamaad oli 2,086 mln ha. Suurim metsaomanik ja riigimetsa haldaja - Riigimetsa Majandamise Keskus (edaspidi RMK) majandas 0,76 mln ha suurusel riigimetskondade metsaga metsamaal ja teised metsa valdajad tegutsesid 1,33 mln ha metsaga metsamaal. Eesti riigimetsa metsamaa pindalast moodustas 2008. aastal ligikaudu 49% okaspuumetsade pindala. Eesti teiste valdajate metsamaa pindalast olid 45% lehtpuu-, 27% okaspuu- ja 28% segamet-sad. 2010. aastal moodustasid kogu Eesti kasvavast jalalseisvast tagavarast 38% männipuit, 26% kasepuit ja 18% kuusepuit. Eesti aastane puistute kogu juurdekasv oli 2010. aastal 12,175 mln m³ (11,98 mln m³ 2009. a, 12,09 mln m³ 2008. a, 11,92 mln m³ 2007. a).

Suurem osa puidust varutakse uuendusraiest, mis võimaldab metsa uuendada ja uuenemist. Kui 2005., 2006., 2007. ja 2008. aastal kehtestati riigimetsa majandamist korraldavatele isikutele ning riigiasutustele raieliigid ja raiuda lubatud puidu kogused (vastavalt 2,51 mln m³; 2,63 mln m³; 2,57 mln m³ ja 2,63 mln m³) ette, siis 2009. aastast määrab keskkonnaminister riigimetsas uuendusraiega raiuda lubatud optimaalsed pindalad (8,73 tuh ha 2009. a ja 2010. a ning 8,69 tuh ha 2011. a). RMK andmetel olid uuendusraiest saadud likviidse puidu mahud 1,50 mln m³ 2010. aastal (73% RMK koguraiest); 1,88 mln m³ 2009. aastal (75%) ja 2,05 mln m³ 2008. aastal (71%).

2009. aastal oli SMI (2010) järgi Eesti metsa koguraiemaht 6,599 mln m³ (tabel 2.1). See oli 11,8% suurem kui 2008. aastal. Suurima osakaaluga sortiment kogu Eesti metsa raiemahus oli küttepuidu raiemaht (27,5% 2009. a, 26,3% 2008. a ja 27,2% 2007. a). RMK 2009. ja 2010. aasta raiestatistikat⁷ ja RMK viimase viie aasta (2005-2009) raie osakaalu koguraiest (43%) aluseks võttes, saadi arvutuslikult, et **Eesti 2010. aasta metsa koguraiemaht oli 8 mln m³** (viiendiku võrra suurem kui 2009. a).

⁶ <http://www.keskkonnainfo.ee>

⁷ <http://www.rmkk.ee>

Tabel 2.1. Metsa raiemaht sortimentides Eestis 2006.-2009. a

	Raiemaht, mln m ³					Osakaal kogu raiemahus, %			
	2006	2007	2008	2009	Muutus '09/'08 +/-%	2006	2007	2008	2009
KOKKU RAIEMAHT	5,310	5,268	5,904	6,599	11,8	100,0	100,0	100,0	100,0
sh küttepuit	1,115	1,435	1,553	1,813	16,7	21,0	27,2	26,3	27,5
raidmed	0,878	0,884	0,978	1,095	12,0	16,5	16,8	16,6	16,6
jämepalk	1,555	1,140	1,420	1,491	5,0	29,3	21,6	24,1	22,6
peenpalk	0,689	0,526	0,576	0,734	27,4	13,0	10,0	9,8	11,1
paberipuit	1,075	1,283	1,377	1,466	6,5	20,2	24,4	23,2	22,2

Allikas: <http://www.keskkonnainfo.ee>; EKI arvutused

Tabel 2.2. 2005.-2009. aastate keskmine aastane metsa raiemaht sortimentides puuliigiti Eestis

Puuliik	Raiemaht, mln m ³						Puuliigi osakaal kogu raiemahus, %					
	Kütte- puit	Raid- med	Jäme- palk	Peen- palk	Paberi- puit	Kokku	Kütte- puit	Raid- med	Jäme- palk	Peen- palk	Paberi- puit	Kokku
KOKKU	1,487	0,975	1,491	0,658	1,279	5,893	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
sh mänd	0,087	0,201	0,558	0,254	0,167	1,267	5,9	20,6	37,4	38,6	13,1	21,5
kuusk	0,440	0,334	0,603	0,251	0,455	2,082	29,5	34,2	40,4	38,1	35,6	35,4
kask	0,180	0,198	0,187	0,093	0,461	1,120	12,1	20,3	12,5	14,2	36,0	19,0
haab	0,148	0,096	0,087	0,022	0,196	0,550	9,9	9,8	5,9	3,4	15,3	9,3
sang- lepp	0,227	0,058	0,034	0,018	-	0,338	15,3	6,0	2,3	2,7	-	5,7
hall lepp	0,324	0,064	0,006	0,014	-	0,408	21,8	6,6	0,4	2,1	-	6,9
teised	0,081	0,024	0,016	0,006	-	0,128	5,5	2,5	1,1	0,9	-	2,2

Allikas: <http://www.keskkonnainfo.ee>; EKI arvutused

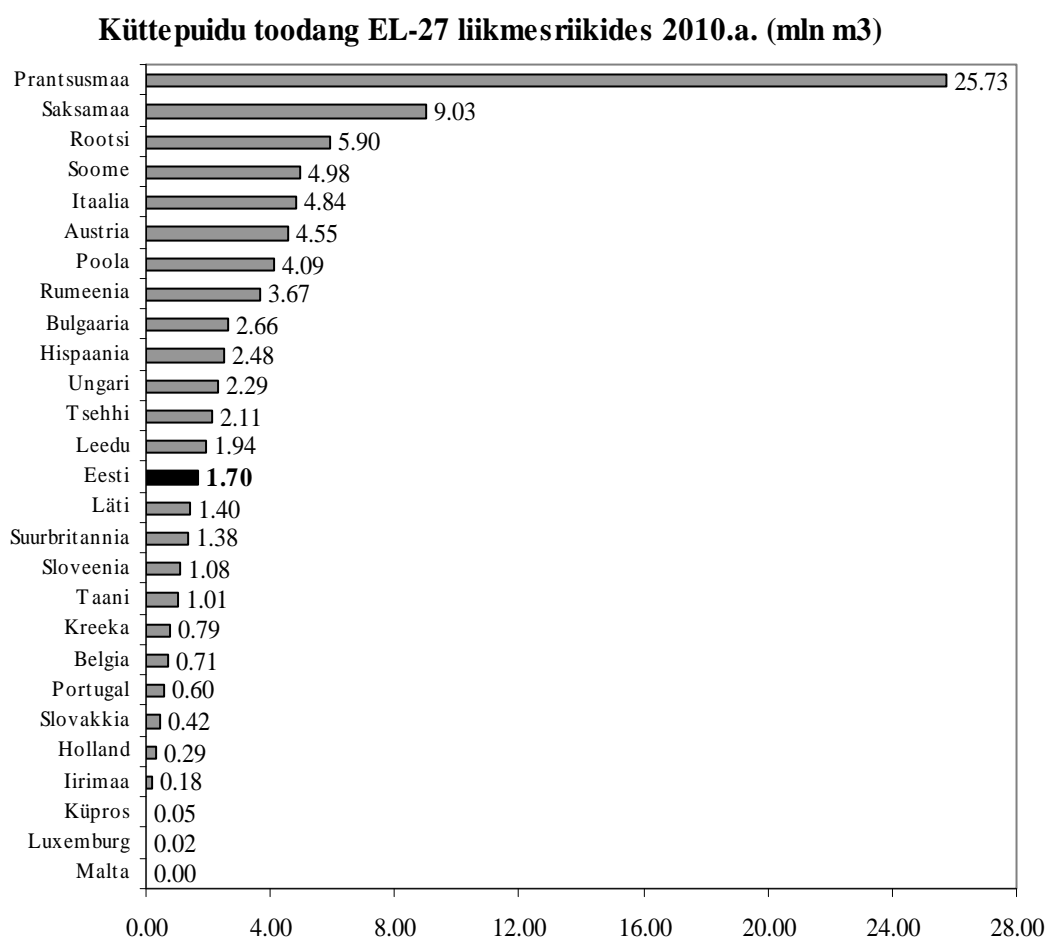
2.1.1. Küttepuit

2005.-2009. aastate keskmine küttepuidu aastane raiemaht Eestis on 1,487 mln m³ (tabel 2.2). Ligi kolmandik (29,5%) keskmisest küttepuidu aastasest raiemahust on olnud kuuse küttepuidu raie. 2009. aastal oli Eesti küttepuidu koguraimaht 1,813 mln m³. Küttepuidu 2009. aasta koguraiest olid 0,535 mln m³ kuuse, 0,395 mln m³ halli lepa ja 0,277 mln m³ sanglepa küttepuidu raiemahud. Suurem osa raiutud lepast läheb Eestis küttepuiduks – 0,518 mln m³ halli lepa 2009. aasta koguraimahust 76% oli küttepuiduks raiutu. Halli lepa 2009. aasta koguraimahust 8% raiuti riigimetskondade metsades ja 92% teiste valdajate metsades. Sanglepa koguraimahust (461 tuh m³ 2009. a) 55% võeti maha riigimetskondade metsades ja 45%

teiste valdajate metsades. Raiutud haavast läks 2009. aastal küttepuiduks vastavalt 45%; kuu-
sest 30%, kasest 15% ning männist 8%.

Eesti oli EL-27 küttepuidu 2010. aasta tootmismahude arvestuses 14. riik (joonis 2.1). **Küt-
tepuidu toodangu 1000 elaniku kohta arvestuses oli Eesti 2010. aastal 1 269 tihumeetriga
esimene.** Soomes toodeti 1000 elaniku kohta 931 tm küttepuitu, Lätis 623 tm, Leedus 583 tm
ja Prantsusmaal 398 tm. Eesti osakaal EL-27 küttepuidu kogu tootmismahust oli 2010. aastal
2% (1,2% 2007. a).

Joonis 2.1.



Allikas: FAOSTAT

FAOSTAT andmetel oli maailma küttepuidu kogutoodangu maht 1,9 mld m³. Suuremad küt-
tepuidu tootjariigid olid India (16,5% maailma küttepuidu 2010.a kogutoodangust), Hiina
(10,3%) ja Brasiilia (7,6%). Euroopa Liidu 27-s liikmesriigis toodeti 2010. aastal kokku
84,69 mln m³ küttepuitu (6,4% ehk 5,12 mln m³ enam kui 2007. a). EL-27 küttepuidu too-
dangu osakaal maailma küttepuidu toodangust oli 2010. aastal 4,6% (2007. a 4,3%). 2010.
aastal kasvasid võrreldes 2007. aastaga küttepuidu tootmismahud enim Suurbritannias (0,92
mln m³ ehk kaks korda rohkem kui kolm aastat tagasi), Leedus (0,63 mln m³) ja Poolas (0,62
tuh m³).

2.1.2. Raidmed

2009. aastal tekkis Eestis raidmeid raiemahus 1,095 mln m³ (0,805 mln tonni, tabel 2.3). Metsast viidi välja 293 tuh m³ raidmeid (22% tekkinud kogu raidmetest). Suurem osa (95%) metsast ära viidud raidmetest olid peen- ja jänepalkidega väljaviidud puukoor. Kõiki raidmeid ei olnud võimalik, vajalik ega saagi alati raielangil kokku koguda. Raidmete kasutusse võtmine ja edasi töötlemine või edastamine töötlemiseks sõltub, milleks on neid momendil otstarbekas kasutada (nt kas kasutada kohe hakkpuidu tootmiseks, ladustada hunnikutes või hakkida hiljem, so järgmisel talvel). 2010. aastal kasvas Eesti metsa koguraiemaht 8 mln m³-ni. Tänu selle suurenes ka raidmete teke, mis arvutuslikult oli 1,33 mln m³.

Tabel 2.3. Raidmete maht Eestis 2006.-2009. a

	2006	2007	2008	2009	Muutus '09/'08 +/-%
KOKKU METSA RAIEMAHT, mln m³	5,310	5,268	5,904	6,599	11,8
sh raidmed (SMI)	0,878	0,884	0,978	1,095	12,0
raidmed*	1,062	1,054	1,181	1,320	11,8
sh kokku metsast väljaviidavad raidmed	0,294	0,221	0,264	0,293	11,0
sh peen- ja jänepalkidega väljaviidav puukoor	0,283	0,210	0,252	0,280	11,1
muud raidmed (oksad, ladvad jne)	0,011	0,011	0,012	0,013	8,3
sh kokku metsajäävad raidmed	0,768	0,833	0,917	1,027	12,0
sh küttepuit, mis liigitatakse raidmeteks	0,013	0,172	0,186	0,218	17,2
muud raidmed (oksad, ladvad jne)	0,755	0,661	0,731	0,809	10,7
Kokku metsa raiemaht, mln tonni	3,903	3,872	4,339	4,850	11,8
sh raidmed (teoreetiline)	0,625	0,650	0,719	0,805	12,0
raidmed**	0,781	0,774	0,868	0,971	11,9
sh kokku metsast väljaviidavad raidmed	0,220	0,162	0,194	0,216	11,3
sh peen- ja jänepalkidega väljaviidav puukoor	0,212	0,154	0,185	0,206	11,4
muud raidmed (oksad, ladvad jne)	0,008	0,008	0,009	0,010	11,1
sh kokku metsajäävad raidmed	0,561	0,612	0,674	0,755	12,0
sh küttepuit, mis liigitatakse raidmeteks	0,093	0,126	0,137	0,160	16,8
muud raidmed (oksad, ladvad jne)	0,468	0,486	0,537	0,595	10,8

* - raidmete arvutuslik maht üldisest raiemahust 20%; 14% on puukoor, mis viiakse peen- ja jänepalkidega metsast (-10%, mis liigitatakse palkidest küttepuudeks); 12% küttepuude raiemahust, mis liigitatakse raidmeteks

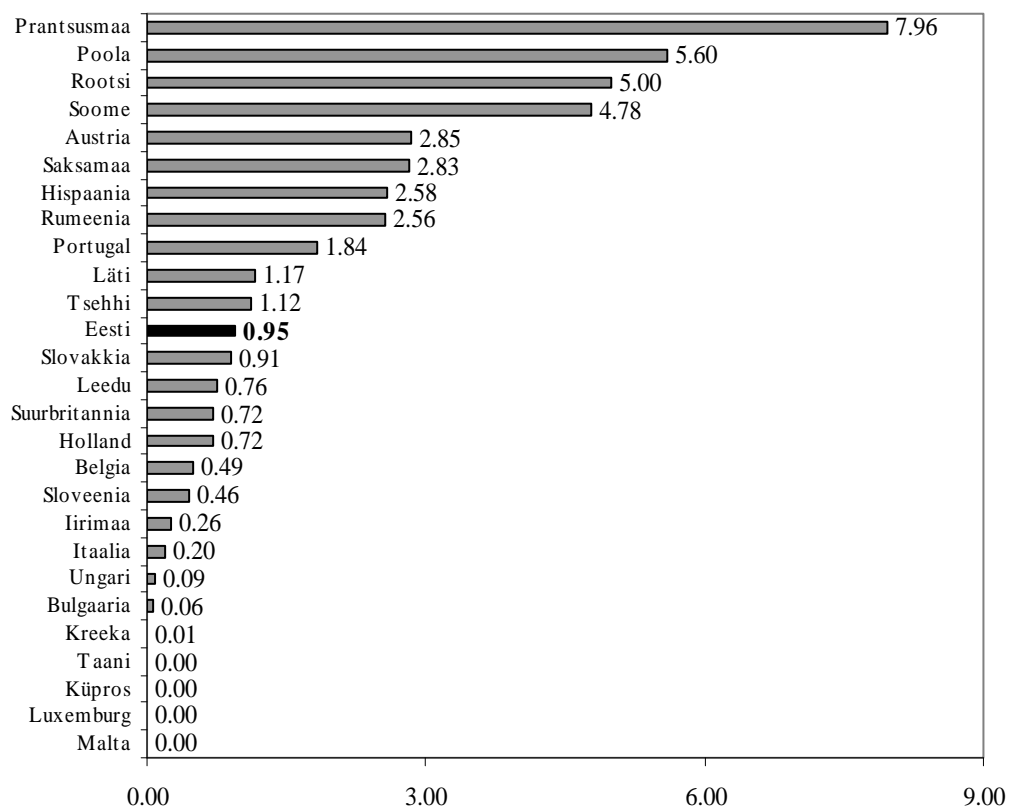
** 1 m³ raidmeid=1 tm raidmeid=0,735 tonni raidmeid

Allikas: <http://www.keskkonnainfo.ee>; EKI arvutused

Hoolimata eelkirjeldatust, et suur kogus raidmeid jääb metsa, võib siiski eeldada, et raidmeid kasutatakse aasta-aastalt järjest suuremates mahtudes hakkpuidu tootmiseks. Nii näiteks kavandas RMK oma arengukavas perioodil 2009-2012 müüa raidmeid järgmiselt: 150 tuh m³ 2012. a, 125 tuh m³ 2011. a, 100 tuh m³ 2010. a; 75 tuh m³ 2009. a). RMK müüs 2010. aastal 77,17 tuh m³ raidmeid hakkpuidu tooraineks (20,55 tuh m³ 2009. a, 21,21 tuh m³ 2008. a, tabel 2.11). Eesti oli EL-27 raidmete 2010. aasta tootmismahude arvestuses 12. riik (joonis 2.2). **Raidmete toodangu 1000 elaniku kohta arvestuses oli Eesti 2010. aastal 709 tihumeetriga teine** (Soomes 893 tm raidmeid). Eesti osakaal EL-27 raidmete kogutootmismahust oli 2010. aastal 0,8%.

Joonis 2.2.

Raidmete toodang EL-27 liikmesriikides 2010.a. (mln m³)



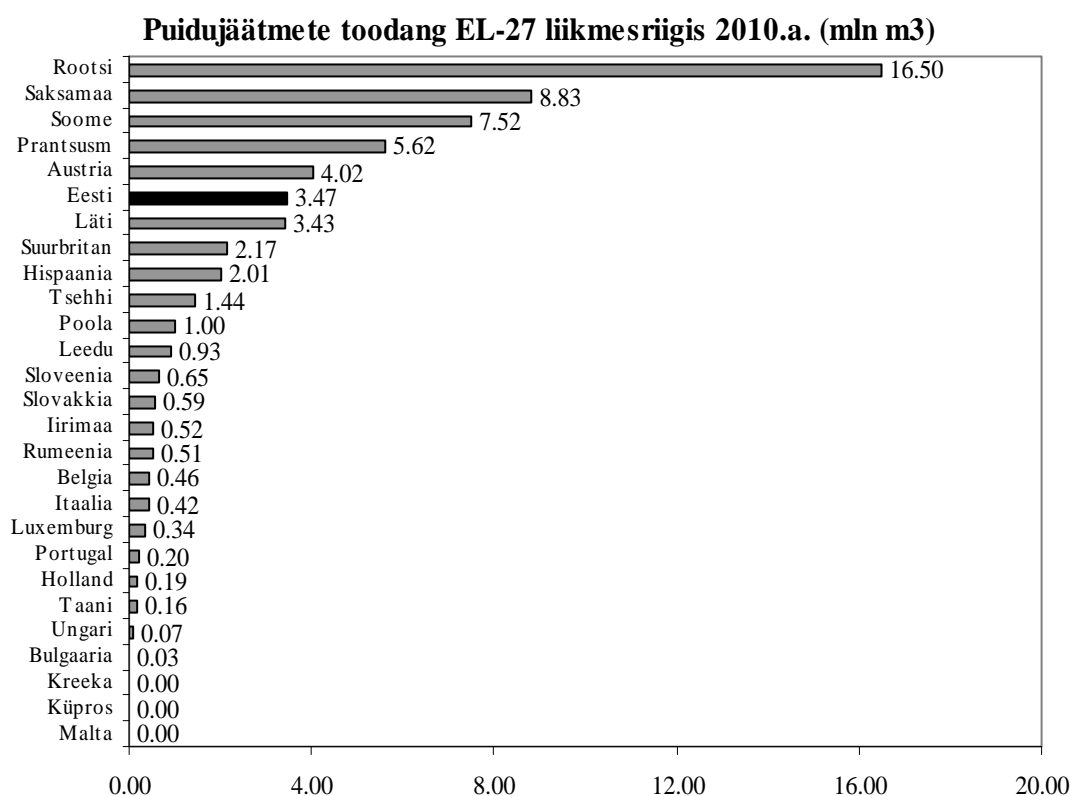
Allikas: FAOSTAT

Kokku toodeti 2010. aastal maailmas 116,50 mln m³ raidmeid (FAOSTAT). Suuremad nende tootjariigid olid Hiina (13,1% maailma raidmete 2010.a kogutoodangust), Brasiilia (12,0%) ja Prantsusmaa (6,8%). Euroopa Liidu 27-s liikmesriigis toodeti 2010. aastal kokku 43,92 mln m³ raidmeid (3,5% ehk 1,59 mln m³ vähem kui 2007. a). EL-27 raidmete kogutoodangu osakaal maailma vastavast näitajast oli 2010. aastal 37,7% (2007.a . 38,4%). 2010. aastal võrreldes 2007. aastaga kasvasid raidmete tootmismahud enim Rumeenias (1,11 mln m³ rohkem kui kolm aastat tagasi) ja Hispaanias (1,08 mln m³).

2.1.3. Puidujäätmed

Palkide saematerjaliks saagimisel tekkinud saepuru ning hõõveldamisel, lihvimisel ja mujal saadud puitlaaste ning -pilpaid kasutavad mitmed tööstusettevõtted. 2010. aastal saadi Eesti metsa-, puidu-, mööblitööstuse jmt ettevõtetes masintöötlemisel kokku 3,440 mln tm (2,383 mln tonni) puidujäätmeid, sh 2,285 mln tm puitlaaste ja -pilpaid, 836,4 tuhat tm saepuru ja 319 tuhat tm muid puidujäätmeid. Eesti oli EL-27 puidujäätmete 2010. aasta tootmismahude arvestuses kuues riik (joonis 2.3). **Puidujäätmete toodangu 1000 elaniku kohta arvestuses oli Eesti 2010. aastal 2589 tihumeetriga esimene** (Rootsis 1767 tm puidujäätmeid, Lätis 1526 tm ja Soomes 1405 tm). Eesti osakaal EL-27 puidujäätmete kogutootmismahust oli 2010. aastal 5,7%.

Joonis 2.3.



Allikas: FAOSTAT

Kokku toodeti 2010. aastal maailmas 228,97 mln m³ puidujäätmeid (FAOSTAT). Suuremad puidujäätmete tootjariigid olid Kanada (1/3 maailma puidujäätmete 2010.a kogutoodangust), Austraalia (7,9%) ja Rootsi (7,2%). Euroopa Liidu 27 liikmesriigis toodeti 2010. aastal kokku 60,01 mln m³ puidujäätmeid (4,2% ehk 2,43 mln m³ enam kui 2007. a). EL-27 puidujäätmete toodangu osakaal maailma vastavast näitajast oli 2010. aastal 26,2% (2007. a 25,6%). 2010. aastal võrreldes 2007. aastaga kasvasid puidujäätmete tootmismahud enim Saksamaal (5,84 mln m³ rohkem kui kolm aastat tagasi) ja Lätis (0,70 mln m³).

2.2. Puidu biomassist bioenergia tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

2.2.1. Küttepuid

Tootmine

Eesti 2010. aasta küttepuidude kogu toodangumaht oli 1,818 mln tm (tabel 2.4).

Tabel 2.4. Küttepuidude tootmine Eestis 2008.-2010. a

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KÜTTEPUUDE KOGUTOODANG, mln tm	1,719	1,741	1,818	4,4
Küttepuidude kogutoodang, mln rm*	2,458	2,490	2,600	4,4

* 1 tm puitu=1,43 rm puitu (virnatäiuse koefitsiendi 0,7 juures)

Allikad: Eesti energiabilanss küttepuidude järgi (2008, 2009, 2010), Statistikaamet; EKI arvutused

Väliskaubandus

2010. aastal eksporditi Eestist 200 tuh tm küttepuitu 13,70 mln €väärtuses (tabel 2.5). Küttepuidu tihumeetri üle 50%-line ekspordihinna kasv ja 13% väiksem küttepuidu ekspordimaht andsid 2010. aastal võrreldes 2009. aastaga 33%-lise ekspordikäibe kasvu. Eesti 2010. aastal eksporditud küttepuidust 39% läks Taani, 24% Norrasse; 16% Rootsi ja 11% Saksamaale (joonis 2.4).

2010. aastal imporditi Eestisse 100 tuh tm küttepuitu. Küttepuitu imporditi 2010. aastal mahuliselt kaks korda vähem kui eksporditi, kuid aasta-aastalt on impordimaht suurenenud (+20 tuh tm võrreldes 2009.a, +50 tuh tm võrreldes 2008. a) 2010. aastal toodi küttepuitu Eestisse peamiselt Lätist ja ka Leedust.

Kui Eesti eksportis 2010. aastal ligi 12% küttepuitu Eesti ca sama aasta küttepuidu raiemahust, siis EL-27 liikmesriikide suurimad küttepuidu tootjamaad (Prantsusmaa ja Saksamaa) eksportisid mõlemad ligi 3% küttepuitu nende 2010. aasta küttepuidu raiemahust, st enamuse toodetud küttepuidust jäi nende riikide siseturule tarbimiseks. Suurimad küttepuidu välisturgudele müüjad on EL-27 liikmesriikidest Läti (1,36 mln tm küttepuitu 2010. a) ja Leedu (1,10 mln tm). Nii veeti 2010. aastal Lätist Rootsi küttepuidu turule 0,77 mln tm küttepuitu, mis võrdub ligilähedaselt Prantsusmaa 2010. aasta küttepuidu kogu ekspordimahuga (0,74 mln tm).

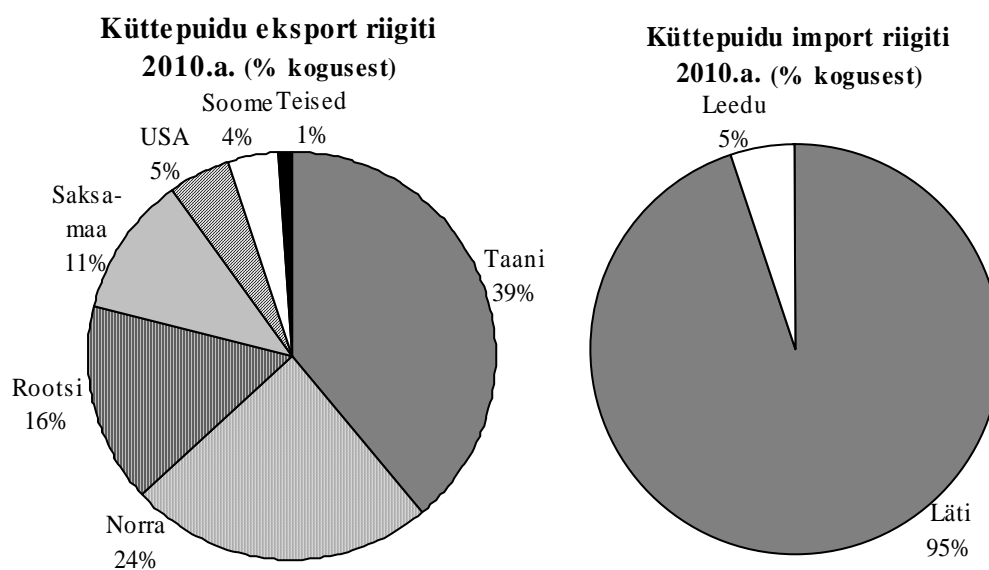
Tabel 2.5. Küttepuidu eksport ja import 2008.-2010. a (palkidena, halgudena)

	Kogus, mln tm*				Käive, mln €			
	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
EKSPORT	0,10	0,23	0,20	-13,0	7,59	10,33	13,70	32,6
IMPORT	0,05	0,08	0,10	25,0	0,41	1,27	1,40	10,2

* 1 tm puitu=0,735 tonni puitu

Allikad: Statistikaamet, väliskaubandusandmed, Eurostat; EKI arvutused

Joonis 2.4.



Allikas: Statistikaamet

Hinnad

Kogu maailmas kasvasid 2010. aastal võrreldes 2009. aastaga energiakandjatest toornafta ja kivisöe hinnad ühiku kohta (vastavalt barrel ja tonn) ligi paarkümmend eurot (ca +40%, allikas: www.bp.com, Statistical Review of World Energy June 2011). Ka biokütuste, sh puitkütuste hinnad tõusid nii maailmas kui ka Eestis. Statistikaameti andmetel maksid 2010. aastal ettevõtetes tarbitud küttepuid aastakeskmiselt 24.29 €/tm (11,5% enam kui 2009. a, tabel 2.6).

Tabel 2.6. Küttepuidu aasta keskmised hinnad 2008.-2010. a (€/tm km-ta)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Ettevõtetes tarbitud küttepuid	23.97	21.79	24.29	11,5

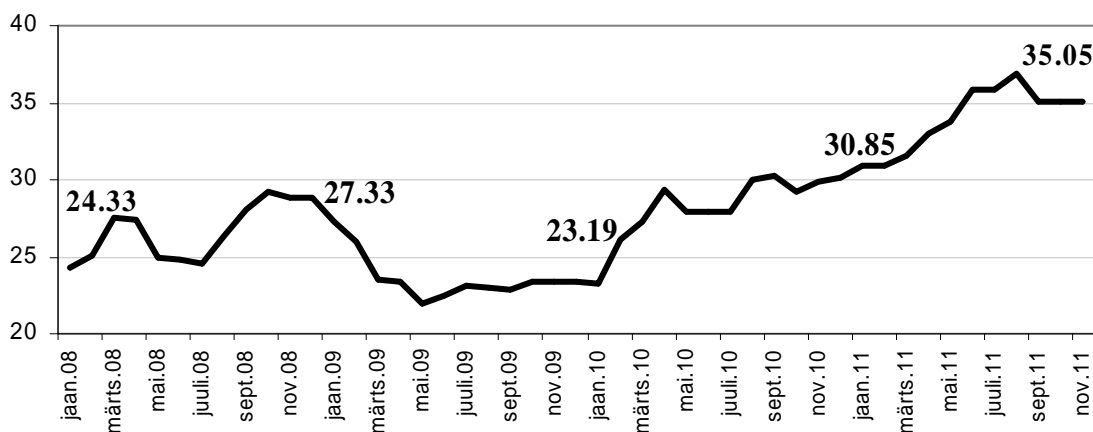
Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

EKI andmetel oli 2011. aasta jaanuaris saagimata ja lõhkumata kuni 3-meetrise küttepuidu jaehind kodutarbijale 30.85 €/tm (transpordita, km-ga). 2011. aasta novembris maksis 1 tm küttepuitu 35.05 €, mis oli 13,6% enam kui sama aasta jaanuaris. Perioodil jaanuar 2008 kuni november 2011 on 3-meetrine küttepuit tihumeetri kohta kallinenud 10.72 € võrra (+44,1%, joonis 2.5).

RMK müüb küttepuitu kolme meetri pikkuse ümarmaterjalina. Küttepuidu tellimusse lisatakse pea kõikki kohalikult kasvavaid puuliike. Ostja soovil annab RMK võimaluse osta küttepuitu ka kas eraldi okaspuu küttepuiduna (kuusk, mänd) või lehtpuu küttepuiduna (lepp, haab, vaher, pärn, pihlakas). RMK küttepuidu keskmine aastane müügihind oli 2010. aastal 24.10 €/tm (21.54 €/tm 2009. a, 27.29 €/tm 2008. a).

Joonis 2.5.

**3-meetrise, saagimata, lõhkumata küttepuidu (€/tm km-ga)
jaehinnad Eestis jaan 2008-nov 2011**



Allikas: EKI

Tabel 2.7. Küttehaldude (30 cm) aasta keskmine jaehind 2007.-2011. a (€/m km-ga)

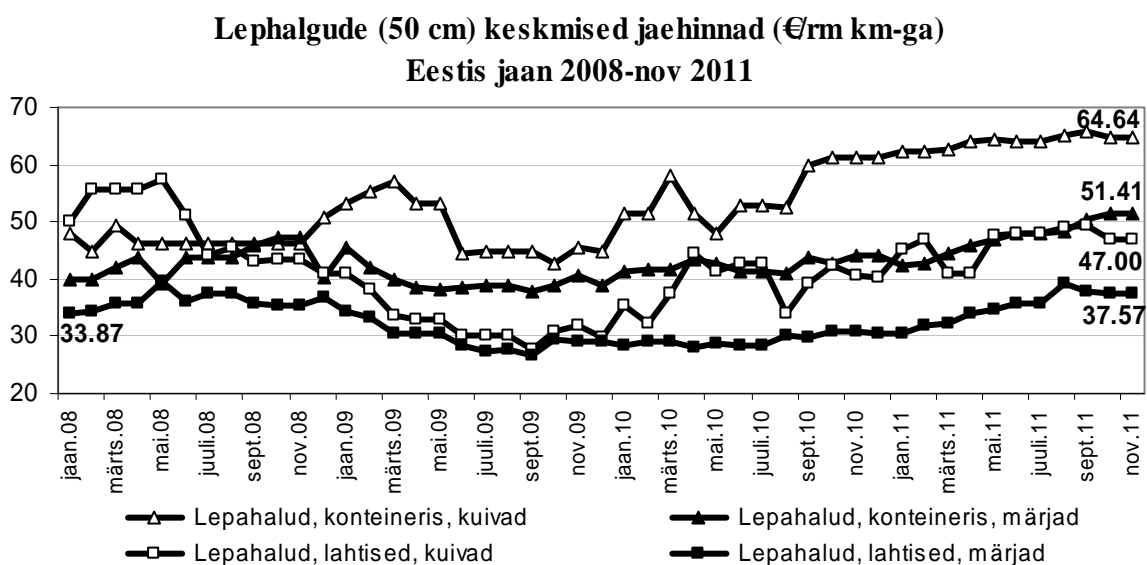
	2007	2008	2009	2010	2011*	Muutus '11/'10 +/-%	Muutus '11/'07 +/-%
Lepahalud, lahtised, kuivad	36.51	46.98	34.16	40.05	47.24	18,0	29,4
Lepahalud, lahtised, märjad	32.87	37.28	30.95	31.13	35.90	15,3	9,2
Lepahalud, konteineris, kuivad	50.53	51.24	49.02	56.64	64.11	13,2	26,9
Lepahalud, konteineris, märjad	39.67	44.79	39.90	43.04	48.26	12,1	21,7
Lepahalud, võrkkotis, kuivad	47.53	61.97	57.55	58.16	68.66	18,1	44,5
Kasehalud, lahtised, kuivad	41.70	56.83	44.12	47.34	53.13	12,2	27,4
Kasehalud, lahtised, märjad	...	47.93	34.16	39.57	47.63	20,4	-
Kasehalud, konteineris, kuivad	71.22	76.69	56.17	54.47	72.42	33,0	1,7
Kasehalud, konteineris, märjad	72.01	71.37	43.60	51.32	58.56	14,1	-18,7
Kasehalud, võrkkotis, kuivad	65.04	82.92	72.00	69.39	81.64	17,7	25,5

* jaanuar –november 2011, Allikas: EKI

Halud konteineris maksavad enam kui lahtiselt müüdavad halud. Kuivade halupuude eest tuleb maksta rohkem kui märgade halgude eest. Kasehalud on kallim küttepuuit kui lepast toodetud halud (tabel 2.7).

2011. aasta novembris tuli 50 cm pikkuste kuivade konteinerisse ladustatud 1 rm lepalalgude eest tasuda keskmiselt 64.64 € ja kuivade lahtiste lepalalgude eest keskmiselt 47.00 € (konteineris ja lahtiste halgude hinnavahe ruumimeetri kohta 17.64 €). Märgade lepalalgude konteineris ja lahtiste lepalalgude hinnaerinevus ruumimeetri kohta oli 13.84 € (joonis 2.6). 2011. aastakeskmine lepalalgude (50 cm, märjad, kuivad, konteineris, lahtised halud lepuust kokku) hind (48.12 €) ruumimeetri kohta oli nende 2010. aastakeskmisest hinnast (41.59 €) 6.53 € võrra kõrgem (+10.51 € kui 2009. a, +4.37 € võrreldes 2008. a). 2010. aastal kallinesid lepalalud aastaga 11%. 2011. aastal kasvas lepalalgude hind võrreldes 2010. aastaga 16%.

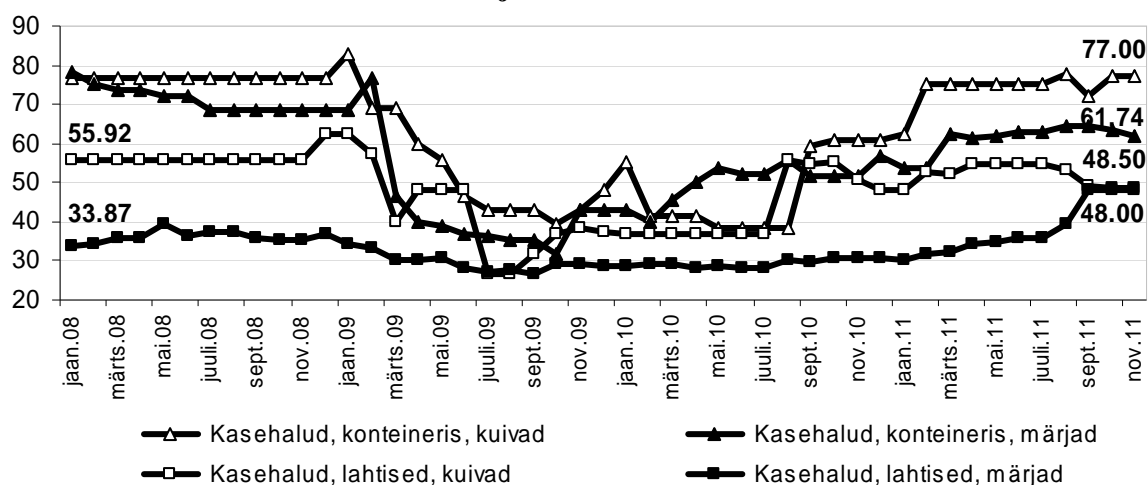
Joonis 2.6.



Allikas: EKI

2011. aasta novembris maksid 50 cm pikkused kuivad konteinerisse ladustatud 1 rm kasehalud keskmiselt 77.00 € ja kuivad lahtised kasehalud keskmiselt 48.50 € (konteineris ja lahtiselt halgude hinnavahe ruumimeetri kohta 28.50 €). Märgade kasehalgude konteineris ja lahtiste kasehalgude hinnaerinevus ruumimeetri kohta oli 13.74 € (joonis 2.7). 2011. aastakeskmine kasehalgude hind (56.62 €) ruumimeetri kohta oli nende 2010. aastakeskmisest hinnast (42.80 €) 13.82 € võrra kõrgem ja 2011. aasta lepalalgude aastakeskmisest hinnast (48.12 €) 8.50 € võrra kõrgem. 2011. aastal kasvas keskmine kasehalgude jaehind võrreldes 2010. aastaga 33%.

**Kasehalgude (50 cm) keskmised jaehinnad (€rm km-ga)
Eestis jaan 2008-nov 2011**



Allikas: EKI

Tarbimine

2010. aastal tarbiti Eestis kokku 1,918 mln tm küttepuid (tabel 2.8).

Tabel 2.8. Küttepuid energiaks (soojuseks) tootmise ja tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Küttepuid tootang*	1 719	1 741	1 818	4,4
Import**	100	230	200	-13,0
KOKKU KÜTTEPUUDE RESSURSS	1 819	1 971	2 018	2,4
Eksport**	50	80	100	25,0
Tarbimine siseturul kokku	1 769	1 891	1 918	1,4
sh tarbimine soojuseks	1 453	1 254	1 113	-11,2
sh katlamajades	53	54	113	1,1 korda
kodumajapidamistes	1 400	1 200	1 000	-16,7
tarbimine muuks kokku	316	637	805	26,4
sh tarbimine tehnoloogilistes protsessides	48	28	32	14,3
hakkpuidu toormena	268	609	773	26,9
KOKKU KÜTTEPUUDE RESSURSSIDE KASUTAMINE	1 819	1 971	2 018	2,4

* - Statistikaamet, Eesti energiabilanss küttepuid järgi;

** - Statistikaamet, väliskaubandusandmed; Allikas: EKI arvutused

Ligi 60% küttepuidest ehk 1,113 mln tm küttepuid tarbiti 2010. aastal soojuseks. Eestis alustati 2008. aastast küttepuitu kasutama hakkpuidu toormeks. Küttepuidu hakkpuiduks hakituna põletamist koos teiste kütustega (põlevkivi, turvas jne) alustati 2009. aastast Eestis Narva, Tallinna ja Tartu elektriyaamade energiablokkides. 2010. aastal tarbiti 773 tuh tm küttepuid hakkpuidu toormena (268 tuh tm 2008. a).

Küttehalgude aastakeskmise hindade tõus (tabel 2.7) on oluliselt mõjutanud nende koguselist kasutamist inimeste kodudes (eramutes). Majapidamised, kes toasooja saamiseks kasutavad ahjude ja pliitide kütmiseks küttehalge, ostavad küttepuid just turul valitsevate hindadega. Küttepuid müügihind, mis on kallis, sõltub lisaks niiskusele jm paljuski ka ostukogusest/mahust ning müümise/ostmise ajahetkest. EKI andmetel maksis perioodil 2008-2010 3-meetrine saagimata ja lõhkumata küttepuit just märtsis ja aprillis ning septembris ja oktoobris kõrgeimat hinda. Eesti kodumajapidamistes kokku tarbiti 2010. aastal EKI hinnangul ligi 1 mln tm küttepuid. 2010. aastal kasutati küttepuid 16,7% vähem kui 2009. aastal (2009. a – 14,3% kui 2008. a). Turul olevat küttepuitu müüdi palju hakkpuidu valmistamiseks. Nii põletati Eesti koostootmisjaamades 2010. aastal 837 tuh tm hakkpuitu, mis oli 1,1 korda mahuliselt rohkem kui 2009. aastal (tabel 2.15). Päris suur hulk küttepuid müüakse Eesti mustal turul (uuring “Varimajandus Eestis 2010”, EKI 2011). Need müügiimahud ei kajastu ametlikus statistikas ja sealt ei laeku riigile makse. 2010. aastal ostis küttepuid ligi kolmandik (32%) nimetatud uuringule vastanutest. Üle poolte (55%) küttepuid ostjatest soetasid endale küttepuid ainult legaalselt. 21% küttepuid ostjatest ei osanud öelda, kas olid kaupa ostnud ametlikult või mitte. Iga kaheksas küttepuid ostja varus küttepuid ainult mustalt turult, sama paljud ostsid küttepuid mõnikord mustalt turult. Seega võis 2010. aastal üle neljandiku küttepuid ostjatest osta küttepuid mitteametlikult (19% 2007. a).

2010. aastal tarbiti soojuseks 8 299 TJ küttepuid. **Küttepuidest** saadi kokku **4 276 TJ soojusenergiat** (tabel 2.9).

Tabel 2.9. Küttepuid tarbimine soojuseks ja saadud soojusenergia Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	Küttepuid tarbimine soojuseks*			Küttepuidest saadud soojusenergia**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KOKKU KÜTTEPUUD	10 833	9 350	8 299	5 476	4 736	4 276
sh tarbimine katlamajades	395	403	843	257	262	548
tarbimine kodumajapidamistes	10 438	8 947	7 456	5 219	4 474	3 728

*küttepuid (niiskus 20%, 25...30%, 50%) kütteväärtus 7...8 TJ/1000 tm; küttepuid keskmine kütteväärtus keskmise niiskuse 25% juures=7,456 TJ/1000 tm

**kasutatavate küttekehade aastased kasutegurid:

katlamajades 60-75%, arvutustes küttekehade keskmine aasta kasutegur 65%;

kodumajapidamistes 45-60%, arvutustes küttekehade keskmine aasta kasutegur 50%

Allikas: EKI arvutused

2.2.2. Hakkpuit

Tootmine

Eesti 2010. aasta hakkpuidu (energiaks) toodangumaht oli 1,518 mln tm (tabel 2.10). Hakkpuidu toormena kasutatakse raidmeid, küttepuitu, valgustusraiel saadud kogupuud jne. Statistikaamet ei ole kogunud andmeid hakkpuidu toormete kohta, st Eestis puuduvad hakkpuidu tootmismahude kohta andmed toormeliigiti.

RMK müüs 2010. aastal 77,17 tuh tm raidmeid ja 432,92 tuh tm küttepuitu (tabel 2.11). Kokku toodeti 2010. aastal RMK raidmetest ja küttepuidust 260,45 tuh tm hakkpuitu, sh 183,28 tuh tm küttepuidust hakkpuitu ja 77,17 tuh tm raidmetest hakkpuitu.

Tabel 2.10. Hakkpuidu (energiaks) tootmine Eestis 2008.-2010. a

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
HAKKPUIDU KOGUTOODANG, mln tm	0,470	1,075	1,518	41,2
Hakkpuidu kogutoodang, mln tonni*	0,326	0,744	1,051	42,2

* 1 tm hakkpuitu=0,6925 tonni hakkpuitu

Allikas: Statistikaamet; EKI arvutused

Tabel 2.11. RMK raidmete ja küttepuidu ning nendest hakkpuidu toodangud 2008.-2010. a (tuh tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
RAIDMED	21,21	20,55	77,17	+2,8 korda
sh hakkpuit raidmetest*	-	7,94	71,07	+8,0 korda
KÜTTEPUIT	318,41	329,79	432,92	+31,3
sh hakkpuit küttepuidust**	-	61,65	183,28	+2,0 korda

*1 tm raidmeid = 1 tm hakkpuitu raidmetest;

**1 tm küttepuid = 1 tm hakkpuitu küttepuidust.

Allikas: RMK; EKI arvutused

Väliskaubandus

2007. aastal energiaks hakkpuitu Eestisse ei imporditud ega seda ka ei eksporditud Eestist teistesse riikidesse.

Hinnad

Statistikaameti andmetel maksis 2010. aastal ettevõtetes tarbitud hakkpuit aastakeskmiselt 31.33 €/tm (1,1% enam kui 2009. a, tabel 2.12).

Tabel 2.12. Hakkpuidu aasta keskmised hinnad 2008.-2010. a (€/tm km-ta)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Ettevõtetes tarbitud hakkpuit	24.93	31.00	31.33	1,1

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutus

RMK on raidmeid müünud hakkpuidu tooraineks alates 2005. aastast, mil nende aastakeskmise hind oli 6.26 €/tm (km-ta). 2010. aastal müüdi üks tihumeeter raidmeid 8.95 € ja hakkpuitu raidmetest 28.95 € (raidmete ja hakkpuidu raidmetest hinna-erinevus 3,2 korda). RMK alustas küttepuitu hakkpuidu toormena müüma 2009. aastast. Küttepuidu-hakkpuit maksis 2010. aastal 36.05 €/tm (+7.10 € ehk +20% kui hakkpuit raidmetest 2010. a, tabel 2.13).

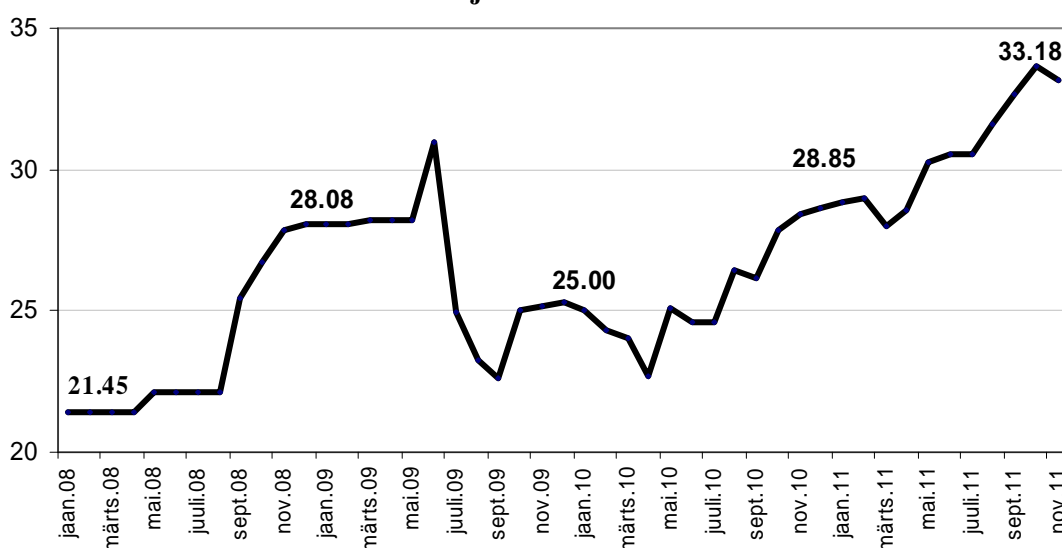
Tabel 2.13. Hakkpuidu (RMK) keskmised aasta müügihinnad 2008.-2010. a (€/tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Raidmed	12.53	11.77	8.95	-24,0
Hakkpuit raidmetest	-	25.88	28.95	11,9
Küttepuit	27.29	21.54	24.10	11,9
Hakkpuit küttepuidust	-	34.38	36.05	4,9

Allikas: RMK; EKI arvutused

EKI andmetel oli 2011. aasta novembris hakkpuidu keskmine tootjahind 33.18 €/tm (+11.73 € ehk +54,7% kui 2008.a jaan., joonis 2.8). 2011. aastal kasvas hakkpuidu aastakeskmise tootjahind (30.63 €/tm) võrreldes 2010. aastakeskmise hinnaga (25.66 €/tm) 19,4%.

Hakkpuidu keskmised tootjahinnad (€/tm km-ta)
Eestis jaan 2008-nov 2011



Allikas: EKI

Tarbimine

2010. aastal tarbiti Eestis energiaks kokku 1,514 mln tm hakkpuitu (tabel 2.14). Seda oli ligi 60% enam kui 2009. aastal, sest ka toodang oli aastatagusest palju suurem (+41,2%, tabel 2.10). Kui 2007. aastal kasutati pea kogu (99,8%) energiaks tarbitud hakkpuit soojuse tootmiseks (508 tuhat tm) ja elektri tootmiseks tarbiti vaid 1 tuhat tm hakkpuitu, siis 2010. aastal kulutati soojuse saamiseks 1,085 mln tm hakkpuitu ja elektri tootmiseks 429 tuhat tm hakkpuitu (2009. a soojuseks 787 tuhat tm ja elektri jaoks 160 tuhat tm, tabel 2.15). Enim hakkpuitu tarbiti koostootmisjaamades (903 tuhat tm 2010. a, 406 tuhat tm 2009. a).

Tabel 2.14. Hakkpuit energia toormena jaamades kokku jm 2008.-2010. a (mln tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU HAKKPUIDU TARBIMINE	0,463	0,947	1,514	60,0
sh kokku koostootmisjaamades	0,012	0,407	0,903	1,2 korda
elektri jaamas	-	0,146	0,363	1,5 korda
kokku katlamajades	0,451	0,394	0,248	-37,1

Allikad: RMK; EKI arvutused

Lisaks energeetikale kasutati hakkpuitu ka muul otstarbel, kuid neid koguseid käesolevas töös ei ole arvestatud.

Tabel 2.15. Hakkpuidu energiaks (soojuseks ja elektriks) tootmise ning tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Hakkpuidu toodang energiaks	470	948	1 514	59,7
sh RMK hakkpuidu toodang	21	82	260	2,2 korda
RMK hakkpuidu osakaal Eesti hakkpuidu energiaks mahust, %	4,5	8,9	17,2	8,3%-punkti
Import	0	0	0	-
KOKKU HAKKPUIDU RESSURSID	470	948	1 514	59,7
Eksport	0	0	0	-
Kokku tarbimine	470	948	1 514	59,7
sh kokku energiaks tarbimine	463	947	1 514	59,9
sh tarbimine elektriks kokku	7	160	429	1,7 korda
sh elektrijaamas	...	146	363	1,5 korda
koostootmisjaamas	7	14	66	3,7 korda
tarbimine soojuseks kokku	456	787	1 085	37,9
sh katlamajades	451	394	248	-37,1
koostootmisjaamades	5	393	837	1,1 korda
muu tarbimine (tehnoloogilistes protsessides)	7	1	0	-1,0 korda
KOKKU HAKKPUIDU RESSURSSIDE KASUTAMINE	470	948	1 514	59,7

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

2010. aastal energiaks kasutatud hakkpuitu oli kokku 9 387 TJ (tabel 2.16). **Hakkpuidust saadi 5 381 TJ soojusenergiat ja 2 660 TJ elektrienergiat.**

Tabel 2.16. Hakkpuidu tarbimine energiaks ja sellest saadud energia Eestis 2008.-2010.a (TJ)

	Hakkpuidu tarbimine energiaks*			Hakkpuidust saadud energia**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KOKKU HAKKPUIT ENERGIAKS	2 870	5 872	9 387	2 305	4 896	8 041
sh tarbimine soojuseks	2 827	4 880	6 727	2 262	3 904	5 381
sh kokku koostootmisjaamades	31	2 437	5 189	25	1 950	4 151
kokku katlamajades	2 796	2 443	1 538	2 237	1 954	1 230
sh tarbimine elektriks	43	992	2 660	43	992	2 660
sh elektrijaamas	-	905	2 251		905	2 251
kokku koostootmisjaamades	43	87	409	43	87	409

*hakkpuit - arvutustes on kasutatud hakkpuidu keskmist kütteväärtust (keskmine niiskus 45%)=6,2 TJ/1000 tm

**küttekehade aasta keskmised kasutegurid: katlamajades ja koostootmisjaamas 70-85%; arvutustes kütteseadmete aasta keskmine kasutegur 80%; Allikas: EKI arvutused

2.2.3. Puidujäätmed

Teke

Eestis tekkis 2010. aastal kokku 3,440 mln tm puidujäätmeid (tabel 2.17).

Tabel 2.17. Puidujäätmete teke Eestis 2008.-2010. a (mln tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU PUIDUJÄÄTMED	2,491	3,132	3,440	9,8
sh puidulaastud, -pilpad	1,417	2,266	2,285	0,8
saepuru	0,822	0,629	0,836	32,9
puidujäätmed	0,252	0,237	0,319	34,6

Allikas: Statistikaamet, tööstusstatistika; EKI arvutused

Väliskaubandus

Eestist eksporditi 2010. aastal kokku 557 tuh tm puidujäätmeid 26 mln €koguväärtuses (tabel 2.18). Üle 3/4 (77%) eksporditud puidujäätmetest olid puitlaastud ja -pilpad (428 tuh tm), millest omakorda 98% moodustasid okaspuude puitlaastud ja -pilpad. Eesti tööstusettevõtetes saadud puitlaastudest ja -pilbastest eksporditi 2010. aastal ligi viiendik (85% nende ekspordimahust läks Soome ja 15% Rootsi).

Tabel 2.18. Puidujäätmete eksport ning import 2008.-2010. a ilma puitbriketi ja puidugraanuliteta

	Kogus, tuh tm				Käive, mln €			
	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU PUIDU- JÄÄTMETE EKSPORT	478	380	557	46,6	31	19	26	36,8
sh saepuru, muud puidujäätmed	95	134	129	-3,7	4	5	6	20,0
puitlaastud ja -pilpad	383	246	428	74,0	27	14	20	42,9
KOKKU PUIDU- JÄÄTMETE IMPORT	78	64	61	-4,7	2	2	3	50,0
sh saepuru, muud puidujäätmed	68	33	9	-72,7	2	1	1	-
puitlaastud ja -pilpad	10	31	52	67,7	0	1	2	100,0

Allikas: Statistikaamet, väliskaubandusandmed, Eurostat; EKI arvutused

Põhiosa Eestis saagimisel tekkinud ja kokku kogutud saepurust kasutatakse siseturul puidugraanulite tootmiseks. 2010. aastal eksporditud saepurust 95% läks Soome.

Puidujäätmete (ilma saepuruta) väljaveomaht välisurgudele oli 2010. aastal 101 tuh tm. Peamised puidujäätmete ekspordi sihtriigid olid Rootsi (94% Eesti puidujäätmete ekspordimahust), Norra ja Taani.

2010. aastal imporditi Eestisse kokku 61 tuh tm puidujäätmeid 3 mln €väärtuses. 85% välisurgudelt ostetud puidujäätmetest olid puitlaastud ja -pilpad (peaosas lehtpuidust toodetud puitlaastud ja -pilpad). Viimaste impordikogus suurenes aastaga üle 3/4-ndiku (22 tuh tm võrra) ja impordikäive kasvas 1,8 korda (1,1 mln €võrra).

Puidujäätmete aasta keskmine ekspordihind oli 2010. aastal 52.00 €/tm (2009.a 40.70 €/tm, +28% kui 2010. a) ja impordihind oli 46.51 €/tm (2009.a 30.30 €/tm, +54%). Puitlaastude ja -pilbaste aasta keskmine ekspordihind oli 45.90 €/tm (2009. a 56.20 €/tm, -18%) ja impordihind oli 33.10 €/tm (2009.a 23.50 €/tm, +41%). Tihumeeter saepuru müüdi 2010. aastal välisurgudele aastakeskmise hinnaga 32.90 € (37.10 € 2009. a) Saepuru imporditi 2010. aastal väikeses mahus ja aastakeskmiselt suhteliselt väga kalli hinnaga 61.20 €/tm (2009. a 29.80 €/tm).

Hinnad

Statistikaameti andmetel maksis 2010. aastal ettevõtetes tarbitud 1 tm puidujäätmeid aastakeskmiselt 17.58 € (13,4% vähem kui 2009. a, tabel 2.19).

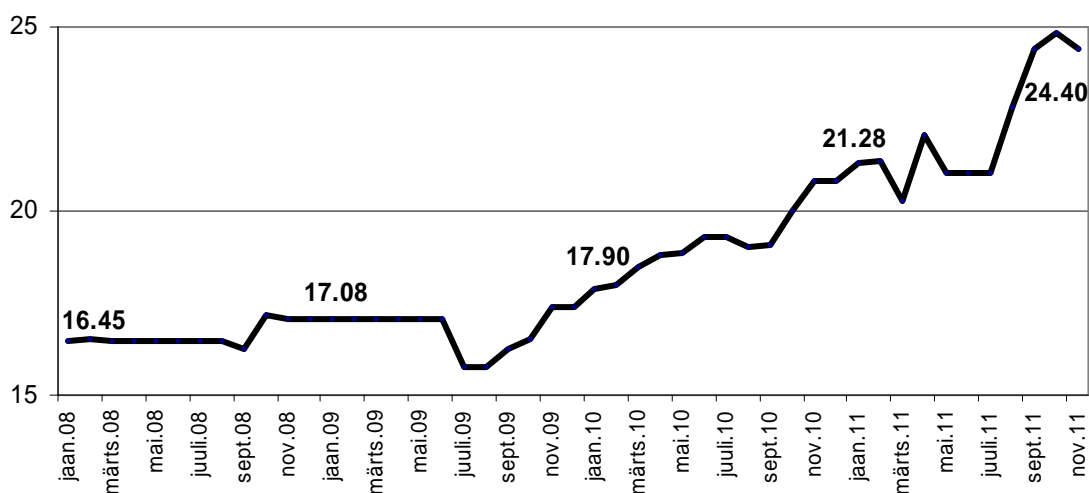
Tabel 2.19. Puidujäätmete aasta keskmised hinnad 2008.-2010. a. (€/tm km-ta)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Ettevõtetes tarbitud puidujäätmed	15.03	20.30	17.58	-13,4

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutus

EKI andmetel oli 2011. aasta novembris saepuru tootjahind 24.40 €/tm (+7.95 € ehk +48,3% kui 2008.a jaanuaris, joonis 2.9). 2011. aastal on saepuru aastakeskmise tootjahind (22.23 €/tm) kasvanud võrreldes 2010. aasta aastakeskmise tootjahinnaga (19.20 €/tm) ligi 16% .

**Saepuru keskmised tootjahinnad (€/tm km-ta)
Eestis jaan 2008-nov 2011**



Allikas: EKI

Tarbimine

Suur osa (84% 2010. a) puidujäätmetest tarbitakse siseturul. Puidujäätmeid kasutatakse Eestis nii energia (peamiselt soojuste ja ka elektri) tootmiseks kui ka muuks otstarbeks (sh puidugraanulite ja puitbriketi tootmiseks, komposteeritakse jms). 2010. aastal tarbiti Eestis otse energia tootmiseks kokku 1,059 mln tm puidujäätmeid (tabel 2.20). See oli ligi 100 tuhat tm ehk kümnendiku võrra enam kui 2009. aastal.

Tabel 2.20. Puidujäätmete tarbimine Eestis 2008.-2010. a (mln tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Puidujäätmete teke	2,491	3,132	3,440	9,8
Import	0,078	0,064	0,061	-4,7
Kasutatav puidujäätmete ressurss kokku	2,569	3,196	3,501	9,5
Eksport	0,478	0,380	0,557	46,6
Tarbimine siseturul kokku	2,091	2,816	2,944	4,5
sh tarbimine energia tootmiseks	1,175	0,960	1,059	10,4
tarbimine muuks otstarbeks	0,916	1,856	1,885	1,5
Kasutatud puidujäätmete ressurss kokku	2,569	3,196	3,501	9,5

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

Soojuse ja elektri tootmiseks kasutati 2010. aastal kokku 1,059 mln tm puidujäätmeid (tabel 2.21). **Puidujäätmetest** saadi 2010. aastal **4 268 TJ soojusenergiat** ja **56 TJ elektrienergiat** (tabel 2.22).

Tabel 2.21. Puidujäätmete energiaks tootmise ja tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tm)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Varud aasta algul	28	21	41	95,2
Puidujäätmete toodang energiaks	1 180	984	1 061	7,8
Import	0	0	0	-
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE RESSURSID	1 208	1 005	1 102	9,7
Eksport (energia tootmise eesmärgil)	0	0	0	-
Kokku tarbimine	1 187	964	1 071	11,1
sh kokku energiaks tarbimine	1 175	960	1 059	10,3
sh elektriks	1	2	9	3,5 korda
soojuseks (katlamajades)	567	350	444	26,9
kodumajapidamistes kütteks	607	608	606	-0,3
muu tarbimine (k.a tehnoloogilistes protsessides)	12	4	12	1,8 korda
Varud aasta lõpus	21	41	31	-24,4
KOKKU PUIDUJÄÄTMETE RESSURSSIDE KASUTAMINE	1 208	1 005	1 102	9,7

Allikad: Statistikaamet, Eesti energiabilanss puidujäätmete järgi; EKI arvutused

Tabel 2.22. Puidujäätmete tarbimine energiaks ja nendest saadud energia Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	Puidujäätmete tarbimine energiaks*			Puidujäätmetest saadud energia**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KOKKU PUIDUJÄÄTMED ENERGIAKS	7 284	5 952	6 566	4 888	3 822	4 324
sh tarbimine soojuseks	7 278	5 940	6 510	4 882	3 810	4 268
sh tarbimine kodumajapidamistes	3 763	3 770	3 757	2 070	2 074	2 066
tarbimine katlamajades	3 515	2 170	2 753	2 812	1 736	2 202
sh tarbimine elektriks	6	12	56	6	12	56

*puidujäätmete: saepuru, puidutööstuse jäätmed jne. Arvutustes puidujäätmete keskmine kütteväärtus (keskmine niiskus 45%)=6,2 TJ/1000 tm;

**kasutatavate kütteseade aasta keskmised kasutegurid: katlamajades 70-85%, arvutustes kütteseade aasta keskmine kasutegur 80%; kodumajapidamistes 45-60%, arvutustes kütteseade aasta keskmine kasutegur 55%; elektri tootmisel arvutustes kütteseade aasta keskmine kasutegur 90%; Allikas: EKI arvutused

2.2.4. Puidugraanulid ja puitbrikett

Tootmine

2010. aastal toodeti Eestis 379 tuhat tonni puidugraanuleid ja 48 tuhat tonni puitbriketti (tabel 2.23). Nende toodang ühe elaniku kohta kokku oli väga kõrge - 319 kilogrammi. Euroopa riikidest toodeti enim puidugraanuleid Saksamaal (1,46 mln tonni, 18 kg/elaniku kohta 2008. a), Rootsis (1,41 mln tonni, 152 kg/elanik) ja Itaalias (0,65 mln tonni, 14 kg/elanik).

Tabel 2.23. Puidugraanulite ja puitbriketi tootmine Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU PUIDUGRAANULITE JA PUITBRIKEDI TOODANG	278	383	427	11,5
sh puidugraanulid	244	354	379	7,1
puitbrikett	34	29	48	65,5
Kokku toodang ühe elaniku kohta, kg aastas	207	286	319	11,5

Allikas: Statistikaamet, Eesti energiabilanss puidugraanulite ja puitbriketi järgi; EKI arvutused

Väliskaubandus

Eestist eksporditi 2010. aastal 391 tuhat tonni puidugraanuleid 48 mln €väärtuses (tabel 2.24). Üle 200 tuhat tonni Eesti puidugraanulite ekspordimahust läks Taani, ligi 100 tuhat tonni Rootsi ja 50 tuhat tonni Ühendkuningriiki (2009. a Taani ca 260 tuhat tonni, Rootsi 65 tuhat tonni ja Ühendkuningriiki 30 tuhat tonni). Euroopa puidugraanulite tootjariikidest suurimad nende eksporditjad olid Saksamaa (713 tuhat tonni 2010. a) ja Läti (590 tuhat tonni).

Tabel 2.24. Eesti puidugraanulite väliskaubandus 2008.-2010. a

	Kogus, tuh tonni				Käive, mln €			
	2008*	2009**	2010**	Muutus '10/'09 +/-%	2008*	2009**	2010**	Muutus '10/'09 +/-%
EKSPORT	273	354	391	10,5	33	38	48	26,3
IMPORT	28	45	51	13,3	2	2	2	-

* - puidugraanulid (KN kood 44013010);

** - puidugraanulid (KN kood 44013020; endine KN kood 44013010)

Allikad: Statistikaamet, väliskaubandusandmed, Eurostat; EKI arvutused

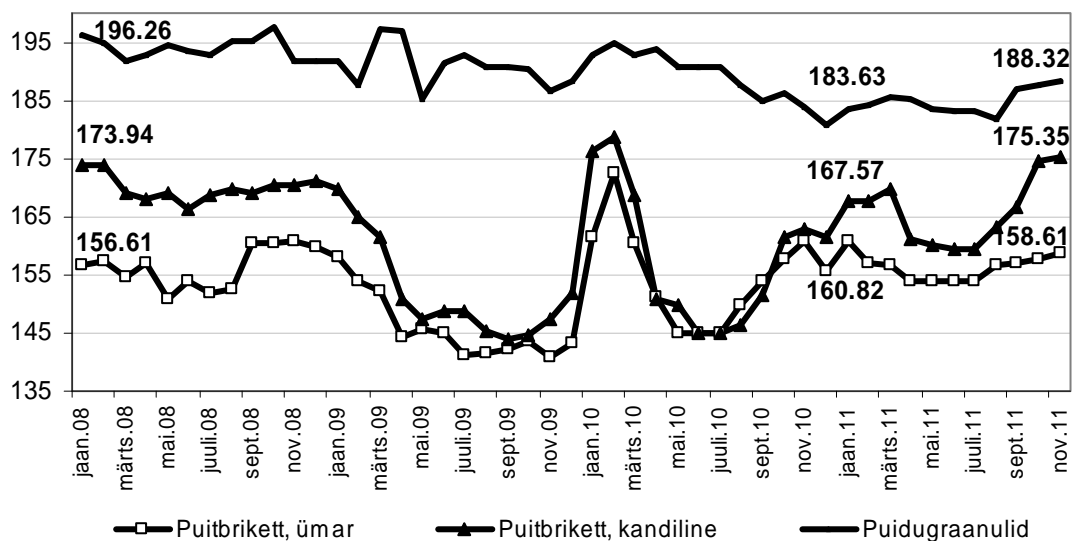
2010. aastal imporditi Eestisse 51 tuhat tonni puidugraanuleid ligi 2 mln €väärtuses. 90% imporditud puidugraanulitest (deklareeritud KN koodiga 44013020) toodi Eestisse Lätist. EUROSTAT andmetel oli 2010. aastal Läti puidujäätmetest toodete (KN koodiga 44013020) Eestisse eksporditud kogus 104 tuhat tonni ja -vääring 10,7 mln €(2009. a vastavalt 95 tuhat tonni ja 10,2 mln €), mis tegi nende toodete 2010. aasta keskmiseks ekspordihinnaks 102 €/tonn. Nimetatud hind on suurusjärgus Eestist eksporditud puidugraanulite aasta keskmise ekspordihinnaga (123 €/tonn 2010. a, 107 €/tonn 2009. a) ja seega võib öelda, et Eesti turule toodi Lätist puidujäätmetest toodetud pressitud tooteid, mida müüdi Eesti tarbijatele või siis reeksportiti. Koguseliselt suurimad puidugraanulite importijad Euroopas olid Taani (1,586 mln tonni 2010. a), Holland (1,025 mln tonni) ja Rootsi (0,692 mln tonni).

Hinnad

EKI andmetel oli 2011. aasta novembris puidugraanulite jaehind 188.32 €/tonn (-7.94 € ehk -4,1% kui 2008.a jaan., joonis 2.10). 2011. aastal on puidugraanulite aastakeskmine jaehind (189.16 €/tonn) kahanenud võrreldes 2010. aasta aasta-keskmise jaehinnaga (184.84 €/tonn) ligi 2% (2009. a -1%).

Joonis 2.10.

**Puidugraanulite ning puitbriketi keskmised jaehinnad
(€/tonn km-ga) Eestis jaan 2008-nov 2011**



Allikas: EKI

Kandiline puitbrikett on kallim kui ümar puitbrikett. 2011. aasta novembris maksis 1 tonn kandilist puitbriketti keskmiselt 175.35 € ja ümarat puitbriketti 158.61 € (kandilise ja ümara puitbriketi hinnavahe tonni kohta 16.74 €). Tarbija jaoks on turbabrikett odavam kui puitbrikett. Kui 2008. aasta algul oli tonni kohta hinnaerinevus 50.19 € (44%), siis nii 2009. aasta kui ka 2010. aasta jaanuarikuus maksis tonn turbabriketti ligi 19 €, so 13%, vähem kui sama kogus puitbriketti. 2011. aasta novembris oli turba- ja puitbriketi hinnavahe 25%. Turbabri-

kett on võrreldes puitbriketiga väga kiirelt kallinenud. 2008. aasta jaanuaris ostis jaetarbija ühe tonni turbabriketti 112.93 €ga. 2009. aasta jaanuaris tuli tal aga tonni turbabriketi ostmiseks kulutada 142.48 €(+26,1%). 2011. aasta novembris maksis turbabrikett 134.17 €/tonn.

Tarbimine

Puidugraanulitest tarbiti siseturul 1% (4 tuhat tonni 2010.a, tabel 2.25). Eesti puitbriketi toodangust realiseeriti/müüdi siseturul 95% (46 tuhat tonni, tabel 2.26). Koguseliselt enim tarbisid Euroopas puidugraanuleid Rootsi (1,85 mln tonni 2008. a), Taani (1,06 mln tonni), Belgia (0,92 mln tonni), Holland (0,91 mln tonni) ja Itaalia (0,85 mln tonni). Puidugraanulite tarbimine kütteks ühe elaniku kohta oli 2010. aastal Eestis kolm kilogrammi (94 korda vähem kui toodangumaht inimese kohta). Euroopas tarbiti puidugraanuleid inimese kohta enim Rootsis (194 kg) ja Taanis (192 kg).

Tabel 2.25. Puidugraanulite tootmise ning tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Varu aasta alguses	20	13	54	3,2 korda
Puidugraanulite toodang	244	354	379	7,1
Import	28	45	51	10,3
KOKKU PUIDUGRAANULITE RESSURSS	292	412	484	17,5
Eksport	273	354	391	10,5
Tarbimine siseturul kokku	6	4	4	-
sh tarbimine soojuseks kokku	6	4	4	-
sh katlamajades	5	4	4	-
kodumajapidamistes kütteks	1	0	0	-
Kokku eksport ja tarbimine	279	358	395	10,3
Varu aasta lõpus	13	54	89	64,8
KOKKU PUIDUGRAANULITE RESSURSSIDE KASUTUS	292	412	484	17,5
Tarbimine siseturul kütteks 1 elaniku kohta, kg	4,48	2,98	2,99	0,3

Allikad: Statistikaamet, Eesti energiabilanss puidugraanulite järgi; EKI arvutused

Katlamajades kasutati 2010. aastal soojuse tootmisel kütusena neli tuhat tonni puidugraanuleid ja kaks tuhat tonni puitbriketti. 2010. aastal suurenes kodumajapidamistes kütteks kasutatud puitbriketi kogus võrreldes 2009. aastaga 16 tuhande tonni võrra (ca +60%). Kodumajapidamised tarbisid ahjude-pliitide kütteenena ka puidugraanuleid (alla 1 tuhande tonni) ja lisaks veel turbabriketti (9 tuhat tonni 2010. a, 7 tuhat tonni 2009. a). 2010. aastal kasutati Eestis soojuse tootmiseks 796 TJ puitbriketti ja 69 TJ puidugraanuleid (tabel 2.27). **Puitbriketist ja puidugraanulitest** saadi kokku **660 TJ soojusenergiat**, sh kodumajapidamistes 571 TJ ja katlamajades 89 TJ.

Tabel 2.26. Puitbriketi soojuseks tootmise ning tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Varu aasta alguses	9	16	7	-60,0
Puitbriketi toodang	34	29	48	65,5
Import	0	0	0	-
KOKKU PUITBRIKETI RESSURSS	43	45	55	22,2
Eksport	8	7	0	-
Tarbimine siseturul kokku	19	31	46	48,4
sh tarbimine soojuseks kokku	19	31	46	48,4
sh katlamajades	1	3	2	-33,3
kodumajapidamistes kütteks	18	28	44	57,1
Kokku eksport ja tarbimine	27	38	46	82,6
Varu aasta lõpus	16	7	9	28,5
KOKKU PUITBRIKETI RESSURSSIDE KASUTUS	43	45	55	22,2
Tarbimine siseturul kütteks 1 elaniku kohta, kg	14,2	23,1	34,3	48,5

Allikad: Statistikaamet, Eesti energiabilanss puitbriketi järgi; EKI arvutused

Tabel 2.27. Puitbriketi ja puidugraanulite tarbimine soojuseks ja nendest saadud soojusenergia Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	Tarbimine soojusenergiaks*			Saadud soojusenergia**		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KOKKU PUITBRIKETT ja PUIDUGRAANULID SOOJUSEKS	432	605	865	335	466	660
sh kokku puitbrikett	328	536	796	248	407	601
sh tarbimine kodumajapidamistes	311	484	761	233	363	571
tarbimine katlamajades	17	52	35	15	44	30
sh kokku puidugraanulid	104	69	69	87	59	59
sh tarbimine kodumajapidamistes	17	0	0	13	0	0
tarbimine katlamajades	87	69	69	74	59	59

*puitbriketi ja puidugraanulite keskmine kütteväärtus (keskmine niiskus 10%)=17,3 TJ/1000 tonn

**kasutatavate küttekahade aasta keskmised kasutegurid: katlamajades 80-90%, arvutustes kütteseadmete aasta keskmine kasutegur 85%; kodumajapidamistes 70-80%, arvutustes kütteseadmete aasta keskmine kasutegur 75%; Allikas: EKI arvutused

2.2.5. Must leelis

Puidulise päritoluga toormena kasutati Eestis energia tootmiseks ka musta leelist. Must leelis on tselluloosi tootmisel tekkiv kõrvalsaadus. 2010. aastal tarbiti Eestis energia tootmiseks kokku 106,5 tuh tonni musta leelist (tabel 2.28). Musta leelist kasutati samaaegselt nii soojusenergia kui ka elektrienergia tootmiseks. **Mustast leelisest** saadi 2010. aastal **1 086 TJ soojusenergiat** ja **95,1 TJ elektrienergiat**, mis tarbiti ära ettevõttesiseselt (tabel 2.29).

Tabel 2.28. Musta leelise energiaks kasutamine Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus 10/09 +/-%
MUSTA LEELISE KASUTAMINE	100,2	90,2	106,5	18,1

Allikas: ettevõtjalt saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutused

Tabel 2.29. Mustast leelisest toodetud ja tarbitud energia Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	2008	2009	2010	Muutus 10/09 +/-%
KOKKU ENERGIA	922,2	967,6	1 181,1	22,1
sh soojusenergia	842,0	882,3	1 086,0	23,1
elektrienergia	80,2	85,3	95,1	11,5

*Musta leelise (kuivaine) ülemine kütteväärtus=13,6 TJ/1000 tonn; Tarbimisaine alumine kütteväärtus=8,4TJ/1000 tonn

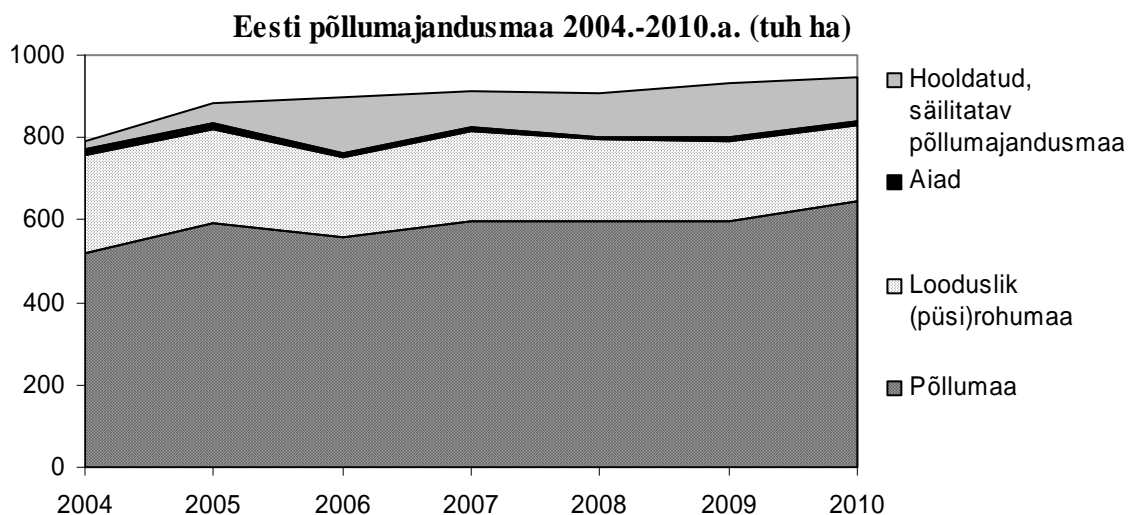
Allikas: ettevõtjalt saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutused

3. Bioenergia tootmine põllumajanduses

3.1 Võimalused bioenergia tootmiseks põllumajanduses

Biokütuseid on võimalik toota ka põllumajanduslikult, kasutades selleks rohkem või vähem töödeldud kujul teravilja, õlikultuure, muid rohhtaimi või spetsiaalselt kultiveeritavaid kiirekasvulisi puittaimi (nt paju). Eestis oli 2010. aastal kokku 949 tuh ha põllumajanduslikku maad. Kogu Eesti pindalast oli 2010. aastal põllumajandusmaana kasutatav⁸ 21%. Põllumajanduslikust maast suurem osa (68%) oli põllumaa (645 tuh ha) ja 20% looduslik püsirohuma (187 tuh ha, joonis 3.1). 12% põllumajandusmaaks sobivat ja põllumajandusmaa alla arvatud maad oli nn hooldatud maa staatuses, seda ei kasutatud otseselt põllumajandussaaduste tootmiseks, vaid säilitati heades põllumajandus- ja keskkonnatingimustes (sellele oli võimalik taotleda toetust). Hooldatud põllumajanduslikku maad on viimasel viiel aastal olnud keskmiselt 115 tuh ha. Statistikaameti andmetest puudub mitte-põllumajanduslike ettevõtete ja majapidamiste valduses olev maa, mida kasutatakse põllumajanduslikult. Kui palju on tegelikult kasutamata maad, mida oleks võimalik kasutada energiakultuuride tootmiseks, ei ole teada. Kõne alla võiks tulla lisaks nn hooldatud maale ka osa maast, mis on praegu väljas PRIA põllukultuuride registrist ja mida ei kasutata praegu ei põllumajanduslikul ega muul eesmärgil, kuid mille suurus ei ole teada. PRIA põllumassiivide registris oli 2005. aasta seisuga fikseeritud 1,231 mln ha põllumajanduslikult kasutatavat maad. Pindalatoetusi taotleti 2010. aastal sellest 905 tuh hektarile. Põllumajanduslikus kasutuses maad on ka väljaspool põllumassiivide registrit, kuid selle suurus ei ole teada.

Joonis 3.1.



Allikas: Statistikaamet

⁸ Statistikaamet peab maakasutuse arvestust põllumajanduslike majapidamiste andmete põhjal

Põllumaale, so haritavale maale, külvati 2010. aastal teravilja 275 tuh hektarile (46% põllumaast), söödakultuure, sh heina 208 tuh hektarile (35%) ja tehnilisi kultuure 99 tuh hektarile (17%).

Põllumaast väike osa oli kasutusel energiakultuuride kasvatamiseks (4% 2010. a, 3% 2009. a, tabel 3.1). Põhiosa bioenergia tootmise eesmärgil kasutuses olnud kasvupindalast oli õlikultuuride (raps ja rüps) all, mille kasvupindala moodustas 2007.-2008. aastal 98% ja 2009.-2010. aastal 99% vastavast kasvupindalast. Seega on energiakultuuride kasvatamiseks kasutatud põllumaa osakaalu suurenemine toimunud just õlikultuuride arvelt. Rapsist ja rüpsist tööstuslikult Eestis bioenergiat ei toodeta ja saagi töötlemine energiatooteks (biodiislikütuseks) toimub Euroopas. Rapsi ja rüpsi ei kasvatatud Eestis 2010. aastal sihiteadlikult energiakultuurina biodiislikütuse tootmiseks, hinnanguline kasvupindala on saadud arvestuslikult ja tugineb eksportivate ettevõtete ligikaudsetele eksperthinnangutele.

Tabel 3.1. Maakasutus bioenergia tootmise eesmärgil Eestis 2007.-2010. a (ha)

	2007*	2008*	2009*	2010**
KOKKU ENERGIAKULTUURIDE KASVUPINDALA	11 512	19 542	23 964	30 187
sh raps ja rüps (õlikultuurid)	11 321	19 081	23 750	30 000
päideroog (rohtne energiakultuur)	113	113	135	135
teraviljad	77	347	77	50
sh kaer	77	113	73	50
oder	-	103	-	-
nisu	-	26	4	-
rukis	-	105	-	-
paju (kiirekasvuline puu)	1	1	2	2
Energiakultuuride kasvupindala osakaal kogu Eesti põllumaa pindalast, %	1	2	3	4

Allikad: *aastad 2007-2009 energiakultuuride toetusel (PRIA andmetel);

**2010 EKI hinnangud

3.1.1. Teravili

Teravili bioenergia ressursina

Teraviljakasvatuse on bioenergeetika seisukohalt oluline eelkõige kui võimaliku põhuressursi allikas. Kütteks on võimalik kasutada ja kasutatakse vähesel määral ka teravilja puhastus- ja sorteerimisjäätke ning teravilja terasaaki. Energiakultuurina kasvatatud teravilja terasaaki (peamiselt kaera) on kasutatud ka mõnede kohalike katlamajade kütteks.

Teravilja kasvupindalas tervikuna ei ole viimasel viiel aastal olulisi muutusi olnud. Suurenenud on suvinisu kasvupindala (81,1 tuh ha 2011. a, 68,8 tuh ha 2010. a, tabel 3.2). Rukki ja odra ning veidi ka kaera külvipindalad on samas vähenenud. Alates 2010. aastast on tali- ja suvinisu kasvupindala kokku (119,4 tuh ha) olnud odra kasvupindalast (118,1 tuh ha, 40% kogu teravilja kasvupindalast) suurem. Nisu kasvupindala ja odra kasvupindala moodustasid 2011. aastal kogu teravilja kasvupindalast vastavalt 44% ja 39% (joonis 3.2).

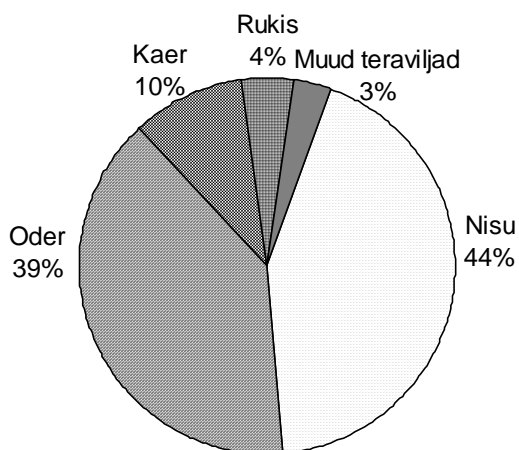
Tabel 3.2. Teravilja kasvupindalad ja saagid Eestis 2007.-2010. a

	Kasvupindala, tuh ha					Saak, tuh tonni					Muutus '11/'10 +/-%
	2007	2008	2009	2010	2011	2007	2008	2009	2010	2011	
KOKKU TERAVILI	292,0	308,9	316,3	275,0	298,7	879,2	864,2	873,5	678,4	761,1	12,2
sh rukis	16,8	21,4	15,3	12,6	12,9	61,0	65,6	39,1	25,0	28,9	15,6
talinisu	36,9	42,8	45	50,6	47,8	151,4	163,8	144,6	148,5	143,7	-3,2
suvinisu	62,6	64,8	68,6	68,8	81,1	194,4	178,7	197,9	179,1	209,6	17,0
oder	136,1	136,5	140,7	104,8	118,1	362,7	349,1	377,0	254,8	28,7	13,6
kaer	31,5	34,2	36,1	30,4	29,0	85,2	77,5	86,5	54,5	64,1	17,6
tritik	4,4	5,9	8,0	4,0	4,8	15,4	21,8	22,6	9,0	13,3	47,8
segavili, tatar	3,7	3,3	2,6	3,8	5,0	9,4	7,7	5,8	7,5	12,6	68,0

Allikas: Statistikaamet; EKI arvutused

Joonis 3.2

Teravilja kasvupindala jagunemine 2011.a
(%)



Allikas: Statistikaamet

Eestis kasutati 2010. aastal 516,8 tuh tonni teravilja (76% 2010.a teraviljasaagist, tabel 3.3). Impordi maht on sõltunud kohalikest saakidest. 2010. aastal kogu sisseveetud teraviljast 44% oli nisu (sellest 66% Taanist, 27% Lätist), 30% rukis (99% Lätist), 22% oder (sellest Saksamaalt 46%, Leedust 45%) ja 2% kaer (55% Soomest, 44% Lätist). Eestist väljaveetavast teraviljast suurema osa (58% 2010. a) moodustas nisu. 2010. aastal eksporditud nisust viidi 24% Saksamaale, 22% Keeniasse, 15% Lätisse ja Hollandisse, 7% Prantsusmaale. Kolmandik eksporditud viljast oli 2010. aastal oder, millest 22% veeti Hollandisse, 17% Iirimaa, 15% Hispaaniasse ning Saksamaale. Kaera eksport moodustas kogu Eestist väljaveetud teraviljast 7%. Eesti kaera eksporditi peamiselt Hispaaniasse, Taani ja Lätisse.

Tabel 3.3. Kasutatav teravilja ressursid Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Kokku teraviljasaak	879,2	864,2	873,5	678,4	-22,3
Import ⁹	22,3	52,7	28,0	54,2	93,9
Ekspord	148,1	255,9	197,2	215,8	9,4
Kasutatav teravilja ressurss	753,4	661,0	704,3	516,8	-26,6

Allikas: Statistikaamet; EKI arvutused

Bioenergia tootmine teraviljast

PRIA andmetel kasvatati energiakultuuride toetuse kaasabil teravilja 2009. aastal 77 hektaril, 2008. aastal 347 hektaril ja 2007. aastal taas 77 hektaril (tabel 3.4). 2007. ja 2009. aastal kasvatati kaera, 2008. aastal ka teisi teravilju. Teravilja kasvupindala moodustas energiakultuuride kasvatamiseks taotletud toetatavast pindalast väikese osa (0,3% 2009. a, 3,7% 2008. a, 0,7% 2007. a). Ka teravilja osakaal oli energiakultuuride kogusaagist 2007.-2009. aastal väike – kokku 1,1%.

Eeldatav miinimumsaak toetatud pindalalt oluks kokku 1,7 tuh tonni, kuid PRIA andmetel tarniti kokku 1000 tonni energiateravilja. Kaera tarniti kavandatud miinimumsaagist 31% rohkem, rukist miinimumsaagi ulatuses, nisu ja otra loodetust vähem. Kaera kasvatati energiakultuuri toetusega kõigil kolmel aastal, teisi teravilju 2008. aastal (nisu lisaks veidi ka 2009. a). Kolmel aastal kasvatatud energiateraviljade tarnitud saagist oligi 57% kaer, 20% oder, 17% rukis, 6% nisu. Energiakultuuride toetusega kasvatatud teravilja moodustas 2007.-2009. aastal saadud teraviljasaagist 0,04%.

Energiakultuuri toetuse taotlemise tingimused nägid miinimumsaagina hektarilt ette 2 tonni nisu või otra, 1,7 tonni rukist või kaera. Toetuse ühikumäär oli 2007. aastal 493 kr/ha (31,5 €/ha), 2008.-2009. aastal 704 kr/ha (45 €/ha), mis lisandus teistele pindalatoetustele. Vestlus-

⁹ Arvestatud neid teravilju, mida Eestiski kasvatatakse (v.a näiteks riis)

tel energiateravilja kasvatatud põllumajandusettevõtjatega selgus, et teravilja kasutamine kütteks õigustas end teraviljahindade madalseisu ajal. Teravilja hindade tõustes ei olnud soojusettevõtetal enam teravilja ostmine majanduslikult õigustatud.

Tabel 3.4. Energiakultuuride toetusega kasvatatud teravili, saagi tarnimine ja töötlemine soojusenergiaks Eestis 2007.-2009. a

	Kasvupindala, millelt saak tarniti, ha			Deklareeritud ja soojusenergiaks töödeldud saak, tonni*		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
KOKKU TERAVILI	77	347	77	145	676	209
sh kaer	77	113	73	145	240	201
oder	-	103	-	-	206	-
nisu	-	25,5	4	-	51	8
rukis	-	105	-	-	179	-

*saak vastava aasta kasvupinnal kasvanud viljast, sõltumata kasutamise aastast

Allikas: PRIA; EKI arvutused

Kaera kasutamine soojusenergiaks on väiksemas mahus jätkunud ka 2010.-2011. aastal, teiste teraviljade kohta andmed puuduvad. Näiteks söödavilja nõuetele mittevastavat teravilja võidakse põllumajandusettevõtetes soojusenergiaks kasutada ka ilma toetusmeetmeteta. Lisaks kasutavad põllumajandusettevõtjad teatud ulatuses kütteks ka teravilja sorteerimis- ja puhastusjääke ning põhku. Hinnanguliselt võis energiakaera külvipind 2010. aastal olla kuni 50 ha.

2007.-2009. aastal, energiakultuuride toetamise aastatel, toodeti energiakultuurina kokku 1030 tonni **teravilja** energiasaldusega kokku 15,2 TJ, millest **saadi kokku 11,6 TJ soojusenergiat** (tabel 3.5). 2010. a võidi saada kuni 90 tonnist energiakaerast 1 TJ soojusenergiat.

2009. aastal tarbiti otse terana kütteks 209 tonni teravilja (peamiselt kaera), mis moodustas 0,02% Eesti teraviljasaagist ning nimetatud aastal kasutatavast teraviljaressursist. 2010. aasta kohta täpsem info puudub, kuid vähemalt osa energiakaera kasvatajatest vähendas teraviljahindade tõusu mõjul kaera terasaagi kasutamist soojuse saamiseks. Samas võis lisanduda uusi terasaagi soojuseks kasutajaid, sest on paigaldatud uut soojustehnikat (näiteks ka taludesse kuni 100 kW võimsusega kütteseadmeid), mis võimaldab muuhulgas ka teravilja ja teravilja sorteerimisjääkide kasutamist küttena.

Perspektiivikamaks teraviljaks võib energia tootmise seisukohalt pidada kaera, seda eelkõige paremate põlemisomaduste tõttu. Odra, rukki ja nisu puhul näitab energiakultuuri toetuse taotlemisest loobumine 2009. aastal seda, et nende viljade kasutamine energiaks end tõenäoliselt ei õigustanud.

Tabel 3.5. Teravilja tarbimine soojuseks ja sellest saadud soojusenergia Eestis 2007.-2009. a (TJ)

	Tarbimine soojuseks* (vastava aasta saagist)			Saadud soojusenergia**		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
KOKKU	2,2	9,9	3,1	1,7	7,5	2,4
sh kaer	2,2	3,4	3,0	1,7	2,6	2,3
oder	-	3,1	-	-	2,3	-
nisu	-	0,8	0,1	-	0,6	0,1
rukis	-	2,6	-	-	2,0	-

* kaera (niiskus 14%) keskmine kütteväärtus=14,4MJ/kg; nisul 15,3MJ/kg; odral 15,0MJ/kg; rukkil 14,6 MJ/kg ; 1MJ/kg =1TJ/tuh tonni¹⁰

** kasutatavate küttekehade aasta kasutegurid: katlamajades 65-85%, arvutustes küttekehade aastakeskmine kasutegur 75%

Allikas: EKI arvutused

3.1.2. Õlikultuurid

Õlikultuurid bioenergia ressursina

Õlikultuuride seemnetest saadavast õlist on võimalik toota biodiislikütust, soojuse tootmiseks oleks võimalik kasutada ka seemnete sorteerimisjääke, pressimisjääke, neist toodetavat nn õlikooki, samuti kuiva varrepõhku.

Rapsi (ja rüpsi) kasvupindala suurenes Eestis 10 aastaga (2001-2010) 29 tuhat hektarilt 98 tuhat hektarini. 2011. aastal vähenes õlikultuuride kasvupindala veidi (9,3%; tabel 3.6). 2011. aastal moodustasid rapsipõllud 14% Eesti põllukultuuride kasvupindalast, 2008. aastal 13% ja 2007. aastal 10%. Õlilina on kasvatatud 100-200-l hektaril. Viimasel kolmel aastal külvati rapsi (ja rüpsi) keskmiselt 90 tuhat hektarile, tavapärase aastasaak oli 130 tuhat tonni ringis. Rapsi saagikus oli aastail 2008-2010 keskel läbi 1,46 tonni hektari kohta, kõikides 1,33 tonnini (2010. a) 1,81 tonnini hektarilt (2007. a).

Rapsi ekspordivõimalused on aasta-aastalt kasvanud. 2010. aastal veeti ligi 60% kogu rapsiseemnete saagist välja. Peamisteks eksporditurudeks olid mainitud aastal Saksamaa (33% rapsi ekspordimahust), Holland (20%), Soome (19%), Prantsusmaa ja Suurbritannia. Importitud on rapsi viimasel kolmel aastal võrdlemisi vähe, kuni 7 tuhat tonni aastas, peamiselt Läti, Leedust ja Ukrainast, sordiseemet aga Lääne-Euroopast. Suurenenud väljaveo tõttu on siseturule jäänud rapsi ressursid mõnevõrra vähenenud (tabel 3.7). 2008.-2010. aastal jäi siseturule kohalike õlikultuuride ressursiks keskmiselt 64 tuhat tonni õliseemneid aastas (2004.-2007. aastal keskmiselt 91 tuhat tonni aastas). Õlilina seemnetest jääb suurem osa siseturule.

¹⁰ <http://www.bioenergiatieto.fi>

Tabel 3.6. Õlikultuuride kasvupindalad ja saagid Eestis 2007.-2010. a

	Kasvupindala, tuh ha						Saak, tuh tonni				
	2007	2008	2009	2010	2011	Muutus '10/'09 +/-%	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU ÕLI-KULTUURID	73,7	77,9	82,3	98,4	89,2	-9,3	133,5	111,3	136,2	131,2	-3,7
sh raps	73,6	77,7	82,1	98,2	89,1	-9,3	133,3	111,1	136,0	131,0	-3,7
õlilina	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	-50,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

Tabel 3.7. Kasutatav õlikultuuride ressursid Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Õlikultuuride saak	133,5	111,3	136,2	131,2	-3,7
Rapsi- ja rüpsiseemne import	22,6	6,8	0,8	6,6	6,9 korda
Rapsi- ja rüpsiseemne eksport	26,1	53,6	71,1	76,3	7,3
Kasutatav õlikultuuride ressursid	130,0	64,5	65,9	61,5	-6,7

Allikas: Statistikaameti andmete põhjal EKI

Rapsi kasvupinna suurendamist piiravad selle kultuuri agrotehnilised nõudmised. Eesti Maa-viljeluse Instituudi (EMVI) andmetel sobivad rapsile liivsavi- ja saviliivmullad, mitte aga põuakartlik või liigniiske maa. Rapsi tuleks kasvatada külvikorras ühel väljal mitte sagedamini kui igal kuuendal aastal¹¹, mistõttu on rapsi külvipinna laiendamise võimalused piiratud. Põllumaa pindala Eestis oli 2010. aastal 645 tuh ha, millest kuuendik on veidi üle 100 ha, mis ongi ligilähedane viimaste aastate rapsi kasvupinnale. EMVI hinnangul on rapsi kasvupinda võimalik laiendada vanemate rohumaade ülesharimise teel, kuid ka need võimalused on piiratud. Raps on vastuvõtlik haigustele ja sage kasvatamine ühel ja samal põllul nõuab täiendavat mürkkemikaalide kasutamist, mis omakorda võib viia saagikuse languseni, nagu on kogetud intensiivse põllumajandusega riikides. Teiseks saagi suurendamise võimaluseks on hektari-saagi suurendamine.

¹¹ Ilumäe, E., Hansson, A., Kaarli, K. Rapsi kasvatamine. Art. EMVI infolehes nr 119, Saku 2004

Bioenergia tootmine õlikultuuridest

Suurem osa rapsi- ja rüpsiseemnetest kasutatakse Eestis rapsiõli ja -koogi tootmiseks, seega toiduks ja loomasöödaks.

Energiakultuuride toetusega kasvas raps ja rüps 2009. aastal 23,75 tuh hektaril, 2008. aastal 19,08 tuh hektaril, 2007. aastal 11,32 tuh hektaril (tabel 3.8). Seega laiendati energiarapsi kasvupindala aasta-aastalt ja 2009. aastal moodustas energiarapsi ja rüpsi kasvupindala 30% kogu rapsi ja rüpsi kasvupindalast Eestis. Kogu 2007.-2009. aastal energiakultuurina kasvutatud rapsi- ja rüpsiseemne kogusaak (92 tuhat tonni) eksporditi PRIA andmetel Lääne-Euroopasse, peamiselt Saksamaale ja Taani, kus toodetud õli kasutati biodiislikütuse valmistamiseks.

Tarnitud energiaraps ja -rüps (kokku 92 tuh tonni) moodustas 2007.-2009. aastate Eesti õlikultuuride saagist 24,2%.

Välismaistele kokkuostjatele või õlitechastele müüdüd rapsi edasist liikumist ei olnud enam võimalik täpselt jälgida. Biodiislikütuse tootmiseks kasutatava rapsi ja muu rapsi koguste tasakaalustamine toimus Euroopa tasandil. Biodiislikütuse tootmine ei sõltu rapsi eriomadustest ja kvaliteedist – piisavalt kõrge õlisisaldusega raps sobib diislikütuse tootmiseks sama hästi kui toiduõli tootmiseks. Seega võib öelda, et Eestist eksporditud rapsist toodeti Euroopas biodiislikütust ka 2010. ja 2011. aastal. Kahjuks täpsed kütuseks töödeldud kogused ei ole teada, kuid 2010. aastal eksporditi rapsi- ja rüpsiseemneid 76 tuh tonni. Lähtudes ekspordööri hinnanguist võis eksporditud ja energiaks töödeldud rapsi kogus olla vähemalt 40 tuh tonni, järelikult võis energiaks töödeldud rapsi kasvupind 2010. aastal olla 30 tuh hektarit.

Tabel 3.8. Energiakultuuride toetusega kasvatatud õlikultuurid, saagi tarnimine ja töötlemine bioenergiaks 2007.-2009. a

	Kasvupindala, ha			Deklareeritud saak, tonni			Bioenergiaks töödeldud saak, tonni		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Raps ja rüps	11 321	19 081	23 750	20 745	29 733	39 223	20 567	29 359	42 038

Allikas: PRIA

Arvestades Euroopasse eksporditud energiarapsi energiasisaldust sellest saadud biodiislikütuse kütteväärtuse alusel (37 MJ/kg^{12}), oli Eestis kasvatatud ja hiljem eksporditud energiarapsi energeetiline väärtus 2007. aastal 286,4 TJ, 2008. aastal 320,7 TJ ja 2009. aastal 577,3 TJ ning seega 2007-2009. aastal kokku 1,18 PJ (tabel 3.9). Hinnanguliselt võis 2010. aastal vastav näitaja olla 550 TJ (=191 TJ kineetilise energiana).

¹² vähemalt 96,5%-line kütus

Tabel 3.9. Eestis kasvatatud rapsi tarbimine biodiislikütuseks ja sellest saadud bioenergia 2007.-2009. a (TJ)

	Tarbimine energiaks kokku* (vastava aasta saagist)			Saadud energia** (vastava aasta saagist)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
RAPSISEEMNED	286,4	320,7	577,3	95	106	191

* biodiislikütuse kütteväärtus 37 MJ/kg = 37 TJ/tuh tonni kohta

** diiselmootori kasuteguriks on siin arvatud 33%

Allikas: PRIA, EKI arvutused

Eestis tarbiti väike osa aastatel 2007-2009 kasvatatud **energiarapsist** (kokku 317 tonni ehk 0,1% õlikultuuride saagist), millest **saadi kokku 5,8 TJ soojusenergiat** (tabel 3.10). Kuivõrd rapsi põhusaaki on Eestis kohapeal soojusenergiaks kasutatud, ei ole teada. Rapsikasvatajad võivad kasutada omapressitud õli ka oma ettevõttes kütusena, kuid müügiks ei ole seda teadaolevalt toodetud. Rapsi sorteerimisjääke ja põhku on võimalik kasutada, kas eraldi või näiteks lisandina hakkpuidule või ka briketeeritult, neis ettevõtetes ja taludes, kus on sobivad kütteseadmed olemas.

Tabel 3.10. Rapsi tarbimine soojusenergiaks Eestis ja sellest saadud soojusenergia 2007.-2009. a (TJ)

	Tarbitud energiaks Eestis tonni			Tarbimine energiaks* TJ (vastava aasta saagist)			Saadud soojusenergia** TJ (vastava aasta saagist)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
RAPSISEEME	151,7	63,1	102,5	3,7	1,5	2,5	2,8	1,1	1,9

* rapsiseemnete kütteväärtus 24,3 MJ/kg = 24,3 TJ/tuh tonni kohta

** kasuteguriks on siin arvatud 75%

Allikas: PRIA, EKI arvutused

Õlikook bioenergia ressursina

Rapsiõli pressimisjääkidest saadavat nn õlikooki kasutati 2008.-2011. aastal ainult loomasöödana, mitte biokütusena. Eesti õlikookide (rapsi- ja linakoogid) kogutoodang oli 2010. aastal 39 tuhat tonni (tabel 3.11). Kõik tööstuslikult toodetud õlikoogid tarbiti loomasöödaks.

Õlikookide eksport suundub peamiselt Norrassa (53% 2010. a) ja Soome (47%), import-rapsikook tuleb Eestisse Poolast (33%), Venemaalt (29%), Lätist (22%) ja Leedust (14%).

Tabel 3.11. Kasutatav õlikookide ressursid Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Õlikookide kogutoodang (bilansist)	45,3	43,7	41,1	39,0	-5,1
Import	31,2	29,3	40,1	43,6	8,7
Eksport	17,9	20,7	23,1	20,5	-11,3
Kasutatav õlikookide ressursid	58,6	52,3	58,1	62,1	6,9

Allikad: Statistikaamet; Eurostat, EKI arvutused

2006. aastal hakati Eestis tootma väikses koguses rapsipelleid, kuid 2007. aastast nende tootmine lõpetati. Õlikoogile lähedane toode on ka päevalilleseemnete koortest pressitud päevalillebrikett, mida müüakse küttekantorites. Imporditud päevalillebrikett oli 2011. aasta detsembris müügil jaehinnaga 222 €/tonn (km-ga), briketi kütteväärtuseks hindas jaemüüja 5,8 MWh/tonn (=21000KJ/tonn), mis on lähedane kivisöe kütteväärtusele.

3.1.3. Rohttaimed ja kiirekasvulised puittaimed

Rohttaimed ja kiirekasvulised puittaimed bioenergia ressursina

Tuntud energiakultuuridest on Eesti oludes peetud sobivamaiks päideroogu ja ida-kitsehernest, mis annavad suhteliselt suuri saake haljasmassina ja kuivaines. Küllaldaselt suur kuivainesaak on energiaheina kasvatamisel oluliseks eeltingimuseks. Energiaheina kütteväärtus ei jää palju alla puidu kütteväärtusele. Nii näiteks on ida-kitseherne alumine kütteväärtus (kevadkoristusega) 16,6 MJ/kg¹³, puidul ca 19 MJ/kg. Probleemideks on energiaheina algselt väike mahumass ehk väike energiatihedus võrreldes muude kütustega, samuti kuivaine suur tuhasisaldus (ida-kitsehernel näiteks 8%, puidul 1%), tuhk aga rikub kõrgetel temperatuuridel sulades koldeid. Väike mahumass suurendab harimis- ja transpordikuludid ning nõuab mahukamaid laopindu, pressimise teel on aga võimalik mahumassi suurendada. Küttematerjali niiskusesisaldus peab olema piisavalt madal (kuni 12%). Järgnevas käsitluses on vaadeldud taimi, millele oli võimalik taotleda energiakultuuride toetust või mida Eestis juba energia saamiseks kasutatakse.

Lääne-Euroopas laialdaselt bioenergeetilise kultuurina kasvatatavat kõrrelist päideroogu (*Phalaris arundinacea*) kasvatatakse Eestis söödakultuurina, peamiselt silokultuurina, osalt ka energiakultuurina. 2010. aastal kasvatati päideroogu teadaolevalt vähemalt 446 hektaril – nii suurele kasvupinnale taotleti ühtset pindalatoetust, sh energiakultuurina ligikaudu 135 hektaril. Päideroo miinimumsaagiks kuivaines arvestati toetuste taotlemisel 3000 kg/ha.

¹³ Hovi, M. artikkel kogumikus Ida-kitseherne kasvatamine ja kasutamine. Eesti Maaviljeluse Instituut, koostaja Meripõld, H. Saku 2006

Ida-kitsehernest (*Galega orientalis* Lam.) on Eestis tehtud nii silo, haljassööta kui ka heina. Ida-kitsehernest kasvatati teadaolevalt 2010. aastal vähemalt 938 hektaril, millele taotleti pindalatoetust. Pindalatoetuse taotlemine ida-kitsehernele on näidanud vähenemistendentsi (2007. aastal taotleti toetust 1 318-le hektarile). Energiakultuuri toetust ida-kitsehernele aastatel 2007-2009 ei taotletud ja ei ole teada, et ida-kitsehernest oleks otseselt biokütuse saamise eesmärgil kasvatatud. Eesti Maaviljeluse Instituudi hinnangute kohaselt võib galeega kasvupind olla pindalatoetusega kaetud kasvupinnast mõnevõrra suurem¹⁴. Ida-kitseherne miinimumsaagiks hektari kohta arvestati toetuste taotlemisel 3500 kg/ha.

Kanepi (*Cannabis sativa*) kasvatamine oleks Eestis mõeldav ka energiakultuurina, teadaolevalt aga ei ole seda Eestis sel eesmärgil kasvatatud ega kasutatud. Eestis on kanepit kasvatatud alates 2006. aastast peamiselt õlikultuurina, vähem kiukanepit. Suurem osa saadud kanepiseemnetest on eksporditud, kuid õli müüakse ka Eesti turul. PRIA pindalatoetuste andmed näitavad kanepi külvipinna teatavat vähenemist (2007. a. taotleti toetust 143 ha-le, 2010. a 48 ha-le, 2011. a 61 ha-le). PRIA poolt oli energiakanepi saagikuseks planeeritud vähemalt 5000 kg/ha (varred), kuid energiakultuuri toetust keegi ei taotlenud. Energiakultuuriks sobiv kiukanep nõuab kõrgete (kuni 4 m) ja tugevate varte tõttu spetsiaalset koristustehnikat, kuid ei ole nii nõudlik mullastiku suhtes kui õlikanep. Kiukanepi kuivainesaak võib Eestis küündida 10 tonnini hektarilt¹⁵.

Luhahein on jõeluhtadel ja lammidel kasvav hein, mis näiteks looduskaitsealade hooldamise käigus vajab niitmist (Kasari jõe luhal Matsalus, Alam-Pedja looduskaitseala, Soomaa rahvuspark jm). Luhahein sisaldab näiteks luhtkastevart, luhtkasteheina, tarna, angervaksa, päideroogu jm¹⁶. Nõudlus sellele loomasöödana on madala toiteväärtuse tõttu väike. Kohaliku ressursina on luhaheina võimalik kasutada kütuseks. Luhaheina saagikus lamminiitudel võib olla kuni 5,7 tonni hektari kohta kuivaines (puisniitudel 1,7 t/ha)¹⁷ ühe niite puhul, koos ädalaasaagiga kuni 8,6 t/ha.

Paju (*Salix*) on tuntuim kiirekasvuline puittaim, mille viljelemist on Eestis soovitatud ja energia saamiseks katsetatud. Pajuistandiku eeldatavaks saagikuseks oli PRIA energiakultuuri toetuse tingimuste kohaselt vähemalt 6 tonni hektarilt, koristus oli plaanitud viiendal aastal.

Bioenergia tootmine rohhtaimedest ja pajust

Päideroole taotleti energiakultuuride kasvatamise toetust kõigil kolmel aastal (2007.-2009. a) rohkem kui 100 ha-le kasvupinnale. Saak koristati alates 2008. aastast, sest külviaastal päideroogu ei niideta (tabel 3.12). Kahest päideroogu energiakultuurina kasvatatud ette-

¹⁴ Meripõld, H artikkel kogumikus Ida-kitseherne kasvatamine ja kasutamine. EMVI, Saku 2006

¹⁵ Paalman, K., Mäeorg, E. Tööstusliku kanepi arengud Euroopas ja põldkatsetest Moostes. Raamatus: Eestis kasvatatavate põllukultuuride sordid, nende omadused ja kasvatamise iseärasused. Koostaja M. Koppel. Jõgeva 2007

¹⁶ Kask, Ü, Kask, L. Looduslike ja poollooduslike rohumaade energiapotentsiaal. TTÜ, Tallinn 2010

¹⁷ Melts, I., Heinsoo, K., Sammul, M., Pärn, L. Poollooduslike rohumaaderohkse biomassi energeetiline potentsiaal Eestis. TEUK 10. konverentsi kogumik. Tartu 2008

võttest üks (AS Starfeld) kasutab seda enda ettevõtte hoonete kütmiseks, omades ka selleks vastavaid kütteseadmeid. Teisel ettevõttel saak ikaldus. Päideroo kasutamine energiaks samalt kasvupinnalt (135 ha) jätkus ka 2010. aastal, saak oli ligikaudu 300 tonni (tabel 3.13).

Tabel 3.12. Energiakultuuride toetusega kasvatatud päideroog ja saagi tarnimine 2007.-2009. a

	Energiakultuuri toetuse taotlemine kasvupindalale, ha			Deklareeritud saak, tonni		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Päideroog	113	113	135	-	317	279

Allikas: PRIA; EKI arvutused

Luhaheina kasutab kütusena alates 2009. aastast AS Lihula Soojuse katlamaja. Luhaheina saadi lähedalasuvailt Matsalu luhtadelt. Suures osas on luhaheina sisaldanud ka Nurmiko Hulgi OÜ poolt kasvuhoonete kütteks kasutatav heintaimedest kütus. Energiaks ümberarvestatult kasutati 2010. aastal kütteks 28,7 TJ **heintaimi**, millest **saadi kokku 22 TJ soojusenergiat** (tabel 3.14).

Tabel 3.13. Heintaimede tarbimine kütteks Eestis 2007.-2010. a (tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU HEINTAIMED	-	1 017	1 439	2 300	59,8
Päideroog	-	317	279	300	7,5
Luhahein	-	-	360	1 100	2,1 korda
Muud heintaimed	-	700	800	900	12,5

Allikas: EKI arvutused

Tabel 3.14. Heintaimede tarbimine soojuseks ja heintaimedest saadud soojusenergia Eestis 2007.-2010. a (TJ)

	Tarbimine soojusenergiaks				Saadud soojusenergia **			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
KOKKU HEINTAIMED	-	14,0	18,6	28,7	-	11,0	14,5	22,0
sh päideroog*	-	5,3	4,7	5,1	-	4,0	3,6	3,8
luhahein	-	-	4,0	12,8	-	-	3,0	9,6
muud heintaimed	-	8,7	9,9	10,8	-	7,0	7,9	8,6

* päideroo kütteväärtus (niiskus kuni 15%) 17 MJ/kg, arvutustes 11-12MJ/kg (niiskus 14%)

** kasutatavate küttekehade aasta kasutegurid katlamajades 65-85%;

Allikas: EKI arvutused

Hinnad

Kütteks kasutatud põhu kokkuostuhind ei ole EKI andmetel viimase viie aastaga palju muutunud. 2011. aasta novembris maksis üks tonn põhku 43 €(km-ta), mis oli 4% kõrgem kui 2007. aasta novembris. Lahaheina kokkuostuhind oli 2011. aastal ilma käibemaksuta 41-42 €/tonn (ligi viiendiku võrra kallim võrreldes 2009. aastaga). Muud heina osteti 2011. aastal hinnaga 33-37 €/tonn.

Pajule taotleti energiakultuuri toetust perioodil 2007-2009 ühe hektari suurusele kasvupinnale, kuid energiapaju kasvatamine ei lõppenud positiivse kogemusega. Paju saagi tarnimine oleks pidanud toimuma viiendal aastal peale istandiku rajamist. 2010. aastal taotleti PRIA-lt ühtset pindalatoetust 2 ha suurusele paju kasvupinnale. Eesti Maaülikooli andmetel pajuga vähestes kogustes enda tarbeks kasvatamist katsetatakse, kuid müügiks seda ei ole seni toodetud.

Ajakirjanduse andmetel oli ligikaudu 40 ha energiavõsa rajatud Laheotsa talus, kuid pärast talu müümist 2008. aastal otsustati energiavõsa alune maa taas põlluks muuta ja istandik künti maasse.

3.1.4. Põhk

Põhk bioenergia ressursina

Teravilja ja rapsi kasvatamisel lisaks terasaagile saadavat põhku kasutatakse põllumajanduses enamasti väetiseks, vähemal määral loomadele allapanuks. Sügisel sisseküntud põhujäägid parandavad mulla struktuuri, aitavad säilitada mullas huumust ning viivad osalt mulda uuesti tagasi taime poolt omastatud mineraalaineid. Põhu äraviimine põllult suurendab vajadust täiendava orgaanilise ja mineraalväetise järele, seega suurendab harimiskulusid. Kuiva põhku on võimalik kasutada ka kütuseks. Põhu kasutamine biokütusena eeldab üldjuhul põhu pallimist, seejärel briketeerimist ning spetsiaalseid kütteseadmeid (pöleteid, katlaid) ja seega investeringuid seadmetesse. Kuiva põhu (niiskusesisaldusega kuni 15%) kütteväärtus (16,5-17,5 MJ/kg) ei jää palju alla puidu kütteväärtusele. Põhul on puidust väiksem energiatihedus. Põhu briketeerimisel on võimalik saada aga isegi küttepuidust suurema energiatihedusega toode (põhubriketil 12,7 MJ/dm³, puidul 7 MJ/dm³).

Teravilja põhusaak sõltub teravilja liigist ja teravilja sordist, samuti ilmastikuoludest. Taliviljade tera- ja põhusaak on reeglina suurem kui suviviljadel, seda ei mõjuta niivõrd suvised põuad. Kevadised ja suvised põuad avaldavad suviviljadele suurt mõju, vähendades ka kõrrekasvu ja mõjutades biomassi jaotumist terade ja põhu vahel. Põhusaagi uuringutega on tege lenud Jõgeva Sordiaretuse Instituudis. 2007. aasta katseandmeid saab kasutada põuaste aastate korral, 2008. aasta katsetulemused võimaldavad arvutada põhusaake piisava niiskusega aasta puhul (tabel 3.15).

Tabel 3.15. Teraviljade põhusaak ja põhu kaal võrreldes terasaagiga Eestis 2007.-2008. a

	Põhusaak (kg/ha kuivaines)		Põhu kaal võrreldes terasaagiga (%)		
	2007	2008	2007	2008	Keskmine
Talirukis	4 747	5 868	77,6	86,9	82,3
Talinisu	5 141	4 784	61,3	62,6	62,0
Suvinisu	1 777	3 863	53,1	88,3	70,7
Oder	2 760	2 992	78,6	58,0	68,3
Kaer	2 243	3 706	84,2	69,5	76,9
Talitritik	4 622	6 910	86,6	78,6	82,6

Allikas: Jõgeva Sordiaretuse Instituut; EKI arvutused

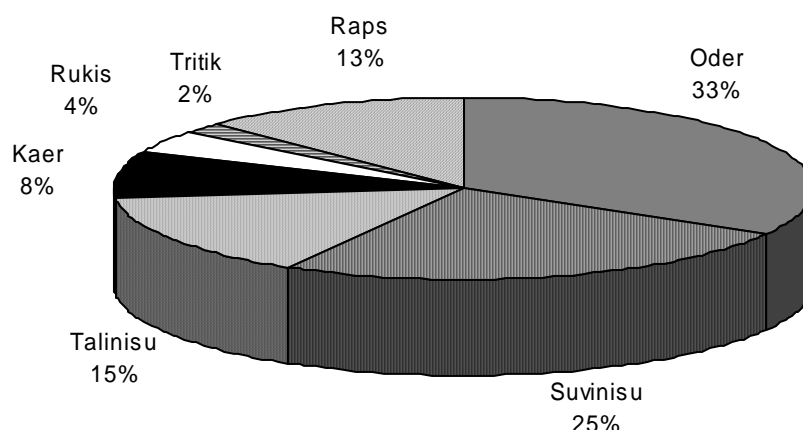
Käesolevas töös arutati põhusaak lähtudes teraviljasaakidest ja Jõgeva SAI arvatud põhusaagi osakaalust. Vaatlusaluste aastate (2007-2010) näitel võib teravilja ja rapsi põhu kogusaak Eestimaa põldudel kõikuda 500 kuni 700 tuhande tonni vahemikus (tabel 3.16). 2010. aastal olid kuivuse tõttu nii teravilja saak kui ka põhusaagi osakaal väiksemad. Koguseliselt suurima osa teraviljade põhusaagist moodustab suvinisu ja odra põhk (joonis 3.3), kuid hektari kohta saadakse kõige rohkem põhku (kuivaines) taliviljast. Jõgeva SAI katseandmetel ületas talinisu põhu hektarisaak kuival aastal ligi kolmekordselt suvinisu põhusaaki. Rapsi põhusaagiks on arvatud 55% rapsiseemne terasaagiga võrreldes.

Tabel 3.16. Põhusaak Eestis 2007.-2011. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	2011
KOKKU PÕHUSAAC	687	652	671	532	592
sh teravilja põhk	614	591	596	460	518
odra põhk	285	202	219	200	197
suvinisu põhk	103	158	175	95	148
talinisu põhk	93	103	90	91	89
rukki põhk	47	57	34	20	24
kaera põhk	72	54	60	46	49
tritiku põhk	14	17	18	8	11
rapsi põhk	73	61	75	72	74

Allikas: EKI arvutused Jõgeva SAI katseandmete alusel

Põhusaagi osakaal kultuuriti Eestis 2011.a. (% kogustest)



Allikas: EKI

Bioenergia tootmine põhust

Esimene ja seni ainus põhukütteil kaugküttesoojust tootev ettevõtte on Tamsalu Kalor AS, kus põhukatel installeeriti 2006. aastal. Tamsalu Kalor AS varustab soojusega Tamsalu linna ja Sääse alevikku. Põhuküttele üleminekuks tuli renoveerida katlamaja ning kaugkütetrassid, paigaldada Overdahl katel (Taani, toodetud Poolas). Vajalikke investeeringuid (ligikaudu 550 tuhat eurot) toetas Keskkonnainvesteeringute Keskuse kaudu Euroopa Regionaalarengu Fond. Ettevõtte tarnib kütust lähedalasuvast farmist. Aastas kasutatakse 300-400 tonni põhku (peamiselt nisupõhk, tabel 3.17). Põhukatel on ettevõttes lisakatlaks, mis on rakendatud talvel suurema koormuse perioodil ja suvel vee soojendamiseks. Põhukütet on kasutanud ka Procom Investeeringud OÜ kasvuhoonete kütmiseks (Jõgevamaal), eeldatavasti vähemalt 1000 tonni aastas. 2011. aastal alustas Goodwill OÜ Võrumaal põhubriketi tootmist, mis on saadaval ka jaetarbijaile.

Energiaks ümberarvestatult kasutati 2010. aastal 6 TJ põhku kütteks. **Põhust saadi 4 TJ soojusenergiat** (tabel 3.18). Arvestades ka kasutajaid, kelle kogused ei ole teada, võis põhust saadud soojusenergia hulk olla vähemalt 10 TJ võrra suurem. 500 tonni põhu tarnimiseks oleks vajalik ligikaudne teravilja kasvupind 125 hektarit, kui arvestada eeldatavaks põhusaagiks 4000 kg/ha, nagu on Jõgeva SAI andmetel taliniisul, või 275 hektarit kui arvestada eeldatavaks põhusaagiks 1800 kg/ha, nagu Jõgeva SAI andmetel suviniisul kuival suvel.

Tabel 3.17. Põhu tarbimine kütteks Eestis 2007.-2010. a (tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
PÕHK	736	288	367	402	9,5

Allikas: EKI arvutused

Tabel 3.18. Põhu tarbimine soojuseks ja sellest saadud soojusenergia Eestis 2007.-2010. a (TJ)

	Põhu tarbimine soojuseks*				Saadud soojusenergia **			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
PÕHK	10	4	5	6	7	3	3,5	4

* põhk (niiskus 14%) keskmine kütteväärtus=14,4TJ/1000 tonn

** kasutatud kasutegurit 65% (antud kütteseadmete puhul)

Allikas: EKI arvutused

Hinnad

Kütteks kasutatud põhu kokkuostuhind ei ole EKI andmetel viimase viie aastaga palju muutunud. 2011. aasta novembris maksis üks tonn 43 €(km-ta), mis oli 4% kõrgem kui 2007. aasta novembris. Tarnija juures osteti põhku 2011. aastal ka hinnaga 27-35 €/tonn (km-ta).

3.1.5. Aganad ja sõklad

30 tonni vilja puhastamisel, sõelumisel ja sorteerimisel saadakse hinnanguliselt üks tonn aganaid, sõklaid, umbrohuseemneid jms. Küllaldase sademete hulgaga aastail tekkis seega keskmiselt kokku 33 tuhat tonni teravilja- ja rapsi puhastusjääke, saagivaesemal aastal 27 tuhat tonni (arvutuslikult, tabel 3.19). Aganaid, sõklaid jm on kasutatud loomasöödaks, kompostiks, sh metsloomade lisaöödaks, kuid ka kütteks.

Tabel 3.19. Teravilja ja rapsi puhastamise jääkide teke Eestis 2007.-2011. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	2011	Muutus '11/'10 +/-%
KOKKU TERAVILJA JA RAPSI PUHASTAMISE JÄÄGID	33	33	34	27	30	11,1
sh teravilja puhastamise jäägid	29	29	29	23	25	8,7
rapsi puhastamise jäägid	4	4	5	4	5	25,0

Allikas: EKI arvutused

Viimastel aastatel on suurenenud Eesti põllumajandustootjate poolt paigaldatud kütteseadmete arv, milles sobib küttena kasutada ka teravilja ja rapsi sorteerimisjääke. Enamasti on need universaalsed katlaseadmed võimsusega kuni 120 kW, mis võimaldavad kasutada nii hakkpuitu kui ka saepuru vm kütust kas eraldi või seguna ning sorteerimisjäägid ei tarvitse tingimata olla põhikütuseks.

Sorteerimisjääke on sobivam kasutada nende tekkimise ajal, teravilja sorteerimise perioodidel. Sorteerimisjääke kasutavaid katlaid on Eestis mitukümmend. Eriti sobiv on sorteerimisjääkide kasutamine kuivatite kütteks, sel juhul langeb ära küttematerjali transpordivajadus. Sorteerimisjääke tekib rohkesti näiteks seemnekasvatustevõtetes, kus on hakatud sorteerimisjääke kütteks kasutama.

Biokütuse, sh sorteerimisjääkide kasutamist võimaldavaid katlaid toob maale AS Starfeld. Eestis on neid katlaid valmistanud Palu Steel OÜ. AS Starfeldi esitluses toodud andmed näitavad¹⁸, et 2010. aastal võidi ettevõtte poolt installeeritud kütteseadmetes kasutada sorteerimisjääke vähemalt 100 tonni ringis aastas (so 0,3% sorteerimisjäätmest).

Sorteerimisjääkide kasutamine universaalpõletites ei tarvitse olla järjepidev, neid võidakse asendada ka teiste kütustega. Vilja töötlemisel tekkivate jääkide ära kasutamise idee on põlumeeste seas populaarsust kogunud. Sel viisil loodetakse vähendada suuri kulutusi vedelkütusele. Sorteerimisjääkide kasutamiseks arvestatavas koguses annavad eelduse suuremad külvipinnad. Näiteks 20 tonni sorteerimisjääkide saamine eeldab ligikaudu 600-tonnist teravilja saaki, mis saadakse ligikaudu 270 hektarilt.

Teravilja ja rapsi puhastamise jääkidest saadi 2010. aastal 2 TJ soojusenergiat (tabel 3.20).

Tabel 3.20. Teravilja ja rapsi puhastamise jääkide tarbimine soojuseks ja saadud soojusenergia 2010. a (TJ)

	Tarbimine soojuseks	Saadud soojusenergia
KOKKU SORTEERJÄÄGID (hinnanguliselt vähemalt)	2	2

Allikas: EKI arvutused

¹⁸ Laur, M. Põhubrikettide tootmine. Teravilja sorteerimisjääkidel töötavad katlamajad. Ppt esitlus, 2010

4. Transpordi biokütused

4.1. Taimeõli ressurs

2009/2010 saagiaastal maailmas kasvatatud õliseemnete kogusaagist (444 mln tonni) 58% oli sojaubade, 13% rapsiseemnete ja 10% linaseemnete saak¹⁹. Sojaubade kogusaagist (2010. a) 35% kasvatati Ameerika Ühendriikides, 27% Brasiilias ja 19% Argentiinas. Taimeõlidest enim tarbiti maailmas palmiõli (33%, 2010. a), sojaõli (29%), rapsiõli (16%) ja päevalilleõli (7%). Ameerika Ühendriikide 2010. aasta sojaõli tarbimiskogusest 14% (1,03 mln tonni) kasutati tööstuslikult (ka biodiislikütuse tooraineks). 99% Argentiinas ja 80% Brasiilias valmistatud biodiislikütusest toodeti 2010. aastal sojaõlist²⁰. Maailma rapsiõli kogutarbimisest (22,3 mln tonni 2010. a) 42% oli EL liikmesriikide poolne rapsiõli kogukasutus²¹. Euroopas kulutati rapsiõli peamiselt toidu ja sööda valmistamiseks, kuid ka tehniliseks tarbeks ja biodiislikütuse valmistamiseks. 80% Euroopas toodetud biodiislikütusest on valmistatud rapsiõlist.

Eestis toodeti 2010. aastal kokku 23,5 tuh tonni taimeõli (tabel 4.1). 2010. aastal oli Eestis kasutada 17 tuh tonni rapsiõli (tabel 4.2). Eesti turul kasutatavast rapsiõlist tarbiti 2010. aastal inimtoiduks 45% (7,6 tuh tonni), tööstuslikuks tarbimiseks ehk margariini, muude rasvade, õli, kosmeetika-, farmaatsia- ja teiste keemiatööstustoodete valmistamiseks - 44% (7,4 tuh tonni) ja biodiislikütuse tootmiseks Eestis 7% (1,1 tuh tonni).

Tabel 4.1. Taimeõli kasutatav ressurs Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Taimeõli kogutoodang	27,5	29,3	23,5	-19,8
sh rapsiõli	27,5	29,3	23,5	-19,8
linaõli	0,0	0,0	0,0	-
Import	12,7	26,4	24,9	-5,7
Eksport	18,7	22,3	29,9	34,1
Kasutatav taimeõli ressurs	21,5	33,4	18,5	-44,6

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

¹⁹ World oilseeds Production 2010; <http://soystats.com/2011>

²⁰ Biodiesel demand Development: Challenges and Expectations in Brazil and Argentina, <http://www.frost.com>

²¹ Current World Production, Oilseeds: Markets and Trade Reports, <http://www.fas.usda.gov>

Tabel 4.2. Rapsiõli tootmise ja tarbimise bilanss Eestis 2008.-2010. a (tuh tonni)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Varu aasta algul	0,4	0,6	0,6	-
Rapsiõli toodang	27,5	29,3	23,5	-19,8
Import	12,4	25,7	24,2	-5,8
KOKKU RAPSIÕLI RESSURSS	40,3	55,6	48,3	-13,1
Eksport	18,7	21,9	29,7	35,6
Tarbimine siseturul	21,0	33,1	17,0	-48,6
sh inimitarbimine	8,6	6,1	7,6	24,6
tööstuslik kasutus (toiduaine jt tööstused)	8,6	23,2	7,4	-68,1
biodiisli tootmiseks	3,1	2,1	1,1	-47,6
loomasöödaks	0,7	0,5	0,4	-20,0
kaod	0,0	1,2	0,5	-58,3
Varu aasta lõpul	0,6	0,6	1,6	1,67 korda
KOKKU RAPSIÕLI RESSURSI KASUTAMINE	40,3	55,6	48,3	-13,1

Allikad: Statistikaamet; EKI arvutused

4.2. Transpordi biokütuste tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

4.2.1. Puhas taimeõli biokütusena

Uus suund Eestis on taimeõli väiketootmine, mis võimaldab talunikel ja põllumajandusettevõtetel kasvatada tooraine (rapsiseeme) ja varustada ennast ise mootorikütusega ning seega olla vaba kütuseturust. Samas erinevad rapsiõlikütuse omadused naftast toodetud diislikütuse omadustest oluliselt, mistõttu puhast rapsiõlikütust ei ole otse võimalik kasutada tavadiiselmootori kütusena. Diiselmootor tuleb ümber seadistada rapsiõlikütusele või kasutada rapsiõlimootoreid²².

Eestis puuduvad koguanndmed põllumajanduslikes väiketootmisettevõtetes taimeõlist (rapsiõli) taimeõlikütuse (rapsiõlikütus) tootmise ja tarbimise kohta. Ka Rahandusministeeriumi biokütuse riigiabi aruande andmetel 2008.-2010. aastal Eestis ei tarbitud keemiliselt modifitseerimata puhast taimeõli kui mootorikütust mootorisõidukitele.

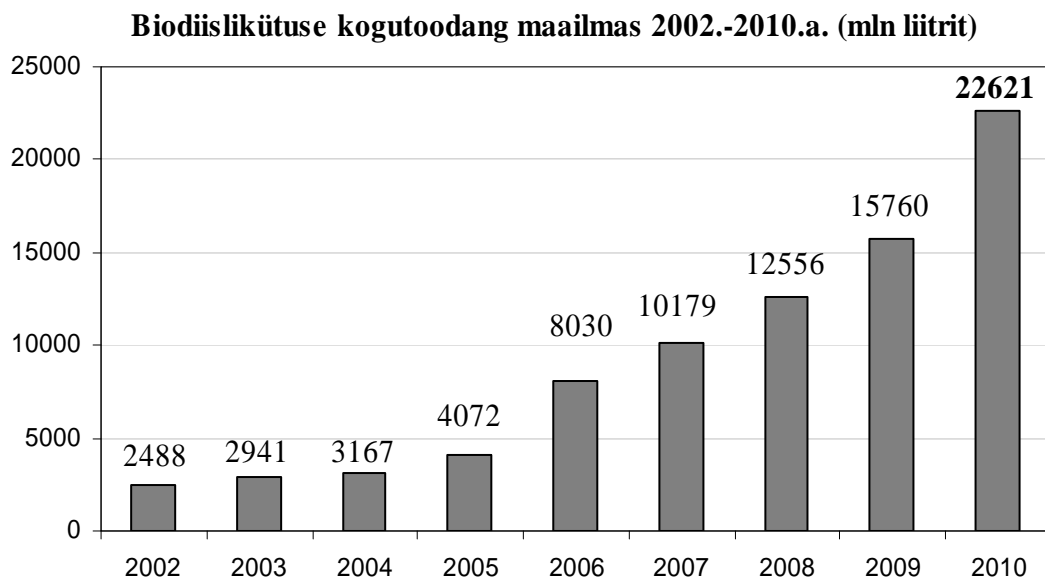
²² Olt J., Sõõro T., Kiiüt A. (2008) Põllumajandusettevõtetes taimeõli tootmine ja omaotstarbeks kasutamine mootorikütusena kombineeritult kvaliteetse loomasööda tootmisega. Aruanne, <http://vana.emu.ee/>

4.2.2. Biodiislikütus

Tootmine

2010. aastal toodeti maailmas 22,621 mld liitrit biodiislikütust (44% rohkem kui 2009. a, joonis 4.1). 48% maailma biodiislikütustest toodeti EL-27 liikmesriigis kokku (joonis 4.2). USA tootis 2010. aastal 1,192 mld liitrit biodiislikütust (42% biodiislikütust vähem kui 2009. a). USA biodiislikütuse osakaal kogu maailma biodiislikütuse kogutoodangust on aasta-aastalt vähenenud (5,3% 2010. a, 13% 2009. a, 21% 2008. a).

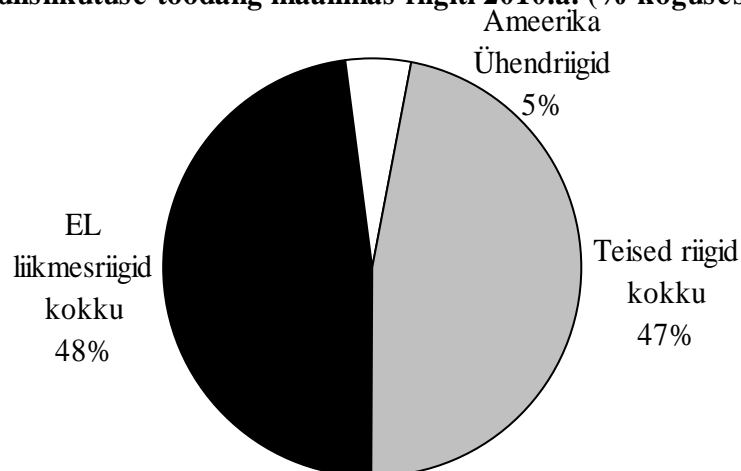
Joonis 4.1.



Allikad: World Biodiesel Markets The Outlook to 2010, <http://www.agra.net.com/biodieselmkt>;
Global Biodiesel Market Analysis and Forecasts to 2020, <http://www.altenergymag.com>

Joonis 4.2.

Biodiislikütuse toodang maailmas riigiti 2010.a. (% kogusest)



Allikas: Global Biodiesel Market Analysis and Forecasts to 2020, <http://www.altenergymag.com>

EL-27 liikmesriikides toodeti 2010. aastal kokku 10,827 mld liitrit biodiislikütust (tabel 4.3). Suuremad biodiislikütuse tootjariigid olid Saksamaa (3,236 mld liitrit 2010. a), Prantsusmaa (2,161 mld liitrit) ja Hispaania (1,046 mld liitrit). Leedus toodeti 2010. aastal 96 mln liitrit ja Lätis 49 mln liitrit biodiislikütust. Soome tootis 326 mln liitrit biodiislikütust (249 mln liitrit 2009. a, 96 mln liitrit 2008. a).

Statistikaameti andmetel toodeti Eestis 2010. aastal ühe tootmisettevõtte poolt 1,13 mln liitrit biodiislikütust (tabel 4.4). 2009. aastal tootsid Eesti kaks tootmisettevõtet kokku 31,13 mln liitrit biodiislikütust (30 mln liitrit enam kui 2010. a).

Tabel 4.3. Biodiislikütuse tootmine EL-is 2008.-2010. a (mln liitrit)

	2008	2009	2010	Muutus '10'09 +/-%
KOKKU EL	8 771	10 234	10 827	5,8
sh Saksamaa	3 189	2 872	3 236	12,7
Prantsusmaa	2 053	2 216	2 161	-2,5
Hispaania	234	972	1 046	7,6
Itaalia	673	834	799	4,2
Belgia	313	471	492	4,5
Poola	311	376	419	11,4
Holland	114	365	416	14,0
Austria	241	351	327	-6,8
Portugal	303	283	327	-15,6
Soome	96	249	326	30,9
Taani/Rootsi	261	264	278	5,3
Tšehhi	118	186	205	10,2
Ungari	119	150	169	12,7
Suurbritannia	217	155	164	5,8
Slovakkia	165	114	100	-12,3
Leedu	75	111	96	-13,5
Rumeenia	74	33	79	1,4 korda
Läti	34	50	49	-2,0
Kreeka	121	87	37	-57,5
Bulgaaria	12	28	34	21,4
Iirimaa	27	19	32	68,4
Sloveenia	10	10	25	1,5 korda
Küpros	10	10	7	-30,0
Malta	1	1	0	-1,0 kord
Eesti	0	27	3	-88,9
Luksemburg	0	0	0	-

Allikad: EBB; EurObserv'ER; EKI arvutused

Tabel 4.4. Biodiislikütuse toodang Eestis 2008.-2010. a (mln liitrit)

	2008	2009	2010	Muutus '07/'06 +/-%
BIODIISLIKÜTUS (TTL kood 20595990*)	...**	31,13	1,13	- 96,4

* - Tööstustoodete loetelu 2010, Statistikaamet;

** - Riikliku statistika seaduse tähenduses konfidentsiaalsed andmed;

Allikas: Statistikaamet; EKI arvutused

Väliskaubandus

Biodiislikütuse (KN kood 38249091) väljaveokogus välisturgudele oli 2010. aastal 4,98 mln liitrit (55,87 mln liitrit 2009. a, tabel 4.5). 2010. aasta Eesti peamised biodiislikütuse ekspordi sihtriigid olid Leedu ja Läti (vastavalt 83% ja 16% biodiislikütuse ekspordi kogumahust). 1 tonn biodiislikütust müüdi 2010. aastal välisturgudele aastakeskmise hinnaga 866 € (0.77 €/liiter). 2010. aastal imporditi Eestisse 12,71 mln liitrit biodiislikütust (KN kood 38249091) 8,97 mln €väärtuses Lätist (38% imporditud biodiislikütuse kogumahust), Hollandist (25%), Kanadast (21%) ja Rootsist (16%). Biodiislikütuse 2010. aasta keskmine impordihind oli 798 €/tonn (0.71 €/liiter).

Tabel 4.5. Biodiislikütuse (KN kood 38249091) eksport ja import 2008.-2010. a

	Kogus, mln liitrit			Käive, mln €		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
EKSPORT	41,49	55,87	4,98	38.609	38.387	3.815
IMPORT	8,86	31,50	12,71	7.194	18.014	8.970

Allikas: Eurostat; EKI arvutused

Hinnad

EKI andmetel oli 2007. aastal biodiislikütuse aastakeskmise jaehind tanklates 0.759 €/liiter. Biodiislikütuse jaemüük lõpetati Eesti tanklates 2008. aasta veebruari kuus. 2010. aastal müüsid biodiislikütuse käitlejad biodiislikütust selle lõpptarbijale ja/või soetajale aastakeskmise hinnaga 0.780 ...0.880 €/liiter km-ga (tabel 4.6).

Tabel 4.6. Diislikütuse ja biodiislikütuse keskmised aasta müügihinnad Eestis 2008.-2010. a (€/liiter km-ga)

	2008	2009	2010
Diislikütus (tanklates)	1.149	0.902	1.099
Biodiislikütus (selle käitlejalt lõpptarbijale ja/või soetajale)	1.035	0.773	0.780 ... 0.880

Allikas: Biokütuse riigiabi seirearuanne 2010, 2009, 2008; Rahandusministeerium

Tarbimine

Biodiislikütuse suurimad tarbijad maailmas on Saksamaa, Prantsusmaa, Brasiilia, Itaalia, Ameerika Ühendriigid ja Hispaania. Kokku tarbiti EL liikmesriikides 2010. aastal 451,286 PJ biodiislikütust.

Rahandusministeeriumi riigiabi seirearuandele vastavalt tarbiti 2010. aastal Eestis 4,03 mln liitrit puhast biodiislikütust (KN koodiga 38249091). Osa tarbimisse lubatud biodiislikütusest oli nõ puhta biodiislikütuse tarbimine, osa aga segatuna tavadiislikütusega. 2009. ja 2008. aastal tarbiti Eestis vastavalt 2,06 mln liitrit ja 3,56 mln liitrit puhast biodiislikütust. Energiaks ümber arvestatult oli Eestis 2010. aastal **biodiislikütuse tarbimine 134 TJ** (68 TJ 2009. a, 118 TJ 2008. a, tabel 4.7).

Tabel 4.7. Biodiislikütuse tarbimine transpordis EL-is 2008.-2010. a (TJ)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU EL	336 756	406 029	451 286	11,1
sh Saksamaa	100 029	93 423	95 835	2,6
Prantsusmaa	78 093	85 725	89 822	4,8
Hispaania	21 841	38 134	52 669	38,1
Itaalia	27 652	44 169	50 090	13,4
Suurbritannia	29 330	34 561	34 594	0,1
Poola	17 816	23 922	29 850	24,8
Austria	13 891	13 510	14 904	10,3
Belgia	3 656	12 001	13 691	14,1
Holland	7 535	9 873	12 849	30,1
Rootsi	5 381	6 718	8 330	24,0
Rumeenia	5 146	5 516	7 794	41,3
Portugal	5 411	9 452	7 245	-23,4
Ungari	4 939	5 103	5 568	9,1
Iirimaa	1 578	2 222	5 242	1,4 korda
Slovakkia	2 426	5 159	4 914	-4,7
Tšehhi	3 271	5 243	3 971	-24,3
Kreeka	2 831	3 192	3 328	4,3
Soome	408	2 413	2 635	9,2
Luksemburg	1 789	1 676	1 752	4,5
Sloveenia	826	1 176	1 682	43,0
Leedu	1 921	1 586	1 459	-8,0
Taani	10	138	1 444	9,5 korda
Bulgaaria	158	244	785	2,2 korda
Läti	81	150	628	3,2 korda
Eesti	118	68*	134*	97,1
Malta	28	24	37	54,2
Küpros	591	631	34	-94,6

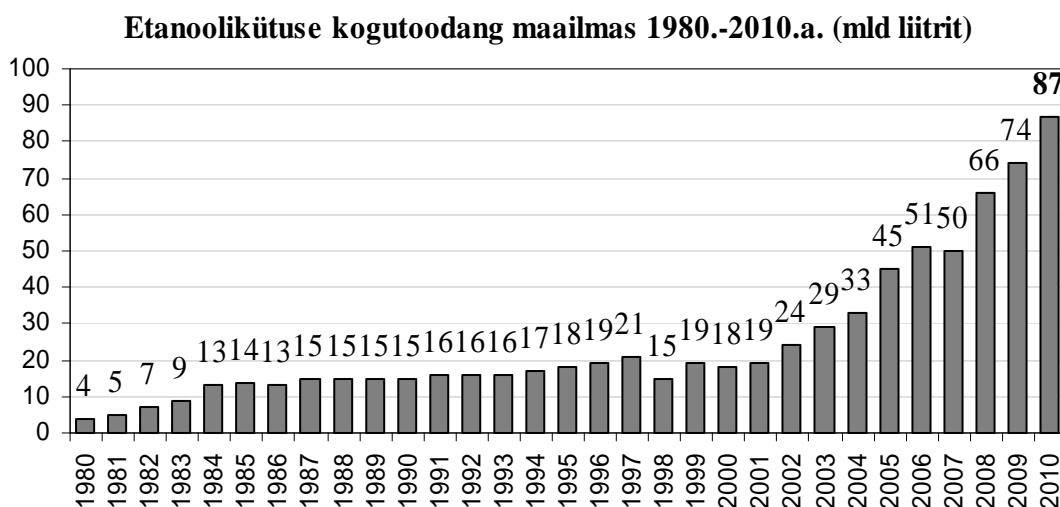
Allikad: EurObserv'ER, EKI*, EKI arvutused

4.2.3. Bioetanool

Tootmine

Maailma 2010. aasta etanooli kogutoodang oli 87 mld liitrit (joonis 4.3). Enamus (95%) etanoolist oli bioetanool²³, mida valmistati suhkruroost ja teraviljast (maisist). 60% maailma bioetanooli kogutoodangust moodustas Ameerika Ühendriikides toodetud bioetanool (52 mld liitrit, joonis 4.4). Seda oli 95% enam kui 2009. aastal. Brasiilia tootis 2010. aastal 27 mld liitrit bioetanooli (suhkruroost).

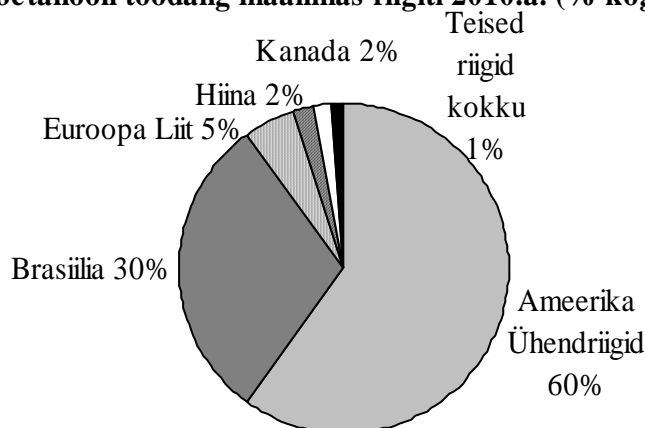
Joonis 4.3.



Allikad: World Fuel Ethanol Production, <http://ethanolrfa.org>

Joonis 4.4.

Bioetanooli toodang maailmas riigiti 2010.a. (% kogusest)



Allikad: World Fuel Ethanol Production, <http://ethanolrfa.org>

²³ World Fuel Ethanol – Analysis and Outlook, <http://www.meti.go.jp/report>

EL-is toodeti 2009. aastal kokku 3,674 mld liitrit bioetanooli. 2009. aastal tootis Prantsusmaa 1,250 mld liitrit bioetanooli (34% EL liikmesriikide bioetanooli kogutoodangu mahust 2009. a), Saksamaa ja Hispaania osatähtsused olid vastavalt 20% ja 12% (tabel 4.8). Renewable Fuels Association (<http://ethanolrfa.org>) andmetel ulatus 2010. aastal EL-i eta-noolikütuse kogutootmine 4,5 mld liitrini, mis oli 13,2% enam kui 2009. aastal. 2010. aasta bioetanooli toodanguandmed EL liikmesriigiti ei olnud käeoleva uuringu läbiviimise ajal veel kättesaadavad.

2007. aastal kavandati Eestis ehitada bioetanooli tehas Kundasse. Rajatava tehase tootmismahuks planeeriti 120 tuh tonni bioetanooli. Kuni käesoleva ajani ei ole Eestisse bioetanooli tehas ehitatud. Seega Eestis ei toodeta bioetanooli (tehases).

Tabel 4.8. Bioetanooli tootmine EL-is 2007.-2009. a (mln liitrit)

	2007	2008	2009	Muutus '09'08 +/-%
KOKKU EL	1 803	2 816	3 674	30,5
sh Prantsusmaa	539	1 000	1 250	25,0
Saksamaa	394	568	750	32,0
Hispaania	348	317	437	37,9
Austria	15	89	180	1,02 korda
Rootsi	120	78	175	1,24 korda
Poola	155	200	165	-17,5
Ungari	30	150	150	0,0
Belgia	0	0	143	0,0
Slovakkia	30	94	118	25,5
Tšehhi	33	76	113	48,7
Itaalia	60	60	72	20,0
Suurbritannia	20	75	70	-6,7
Leedu	20	20	30	50,0
Läti	18	20	15	-25,0
Holland	14	9	0	-1,0 kord
Soome	0	50	4	-92,0
Iirimaa	7	10	2	-80,0

Allikad: EBIO; EurObserv'ER

Väliskaubandus

Eestist eksporditi 2010. aastal 11 800 liitrit bioetanooli (kood 22072000) 11 000 € väärtuses (tabel 4.9). 2/3-ndikku bioetanooli 2010. aasta ekspordimahust oli ekspord Marokosse ja 1/3 Leetu. Eestisse imporditi 2010. aastal 96 540 liitrit bioetanooli Leedust ja Lätist. Bioetanooli

2010. aasta keskmine ekspordihind oli 1 185 €/tonn (0.92 €/liiter) ja impordihind 552 €/tonn (0.43 €/liiter).

Tabel 4.9. Bioetanooli (KN kood 22072000) eksport ja import 2008.-2010. a

	Kogus, tuh liitrit			Käive, mln €		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
EKSPORT	111,54	0,00	11,80	0.066	0.000	0.011
IMPORT	442,31	1 628, 21	96,54	0.151	0.256	0.042

Allikas: Eurostat; EKI arvutused

Hinnad

Bioetanool E85 tuli Eesti kütuseturule 2007. aasta augustist. Aktsiisivabastuse tõttu oli bioetanool E85 0.08 eurosent/liitri kohta odavam kui bensiin Be95. EKI andmetel müüdi 2007. aasta augustis AS Eesti Statoili Tallinna Kristiine ja Laagri teenindusjaamades bioetanooli E85 jaehinnaga 0.783 €/liiter (km-ga) ja bensiini Be95 keskmise jaehinnaga 0.863 €/liiter (km-ga).

2008. aastal hakkas AS Eesti Statoil biobensiini (E85) müüma lisaks eelnevalt nimetatud teenindusjaamadele ka Tartu Turu ja Pärnu Papiniidu teenindusjaamades. Bioetanooli E85 tarbivate autode arv suurenes 2008. aasta jooksul paarisaja auto võrra ning seoses nafta maailmaturu hindade erakordselt kõrge hinnatasemega, kasvas seeläbi ka bioetanooli müük Eestis. 2009. aastal olukord kardinaalselt muutus. Nafta hinnalangusega kaasnes fossiilsete kütuste ligi 40%-line odavnemine võrreldes 2008. aasta suvega, mistõttu tavabensiini hinnavahe bioetanooli E85-ga oli bioetanooli kahjuks. AS Eesti Statoil lõpetas bioetanooli müügi oma teenindusjaamades 30. aprillil 2009. aastal.

2010. aastal müüdi Eestis bioetanooli (E5) selle lõpptarbijale ja/või soetajale aastakeskmise hinnaga 0.737 ... 1.104 €/liiter km-ga (tabel 4.10).

Tabel 4.10. Bensiini Be95 ja biobensiini aastakeskmised müügihinnad Eestis 2008.-2010. a (€/liiter km-ga)

	2008	2009	2010
Bensiin Be95 (tanklates)	1.043	0.915	1.104
Biobensiin (selle käitlejalt lõpptarbijale ja/või soetajale)	1.240	0.377	0.737 ... 1.081

Allikas: Biokütuse riigiabi seirearuanne 2010, 2009, 2008; Rahandusministeerium

Tarbimine

Etanool on kõige laialdasemat kasutust leidnud vedelkütus maailmas ja seda kõige enam Ameerika Ühendriikides ja Brasiilias. Bioetanooli suurimad tarbijad EL-is on Saksamaa, Prantsusmaa ja Suurbritannia. EL liikmesriikides tarbiti 2010. aastal kokku 123,418 PJ bioetanooli (tabel 4.11).

Rahandusministeeriumi riigiabi seirearuandele vastavalt tarbiti 2010. aastal Eestis 9,08 mln liitrit puhast bioetanooli (KN koodiga 22072000). Kogu tarbimisse lubatud bioetanool oli segatud bensiiniga. 2009. ja 2008. aastal tarbiti Eestis vastavalt 200 tuh liitrit ja 2,85 mln liitrit puhast bioetanooli. Energiaks ümber arvestatult oli Eestis 2010. aastal **bioetanooli tarbimine 191 TJ** (4 TJ 2009. a, 60 TJ 2008. a).

Tabel 4.11. Bioetanooli tarbimine transpordis EL-is 2008.-2010. a (TJ)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU EL	74 499	97 724	123 418	26,3
sh Saksamaa	16 955	24 431	31 365	28,4
Prantsusmaa	17 416	17 237	20 585	19,4
Suurbritannia	4 340	6 741	13 293	97,2
Hispaania	3 914	6 399	9 794	53,1
Rootsi	9 025	8 324	8 566	2,9
Poola	5 027	6 300	7 862	24,8
Itaalia	2 438	4 957	5 877	18,6
Holland	4 415	5 769	5 634	-2,3
Soome	2 708	3 169	3 088	-2,6
Austria	2 300	2 708	2 665	-1,6
Tšehhi	1 374	2 030	2 573	26,8
Ungari	1 979	1 973	2 420	22,7
Belgia	516	1 780	2 189	22,9
Slovakkia	296	1 679	1 896	12,9
Rumeenia	0	2 238	1 896	-15,3
Taani	213	262	1 436	4,5 korda
Iirimaa	764	976	1 148	17,6
Leedu	657	592	437	-26,1
Läti	0,8	47	354	6,5 korda
Eesti	60	4*	191*	46,8 korda
Sloveenia	64	78	122	56,4
Luksemburg	39	31	30	-3,2

Allikad: EurObserv'ER; EKI*, EKI arvutused

5. Biogaas

5.1. Biogaasi tootmise ressursid

5.1.1. Jäätmekogumisest tekkiv biomass

Keskonnaministeeriumi Keskkonnateabe Keskuse jäätmetekke koondaruande andmetel tekkis Eestis 2010. aastal 19,5 mln tonni jäätmeid (24,8% rohkem kui 2009. aastal, tabel 5.1). 14,2 mln tonni jäätmeid (73% kogu jäätmetekkest) tekkis Eestis maavarade kaevandamisest ja termilistes protsessides kokku. Biojätmeid tekkis 1,663 mln tonni (8,5% kogu jäätmetekkest). Olmejäätmeid tekkis 409 tuh tonni, millest prügi oli 281 tuh tonni (68,7% olmejäätmete tekkest). 710 tuh tonni biojätmeid (puidujätmeid) saadi puidu töötlemise- ning plaatide ning mööbli tootmisettevõtetest.

Tabel 5.1. Jäätmeteke Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU JÄÄTMED	21 237	19 346	15 627	19 500	24,8
sh biojätmed	2 366	2 189	1 509	1 663	10,2
sh olmejäätmed	645	503	441	409	-7,2
sh prügi (segaolmejäätmed)	390	355	302	281	-6,9
muud olmejäätmed	255	148	139	128	-7,9
sh kokku vanapaberi- ja papijätmed	89	102	84	79	-5,3
põllumajanduses tekkinud jäätmed	150	163	109	132	20,9
sh loomaväljaheited, virts ja sõnnik**	117	129	71	70	-2,1
loomsete kudede jäätmed	19	22	29	20	-32,7
reovee sete***	177	189	177	175	-1,1
muud biojätmed	1 394	1 334	782	948	21,2
sh puidu töötlemise ning plaatide ja mööbli tootmisest	1 279	890	538	710	32,0
muud jäätmed	18 871	17 156	14 118	17 837	26,3
sh maavarade kaevandamisest tekkinud	6 838	7 045	5 267	6 818	29,5
termilistes protsessides tekkinud	7 054	5 995	5 157	7 419	43,9
Biojätmete osakaal kogujätmetest, %	11,1	11,3	9,7	8,5	-1,1% -punkti

* - korrigeeritud andmed; ** - taaskasutatud sõnniku kogus Jäätmearuande järgi (alus: "Jäätmeseadus")

*** - reovee sette kogus Veekasutuse aruande järgi; Keskkonnaministri 17. 01. 2007. a määrus nr 9

Allikas: Jäätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

Vastavalt “Jäätmeseaduse” § 30 lõikele 1 tuleb jäätmeid taaskasutada, kui see on tehnoloogiliselt võimalik ja kui see ei ole muude jäätmekäitlusmoodulitega võrreldes ülemääraselt kulukas. “Riigi jäätmekava 2008-2013” üheks eesmärgiks on vähendada tekkinud jäätmete prügilasse ladestamist ja suunata võimalikult palju jäätmeid taaskasutusse või ümbertöötlemisse. Kui 2007. aastal läks taaskasutusse 31,8% tekkinud jäätmetest (6,7 mln tonni), siis 2010. aastal taaskasutati 36,6% jäätmeid kogu jäätmetekkest (7,139 mln tonni). Taaskasutatud jäätmete osakaal kogu jäätmetekkest kasvas 8,4%-punkti. Biojäätmeid taaskasutati 2010. aastal 1,148 mln tonni (16,1% taaskasutatud jäätmetest, tabel 5.2). 2010. aastal võeti taaskasutusse 61,8% enam jäätmeid kui eelmisel aastal. 2010. aastal kasutati kütuseks vm energiaallikaks 265 tuhat tonni jäätmeid (3,7% taaskasutatud jäätmetest).

Biojäätmete kütuseks või energiaks kasutamine oli 2010. aastal 234 tuhat tonni (88,3% kütuseks või energiaks tarbitud jäätmetest). 65% kütuseks või energiaks kasutatud biojäätmetest olid puidu töötlemise ning plaatide ja mööbli tootmise jäätmed.

Tabel 5.2. Jäätmete taaskasutamine Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
JÄÄTMETE TAASKASUTAMINE	6 745	5 816	4 412	7 139	61,8
sh biojäätmete taaskasutamine	1 304	1 069	952	1 148	20,6
sh jäätmete kasutamine energiaks vm energiaallikaks	337	257	224	265	18,1
sh biojäätmete kasutamine energiaks	283	208	193	234	21,0
Taaskasutatud jäätmete osakaal kogujäätmetekkest, %	31,8	30,1	28,2	36,6	8,4%-punkti
Taaskasutatud biojäätmete osakaal taaskasutatud jäätmetest, %	19,3	18,4	21,6	16,1	-5,5%-punkti
Energiaks kasutatud jäätmete osakaal taaskasutatud jäätmetest, %	5,0	4,4	5,1	3,7	-1,4%-punkti
Energiaks kasutatud biojäätmete osakaal energiaks kasutatud jäätmetest, %	83,9	80,7	86,1	88,3	2,1%-punkti

Allikas: Jäätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

Jäätmete ladestamine prügilatesse

Eesti jäätmekäitlus on aastatega muutunud üha professionaalsemaks – avatakse kaasaegseid nõuetele vastavaid prügilaid, suletakse keskkonnale ohtlikke prügilaid ja korraldatakse jäätmete taaskasutust ja ümbertöötlemist. 16. juulil 2010. aastal olid suletud jäätmete ladestamiseks kõik nõuetele mittevastavad prügilad. Suletavate prügilate juures võib jätkuda jäätmelubade alusel ehitus-lammutusjäätmete sortimine ja vaheladustamine ning biolagunevate jäätmete kompostimine. Samuti võib neid jäätmeliike taaskasutada prügila korrastamisel, kui sulgemisprojekt seda ette näeb. 2013. aasta 16. juuliks peavad kõik suletud ja nõuetele mitte-

vastavad prügilad olema korrastatud (jätmed on koondatud, tihendatud, ladestuskoha eripära arvestades on antud nõlvus ning jäätmelademed on kaetud haljastuse või millegi muuga).

Ladestamine prügilatesse oli veel 2000. aastate algul jäätmete valdavaks käitlemisviisiks. Kui 2000. aastal kasutati 9,5 mln tonni jäätmete ladestamiseks 180 prügilat (81,4% kogu jäätmetest ladestati prügilates), siis 2010. aastal ladestati 11,7 mln tonni jäätmeid 15-s prügilas (59,6% kogu jäätmetest ladestati prügilates, tabel 5.3).

Tabel 5.3. Jäätmete kõrvaldamine, sh prügilatesse jäätmete ladestamine 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Kasutusel olevate prügilate arv	30	26	27	15	-44,4
KOKKU JÄÄTMETE KÕRVALDAMINE	12 235	11 731	8 556	11 692	36,7
sh prügilatesse jätmete ladestamine	12 071	11 644	8 496	11 626	36,8
Prügilates ladestatud jätmete osakaal jätmetekkest, %	56,8	60,2	54,5	59,6	5,3 %-punkti

Allikas: Jätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

Euroopa põhjapoolsemates riikides, kus vajadus sooja järele on kõrgem, rajatakse pigem jäätme põletustehaseid. Eestis on seni eelistatud rajada lõunapoolsemate piirkondade eeskujul jäätmete mehhaanilis-bioloogilise töötlemise tehaseid prügi-kütuse tootmiseks ning prügi põletusjaam on veel ehitamisel. Kahe juba töötava prügi-kütuse tehase ja jäätme põletusjaama käivitamisel on oodata prügilatesse ladestatavate jäätmete mahu vähenemist.

Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus AS (endine Tallinna Prügila AS) alustas 2010. aastal jäätme kütuse (Refuse Derived Fuel - RDF) tootmist segaolmejäätmetest ja ekspordib toodangu Läti tsemenditehasesse. Jäätme kütuse tootmisliini maksimaalne käitlemise sisendvõimsus on kuni 120 tuhat tonni segaolmejäätmeid aastas ja sellest saaks eeldatavalt ca 50-60 tuhat tonni jäätme kütust²⁴.

2011. aasta sügisel valmis Tallinnas Ragn-Sells AS jäätme kütuse tehas, mis on oma tehnoloogia poolest ainulaadne nii Baltimaades kui ka Põhja-Euroopas. Tehase teeb teistest erinevaks biokuivatustunneli osa, mis võimaldab biojäätmete niiskusesisalduse nii madalale viia,

²⁴ www.jaatmekeskus.ee

et nende kütteväärtus suureneb ning need segatakse tekkiva jäätmekütuse hulka (teised jäätmete mehaanilis-bioloogilis töötlemise tehnoloogiad Eestis eraldavad biojätmed nende hili-sema kõrvaldamise eesmärgil). Täismahus töötades võimaldab jäätmekütuse tehas käidelda sisendina kuni 120 tuh tonni segaolmejäätmeid aastas, millest niiskuse aurustamist arvestades suunatakse taaskasutusse kuni 85%. Töötlemise tulemusena saadav tahke jäätmekütus (ligi 60% sissetulevast mahust, maksimumvõimsuse korral ca 72 tuh tonni aastas) on kasutatav energiatootmisel (nt tsemenditööstuses)²⁵.

Eesti Energia AS-i Iru elektrijaama uus energiablokk hakkab tootma elektri- ja soojusenergiat koostootmisjaama põhimõttel segaolmejäätmetest. Uues energiablokis on võimalik põletada aastas kuni 220 tuh tonni segaolmejäätmeid ning see muundab umbes 85% jäätmetes sisalduvast energiast elektri- ja soojusenergiaks. Koostootmisjaam hakkab täiendama juba olemasoleva Iru elektrijaama võimsusi ning säästab ligi 70 mln m³ maagaasi aastas. Uue energiabloki võimsus soojuse tootmiseks on 50 MW ja elektri tootmiseks 17 MW. Põletamise jäägina tekki-vat koldetuhka on võimalik peale tuhakvaliteedi optimeerimist erinevate meetmetega kasu-tada teede ehitusel ja muu ehitusmaterjalina (nt liiva ja kruusa asemel)²⁶.

5.1.2. Reovee sette teke

Käesolevas töös arutati 2010. aastal Eestis tekkinud reovee sette kogus kuivainena lähtudes Keskkonnaministeeriumi Keskkonnateabe Keskusele 2010. aastal esitatud aruannetes sisaldu-nud toorsetete ja töödeldud setete koguste- ja nende kuivainesisalduste andmetest. 2010. aastal tekkis Eestis (arvutuslikult) kokku 27 tuh tonni reovee setet kuivainena.

Metaantankidesse suunati 2010. aastal kääritamisele (arvutuslikult) 9,8 tuh tonni reovee setet kuivainena. Seega tarbiti 2010. aastal Eestis tekkinud reovee settest kuivainena 36% biogaasi tootmiseks.

5.1.3. Loomaväljaheidete, sõnniku, virtsa teke

Jäätmetekke koondaruande järgi tekkis Eestis 2010. aastal 70 tuh tonni loomaväljaheiteid, virtsa ja sõnnikut. Keskkonnaministeeriumi Keskkonnateabe Keskus kogub andmeid ettevõ-tetele väljastatud jäätme- ja keskkonnakomplekslubade alusel. Loomaväljaheited, sõnnik, virts jmt jäävad Eesti jäätmearuandlusest suures osas välja, kuna need ei kuulu “Jäätmeseadu-se” reguleerimisalasse. Samas kajastuvad ettevõtjate poolt esitatavates jäätmearuannetes loomaväljaheidete, sõnniku ja virtsa kohta põllule viimise ehk taaskasutamise andmed.

²⁵ www.ragnsells.ee

²⁶ Eesti Energia AS Iru Elektrijaama Keskkonna aruanne (2010)

Väljaheidete koguse määramine looma kohta praktilises tootmises kaalumise või mõõtmise teel on komplitseeritud, kuid neid annab vastavate koefitsientidega välja arvestada. EMÜ Veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse Instituudi andmetest²⁷ ja Statistikaameti 2010. aasta lõpu seisuga sigade arvust lähtuvalt saadi 2010. aastal Eestis sigadelt 235,4 tuh tonni väljaheideteid (arvutuslikult).

2010. aastal suunati metaantankidesse kääritamisele 36,8 tuh tonni sealäga (koos sigala pesuveega, kuivainesisaldusega 9,7%). Ümberarvestatult sigade väljaheidetele (kuivainesisaldusega 13% ... 14%), kasutati 2010. aastal 31 tuh tonni sigade väljaheideteid ehk 13,2% Eestis tekkinud sigade väljaheidetest.

5.1.4. Vedela praaga ja õlleraba teke

10 liitri piirituse tootmisel tekib üks liiter vedelat praaka, milles on 8-9% kuivainet. Eestis toodeti Statistikaameti andmetel piiritust viimati 2008. aastal (1,55 mln liitrit). Seega tekkis 2008. aastal Eestis (arvestuslikult) 155 tuh liitrit vedelat praaka (tabel 5.4). Ühe liitri õlle tootmisel tekib hinnanguliselt 0,18 kg õlleraba (sisaldab 20-25% kuivainet). Eesti 2010. aasta õlletoodang oli 129,32 mln liitrit, millest tekkis (arvestuslikult) 23 tuh tonni õlleraba. Käesoleval ajal Eestis õlleraba ei kuivatata. Kuivatamata õlleraba ja samuti praaka kasutatakse loomade söödana ning põldude väetamiseks. Biogaasi tootmiseks neid Eestis ei kasutata.

Tabel 5.4. Vedela praaga ja õlleraba teke Eestis 2007.-2010. a

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
VEDEL PRAAK, tuh liitrit	494	155	-	-	-
ÕLLERABA, tuh tonni	25	23	22	23	5,8

Allikas: Statistikaamet, ettevõtjatelt saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutused

5.2. Biogaasi tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

Lisaks mitmetele ettevõtetele (OÜ Baltic Biogas, OÜ Mõnus Minek, Nelja Energia OÜ jt) tegelevad kohaliku biogaasituru arendamisega kaks mittetulundusühingut. Eesti Biokütuste Ühing (EBÜ, Estonian Biomass Association - EBA) loodi 1998. aasta mais. EBÜ tegevuse põhieesmärk on biokütuste alase teadus- ja arendustegevuse ja teavitamise kaudu keskkonnasäästlike biokütuste varude hindamine, soetamine, tootmise ja kasutamise propageerimine

²⁷ <http://toulloom.etll.ee>

riigi majandustegevuses ning elanikkonna seas²⁸. 2009. aasta juunis asutatud Eesti Biogaasi Assotsiatsiooni (MTÜ EBA) eesmärgiks on aidata kaasa biogaasi ja sellel baseeruva energia-tootmise edendamisele ning sellealase oskusteabe levitamise, probleemide/kitsaskohtade määratlemine ja lahenduste leidmine. MTÜ EBA tegevuseks on ka ettepanekute esitamine seadusandliku raamistiku korraldamiseks küsimustes, mis seonduvad biogaasi tootmise, kasutamise ja kvaliteediga Eestis²⁹.

Pääsküla prügilast toodab soojus- ja elektrienergiat AS Terts juba 1994. aasta lõpust alates. Kogu elekter müüakse võrku ja soojust kasutatakse omatarbeks.

Tallinna Jäätmete Taaskasutus Keskusest tarnitakse biogaas Tallinna Prügilagaas OÜ-le, kes toodab sellest elektrit ja vähesel määral soojust. Koostootmisjaam alustas tööd 2010. aasta keskel.

OÜ Paikre alustas Rääma prügilagaasist 2011. aasta oktoobris elektri ja soojuste koostootmist (aastane võimsus vastavalt 12 775 MWh ja 2 555 MWh).

Uikala Prügilagaas AS-is on valminud biogaasi kogumise esimene etapp ja toimub süsteemi seadistamine ning hetkel veel energia tootmist ei toimu. Projekti valmides hakkab jaam biogaasist elektrit tootma.

Väätsa prügilas kogutud biogaas põletatakse. Väätsa Prügilagaas OÜ tegeleb Väätsa prügilas tekkiva prügilagaasi kogumissüsteemi ning soojus- ja elektrienergia koostootmisjaama arendamisega (prognoositav valmimisaeg on 2012. a).

Reoveesete metaankääritamist teostavad AS Tallinna Vesi (Paljassaare reoveepuhastusjaam) ja AS Narva Vesi. AS-is Narva Vesi põletatakse tekkiv biogaas küünlas. AS-is Tallinna Vesi kasutatakse tekkiva biogaasi põletamisel tekkivat energiat sooja toomisel ja tehnoloogilistes protsessides ning väike osa biogaasist põletatakse.

AS Tartu Veevärk on alustanud samuti reoveepuhasti settekäitluskompleksi rekonstrueerimist Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi meetme "Veemajanduse infrastruktuuri rekonstrueerimine" raames (tööde lõpp 2012. aasta november)³⁰.

Sealägst toodab biogaasi ainsana Saare Economics OÜ, kus veetakse kokku ja kääratakse erinevate Saaremaa sigalate läga (2010. a kasutati kuue sigala läga). Tekkivast biogaasist toodetakse elektrit nii omatarbeks kui ka müügiks. Toodetav soojusenergia kulub omatarbeks (kääritusprotsessi töös hoidmiseks ja sigalate kütmiseks). Läga kääritamisel tekkivat fugaadi vett kasutatakse väetisena.

²⁸ <http://www.eby.ee/>

²⁹ www.balticbiogas.ee

³⁰ www.tartuvesi.ee

2012. aasta kevadel peaks valmima ka Eesti esimene peamiselt veisesõnnikul baseeruv koostootmisjaam, mis hakkab toodetud elektrienergiat müüma vabaturul ning soojusenergiaga kütma Aravete aleviku kortermaju. Planeeritava jaama aastane toorme vajadus on ca 100 tuh tonni ning prognoositav aastane elektrienergia toodang 11 752 MWh ja soojusenergia toodang 11 836 MWh. Kääritusjääki on kavas kasutada põldude väetamiseks³¹.

Keskkonna Investeeringute Keskuse andmetel on plaanis rajada veel kolm biogaasijaama, kuid nende ehitamist veel ei toimu. OÜ Tartu Biogaas – peamiselt veisesõnnikul baseeruv elektri- ja soojusenergia koostootmisjaam Ilmatsalus (planeeritav aastane võimsus elektrienergiat 9 920 MWh ja soojusenergiat 10 140 MWh). OÜ Õisu Biogaas – elektri- ja soojusenergia koostootmisjaam põhineb samuti lehmälägal (planeeritav aastane võimsus vastavalt 5 624 MWh ja 2 100 MWh). OÜ Vinni Biogaas – elektri ja soojuse koostootmisjaam lehma- ja sealäga ning biojäätmete baasil (planeeritav aastane võimsus vastavalt 6 120 MWh ja 3 747 MWh).

Tootmine

Eestis toodeti 2010. aastal kokku 13,13 mln m³ biogaasi (-3,5% võrreldes 2009. aastaga, tabel 5.5). Kuigi 2010. aastal biogaasi tootmismahud vähenesid, siis järgnevatel aastatel võib oodata tootmismahude suurenemist juhul kui kõik ehitamisel olevad ja planeeritavad biogaasijaamad suuremate tõrgeteta käivituvad. Enim koguti biogaasi prügilatest - 2010. aastal kokku 9,32 mln m³, mis moodustab 71% kogu Eesti biogaasi toodangust nimetatud aastal. Reoveesettest toodeti 2,96 mln m³ biogaasi (22,5% Eesti biogaasi toodangust) ja sealägest toodeti 0,85 mln m³ biogaasi (6,5% Eesti biogaasi toodangust). Reoveesettest ja sealägest biogaasi toodangud 2010. aastal kasvasid, prügilagaasi tootmismahud vähenesid.

Tabel 5.5. Biogaasi tootmine Eestis 2007.-2010. a (mln m³)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU BIOGAASI TOOTMINE	12,54	11,85	13,59	13,13	-3,5
sh biogaas reovee settest	2,64	2,84	2,69	2,96	10,1
biogaas sealägest	0,57	0,39	0,59	0,85	43,6
prügilagaas	9,34	8,62	10,32	9,32	-9,7
Reovee settest biogaasi osakaal kogu biogaasist, %	21,0	23,9	19,8	22,5	2,8 %-punkti
Sealägest biogaasi osakaal kogu biogaasist, %	4,5	3,3	4,3	6,5	2,1 %-punkti
Prügilagaasi osakaal kogu biogaasist, %	74,5	72,8	75,9	71,0	-4,9 %-punkti

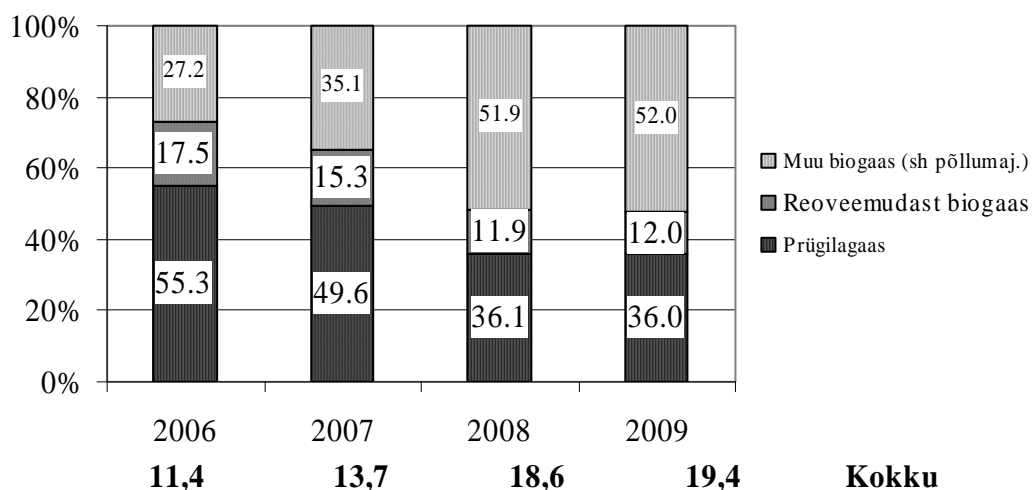
* - korrigeeritud andmed; Allikas: Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

³¹ Äripäev ja KIK

Euroopa Liidu liikmesriikides toodeti 2009. aastal kokku 19,4 mld m³ biogaasi (4,3% rohkem kui 2008. a). Suuremad biogaasi tootjad olid Saksamaa (9,8 mld m³ ehk 51% EL-i biogaasi kogutoodangust) ja Suurbritannia (4,0 mld m³; 21%). 2008. ja 2009. aastal on hüppeliselt kasvanud muu biogaasi osakaal ja seda peamiselt energiakultuuride kasvatamise ning sealt tuleneva biomassi kasutamise arvelt (eelkõige mais). 52% EL-i biogaasi kogutoodangust toodeti 2009. aastal muu biogaasina (joonis 5.1). 36% biogaasist toodeti prügilagaasina ja 12% oli reovee settest toodetud biogaas. Eesti biogaasi toodangu osakaal EL-i biogaasi kogutoodangust oli 2009. aastal 0,03%.

Joonis 5.1.

Erineva päritoluga biogaasi toodangute osakaalud EL-i biogaasi kogutoodangust 2006-2009.a (%)



Allikas: EurObserv'ER

Väliskaubandus

2010. aastal Eestist biogaasi ei eksporditud ega siia ei imporditud.

Tarbimine

2010. aastal tarbiti Eesti siseturul kokku 13,13 mln m³ biogaasi (tabel 5.6). 2,75 mln m³ biogaasi kasutati elektrienergia tootmiseks (+34,7% võrreldes aastatagusega). 2010. aastal kasutati elektrienergia tootmiseks 2,41 mln m³ prügilagaasi ja 0,34 m³ sealägest toodetud biogaasi, reovee settest toodetud biogaasi elektrienergia tootmiseks ei kasutatud. Soojusenergia tootmiseks kasutati 3,16 mln m³ biogaasi, sh 1,39 mln m³ prügilagaasi, 1,26 mln m³ reoveesette biogaasi ja 0,51 mln m³ sealägest toodetud biogaasi (joonis 5.2). Eestis kogutud ja toodetud biogaasist põletati 2010. aastal 6,16 mln m³ (-21,7% võrreldes aastatagusega). Seega kogu Eestis kogutud ja toodetud biogaasist kasutati elektri- ja soojusenergia tootmiseks 2010. aastal 45% (vastavalt 20,9% ja 24,1%), 46,9% põletati ning 8% kasutati tehnoloogilistes protsessides.

Tabel 5.6. Biogaasi tootmine ja tarbimine Eestis 2007.-2010. a (varusid arvestamata, mln m³)

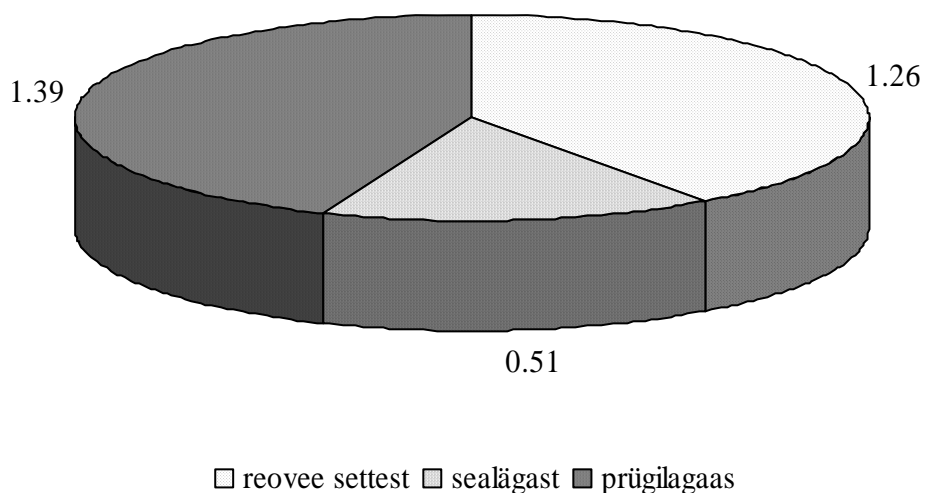
	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Biogaasi toodang	12,54	11,85	13,59	13,13	-3,5
Import	-	-	-	-	-
KOKKU BIOGAASI RESSURSID	12,54	11,85	13,59	13,13	-3,5
Ekspord	-	-	-	-	-
Siseturul tarbimine kokku	12,54	11,85	13,59	13,13	-3,5
sh elektrienergia tootmiseks	3,67	3,18	2,04	2,75	34,7
soojusenergia tootmiseks	4,47	4,12	3,16	3,16	-
põletatud	3,78	3,80	7,87	6,16	-21,7
tehnoloogilistes protsessides	0,62	0,75	0,52	1,05	102,7
KOKKU BIOGAASI RESSURSSIDE KASUTAMINE	12,54	11,85	13,59	13,13	-3,5

* - korrigeeritud andmed

Allikas: Keskkonnateabe Keskus, EKI arvutused

Joonis 5.2.

Biogaasi tarbimine soojusenergia tootmiseks Eestis 2010.a. (mln m³)



Allikas: EKI

Eestis saadi 2010. aastal **biogaasist 71,8 TJ soojusenergiat ja 42,1 TJ elektrienergiat** (tabel 5.7). Nii soojus- kui ka elektrienergiat toodeti biogaasist 2010. aastal rohkem kui 2009. aastal (vastavalt 48,3% ja 34,7%).

Tabel 5.7. Biogaasist saadud (arvutuslik) soojus- ja elektrienergia Eestis 2007.-2010. a (TJ)

	Biogaasist saadud soojusenergia					Biogaasist saadud elektrienergia				
	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU BIOGAAS	68,4	63,0	48,4	71,8	48,3	56,1	48,7	31,2	42,1	34,7
sh prügilagaas	40,6	39,5	21,7	44,7	106,0	56,1	46,3	27,6	36,9	33,5
reovee settest biogaas	19,1	20,0	21,3	19,3	-9,3	-	-	-	-	-
sealägaast biogaas	8,7	3,6	5,4	7,8	43,6	-	2,4	3,6	5,2	43,6

* - korrigeeritud andmed

biogaasil töötava mootoriga koostootmisagregaati ja kütteseade vm seade kasutegur on 75-90%, arvutustes seadmete keskmine aasta kasutegur 85%

Allikas: EKI arvutused

EL-is toodeti 2009. aastal biogaasist 7,277 PJ kaugkütte võrku müüdavat soojusenergiat ja 90,613 PJ elektrienergiat (tabel 5.8). Suurim biogaasist elektrienergia tootja Saksamaa (45,223 PJ) tootis pool kogu EL-i biogaasi toodangust. Suurim biogaasist soojusenergia tootja EL-is oli samuti Saksamaa (1,281 PJ). Suuremad biogaasist soojusenergia tootjad olid veel Taani (1,105 PJ), Soome, Poola ja Itaalia (0,812 PJ). EurObserv'ER-i järgi oli 2009. aastal Eesti biogaasist toodetud elektrienergia osakaal kogu EL-i biogaasist toodetud elektrienergiast 0,04%.

Tabel 5.8. Biogaasist elektri- ja soojusenergia* tootmine EL-is 2008.-2009. a (TJ)

	Biogaasist elektrienergia tootmine			Biogaasist soojusenergia tootmine		
	2008	2009	Muutus '09/'08, +/-%	2008	2009	Muutus '09/'08, +/-%
KOKKU EL	76 883	90 613	17,9	6 720	7 277	8,3
sh Saksamaa	35 924	45 223	25,9	800	1 281	60,2
Suurbritannia	19 098	20 129	13,6	-	-	-
Itaalia	5 758	6 263	20,9	687	812	18,3
Holland	2 642	3 294	8,7	105	222	112,0
Prantsusmaa	2 521	3 047	13,3	-	-	-
Austria	2 167	2 297	-9,8	398	440	10,5
Hispaania	2 102	1 897	6,9	-	-	-
Belgia	1 200	1 662	38,6	301	352	16,7
Tšehhi	961	1 589	26,9	159	167	5,3
Taani	1 075	1 169	5,4	1 038	1 105	6,5
Poola	906	1 149	24,7	925	816	-11,8
Kreeka	689	783	40,0	-	-	-
Iirimaa	457	421	66,7	-	-	-
Ungari	246	343	21,9	1	1	-
Portugal	256	299	0,0	-	-	-
Sloveenia	201	248	-7,9	84	109	30,0
Luksemburg	158	192	65,3	251	251	-
Läti	143	162	23,1	21	17	-20,0
Rootsi	108	122	6,0	787	657	-16,5
Soome	104	112	8,8	955	833	-12,7
Slovakkia	54	76	13,7	163	167	2,6
Leedu	32	54	16,9	17	21	25,0
Küpros	43	43	7,5	-	-	-
Eesti	33	36	0,0	-	-	-
Rumeenia	4	4	39,6	25	25	-

* - kaugkütte võrku müüdnud soojusenergia

Allikas: EurObserv'ER; EKI arvutused

6. Muu biomassi ressurss bioenergia tootmiseks

6.1. Vanapaberi- ja -papijätmete teke

Jätmete taaskasutamisel tuleb jäätmete energiakasutusele eelistada jäätmete ringlusse võttu materjali ja toormena ("Jäätmeseadus" § 30 lg 2). Vanapaberi- ja papijätmete puhul eelistatakse nende ringlusse võttu materjali ja toormena selgelt energiakasutusele.

Viimastel aastatel on nii vanapaberi- ja -papijätmete teke kui ka taaskasutus vähenenud. 2010. aastal koguti Eestis 79,48 tuhat tonni vanapaberi- ja -papijätmeid (-5,3% võrreldes 2009. a, tabel 6.1). Ainsana on 2010. aastal suurenenud paberist ja papist pakendijätmete teke (9,5%) ning nende taaskasutamine (22,2%).

Tabel 6.1. Vanapaberi- ja -papijätmete teke 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU VANAPABERI- JA -PAPIJÄÄTMED	88,37	102,22	83,95	79,48	-5,3
sh paberi ja kartongijätmed mehaanilisest töötlemisest	2,16	4,20	0,72	0,01	-99,2
paberi- ja papijätmed (olmejätmed sortimisest)	37,35	47,83	41,14	33,40	-18,8
vanapaber ja -papp, mis on liigitatud pakendijätmeteks; paberi ja kartongpakendi jätmed	48,86	50,19	42,09	46,07	9,5

Allikas: Jätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

Eestis 2010. aastal kogutud vanapaberi- ja -papijätmetele (79 tuhat tonni) toodi väikeses koguses lisa Leedust ja Soomest. 2010. aastal eksporditi vanapaberi- ja -papijätmeid 58 tuhat tonni (tabel 6.2). Kõige enam veeti neid Leetu (37,4 tuhat tonni), Saksamaale (6,1 tuhat tonni) ja Soome (5,1 tuhat tonni).

Eesti siseturul tarbiti 2010. aastal 22 tuhat tonni vanapaberi- ja -papijätmeid, millest valdav enamus taaskasutati. Kindlasti kasutati eelnimetatud jäätmeid kodumajapidamistes ja mujal tule süütamiseks kütteseadmetes, kuid soojusenergia tootmiseks 2010. aastal vanapaberi- ja -papijätmeid Eestis ei tarbitud.

Tabel 6.2. Vanapaberi- ja -papijätmete ressursid ja kasutamine Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni, varusid arvestamata)

	2007	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Kokku vanapaberi- ja papijätmed	89	102	84	79	-5,3
Import	0	0	2,2	0,3	-85,6
KOKKU VANAPABERI- JA PAPIJÄÄTMETE RESSURSS	89	102	86	80	-7,4
Eksport	50	60	58	58	0,2
Tarbimine siseturul	39	42	28	22	-22,8
sh taaskasutatud	32	36	28	22	-20,9
sh taaskasutatud energiaks	0	0	0	0	-
KOKKU VANAPABERI- JA PAPIJÄÄTMETE RESSURSI KASUTAMINE	89	102	86	80	-7,4

Allikas: Jäätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

6.2. Loomsete jäätmete teke

Jäätmetekke koondaruande järgi tekkis Eestis 2010. aastal 20 tuh tonni loomsete kudede jäätmeid (tabel 6.3). Eestis tegeleb tekkivate loomsete jäätmete ja toiduks mittekõlbulike kõrvalsaaduste kogumise ja töötlemisega Veterinaar- ja Toiduameti andmetel kolm ettevõtet: AS Vireen, AS Rakvere Lihakombinaat ja Atria Eesti AS. Kõik ettevõtted toodavad loomsete kudede jäätmetest lihakondi-jahu ja tehnilist rasva.

Tabel 6.3. Loomsete kudede jäätmete teke Eestis 2007.-2010. a (tuh tonni)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
LOOMSETE KUDEDE JÄÄTMED	19	22	29	20	-32,7

* - korrigeeritud andmed

Allikas: Jäätmetekke koondaruanne 2007-2010, Keskkonnateabe Keskus; EKI arvutused

6.3. Muu biomassi bioenergiaks tootmine, väliskaubandus ja tarbimine

AS Vireen kogub ja töötleb Eestis ainsana esimesse kategooriasse kuuluvat materjali, mis teeb kogu tema toodangu eriti ohtlikuks. Tulenevalt aastatetagusest nn hullulehmatõve (TSE) paanikast ja kehtivast Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusest (EÜ) nr 1069/2009, peab käitleja tagama, et töödeldud materjal ei satuks keskkonda tagasi. AS Vireeni toodangut tohib põletada, ladustada ja prügilasse ladestada vaid vastava loa saanud tunnustatud ettevõtte. AS Vireeni toodetud liha-kondijahu 2010. aastal kütteks ei kasutatud – see säilitatakse laos ning kasutuskõlbmatu osa ladestatakse nõuetekohaselt prügilas. 2009. aastal kasutati liha-kondijahu vähesel määral küttekatsusteks. Käesoleval ajal on käimas läbirääkimised Keskkonnaameti ja mitme ettevõttega liha-kondijahu kütteainena kasutamise üle. Toodetud tehnilist rasva kasutab AS Vireen omatarbeks sooja saamiseks tootmisprotsessis.

AS Rakvere Lihakombinaat avas 2010. aasta teisel poolel uue ja Eesti võimsaima loomsete kõrvalsaaduste käitlusjaama. AS Rakvere Lihakombinaat ei käitle esimesse kategooriasse kuuluvat materjali ja tema toodangule kehtestatavad keskkonnanõuded on leebemad. Kogu toodetud liha-kondijahu kasutatakse mullaviljakuse parandamiseks. Tehnilist rasva kasutatakse alates uue jaama avamisest omatarbeks soojatootmisel tootmisprotsessis. Varasematel aastatel müüdi tehniline rasv soojatootmiseks Eesti siseturul (2009.a ja 2010.a algul) või eksporditi (2008. a Leetu ja Poola).

Atria Eesti AS alustas loomsete kõrvalsaaduste käitlemisega 2008. aasta lõpus. Käesoleval ajal toodetud liha-kondijahu kasutatakse mullaviljakuse tõstmiseks ja tehnilist rasva müüakse nii koduturule kui ka Leetu sooja tootmiseks. Kuni 2010. aasta kevadeni kasutati rasva ja jahu segu (hinnanguliselt 90% jahu ja 10% rasva) Valga tootmisüksuses omatarbeks sooja tootmisel.

6.4. Liha-kondijahu ja tehniline rasv

Tootmine

2010. aastal toodeti Eestis kolme ettevõtte poolt kokku 4 262 tonni liha-kondijahu (-13,9% võrreldes 2009. a) ja 1 836 tonni tehnilist rasva (-1,2%; tabel 6.4).

Tabel 6.4. Liha-kondijahu ja tehnilise rasva toodang Eestis 2007.-2010. a (tonni)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Liha-kondijahu	3 735	3 808	4 947	4 262	-13,9
Tehniline rasv	1 870	2 007	1 858	1 836	-1,2

* - korrigeeritud andmed

Allikas: Ettevõtetest saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutused

Väliskaubandus

Lihakondijahu 2010. aastal ei eksporditud ega imporditud. 15 tonni (0,6 TJ ü.a energiaks) tehnilist rasva eksporditi 2010. aastal Leetu.

Tarbimine

2010. aastal põletati Eestis sooja tootmiseks 111 tonni liha-kondijahu (tabel 6.5). Ligikaudu pool 2010. aastal toodetud liha-kondijahust ladustati (2 160 tonni). Mullaparendusainena kasutati 1 951 tonni ja prügilas ladestati 40 tonni liha-kondijahu.

2010. aastal kasutati Eestis kütteinena 1 821 tonni tehnilist rasva (tabel 6.6), võrreldes 2009. aastaga on kasutatud kogus püsinud samal tasemel.

Eestis saadi 2010. aastal **liha-kondijahust ja tehnilisest rasvast arvutuslikult kokku 62 TJ soojusenergiat** (tabel 6.7).

Tabel 6.5. Liha-kondijahu tootmine ja tarbimine Eestis 2007.-2010. a (tonni)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Toodang	3 735	3 808	4 947	4 262	-13,9
Import	-	-	-	-	-
KOKKU LIHA-KONDIJAHU RESSURSS	3 735	3 808	4 947	4 262	-13,9
Ekspord	-	-	-	-	-
Kokku tarbimine siseturul	3 735	3 808	4 947	4 262	-13,9
sh tarbimine kütteks	1 200	2 380	1 780	111	-93,8
tarbimine mullaparendusainena	444	1 027	1 537	1 951	27,0
ladustamine ettevõttes	231	63	740	2 160	191,9
ladestamine prügilates	1 860	338	890	40	-95,5
KOKKU LIHA-KONDIJAHU RESSURSIDE KASUTAMINE	3 735	3 808	4 947	4 262	-13,9

* - korrigeeritud andmed

Allikad: Ettevõtetelt saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutus

Tabel 6.6. Tehnilise rasva tootmine ja tarbimine Eestis 2007.-2010. a (tonni)

	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Toodang	1 870	2 007	1 858	1 836	-1,2
Import	0	0	0	0	-
KOKKU TEHNILISE RASVA RESSURSS	1 870	2 007	1 858	1 836	-1,2
Eksport	670	486	0	15	-
Kokku tarbimine siseturul	1 870	2 007	1 858	1 836	-1,2
sh tarbimine kütteks	1 127	1 470	1 831	1 821	-0,5
ladustamine ettevõttes	73	51	27	0	-100,0
KOKKU TEHNILISE RASVA RESSURSI KASUTAMINE	1 870	2 007	1 858	1 836	-1,2

* - korrigeeritud andmed

Allikad: Ettevõtetele saadud ja nende loal avaldatud andmed; EKI arvutus

Tabel 6.7. Liha-kondijahu ja tehnilise rasva (arvutuslik) tarbimine soojuseks ja saadud soojusenergia Eestis 2007.-2010. a (TJ)

	Tarbimine soojuseks, TJ					Saadud soojusenergia, TJ****				
	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%	2007*	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
Liha-kondijahu**	23	45	34	2	-93,8	19	38	29	2	-93,8
Tehniline rasv***	43	57	70	70	0,0	37	48	60	60	0,0

* - korrigeeritud andmed

** Liha-kondijahu - arvutustes kasutatud keskmist kütteväärtust=19 TJ/1000 tonn

*** Tehniline rasv - arvutustes kasutatud keskmist kütteväärtust=38,5 TJ/1000 tonn

**** kütteseadmete kasutegur – 75-90%, arvutustes seadmete keskmine aasta kasutegur 85%;

Allikas: EKI arvutused

7. Kokku Eesti bioenergia

Eestis toodeti 2010. aastal kokku 37,375 PJ biomassi, biogaasi ja transpordi biokütuseid (energiaks ümber arvestatult, tabel 7.1., lisa 1). Seda oli 2010. aastal 11% rohkem kui 2009. aastal ja 31% enam kui 2008. aastal.

Eestis tarbiti 2010. aastal kokku 27,125 PJ biomassi, biogaasi ja transpordi biokütuseid. Bioenergia lõpptarbimise³² osakaal energia lõpptarbimisest oli 2010. aastal Eestis 22,8% (2009. a 20,6%, 2008. a 19,0%). 2009.-2010. aastal on Eestis märkimisväärselt suurenenud puidupõhise toorme - hakkpuidu pakkumine energia tootmiseks (9 389 TJ 2010. a, 5 871 TJ 2009. a).

Tabel 7.1. Biomassi, biokütuste ja -gaasi toodang, import, eksport ja tarbimine ümberarvestatuna energiaks 2008.-2010. a* (TJ)

	Tootmine			Import			Eksport			Tarbimine energiatooteks		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KÕIK KOKKU	28 569	33 679	37 375	1 544	3 614	2 813	7 007	9 345	7 683	23 238	23 315	27 125
sh kokku puidu biomass	27 856	31 586	36 907	1 230	2 494	2 373	5 234	6 842	7 510	22 782	23 006	26 565
sh hakkpuit	2 914	5 878	9 387	-	-	-	-	-	-	2 870	5 872	9 387
küttepuud	12 817	12 981	13 555	746	1715	1491	373	597	746	10 833	9 350	8 299
puidujäätmed	7 316	6 101	6 578	-	-	-	-	-	-	7 284	5 952	6 566
must leelis	-	-	-	-	-	-	1 363	1 227	1 448
puidugraanulid ja puitbrikett	4 809	6 626	7 387	484	779	882	4861	6245	6764	432	605	865
sh taimne tahke biomass põllumajandusest	351	607	37	-	-	-	321	577	-	30	30	37
sh rohtsed kultuurid	14	19	29	-	-	-	-	-	-	14	19	29
põhk	4	5	6	-	-	-	-	-	-	4	5	6
raps ja rüps	323	580	-	-	-	-	321	577	-	2	3	-
kokku teraviljad	10	3	-	-	-	-	-	-	-	10	3	-
sorteerimisjäädgid	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
sh transpordi biokütused	...	1 074	39	314	1 120	440	1 433	1 926	172	178	72	325
sh bioetanool	-	-	-	9	34	2	2	0	0	60	4	191
biodiislikütus	...	1 074	39	305	1 086	438	1 431	1 926	172	118	68	134
sh kokku biogaas jm	362	412	392	-	-	-	19	-	1	248	207	198
sh biogaas	213	245	239	-	-	-	-	-	-	145	103	126
liha-kondijahu	72	95	82	-	-	-	-	-	-	46	34	2
tehniline rasv	77	72	71	-	-	-	19	-	1	57	70	70

*Täpsemaid arvutuskäike vt vastavat teemat käsitletavast peatükist;

Allikas: EKI arvutused

³² ilma kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võtmata

Tänu hakkpuidu energia toormena jaamades suurenemisele on kasvanud nii hakkpuidust soojusenergia (+1 477 TJ 2010. a kui 2009. a) ja eriti hakkpuidust elektrienergia lõpptarbimine (+1 668 TJ 2010. a võrreldes 2009. a, tabel 7.2). Eesti 2010. aasta bioenergia kogutarbimine³³ oli 19 011 TJ (tabel 7.3).

Tabel 7.2. Saadud biosoojus ning bioelekter ja bioenergia kokku Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	Biosoojus			Bioelekter			Kokku bioenergia		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
KOKKU BIOENERGIA*	13 969	13 958	15 833	178	1 120	2 853	14 325	15 150	19 011
sh kokku puidu biomassist	13 797	13 798	15 671	129	1 089	2 811	13 926	14 887	18 482
sh hakkpuidust	2 262	3 904	5 381	43	992	2 660	2 335	4 109	7 735
puidujäätmetest	4 882	3 810	4 268	6	12	56	4 887	3 821	4 318
küttepuidust	5 476	4 736	4 276	-	-	-	5 476	4 736	4 276
mustast leelisest	842	882	1 086	80	85	95	922	967	1 181
puidugraanulitest ja	335	466	660	-	-	-	335	466	660
puitbriketist									
sh taimne tahke biomass	23	23	28	-	-	-	23	23	28
põllumajandusest									
sh rohtsed kultuurid	11	15	22	-	-	-	11	15	22
põhk	3	4	4	-	-	-	3	4	4
kokku teraviljad	8	2	-	-	-	-	8	2	-
raps ja rüps	1	2	-	-	-	-	1	2	-
sorteerimisjäägid	-	-	2	-	-	-	-	-	2
sh transpordi biokütused	-	-	-	-	-	-	178	72	325
sh bioetanool	-	-	-	-	-	-	60	4	191
biodiislikütus	-	-	-	-	-	-	118	68	134
sh kokku biogaas jm	149	137	134	49	31	42	198	168	176
sh biogaas	63	48	72	49	31	42	112	79	114
liha-kondijahu	38	29	2	-	-	-	38	29	2
tehniline rasv	48	60	60	-	-	-	48	60	60

* - kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võttes; Allikas: EKI arvutused

Tabel 7.3. Bioenergia kogutarbimine Eestis 2008.-2010. a (TJ)

	2008	2009	2010	Muutus '10/'09 +/-%
KOKKU BIOENERGIA	14 325	15 150	19 011	25,5
sh biosoojus	13 969	13 958	15 833	13,4
bioelekter	178	1 120	2 853	1,6 korda
transpordi biokütused	178	72	325	3,5 korda

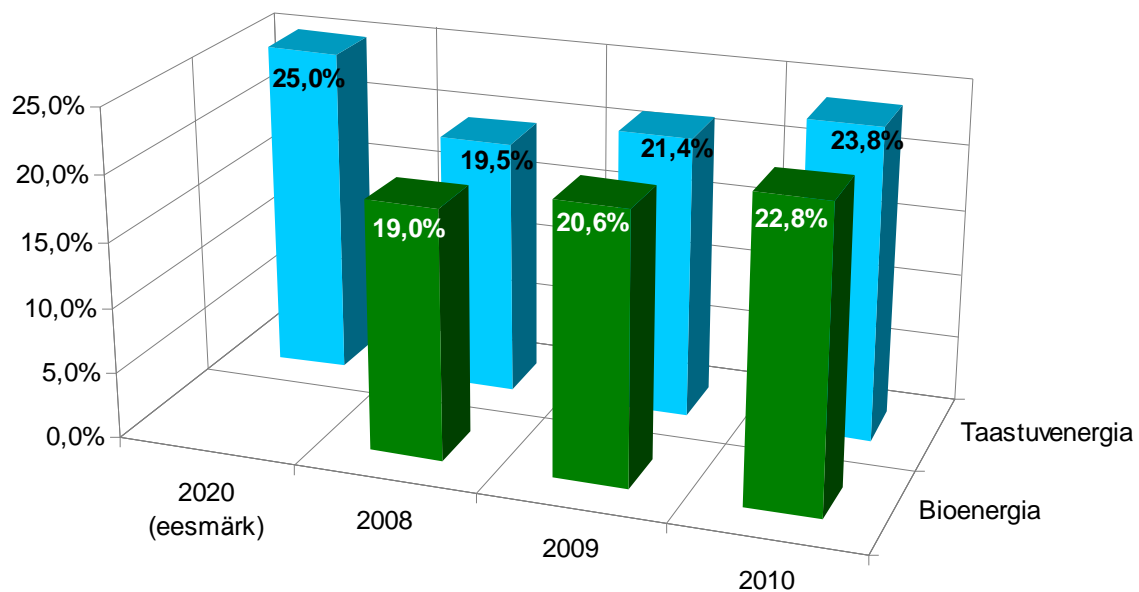
Allikas: EKI arvutused

³³ kasutatavate küttekehade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võttes

2010. aastal oli Eestis kasutusse võetud taastuvatest allikatest (biomass, biogaas, biokütused, vesi ja tuul) saadud energia lõpptarbimine 28 219 TJ³⁴, mis moodustas energia lõpptarbimisest (118 782 TJ) osakaaluks 23,8% (joonis 7.1). Taastuenergiast suurem osa (96%) oli bioenergia. Taastuvelektrienergiast 25% (997 TJ 2010. a) oli tuuleenergiast, 72% (2 861 TJ) biomassist ja biogaasist ning 3% (97 TJ) hüdroenergiast toodetud elektrienergia. 2010. aastal oli Eesti taastuvelektrienergia tarbimise osakaal elektrienergia lõpptarbimises 15,9% (joonis 7.2). Elektrienergia biomassist ja -gaasist tarbimise osakaal elektrienergia lõpptarbimises oli 2010. aastal 11,5%.

Joonis 7.1.

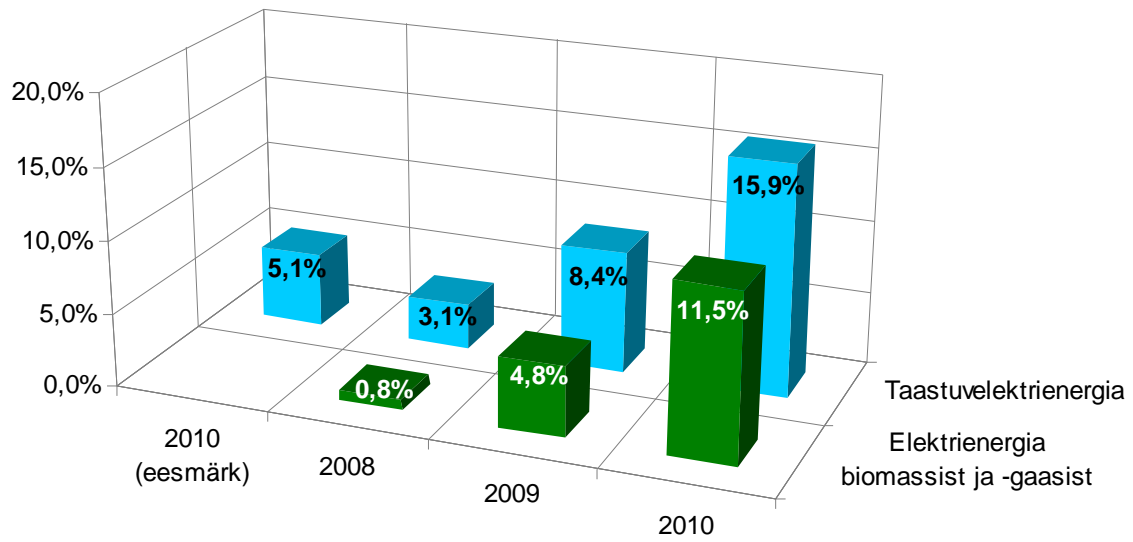
Eesti taastuenergia, sh bioenergia, lõpptarbimise osakaal energia lõpptarbimises 2008.-2010.a. (%)



Allikas: EKI

³⁴ ilma kasutatavate küttekahade keskmisi aasta kasutegureid arvesse võtmata

Eesti taastuvelektrienergia, sh elektrienergia biomassist ja-gaasist, lõpptarbimise osakaal elektrienergia lõpptarbimises 2008.-2010.a. (%)



Allikas: EKI

8. Eesti bioenergia arengusse suunatud ressursid ja tegevused. Riiklikud väljakutsed edaspidiseks

Eestis on biomassi ja sellest bioenergia tootmise suunatud edendamise tegeletud väga lühikest aega, so 2006. aastast, mil Vabariigi Valitsus kinnitas “Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013”. Rahalised väljamaksed Eesti bioenergia arengusse on alates 2007. aastast kasvanud väga kiiresti. Perioodil 2007-2010 on bioenergia kogutoetus olnud Eestis 67,02 mln € (tabel 8.1). 70% väljamaksetest (46,86 mln €) kulutati biomassist (puit) ja biogaasist elektrienergia tootmise suurendamiseks.

Tänu toetuste kaasabile saadi 2010. aastal 5 109,8 TJ bioenergiat (tabel 8.2). Puidu biomassist (hakkpuidust) saadud elektrienergia kasvas 2010. aastal võrreldes 2009. aastaga 1 004,4 TJ võrra.

Tabel 8.1. Väljamaksed Eesti bioenergia suurendamise heaks 2007.-2010. a (mln €)

	2007	2008	2009	2010	Kokku 2007-2010
KOKKU VÄLJAMAKSED BIOENERGIASSE	2,07	5,67	20,34	38,94	67,02
sh elektrienergia tootmiseks	0,44	1,33	14,99	30,10	46,86
soojusenergia tootmiseks	1,46	2,14	4,54	3,41	11,55
riigiabi biokütuste aktsiisivabastuseks	0,17	2,20	0,81	5,43	8,61

Allikad: Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Amet, Rahandusministeerium, SA Keskkonna-investeeringute Keskus, SA Erametsakeskus, Elering AS; EKI arvutused

Tabel 8.2. Toetatud bioenergia Eestis 2007.-2010. a (TJ)

	2007	2008	2009	2010
KOKKU TOETATUD BIOENERGIA	2 633,9	2 837,8	3 800,7	5 109,8
sh toetatud elektrienergia	28,8	68,4	1 008,0	2 019,6
sh biomassist	-	32,4	975,6	1 980,0
biogaasist	28,8	36,0	32,4	39,6
sh toetatud soojusenergia	2 582,1	2 591,4	2 720,7	2 765,2
sh biomassist	2 579,9	2 589,2	2 718,5	2 763,0
biogaasist	2,2	2,2	2,2	2,2
sh biokütuste (aktsiisivaba) tarbimine	23,0	178,0	72,0	325,0

Allikad: Põllumajanduse Registre ja Informatsiooni Amet, Rahandusministeerium, SA Keskkonna-investeeringute Keskus, SA Erametsakeskus, Elering AS; EKI arvutused

Toetatud elektrienergia biomassist ja -gaasist osakaal elektrienergia biomassist ja -gaasist lõpptarbimises oli 2010. aastal 71% (2009. a 90%, 2008. a 37%). Toetuste kaasabil tuuleenergiast toodetud elektrienergia osatähtsus tuuleenergiast toodetud elektrienergia lõpptarbimises oli 2010. aastal 68% (2009. a 59%, 2008. a 80%). Toetuste kaasabiga hüdroenergiast toodetud elektrienergia osa hüdroenergiast toodetud elektrienergia lõpptarbimises oli 2010. aastal 100% (2009. a 94%, 2008. a 100%).

Eestile oli 2010. aastaks kehtestatud riiklik eesmärk suurendada taastuvelektri tarbimise osakaalu elektrienergia lõpptarbimises 5,1%-ni. Eesti taastuvelektrienergia lõpptarbimise osatähtsus kogu elektrienergia lõpptarbimises oli juba 2009. aastal 8,4%, sh biomassist ja -gaasist toodetud elektrienergia osakaal elektrienergia lõpptarbimises 4,8% (joonis 7.2). 2010. aastal suurenes taastuvelektri tarbimise osatähtsus elektrienergia lõpptarbimises juba 15,9%-ni ning biomassist ja -gaasist toodetud elektrienergia osakaal jõudis elektrienergia lõpptarbimises 11,5%-ni.

Eesti koostootmisjaamade poolt biomassist (hakkpuit) toodetud elektrienergia kogus oli 2010. aastal 394 TJ (3,7 korda enam kui 2009. a). Koostootmisjaamades toodetud elektrienergia biomassist osakaal elektrienergia lõpptarbimises oli 2010. aastal 1,59% (2009. a 0,36%, 2008. a 0,17%). Eestil on "Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013" järgi eesmärk suurendada 2013. aastaks koostootmisjaamades toodetud elektrienergia biomassist osakaalu elektrienergia lõpptarbimises 3%-ni.

Taastuvatest energiaallikatest, sh biomassist ja -gaasist, elektrienergia tootmise kulu toetuseks maksavad kõik elektritarbijad Eestis 1. maist 2007. aastast igalt tarbitud elektri kilovatt-tunnilt taastuenergia tasu (0.01164 € km-ga 2012. a, 0.0074 € 2011. a, 0.0097 € 2010. a, 0.0046 € 2009. a, 0.0023 € 2008. a, 0.0016 € 2007. a). Tarbijad näevad oma kuarvetel lisaks tarbitud koguelektri koguse ja maksumuse reale ka eraldi rida energia koguse kohta, millelt on arvestatud taastuenergia makse. 2010. aastal oli nt kodutarbija, kes tarbis ühes kuus 208 kWh kuni 417 kWh elektrienergiat, toetus taastuvelektri tootmiseks 2.02 € kuni 4.05 € Tarbija on üha enam sunnitud maksma Elektrituruseaduse §-is 59 käsitletud toetuse rahastamise eest. Toetuste süsteem Elektrituruseaduse järgi ei taga tarbijate õiguslike ootuste täitumist, sest toetused tagavad osadele tootjatele põhjendamatult kõrge tulukuse ja tarbijale põhjendamatut kulu.³⁵

Puidu biomassist, rohtsetest kultuuridest ja biogaasist toodetud kaugkütte soojusenergia kogus oli 2010. aastal 5 731,2 TJ (83 TJ rohkem kui 2009. a) ja osatähtsus kogu toodetud kaugkütte soojusenergia koguses 27,6% (2009. a 28,2%, 2008. a 25,3%). "Biomassi ja bioenergia kasutamise edendamise arengukava aastateks 2007-2013" järgi tuleb taastuvatest energiaallikatest toodetud kaugkütte soojusenergia osakaal kogu toodetud kaugkütte soojusenergia koguses viia 2013. aastaks 33%-ni.

³⁵ Aastaraamat (2010) Konkurentsiamet

Energiakultuuride kasvatamiseks perioodil 2007-2009 makstud pindalatoetused erilist stimuleerivat rolli Eesti bioenergeetika arengus ei etendanud. 99,7% energiakultuuride toetussummadest kandus biodiislikütuse toormeks oleva Eesti rapsiseemne kaudu üle Euroopas toodetud biodiislikütusele. 0,3% toetussummadest oli Eestis kasutatud bioenergia toetamiseks.

Seadmete (sh kütteseadmed) ja tarvikute soetamist soodustas 2009. aastal ja 2010. aastal väljamakstud bioenergia tootmise investeeringutoetused (MAK meetme 1.4.3 raames), mida võis PRIA kaudu taotleda energiakultuuri kasvatamiseks, biomassi töötlemiseks ning neist toodetud soojus- ja elektrienergia ning transpordikütuse tootmiseks ja peamiselt oma ettevõttes ning majapidamises kasutamiseks (vähemalt 50% ulatuses). Toetatava bioenergiatoote (soojusenergia, elektrienergia) peamiselt oma ettevõttes kasutamise nõue piirab mõneti toetuste määramisel deklareeritava eesmärgi, uus (bioenergia) turg põllumajandustootjatele, saavutamist. See, kuivõrd üks või teine investeeringuprojekt end õigustab, selgub pikema aja jooksul, sest seadmete kõrge hinna tõttu on tasuvuse periood pikem ja sageli võtab ka biokütusele üleminek aega. Seadmete rakendatuse analüüs ja tasuvuse uurimine pikema aja jooksul annaks võimaluse teha järeldusi investeeringute tegeliku otstarbekuse kohta. Näiteks mõjutavad põhu hinna muutused selle kasutamist biokütusena.

Puidu biomassi kui põhilise taastuvenergia allika tootmise energiaks suurendamise eesmärgil järgneval aastakümnel tegid Eesti erametsaomanikud MAK meetme 1.5.1 raames väljamaksete toetusel 2010. aastal 385-l hektaril kuni 30-aastases puistutes hooldusraiet (2009. a 618-l hektaril) ja laasisid 2010. aastal 46-l hektaril kasvavaid puid (2009. a 30-l hektaril). Ettevõtjad on kasutanud lisaks MAK meetmete (1.4.1, 1.4.2, 1.6, 3.1) rahalisi vahendeid tootmise, sh biomassi tootmise, arendamiseks. Euroopa Regionaalarengu Fondi, KIK-i keskkonnaprogrammi raames ja roheliste investeerimiskeemide (CO₂ kvoodimüük) kaudu kaasfinantseerimise toel töötavad 2011. aastast Eestis mitmete katlamajade (Võhma, Kurtna, Orissaare ja Tudu koolimaja) katlad puidu biomassi küttel (hakkpuit) ja saavad 2012.–2013. aastal valmis Tabivere ja Röpina katlamajad ning Kuresaare, Paide, Rakvere Piiritustehase ja Rakvere Päikesese tänava koostootmisjaamad. 2012.-2013. aastaks ehitatakse (käesoleva uuringu läbiviimise ajal veel ei ehitatud) Koeru, Vana-Võidu, Elva Supelranna, Kallaste Vabaajakeskuse, Viljandi, Võrumaa, Antsla Gümnaasiumi, Pühajärve Puhkekodu, Jõgeva, Pärnumaa kutsehariduskeskuse katlamajad ning Võru koostootmisjaam. Nimetatud katlamajade ja koostootmisjaamade prognoositav energia kogutoodang on ligi 1 800 TJ ja hakkpuidu kogutarbimine ca 360 000 tihumeetrit. 2012. aastal valmib Eestis veel tänu eelnevalt nimetatud fondi, skeemide ja programmi kaasfinantseerimisele Aravete Biogaasijaam ning ehitatakse Ilmatsalu, Õisu ja Vinni biogaasijaamad. Biogaasi koostootmisel saadavaks koguenergia toodanguks arvestatakse 220 TJ, sh 120 TJ soojusenergiat ja 100 TJ elektrienergiat.

Eestis on loodud eeldused biomassi ja -gaasi enamaks kasutusele võtmiseks, et püstitatud eesmärk (taastuvenergia tarbimise osakaal koguenergia tarbimises – 25%) täita. Taastuvener-

gia tarbimise osatähtsus energia lõpptarbimises oli 2010. aastal 23,8% (joonis 7.1). 2010. aastal oli taastuenergiast 95% biomassist, 4% tuuleenergiast ja 1% kokku teistest taastuvatest allikatest toodetud energia.

Rahandusministeeriumi arvestusel jäi transpordi biokütuste aktsiisivabastuse 1. juulist 2007. aastal kuni 27. juulini 2011. aastal tõttu riigieelarvesse laekumata kokku 8,6 mln € Aktsiisilaekumiste põhjal Rahandusministeeriumi poolt arvatud transpordi biokütuste osakaal bensiini ja diislikütuse kogutarbimisest oli 1,82% 2010. aastal (0,27% 2009. a, 0,82% 2008. a ja 0,06% 2007. a). Eestil tuli 2010. aastaks suurendada transpordis kasutatud biokütuste osakaalu bensiini ja diislikütuse lõpptarbimises 5,75%-ni. Nimetatud eesmärgi saavutamiseks oleks Eestis transpordi biokütuste tarbimine pidanud olema ca 41 mln liitrit. Sellise biokütuste tarbimise puhul oleks Eesti riigieelarvesse jäänud aktsiisivabastuse tõttu laekumata 17 mln €

Lisa 1

Biomassi, biogaasi ja transpordi biokütuste keskmised kütteväärtused

	Ühik	Keskmine (ülemine) kütteväärtus (TJ ühikule) ³⁶
Küttepuud (niiskus 25% ... 50%)	tuh tm	7,456
Hakkpuit (niiskus 30% ... 60%)	tuh tm	6,2
Puidujäätmed (niiskus 20% ... 50%)	tuh tm	6,2
Puidugraanulid ja puitbrikett (8% ... 12%)	tuh tonni	17,3
Must leelis (kuivaine)	tuh tonni	13,6
Nisu terasaak	tuh tonni	15,3
Rukki terasaak	tuh tonni	14,6
Odra terasaak	tuh tonni	15,0
Kaera terasaak	tuh tonni	14,4
Teraviljapõhk (kuiv, niiskus alla 15%)	tuh tonni	16,5-17,5
Teraviljapõhk (niiskus kuni 18%)	tuh tonni	14,4
Põhubrikett	tuh tonni	17,0
Rapsiseemned	tuh tonni	24,3
Rapsipõhk (niiskus kuni 15%)	tuh tonni	14,3
Kanep (kuivaines)	tuh tonni	17,3
Luhahein (niiskus kuni 20%)	tuh tonni	11-13
Pilliroog (niiskus 16%)	tuh tonni	15,0
Päideroog (niiskus kuni 15%)	tuh tonni	16-17
Energiapaju (kuivaines)	tuh tonni	18-19
Biodiislikütus 100% kontsentratsioon	tuh tonni	39,0
Bioetanool 100% kontsentratsioon	tuh tonni	27,0
Biogaas	tuh m ³	0,018
Liha-kondijahu	tuh tonni	19,0
Tehniline rasv	tuh tonni	38,5

1TJ/tuh tonni=1 MJ/kg=0,278MWh/t=0,278 kWh/kg; 1MWh=3,6 GJ; 1GWh=3,6 TJ

³⁶ Allikad: eri valdkondade ekspertide soovituslikud hinnangud, lisaks TTÜ Soojustehnika Instituut – erinevad allikad (sh Energian raaka-ainete vertailutaulukko); Alakangas, E. 2000. Viljojen ja öljukasvien lämpöarvo (<http://www.bioenergiatieto.fi>)

Lisa 2

Täname teabe eest!

Katrin Heinsoo	EMÜ
Liis Oper	EMÜ
Argo Normak	EMÜ
Tanel Türna	PRIA
Asko Teeväli	PRIA
Ülle Laur	PRIA
Dimitri Rikkinen	PRIA
Veikko Vahar	Oilseeds Trade AS
Lea Korem	Baltic Agro AS
Helle Truuts	Statistikaamet
Aili Maanso	Statistikaamet
Ruth Renter	Statistikaamet
Ene Ilumäe	EMVI
Heli Meripõld	EMVI
Mihkel Laur	Starfeld AS
Toomas Starke	Starfeld AS
Indrek Kauksi	Goodwill OÜ
Kristjan Ungerson	Nurmiko Hulgi OÜ
Neeme Malva	Tamsalu Kalor AS
Tõnu Teesaar	Lihula Soojus OÜ
Jaanus Kiisk	JK Otsa talu
Agu Siimer	Perfect Plant OÜ
Ennu Vaher	Valjala Seemnekasvatuse OÜ
Mati Koppel	Jõgeva SAI
Uku-Laur Tali	Tartu Ülikool
Jaanus Hakk	Mäe-Haki talu
Ermo Sepp	Sepa talu
Katrin Valgma	Veterinaar- ja Toiduamet
Maris Tõnuri	SA Erametsakeskus
Indrek Tiidemann	AS Terts
Peeter Eek	Keskkonnaministeerium
Pille Aarma	Keskkonnaministeerium
Elo Mandel	Keskkonnateabe Keskus
Marit Leevik	Keskkonnateabe Keskus
Veiko Adermann	Keskkonnateabe Keskus
Mati Valgepea	Keskkonnateabe Keskus
Riho Martinson	AS Rakvere Lihakombinaat
Raivo Kens	AS Vireen

Raimo Vahtrik	AS Eesti Statoil
Meribel Mürsepp	Elering AS
Andreas Parek	AS Atria Eesti
Henry Uljas	Tallinna Prügilagaas OÜ
Ahto Oja	OÜ Mõnus Minek
Maaja Narusk	Keskkonnateabe Keskus
Ennu Papper	Saare Economics OÜ
Ulvar Kaubi	RMK
Rainer Laigu	RMK
Ott Otsmann	EMPL
Lauri Lelumees	Rahandusministeerium
Larissa Cojacaru	Horizon Tselluloosi ja Paberi AS
Siim Umbleja	KIK