

TARTU ÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Rahvamajanduse instituut

Julija Kolotõgina

**ELEKTRIENERGIA KESKKONNAPROBLEEMIDE  
LAHENDAMISE MAKSUMUS JÄÄTMETE NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistri kraadi taotlemiseks ärijuhtimise erialal

Juhendajad: lektor Raigo Ernits  
professor Olev Raju

Tartu 2012

Soovitan suunata kaitsmisele .....

(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud " " ..... 2012. a.

..... õppetooli juhataja .....

(õppetooli juhataja nimi ja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	4
1. Välismõjude internaliseerimine .....	7
1.1 Välismõjude olemus ja keskkonna välismõjude internaliseerimise meetmed .....	7
1.2 Keskkonnamaksude olemus .....	17
2. Jäätmete probleemi lahendamise maksumus .....	29
2.1 Keskkonnatasude fiskaalpoliitiline tähtsus Eestis ja Euroopa Liidus .....	29
2.2 Jäätmete taaskasutamise suurendamiseks rakendatavate meetmete maksumus ..	34
2.3 Jäätmete taaskasutamise suurendamiseks kavandatava projekti maksumus.....	49
Kokkuvõte .....	62
Viidatud allikad.....	66
Lisad.....	72
Lisa 1. Keskkonnatasude osakaal SKP-st 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes .....	72
Lisa 2. Keskkonnatasude osakaal maksude ja sotsiaalmaksete laekumises 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes .....	73
Lisa 3. Keskkonnatasudest laekuva raha kasutamise jaotus vastavalt sihtotstarbele ..	74
Lisa 4. Eesti Energia Kaevandused AS rikastusjäätmete kasutamine perioodil 2006 – 2011 .....	74
Lisa 5. Aheraine ladustamise kulud ning taaskasutamisest saadav sääst perioodil 2006 – 2011 .....	74
Lisa 6. Eesti Energia Kaevandused AS põlevkivituha kasutamine perioodil 2006 – 2011 .....	75
Lisa 7. Tagasitaitmise kulud inflatsiooni korral perioodil 2012 – 2016 .....	75
Summary .....	76

## SISSEJUHATUS

Ükski energia tarbimise viisidest ei toimu ilma keskkonda mõjutamata. On äärmiselt oluline saavutada tasakaal tootmise ja saastamise vahel. Seetõttu tuleb pidevalt tegeleda kaevandamise ja elektrienergia tootmise protsesside keskkonnamõjude vähendamisega, mis on reeglina kulu ettevõttele. See eeldab optimaalsete kaevandamistehnoloogiate kasutamist ning seadusega fikseeritud piirangute järgimist, et mõju keskkonnale oleks võimalikult minimaalne.

Eestis toodetakse ligikaudu 95% elektrienergiast põletades fossiilset kohalikku kütust põlevkivi. Eesti Energia tootmistegevus mõjutab atmosfääri paisatavate ainete kaudu õhu kvaliteeti ning tekkiva põletusjäägi ladestamise kaudu ka pinnast ja põhjavett. Peale selle, Ida-Virumaa maastikke ilmestavad kaevandatud põlevkivist eraldatud paekivi (aheraine) ladestamisel tekkinud välispuistangud (aherainemäed). Saastamise kompenseerimiseks kasutatakse keskkonnatasusid.

Viimastel aastatel on Eesti Energia poolt makstavad keskkonnatasud kasvanud märkimisväärse stabiilsusega. Keskkonnatasude tõus tähendab kasvavaid kulusid kogu põlevkivitööstusele ning piirangut põlevkivi kasutusele. Igasugune tasude tõus mõjutab ettevõtte toodangu omahinda, mis omakorda võib tähendada elektrihinna tõusu. Kasvavad keskkonnakulud mõjutavad nii põlevkivitööstust kui ka kõiki energiat tarbivaid inimesi.

Käesoleva töö raames ei vaadelda kõigi keskkonnaprobleemide, vaid ainult jäätmeprobleemi lahendamist kuna kõige suuremaks kuluartikliks Eesti Energia jaoks on just jäätmete (eriti põlevkivituha) ladestamine.

Seoses kasvavate keskkonnakulutustega ning üha suureneva keskkonnoormusega on äärmiselt tähtis laiendada jäätmete taaskasutamist ning otsida selleks uusi võimalusi.

Lähtuvalt eelpoolkäsitletud uurimisprobleemist ning teema aktuaalsusest on töö eesmärgiks hinnata põlevkivielektri jäätmete probleemi lahendamise maksumust Eesti Energiale.

Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

1. Uurida välismõjude teoreetilist käsitlust ning tuua välja keskkonna välismõjude internaliseerimise võimalusi;
2. Uurida keskkonnamaksude/tasude olemust ning nende kasutamise eeliseid ja puudusi;
3. Hinnata Eesti Energia põlevkivielektri tootmise protsessis tekkivate jäätmete koguseid ning nendega kaasnevaid kulusid, vaadeldes jäätmete võimalikke taaskasutusvaldkondi;
4. Hinnata Eesti Energia jäätmeprobleemi lahendamise maksumust juba rakendatavate ja planeeritavate projektide alusel, mis on suunatud jäätmete taaskasutamise suurendamiseks ning võrrelda projektide kulusid keskkonnatasude seadusega kehtestatud saastetasumääradega. Selle analüüsi baasil saab teha järeldusi selle kohta, mis on ettevõttele kasulikum.

Eesmärgi saavutamiseks on töö üles ehitatud alljärgnevalt.

Töö teoreetilise osa esimeses peatükis selgitatakse välismõjude olemust ning nende tekkimise põhjuseid, tuuakse välja poliitilisi instrumente keskkonnaeesmärkide saavutamiseks ning keskkonna välismõjude internaliseerimiseks ning seejärel keskendutakse keskkonnakulude arvessevõtmisele läbi maksude. Teises alapeatükis käsitletakse lähemalt keskkonnamaksude olemust kui peamist keskkonna välismõjude internaliseerimise instrumenti, esitatakse nende kasutamise eesmärgid ning vaadeldakse nende liigitamise võimalusi. Lisaks tuuakse välja keskkonnamaksude kasutamise eeliseid võrreldes teiste poliitiliste instrumentidega ning nende rakendamisega kaasnevaid puudusi ja piiranguid.

Töö empiiriline osa koosneb kolmest peatükist, kus esimeses alapeatükis analüüsitakse keskkonnamaksude/tasude fiskaalpoliitilist tähtsust. Selleks antakse ülevaade keskkonnatasude osakaalust SKP-s ja maksulaekumistes EL-i liikmesriikide lõikes ja nende osa-

tähtsusest Eesti riigi- ja kohalike omavalitsuste eelarvetes ning seejärel jätkatakse jäätmeprobleemi lahendamise viiside efektiivsuse analüüsimisega.

Empiirilise osa teises peatükis antakse ülevaadet põlevkivielektri tootmisega kaasnevatest keskkonnaprobleemidest ja vaadeldakse saaste- ja ressursitasude määrade kujunemist perioodil 2006-2012 ning hinnatakse, kuidas need arvestavad saasteainete ohtlikkusega ja „saastaja maksab“ põhimõttega. Seejärel keskendutakse jäätmeprobleemi lahendamise võimaluste kulude ja tulude analüüsimisele, st hinnatakse nii keskkonnakahjude kui ka keskkonnakulude vähendamiseks kasutatavate meetmete efektiivsust. Selleks vaadeldakse kõigepealt, mida on Eesti Energia poolt jäätmete taaskasutamise suurendamiseks ning nende ladustamisega kaasnevate keskkonnatasude vähendamiseks juba tehtud, st milliseid põlevkiviaheraine ja -tuha taaskasutusvõimalusi juba rakendatakse.

Kolmandas peatükis käsitletakse, mida oleks veel võimalik teha jäätmete realiseerimiseks. Jäätmete taaskasutamise laiendamise võimalusena vaadeldakse projekti „Põlevkivi kaevandamis- ja töötlemisjääkide kasutamine tagasitäiteks kaevandatud aladel“, mis põhineb aheraine ja tuha kooskasutamisel betoonina kaevanduskäikude täitmiseks; hinnatakse sellega seotud tulusid ja kulusid; võrreldakse kulusid keskkonnaseadusega kehtestatud saastetasumääradega ning tehakse järeldusi selle kohta, millist eesmärki täidavad saastetasumäärad ning mis on ettevõttele kasulikum – kas maksta tasusid või lahendada jäätmeprobleemi.

Töös kasutatavaks valuutaks on võetud kroon, kuna vaadeldud projektide investeringud ja esialgsed arvutused olid tehtud just kroonides.

Eestikeelset kirjandust on antud teemal võrdlemisi vähe. Sellepärast kasutatakse töö teoreetilises osas peamiselt inglisekeelset kirjandust. Töös tuginetakse sellistele autoritele nagu N. Hanley, T. Tietenberg jt.

Töö koostamisel ei olnud vaja läbi viia täiendavaid empiirilisi uuringuid kuna kõik töö eesmärgi saavutamiseks vajalikud andmed olid kättesaadavad keskkonnatasude seadusest ning Eesti Energia Kaevandused AS-i keskkonnakasutust kajastuvast aruandlusest.

# 1. VÄLISMÕJUDE INTERNALISEERIMINE

## 1.1 Välismõjude olemus ja keskkonna välismõjude internaliseerimise meetmed

Energiast on saanud tänapäeva ühiskonna oluline võtmefaktor, inimeste heaolu tõusu põhieeldus. Medaalil on aga ka teine külge – inimeste heaolu parandamisega avaldatakse mõju keskkonnale. Kogu Euroopa energeetikasektor, sealhulgas ka Eesti, annab endale selgelt aru, et energia muundamisel inimesele mugavalt kasutatavasse vormi avaldatakse mõju keskkonnale.

Keskkonnaprobleemide olemasolu (majandusterminoloogias välismõjude) tõttu tekib erinevus turutasakaalu ja ühiskonna optimumi vahel. Välismõjude internaliseerimine on katse korrigeerida turumehhanismi majanduspoliitiliste meetmete abil eesmärgiga viia tasakaal ja optimum kokku. (Endres 2010: 3)

Keskkonnakulude internaliseerimist on defineeritud samas kui keskkonnakulude arvessevõtmist turumajanduses selleks, et arvata neid hinda moodustavaks teguriks (Matsugi *et al.* 1994: 136).

Välismõjude hindamisele ning nende internaliseerimisele keskendub majandusharu nimega keskkonnaökonomika (Halberg 2006: 93). See hakkas arenema 1960-ndatel aastatel. Varem olid majandusteadlased kaldunud ignoreerima keskkonnamõjusid; ressursse nagu õhk ja vesi vaadeldi kui tasuta hüviseid. (Grant *et al.* 2000: 181)

Üldiselt on keskkonnaökonomika näol tegemist majandusharuga, mis tegeleb keskkonnateemadega, kasutades selleks ökonomika standardmeetodeid. Ameerika Ühendriikide Riiklik Majandusuuringute Büroo defineerib keskkonnaökonomikat kui vald-

konda, mis [...] tegeleb riiklike või kohalike keskkonnapoliitikate majanduslike mõjude teoreetiliste ja empiiriliste uuringutega üle maailma [...]. Täpsemad teemad on seotud alternatiivsete keskkonnapoliitikatega, mis tegelevad õhusaaste, vee kvaliteedi, toksiliste ainete, olmejäätmete ja globaalse soojenemisega, kulude ja tulude arvestamisega. Samuti on keskkonnaökonoomika oluliseks valdkonnaks ressurside, ökosüsteemide ja saaste rahalise vääringu hindamine. Saastumise probleem on keskkonnaökonoomika peamiseks mureks. (EKÖV 2011)

Teise tunnustatud autori definitsioon kõlab järgmiselt: keskkonnaökonoomika peamiseks fookuseks on see, kuidas kasutada ja hallata looduskeskkonda (õhk, vesi, maamassiiv) väärtusliku ressursina jääkide kõrvaldamiseks (Hussen 2004: xxvi).

Põhilise tähtsusega keskkonnaökonoomika jaoks on mõiste „turutõrked“. Turutõrge tekib siis, kui eraotsused, mis põhinevad turuhindadel või nende puudumisel, ei ole võimalised tagama ressurside efektiivset jaotust. Ebaefektiivsus tähendab seda, et ressursid võivad olla ümber jaotatud sellisel viisil, et vähemalt ühe isiku olukord paraneks ilma, et kellegi teise olukord halveneks. (Vanslebrouck 2005: 171)

Majandusteadlased modelleerivad keskkonnaprobleeme kui turutõrkeid, kasutades kaht teooriat: avalike hüviste teooriat ning välismõjude teooriat. Neid eristatakse sõltuvalt sellest, kuidas turg on määratletud (Callan *et al.* 2007: 46):

- Kui turg on määratletud kui „keskkonnakvaliteet“, siis on turutõrke aluseks see, et keskkonnakvaliteet on avalik hüvis;
- Kui turg on määratletud kui hüvis, mille tootmine ja tarbimine tekitab keskkonnakahjustust, siis on turutõrke põhjuseks välismõju.

Välismõjud on turutõrke klassikaliseks juhtumiks. Välismõju tekib siis, kui inimene ei kannaks kõiki kulusid või ei saa kõiki tulusid oma tegevusest. Keskkonnaökonoomika majandusteadlasi huvitavad eelkõige need välismõjud, mis kahjustavad atmosfääri, veevarustust ja maavarasid ning elu kvaliteeti üldiselt. (*Ibid.* 2007: 55)

Välismõjud jagunevad positiivseteks (välislulu) ja negatiivseteks (väliskulu). Mõistet väliskulu hakati kasutama selleks, et eristada inimtegevuse kahjulikust keskkonnamõjust (nt õhu, vee ja pinnase saastamisest või jäätmete ladustamisest) tekkinud kulusid,



mis jäävad “väljapoole” toodangu omahinda ja majandusliku efektiivsuse arvutusi. Negatiivse keskkonnamõju tekitatud kahjusid ei kannata selle tekitaja, vaid selle mõju piirkonnas elavad inimesed või ühiskond tervikuna, vahel ka järgnevad põlvkonnad. (Eesti elektrimajanduse...2006: 11)

Keskkonnaökonomika seisukohalt on kõige tähtsamad need turutõrked, mis on põhjustatud negatiivsetest välismõjudest, mis omakorda tulenevad toodete ja teenuste tootmisest ja tarbimisest (Riley 2004: 150)

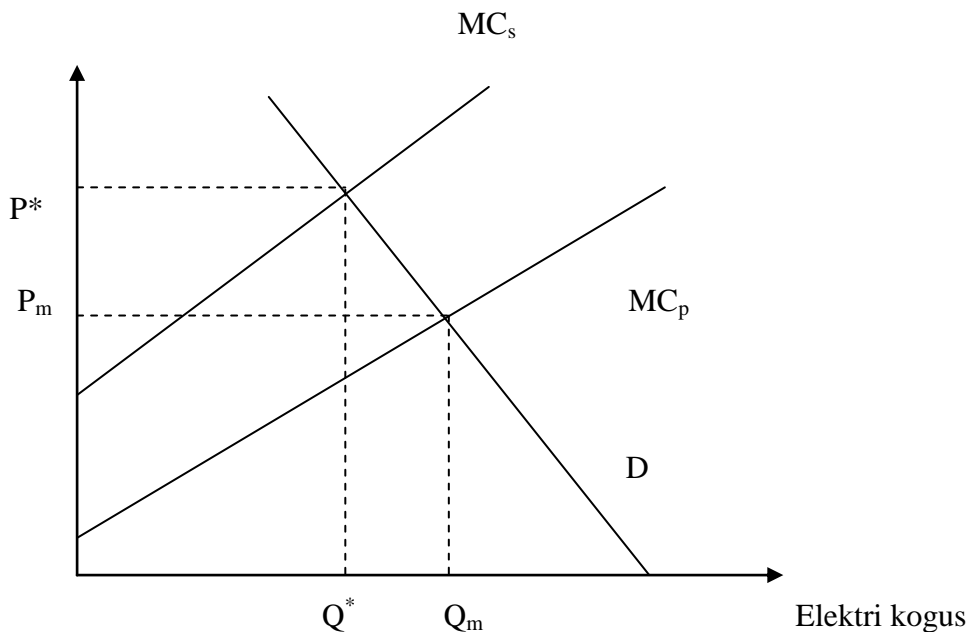
Negatiivne välismõju tekib saastava tööstustegevuse korral (töös vaadeldakse elektri tootmist). Kui elekter toodetakse söest, õlist või gaasist, siis nende kütuste põletamise tagajärjel eralduvad väliõhku järgmised saasteained: vääveldioksiid  $\text{SO}_2$ , lämmastikoksiid  $\text{NO}_x$ , süsinikdioksiid  $\text{CO}_2$  ja tahked osakesed. Saasteained võivad kahjustada elektrijaama lähedal elavate inimeste tervist. Kulud, mis tekivad saaste tulemusena, ei lange sellele firmale, mis elektrit toodab – neid kulusid tuleb kanda kannatajatel ehk ühiskonnal. Fossiilkütustepõhiste elektrijaamade poolt eraldatavad süsinikuheitmed põhjustavad globaalset kliimamuutust, mis võib omada ebasoodsat efekti inimestele, kes elavad ülejutusohlikes piirkondades, riikides, mis asuvad tuhandete kilomeetrite kaugusel elektrijaamast. Saaste on üheks tüüpiliseks väliskulu näiteks. (Hanley *et al* 2009: 20)

Joonis 1 illustreerib väliskulude mõju elektri tootmishinnale ja -kogusele. Nõudlust elektri järele näitab nõudluskõver D ning elektri tootmise piirkulu (ei sisalda saastekontrolli ja -kahjudega kaasnevaid kulusid) – piirkulukõver  $\text{MC}_p$ . Ühiskonna seisukohalt on kulud, mida tuleb arvesse võtta, tootmise sotsiaalsed kulud, mis võrduvad erapiirkulude ja väliste piirkulude (saastamisest tulenevate kulude) summaga; need on arvesse võetud sotsiaalses piirkulufunktsioonis  $\text{OMC}_s$ . (Tietenberg 2007: 65)

Kui energiaettevõtte ei pea kontrollima oma saasteainete emissioonide tasemeid, siis kujuneb toodetavaks koguseks  $Q_m$ . See valik maksimeeriks vaba konkurentsi tingimustes tootja tulu. Kuid selline lahendus ei ole ühiskonna seisukohalt efektiivne kuna sotsiaalset puhastulu maksimeeritakse  $Q^*$ , mitte  $Q_m$  juures. (*Ibid.* 2007: 65)

See tähendab, et elektrienergia turuhinna kasutamine elektrienergia toodangu hindamiseks näitab elektritootmise sotsiaalseid tulusid suurematena seni kuni võetakse arvesse elektri tootmise tulemusena tekkinud väliskulusid (Hanley *et al* 2009: 21).

Elektri hind



**Joonis 1.** Hinna ja toodetava koguse kujunemine saastamist põhjustavate välismõjude korral (Tietenberg 2007: 65).

Siit võib teha mitu järeldust selle kohta, kuidas toimub saastamise välismõjusid põhjustavate hüviste jaotamine turu vahendusel (Tietenberg 2007: 65):

1. Toodetava hüvise kogus on liiga suur;
2. Saastekogus on liiga suur;
3. Saastamise põhjuseks olevate hüviste hinnad on liiga madalad;
4. Niikaua, kui kulud jäävad välisteks, ei ole turul tegutsejatel mingeid majanduslikke stiimuleid otsida võimalusi saastekoguse vähendamiseks;
5. Saasteainete ümbertöötlemine ja korduv kasutus on takistatud kuna nende heitmine keskkonda on ühiskonna seisukohalt odav.

Lisaks väliskuludele eksisteerivad ka välistulud. Välistulu tekib siis, kui tootmistegevuse tulemusel tekkinud tulusid ei ole turu poolt hinnatud, st tegemist on hinnas mittekajastuvate tuludega (*Ibid.* 2009: 21).

Ka positiivsed välismõjud võivad aidata seletada keskkonnaprobleemide püsivust. Näiteks, kui elektritootja ostab ja paigaldab väävlipüüdmissaadmeid, siis kõik inimesed, kes elavad elektrijaama lähiümbruses, saavad kasu sellest, et õhk muutub puhtamaks. Kuid kuna need inimesed ei ole turutehingute osalised, siis välistulud ei kajastu väävlipüüdmissaadmete hinnas. Ressursid on valesti jaotatud ning väävlipüüdmissaadmeid vahetatakse väga vähe. (Callan *et al.* 2007: 55)

Alljärgnevas tabelis 1 on esitatud ülevaade positiivsete ja negatiivsete välismõjude toimest.

**Tabel 1.** Välismõjude toime

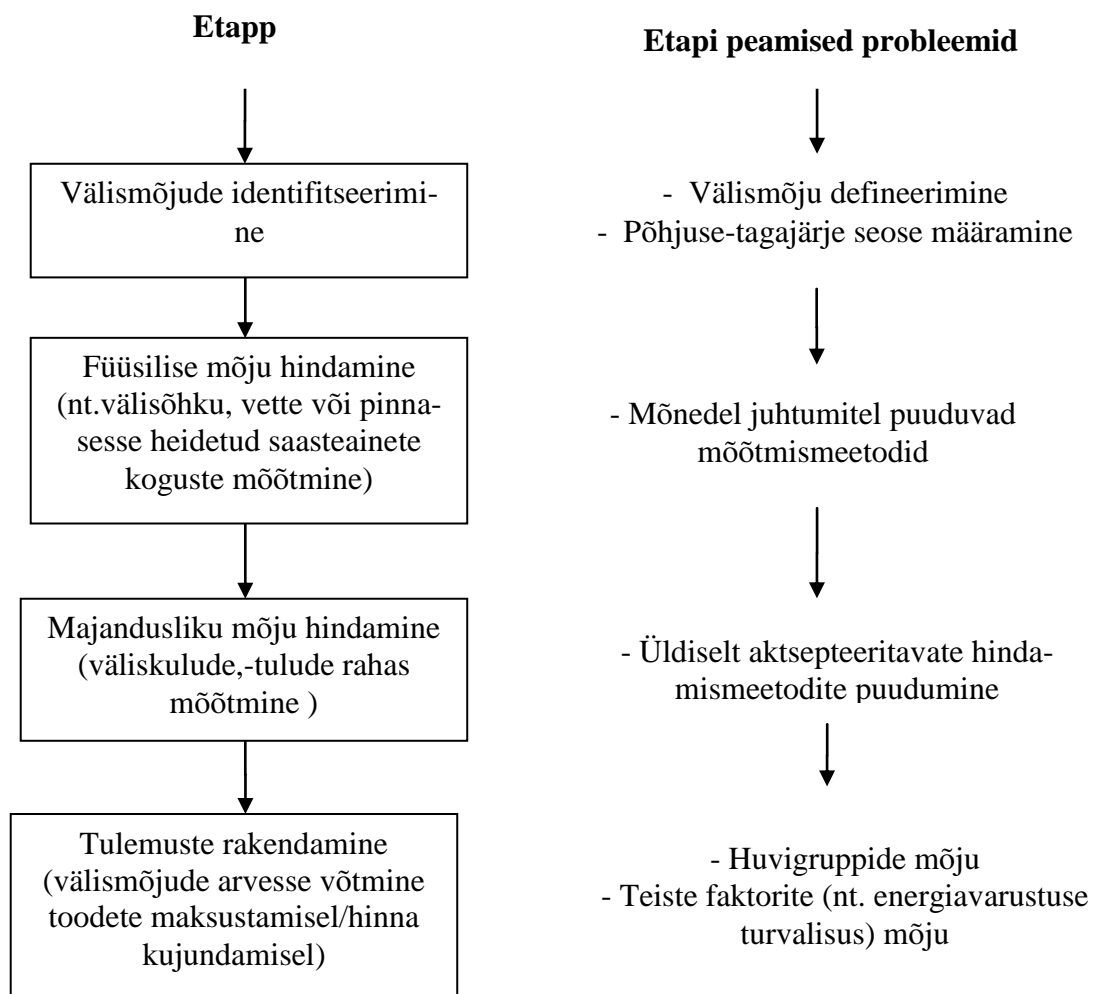
	<b>Negatiivne välismõju</b>	<b>Positiivne välismõju</b>
<b>Tootmiskogus</b>	Optimaalsest suurem	Optimaalsest väiksem
<b>Sotsiaalsed kulud/tulud</b>	Sotsiaalsed kulud on suuremad ühiskondlikult optimaalsetest	Sotsiaalsed tulud on väiksemad ühiskondlikult optimaalsetest
<b>Hind</b>	Liiga madal	Liiga kõrge
<b>Stiimul innovatsiooniks</b>	Väike stiimul selleks, et vähendada sotsiaalseid kulusid	Väike stiimul selleks, et suurendada sotsiaalseid tulusid

Allikas: Markandya 2002: 117.

Koos keskkonnaökonomika ja -poliitika arenguga on paaril viimasel aastakümnel järjest ulatuslikumalt kasutusele võetud keskkonnakahjusid arvestavaid ja neid toodangu omahinda lülitatavaid keskkonnamaksusid ja -tasusid. Seepärast on väliskulude osaline arvessevõtmine nüüd pigem reegliski kui erandiks. (Eesti elektrimajanduse...2006: 11)

Muutes toote või teenuse hinda on välismõju võimalik arvesse võtta ja seeläbi korrigeerida turutõrkeid. Konkurentsiturude puhul on ressursside jaotus optimaalne siis, kui hind võrdub toote piirkuluga. Seega eeldab teooria, et keskkonna väliskulude tekitajaid võib ergutada käituma optimaalselt (s.t. vähendama saasteainete heitkoguseid optimaalse tasemeni) kehtestades saastajatele saastetasusid, mis võrduvad sotsiaalse piirkahjuga. (Laur *et al* 2004: 297)

Joonis 2 illustreerib välismõjude internaliseerimise protsessi ja sellega kaasnevaid probleeme.



**Joonis 2.** Välismõjude internaliseerimise etapid (Laur *et al* 2004: 298).

Võib eristada turupõhiseid ning käsu ja kontrolli (*command-and-control*) tüüpi poliitika instrumente keskkonna välismõjude internaliseerimiseks. Esimene sisaldab saastemakse või kaubeldavaid lubasid ning teine – emissiooni- ja tehnoloogiastandarte ning teisi otsese reguleerimise vorme. Keskkonnapoliitikateooria sisukohalt on välismõjude internaliseerimine turupõhiste instrumentide abil parim poliitiline valik, kuna see tagab kehtestatud keskkonnastandardite saavutamise vähima sotsiaalse kuluga. Vastupidi, sellised lahendused nagu standardid (*quotas*) ei ole tavaliselt: (i) staatiliselt kuluefektiivsed, seega sama keskkonnamõju on võimalik saavutada väiksema sotsiaalse kuluga erineva saastamise vähendamise pingutuste ümberjaotamise kaudu saastajate vahel; (ii) dünaamiliselt efektiivsed, kuna nad ei loo stiimuleid emissioonide edasiseks vähendamiseks

läbi investeeringute uutesse ja puhtamatesse tehnoloogiatesse. (Schulze *et al.* 2003: 212)

Majandusinstrumente, mida kasutatakse keskkonnanäesmärkide saavutamiseks, liigitatakse tavaliselt viide kategooriasse (Andersen *et al.* 2000: 4):

- maksud/tasud;
- subsiidiumid;
- vastutuspõhised skeemid (*liability schemes*);
- turu loomine (*market creations*);
- tagatisraha skeemid (*deposi-refund schemes*).

**Maksud/tasud.** Maksud ja saastetasud on kõige levinumaks keskkonnaseisundi reguleerimise majandusmeetodiks. Maksudel ja saastetasudel on kahesugune eesmärk (Juurikas *et al.* 2004: 177):

1. Nende ülesandeks on piirata majanduslike abinõudega saasteainete ja jäätmete sattumist keskkonda;
2. Maksude ja saastetasude vahendusel on võimalik saada täiendavaid vahendeid saastamisega tekitatud kahju heastamiseks ning keskkonnakaitseprojekti finantseerimiseks.

Keskkonnamakse/tasusid klassifitseeritakse tavaliselt omakorda nelja kategooriasse: saastetasud/maksud, tootetasud, kasutajatasud, maksusoodustused (*Ibid.* 2000: 4).

Saastetasusid arvestatakse lähtuvalt keskkonda saastavate ainete iseloomust ja hulgest. Tootetasudega maksustatakse tootmise või tarbimise käigus keskkonda saastavaid tooteid. Kasutajatasusid kogutakse näiteks jäätmete ühiskäitlemise süsteemi kulude katteks. Maksusoodustusi võidakse rakendada sel viisil, et keskkonda saastavatele ainetele kehtestatakse saastetasu kõrgendatud määrad ja luuakse sellega turul puhastele toodetele hinnaelis. (Juurikas *et al.* 2004: 177)

**Subsiidiumid keskkonnakaitsele.** Keskkonnasubsidiidid hõlmavad rahalise toetuse erinevaid vorme, mis on suunatud saastamise vähendamise edendamisele või saastamise vähendamise meetmete finantseerimisele (Andersen *et al.* 2000: 5).

**Vastutuspõhised skeemid.** Keskkonnakahju kompenseerimist teostatakse seaduse abil, kui kahju tekitaja ei saa likvideerida selle tagajärgi kahju tekitamise eelse olukorra taastamisega. (*Ibid.* 2000: 5)

**Turu loomine.** Turu loomise instrumendid hõlmavad kaubeldavaid lubasid ning ühistegevust (*Ibid.* 2000: 5).

- **Kaubeldavad load** on saastamise- ja looduslike ressursside kasutamise kvoodid. Saastaja saab teatud arvu lubasid, mis seavad piiri tema poolt emiteeritud saasteainete kogustele (kas CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> või teiste saasteainete jaoks). Kui ettevõtete saastetase on madalam kui on ette nähtud, siis nad võivad saada tulu, müües nende käsutuses olevaid kvoote nendele ettevõtetele, kellel on raskusi lubatud koguse piiridesse jäämisel (*Ison et al.* 2007: 211).
- **Ühistegevus** (*joint implementation*). Sel juhul teevad riigid koostööd, et saavutada konkreetseid keskkonnaeesmärke: näiteks, üks riik finantseerib emissioonide vähendamist teises riigis, kus vähendamiskulud on madalamad.

**Tagatisraha skeem.** Potentsiaalselt keskkonda saastava toote hinnale pannakse lisa, mis tagastatakse toote või selle osa viimisel pärast tarbimist ümbertöötlemis- või kogumispunkti (*Juurikas et al.* 2004: 177).

Peamiseks keskkonnamaksude kasutamise põhjuseks on see, et nad võtavad arvesse keskkonna väliskulusid, st nad võimaldavad lülitada toodete ja teenuste hinna sisse keskkonnategevuste ja keskkonnale tekitatud kahjudega kaasnevaid kulusid. (*Environmental taxes...*1996: 20)

Keskkonnamaksud aitavad samuti rakendada “saastaja maksab” põhimõtet, mille kohaselt peab kõik tegevusega kaasnevad kulud kandma saastaja ning tuleb vältida keskkonna kahjustamisega kaasnenud kulutuste panemist ühiskonnale. Kui saastaja kõik tegelikud kulutused (sh keskkonnakahju tekitamisega seotud kulutused) kajastuvad tema toodete või teenuste hinnas, siis kaotab keskkonda kahjustav ettevõtja keskkonnakaitsemeetmesse investeerinud ettevõtjatega võrreldes konkurentsieelise. (*Seletuskiri keskkonnavastutuse...*2007: 2)

„Saastaja maksab“ põhimõte toob ühelt poolt ettevõtetele kaasa tohutu finantsilise koorma, kuid teiselt poolt annab neile võimaluse kanda keskkonnakulusid tarbijale – ostjale üle (läbi hinna). Seega lõppkokkuvõttes maksab mitte saastaja vaid tarbija – ostja.

On olemas kaks tunnustatud lähenemist keskkonnakulude arvesse võtmisele läbi maksude rakendamise (Market-based instruments...2005: 45):

- Maksu suurus võtab arvesse kõiki keskkonnakulusid, s.t. kõiki keskkonnale tekitatud kahjusid (mida samuti nimetatakse väliskuludeks). Selle tagamiseks peab maksumäär võrduma sotsiaalse piirkuluga ning sotsiaalse piirtuluga, mis tulenevad täiendavat saastamist põhjustavast tegevusest. Sellist lähenemist nimetatakse kirjanduses Pigou maksuks, nimetatud majandusteadlase Arthur Pigou järgi, kes tõi esile keskkonnamaksustamise põhjendused.
- Maksumäär on seatud tasemele, mida hinnatakse piisavaks selleks, et saavutada püstitatud keskkonnaeesmärki. Selline lähenemine pärineb Baumol (1972) ja Baumol ja Oates (1971) töödest.

Eelistatud lähenemine – tuginedes majandusteoreetilistele kaalutlustele – on esimene (Pigou maks) lähenemine: selline maksustamine (täiuslikul turul) annab tulemuseks ressursside kõige efektiivsema kasutamise (*Ibid.* 2005: 45).

“Ideaalne” keskkonnamaks peaks arvestama hinnas kõiki väliskulusid nii, et sotsiaalsed ja erakulud läheneksid teineteisele. Kuid praktikas pole üldreeglina nii kõikide keskkonnakulude välja toomine, kui ka sotsiaalse piirkulu ja piirtulu suuruse piisava täpsusega määramine, võimalikud.

Pragmaatilisem Baumol-Oates lähenemine tähendab seda, et kui keskkonnaeesmärk on püstitatud, siis saab seda tõhusalt saavutada keskkonnamaksude kasutamise abil ning tulemuseks on ressursside efektiivsem kasutamine. Keskkonnamaksud annavad samuti stiimuli tehnoloogiliste paranduste sisseviimiseks ning efektiivsuse tõstmiseks pikaajalises perspektiivis. (Market-based instruments...2005: 46)

Nagu eelnevalt juba mainitud, täielikku väliskulude internaliseerimist on praktikas siiski raske saavutada, kuna keskkonnale tekitatud kahju väärtus ei ole üldiselt teada. Kuid on

olemas ELi rahastatud projektid, mis püüavad selliseid väliskulusid hinnata. (Market-based instruments...2005: 46)

Esimeseks selliseks oli 1991. aastal Euroopa Komisjoni poolt loodud ExternE projekt eesmärgiga hinnata energeetika ja transpordi väliskulusid (The Definition of ...2005). Sellele järgnes veel terve rida täiendavaid projekte, näiteks NewExt and ExternePol.

Energia tootmise ja tarbimise keskkonnamõjud, mis olid käsitletud ExternE metoodikas, jagunevad üldjoontes nelja suurde gruppi (Kareda *et al* 2007: 177):

- õhku, vette ja pinnasesse kandunud saasteained ja energia (soojus, müra, radioaktiivne kiirgus), mis võivad kahjustada inimeste tervist, taimestikku, ökosüsteeme ja mitmesuguseid materjale (hooneid);
- kliima globaalne soojenemine, mis on põhjustatud kasvuhoonegaaside emissioonist;
- energiakandjate kaevandamisel, transportimisel, töötlemisel ja kasutamisel tekkinud tööõnnetused või muud õnnetusjuhtumid;
- energia varustuskindlus, kütuste ootamatu hinnatõusu riskid jne.

Peamised kahjud, mida hinnati metoodika abil on (The Damages...2011):

- suremus;
- haigestumus;
- ehitusmaterjalide kahjustamine;
- kahju põllukultuuridele;
- globaalne soojenemine;
- elukvaliteedi langus (müra);
- ökosüsteemide kahjustamine (nt.happevihmad);
- muutused maakasutuses.

ExternE projekt pakkus välja kaks alternatiivset võimalust keskkonna- ja tervisekahjude arvesse võtmiseks. Üks nendest seisneb keskkonnakahjulike kütuste ja tehnoloogiate maksustamises, kuid selline lahendus toob endaga kaasa elektrihinna tõusu enamuses Euroopa Liidu liikmesriikides. Teiseks võimaluseks on ergutada ning subsideerida



puhtamaid tehnoloogiaid, vältides seega sotsiaalseid ja keskkonnakulusid. (External Costs...2003: 7)

Järgnevas alapeatükis vaadeldakse keskkonnamaksude olemust ning nende kasutamise eeliseid ja puudusi võrreldes teiste keskkonnapoliitika instrumentidega.

## 1.2 Keskkonnamaksude olemus

Euroopa Liidu Statistikaamet Eurostat käsitleb keskkonnamaksude all kõiki keskkonnaga seotud makse, tasusid, aktsiise ja riigilõive. Keskkonnamaksude mõiste on Eurostat (2001) sõnastanud nii: „keskkonnamaks on selline maks, mille kehtestamise aluseks on tõestatud, spetsiifilise negatiivse keskkonnamõju füüsiline ühik“. Siit tuleb välja, et keskkonnamaksud ei ole määratletud ainult maksu eesmärgi järgi, vaid määrav on maksu kehtestamise alus ja selle mõju keskkonnale. (Keskkonnamaksud 2010)

Kui laialt tuleb aga interpreteerida mõistet „keskkond“? Näiteks Bohm (1994) väitis, et kui keskkond on defineeritud väga laias mõttes, siis tuleb osa alkoholi (võttes arvesse selle mõju sotsiaalsele keskkonnale) ja tubaka aktsiisimaksetest (mis vähendab õhukvaliteeti mittedisainitud jaoks) samuti määratleda kui keskkonnamaksed. Messere (1993) on oletatavasti naljatlevalt lisanud keskkonnamaksude hulka ka koera omanike poolt makstavad maksud. Paljud keskkonnamaksud on seotud saastamisega, mille eesmärgiks on vähendada süsinikdioksiidi ja vääveldioksiidi emissioone, jäätmeid ja muud reostust keskkonnas. Peale selle võib keskkonnamakse seostada ka ressurside kasutamisega, mis hõlmab endas näiteks vee- ja maaressurside kasutamist. Sellest vaatenurgast on mõiste „keskkonnamaks“ nn vihmavarju kontseptsioon kahe maksuliigi jaoks: saastemaks ja ressursimaks. (Määttä 2006: 16)

Keskkonnamaksud jaotatakse järgmiselt (De Lucia 201: 52; Taxation trends...2007: 414):

- **Energiamaksud:** need hõlmavad energiatoodete makse, mida võetakse transpordi kasutamise eest nagu diiselkütuse ja bensiin eest ning statsionaarse kasutamise eest nagu diisliõli, maagaasi, söe ja elektri eest. Süsinikdioksiidi maksud lülitatakse pigem enegiamaksude kui saastemaksude hulka. Selleks on mitu põhjust.

Esiteks, maksustatistikas ei ole sageli võimalik CO<sub>2</sub> makse eraldi välja tuua kuna need on energiamaksude komponendiks. Lisaks on riigieelarve aastatulu nendest maksudest tavaliselt suurem võrreldes tuluga saastemaksudest. See tähendab, et CO<sub>2</sub> maksude arvamine saastemaksude hulka kahjustaks rahvusvahelist võrdlust;

- Transpordimaksud: need hõlmavad kõike makse, mis on seotud transpordivahendi kasutamise ja omandusega;
- Saastemaksud;
- Loodusvara kasutamisega seotud maksud ehk ressurssimaksud.

Ressursside- ja saastemaksude hulka kuuluvad maksud välisõhku ja vette heidetud saasteainete koguste ning tahkete jäätmete ja müra haldamise eest. Erandiks on CO<sub>2</sub> maksud, mis, nagu eelnevalt oli juba mainitud, kuuluvad energiamaksude hulka. Ressursside maksud tõstatavad esile mitu probleemi. On olemas lahknevused arvamustes selle kohta, kas loodusvarade kasutamine on juba iseenesest keskkonnakahjulik või mitte. Kuid valitseb laialdane üksmeel, et see võib põhjustada keskkonnaprobleeme, näiteks saastamist ja pinna erosiooni. (Taxation trends...2007: 414)

Maksustamise eesmärgi võib üldiselt jaotada fiskaalseteks ja regulatiivseteks. Fiskaalne eesmärk seisneb selles, et maksud on tavaliselt suunatud riigi tegevuseks vajalike tulude korjamisele (Dietz *et al.* 1995: 143).

Keskkonnamaksud/tasud on reeglina suunatud sellele, et muuta keskkonnakahjulikku käitumist, mis on vastuolus keskkonnapoliitika soovitud eesmärgiga, tehes sellise käitumise kallimaks, mitte sellele, et suurendada valitsuse tulusid (Environmental taxes: 19). Neid makse nimetatakse õigustatult regulatiivseteks maksudeks (Määttä 2006: 37). On tähtis märkida, et mõlemad funktsioonid, nii regulatiivne kui ka fiskaalne, on oma sed kõikidele maksudele (Dietz *et al.* 1995: 143). Vahet tehakse aga selle järgi, mis funktsioon on antud maksu juures dominantne.

Keskkonnamaksud ei ole või vähemalt ei pea olema suunatud dominantsele sellele, et suurendada riigitulusid, vaid pigem sellele, et luua stiimuleid selleks, et ümber lülitada ettevõtete tegevust niisugustele alternatiividele, mis ei ole maksustatud, ja/või maksustada tegevuse välis- ehk sotsiaalseid kulusid. Kui maks on kujundatud õigesti, võib see

anda stiimuli selleks, et parandada keskkonnategevuse tulemuslikkust. Sõltuvalt mak-  
sustatavast majandusharust, võib maksumäär kindlasti olla asetatud sellisele tasemele,  
mis on nii kõrge, et sunnib tootjaid oma tegevust lõpetama.

Kuigi maksu eesmärk ei pea olema valitsuse tulude suurendamine, ei või need tulud ta-  
valiselt olla maksustatava toote kasutamise või tegevuse jätkamise tõttu vähendatud nul-  
lini. Sellisel juhul kasutatakse neid tulusid edasiseks käitumise muutmise ergutamiseks  
läbi maksusoodustuste või toetuste (*grants*). (Environmental taxes: 19-20)

Tihti peale on ettevõtted saastemaksude vastu kuna need toovad kaasa nii kulutusi reos-  
tuse vähendamiseks kui ka maksukoormuse kasvu. Võimalust maksustada ja samal ajal  
ergutada tootmise ressursiefektiivsust annavad näiteks nn tagasimaksega saastemaksud  
(Refund Emissions Payment (REP)). Üheks näiteks on Rootsi tagasimaksega  
lämmastikumaks.

Tagastatava maksu kriitika väidab, et maks ei arvesta „saastaja maksab“ printsiipi, sest  
laekunud tulu suunatakse saastajatele tagasi. Samas jaotab selline maksusüsteem tulu  
ümber makstes hüvitisi efektiivsetele tootjatele ja karistades vähem efektiivseid. (Juuri-  
kas *et al.* 2004: 163)

Lähtuvalt eespool öeldust võib keskkonnamakse liigitada vastavalt nende peamisele  
eesmärgile. Neid jaotatakse kolme kategooriasse (Barry *et al.* 2001: 202; Bailey 2003:  
44-46):

- ergutavad maksud (*incentive taxes*) – on suunatud saastaja käitumise muutmisele  
ning nende keskkonnamõjude vähendamisele, mille suhtes maksud on rakenda-  
tud. Ergutavaid makse võib klassifitseerida kui regulatiivseid makse: neid luuak-  
se selleks, et suunata saastajate käitumist samal ajal kui tulud nendest omavad  
teisest tähendust (Määttä 2006: 37);
- kulu katvad maksed (*cost-covering charges*) – on suunatud saastajate maksus-  
tamise suurendamisele selleks, et katta mingi konkreetse keskkonnategevuse lä-  
biviimisega seotud kulusid. Näiteks, vee saastetasusid saab maksta jõgede vee-  
kvaliteedi reguleerimise, jälgimise ja parandamise eest. Kulu katvad maksed  
võivad olla kahte tüüpi: tarbimismaks, kus tasu makstakse spetsiifilise keskkon-  
nategevuse eest (näiteks maksu maksja jäätmete kõrvaldamine, veesaaste vähen-

damine või reguleerimise halduskulude katmine); ja eriotstarbeline tasu, kus tulu tasust kasutatakse sellega seotud keskkonnanäesmärkide saavutamiseks, kuid mitte spetsiifilise teenuse vormis maksemaksja jaoks (näiteks, üldine maastiku parandamine või veepuhastus). (Fullerton *et al.* 2007: 5)

- fiskaalsed keskkonnamaksud (*revenue-raising taxes*) – on kujundatud eelkõige riigieelarve tulude suurendamiseks.

Iga konkreetne maks võib mingil määral täita kõiki eespool toodud eesmärke, kuid selle peamine eesmärk on maksumäära taseme asetamisel otsustavaks teguriks ning mõnikord ei anna ühe eesmärgi saavutamine mingit panust teise saavutamiseks (näiteks kulu katvad maksed võivad olla ebapiisavalt kõrged selleks, et muuta käitumist; maksud, mis on edukad käitumise muutmisel, ei anna tulusid, mida saaks nendelt oodata. (Barry *et al.* 2001: 202)

Keskkonnapoliitika vaatenurgast on keskkonnamaksud mitmel põhjusel külgetõmbavateks.

(i) *“Staatilisest” efektiivusest saadav kasu saastamise vähendamise kulude ümberjaotamise kaudu*

Staatilise efektiivsuse puhul saavutatakse emissioonide vähendamine väiksemate kogukuludega kui regulatsiooni puhul (Nömmann 2008: 9).

Saastamise vähendamise kulud varieeruvad nii ettevõtete kui ka üksikindiviidide lõikes, seega võivad keskkonnamaksud vähendada kogukulusid ühel kahest võimalikust põhjusest. Esiteks, et minimiseerida keskkonnakaitsemeetmete kogukulusid, peavad kõik saastajad vähendama heitkoguseid tasemeni, kus nende saastamise vähendamise piirkulud on samad. See tähendab, et kõrge saastamise vähendamise piirkuludega saastajad peavad vähendama oma saastetaset suhteliselt vähem võrreldes saastajatega, kelle saastamise vähendamise piirkulud on madalad. Üldise keskkonnamaksu (tasu) kehtestamine annab stiimuli sellise tulemuse saamiseks. (Голуб *et al.* 1994: 103) Teised poliitilised instrumendid ei võimalda aga täielikult eristada erineva saastamise vähendamise piirkuluga saastajaid ja seega võivad nõuda kulukaid saastamise vähendamise vorme. Teiseks, tänu keskkonnamaksude kehtestamisele kaob reguleerival institutsioonil vaja-

dus hankida üksikasjalikku teavet erinevate indiviidide poolt saaste vähendamise eest makstavate kulude kohta ning selle kaudu vähenevad avaliku sektori reguleerimise kulud. (Fullerton *et al.* 2007: 8)

*(ii) “Staatilisest” efektiivusest saadav kasu motiveerivate stiimulite kaudu.*

Paljudel juhtudel ei taga saastamist vähendava tehnoloogia kasutamine aga kindlat heitkoguste taset: palju sõltub sellest, kuidas tehnoloogiat kasutatakse. Emissioonide maksustamine annab ajendi kasutatava tehnika eest hoolitsemiseks. Stiimulite loomist heitkoguste vähendamiseks ettevõtte jaoks võib tõlgendada kui sarnaste stiimulite pakkumist ettevõtte üksikisikutele. Mõned inimesed omakorda on võimelised rakendama meetmeid, mis võivad oluliselt mõjutada konkreetse tehnoloogia kasutamisega kaasnevat heitkoguseid. (Smith 1998: 4)

*(iii) Dünaamiline innovatsiooni stiimul*

Regulatiivsed poliitikad, mis näevad ette, et saastajad kasutaksid konkreetseid tehnoloogiaid või hoiaksid saasteainete heitkoguseid alla konkreetse taseme, ei erguta saastajaid vähendama oma emissioone rohkem, kui regulatsioonid nõuavad. Tõepoolest, kui regulatsioone kehtestatakse lähtuvalt igast konkreetsest juhtumist, siis hakkavad saastajad kartma, et valmidus ulatuda üle selle, mida regulatsioonid nõuavad, võib tuua endaga kaasa karmimaid piiranguid tulevikus. Teisest küljest pakuvad keskkonnamaksud saastajate jaoks pidevat stiimulit otsida võimalusi emissioonide vähendamiseks isegi siis, kui nad on juba saavutanud kuluefektiivse taseme. See stiimul tekib iga jääkemissiooni ühiku kohta tehtud maksumaksete tõttu, mis loovad ajendi uute tehnoloogiate arendamiseks. Viimased omakorda võimaldavad edasist emissioonide vähendamist maksumäärast madalama piirkuluga. (Helm 2000: 177)

Uute tehnoloogiate kasutamine aitab saavutada kõrgemat ökoefektiivsust, rakendada ettevaatusprintsipi (mis tähendab, et kui on tugevad kahtlused, et teatud tegevusel võivad olla keskkonnale kahjulikud tagajärjed, on parem tegutseda “enne, kui on liiga hilja”, mitte oodata kuni on kättesaadavad teaduslikud andmed, mis näitavad kindlat põhjuslikku seost) ning parandada nii jätkusuutlikust kui ka rahvusvahelist konkurentsivõimet. (Environmental taxes...1996: 20)

*(iv) Vastupidavus läbirääkimiste hävitavale mõjule (Robustness to negotiated erosion) ("regulatiivne hõive")*

Tähtsaks faktoriks keskkonnaregulatsiooni erinevate strateegiate valikul on see, mil määral poliitika tõhus rakendamine vajab firmade omavahelisi läbirääkimisi individuaalsete saastamise vähendamise või tehnoloogia nõuete kohta. Käsu ja kontrolli regulatiivseid poliitikaid võib rakendada nõudes erinevatelt firmadelt erinevat saastetaseme vähendamist selleks, et saavutada ühtse vähendamise reeglga võrreldes saastamise vähendamise kuluefektiivsemat tulemust. Kuid regulaator sõltub reguleeritavate ettevõtete poolt esitatud informatsioonist nende saastamise vähendamise kulude kohta. Selle teabe hankimiseks regulaatoril tuleb pidada läbirääkimisi reguleeritavate ettevõtetega. Viimased (reguleeritavad ettevõtted) võivad omakorda, saada kasu koostööst regulaatoriga leebemate saastamise vähendamise nõuete või muude nende kasuks töötavate muutuste rakendamise kujul. (Fullerton *et al.* 2007: 8)

Üks oluline erinevus regulatiivse poliitika ja keskkonnamaksude kasutamise vahel on see, et keskkonnamaksud saavutavad efektiivse saastamise vähendamise kulude jaotamise läbi üksikute ettevõtete poolt saastamise vähendamisele suunatud kulude arvesse võtmise olles samas mittelepingulises vormis. Kõik ettevõtted kasutavad võrdseid saastemaksumäärasid. Tänu sellele puudub regulaatoril vajadus võtta arvesse üksikute ettevõtete tingimusi ja seega on üksiktutel saastajatel vähe võimalusi saada endale läbirääkimistel regulaatoriga soodsamaid tingimusi. Seega oht, et läbirääkimiste protsess võib vähendada keskkonnapoliitika efektiivsust, on oluliselt taandatud. (Helm 2000: 177)

*(v) Kulused piiravad omadused*

Võrreldes poliitiliste instrumentidega, mille tegutsemise põhimõtteks on seada piiranguid saasteainete heitkogustele, seisneb keskkonnamaksude atraktiivsus selles, et nad hoiavad saastajaid riskist, et regulatiivsed normid nõuaksid ülemääraseid saastamise vähendamise kulusid. Maksumäär emissiooni ühiku kohta paneb paika saastamise vähendamise kulude ülemise piiri. Kui saastamise vähendamine ühiku kohta osutub kulukamaks kui maks saasteaine ühiku kohta, siis hakkavad ettevõtted lihtsalt saastama ja tasuma maksu, selle asemel, et maksta kulukama saastamise vähendamise eest.

Seevastu regulatiivne poliitika, mis paneb emissioonidele koguselisi piiranguid võib riskida, nõudes saastamise vähendamise meetmete rakendamist, mis on oluliselt kulukamad kui nende rakendamise tulemusena saadavad tulud. (Smith 1998: 4)

Keskkonnamaksude veel ühe eelisenä tuuakse välja seda, et nad suurendavad riigieelarve tulusid, mida saab otseselt kasutada keskkonna kaitsmiseks või teiste maksude nagu tööjõu maksud alandamiseks, seda eesmärgiga suurendada tööhõivet ja üldiselt majanduslikku heaolu. (Environmental taxes...1996: 20)

Keskkonnamaksud omavad samuti ka mitmeid puudusi ja piiranguid, mis teatud juhtudel võivad tühistada keskkonnamaksude mõju.

*(i) Ebamäärane keskkonnamõju*

Keskkonnamaksud loovad ettevõtte jaoks stiimuli saastamise vähendamiseks. Keskkonnamaksu abil saavutatud saastetaseme vähenemine sõltub saastajate individuaalsest reageeringust sellele stiimulile, mille maks loob. Ei ole võimalik garanteerida, et keskkonnamaks mingil moel meid ümbritsevat keskkonda mõjutaks: saastajate käitumisreaktsioon võib oodatavast tunduvalt erineda. (Smith 1998: 5)

*(ii) Kokkusobivus ettevõtte otsuste tegemise struktuuriga*

Keskkonnamaksud peavad ergutama ettevõtteid saastamist vähendama. Selle tagamiseks peavad ettevõtted kokku koguma ja koondama kogu informatsiooni, mis puudutab nii tehnoloogia valikut, kui ka maksude tasumist. Ettevõtted, miss kaaluvad, kas võtta ette samme saastamise suuremaks vähendamiseks või mitte, peavad tasakaalustama vähenenud maksumaksetest saadud piirtulud saastamise vähendamise piirkuludega. See nõuab ettevõtte erinevate struktuuriüksuste täiendavat koostööd, mis muidu ei oleks olnud vajalik, ja võib nõuda olulisi muudatusi ettevõtte otsuste tegemise struktuuris, et makse ja saastekontrollisüsteemi tehnoloogiat puudutavaid otsuseid võiks vastu võtta koos. Ettevõtte ümberstruktureerimine selleks, et niisugune koostoime oleks võimalik, võib osutuda kulukaks; kui maks on väike, siis võib ümberstruktureerimine osutuda liiga kalliks. Ettevõtted võivad siis üldse „väikestele“ keskkonnamaksudele mitte reageerida ning sellisel juhul on tavakohased regulatiivsed meetmed efektiivsemad ja, arvesse võttes otsuste tegemise kulusid, ka kuluefektiivsemad. (Dimensions of Tax...2010: 433)

### *(iii) Haldus- ja jõustamiskulud*

Nii keskkonnamaksud kui ka tavakohane käsu ja kontrolli regulatsioon nõuavad haldamis- ja jõustamismehhanisme. Selliste korralduste suhtelisi kulusid tuleb võtta arvesse valiku tegemisel erinevate võimalike instrumentide vahel, ent seda on raske teostada. (Fullerton *et al.* 2007: 8)

Esiteks, saastemaksu kehtestamine nõuab heitkoguste mõõtmise teostamist. Samas, standartite puhul on vaja lihtsalt kinnitada teatud tüüpi puhastusseadmete kasutamist. Valitsuse inspektorid saavad kergelt kontrollida, kas ettevõttel on kõik vajalikud puhastusseadmed paigaldatud. Tegelik heitkoguste jälgimine on väga kallis protsess ja see asjaolu mõjutab oluliselt keskkonnamaksude efektiivset rakendamist. (*Ibid.* 2010: 433)

Teiseks, maksustamise üldiseks põhimõtteks on see, et makse saab kergesti rakendada kõigi turutehingute puhul, näiteks valmistoodete või teenuste müümisel, sest arvet saavad kontrollida tehingu ka tehingu teised osapooled. Probleemid tekkivad keskkonnamaksude kasutamisel, sest tootja ei soorita turutehingut selleks, et raiuda maha metsa, matta toksilisi jäätmeid või paisata atmosfääri saasteaineid. Puud võivad olla raiutud raiutud maha nii, et ei säiliks ühtegi viidet sellele, et nad on kunagi üldse eksisteerinud. Toksilised jäätmed võivad olla ebaseaduslikult öösel maetud. Ilma kulukat kontrolli rakendamata on saasteainete väljutamist kerge varjata. (*Ibid.* 2010: 433)

Kolmandaks, aktsiisimaksud tootmissisenditele võivad olla suhteliselt odavaks viisiks, et kontrollida neid tootmissisendeid kasutavate ettevõtete saasteprotsesse, kes kasutavad. Erinevalt teistest keskkonnapoliitilistest instrumentidest puudub keskkonnamaksude puhul vajadus otsekontaktide järele regulaatori ja saastajate vahel. Järelikult, saasteallikate kogus ei mõjuta haldus- ja jõustamiskulusid. Stiimul saastamise vähendamiseks edastatakse tootmissisendite tootmisel või müümisel läbi aktsiisimaksu. Tootjate väikesel arvul korral oleks sellise maksu kasutamine suhteliselt odav. (*Ibid.* 2007: 8)

### *(iv) Geograafilised erinevused*

Kui saastekahju varieerub emissiooniallikate lõikes, siis poliitika, mis tugineb ühtse keskkonnamaksu kehtestamisele erinevate emissiooniallikate jaoks, võib osutada ebaefektiivseks. Sellest tulenevalt võimaldab iga eraldi võetava allika regulatsioon saavuta-



da efektiivsema tulemuse. Keskkonnamaksud ei pea rakendama sama maksumäära kõikidele saasteallikatele ja võivad saavutada efektiivse tulemuse läbi sobivalt diferentseeritud maksumäärade. Siiski, kui maksumäär kehtestatakse individuaalselt iga saasteallika jaoks, siis võib see olla reguleeritavate ettevõtete lobitöö mõjule avatum. Samuti seavad mõned keskkonnamaksude vormid ühise maksumäära isegi siis, kui on teada, et kahjud erinevad asukohtade lõikes. Näiteks, keskkonnamaksud, mida kehtestatakse saastvatele tootmissisenditele, ei saa eristada emissiooniallikaid seetõttu, et ettevõtted, mis on maksustatud madalama maksumääraga, müüvad tootmissisendeid edasi kõrgete saasteainete heitkogustega saastajatele. (Smith 1998: 6)

*(v) Saastamise vältimismeetmete parandava mõju kahjustamine*

Keskkonnamaksu rakendamise tagajärjed keskkonnale võivad mõnikord olla oodatavatele vastupidisteks. Seda sellisel juhul, kui need subjektid, kellele maks on suunatud, reageerivad sellele viisil, mis on keskkonnale kahjulikum kui emissioonide reguleerimata jätmine. Näiteks võib maks toksilistele jäätmetele anda võimsa stiimuli selleks, et vähendada jäätmeid nii palju kui on võimalik. Kuid see võib ka suurendada ebaseadusliku jäätmete kõrvaldamist või põletamist. Isegi siis, kui selliste jäätmete kõrvaldamise üldine kogus on väike, võib see osutuda vägagi ohtlikuks. Niisugune jäätmete kõrvaldamine võib sobilike seaduslike jäätmete kõrvaldamise meetoditega võrreldes omada palju kõrgemaid sotsiaalseid kulusid. (Dimensions of Tax...2010: 433-434)

*(vi) Mured rahvusvahelise konkurentsivõime pärast*

Maksud tootmissisenditele suurendavad toodangu valmistamise kulusid. Kui kodumaine toodang konkureerib välismaise toodanguga, mis pole maksustatud sarnaste keskkonnamaksudega, siis võib sellel olla suur mõju kodumaiste firmade konkurentsivõimele. (Ibid. 2010: 434)

*(vii) Mõju suhtumisele ja arusaamadele*

Keskkonnamaksud võivad omada mõju üksikisikute suhtumisele ja arusaamadele, mis omakorda võivad mõjutada keskkonnakaitse tulemusi nii positiivselt kui ka negatiivselt. Tavaliselt oletatakse, et keskkonnamaksu rakendamine võib omada eriti suurt mõju maksumaksjate käitumisele, kuna see edendab „rohelist“ käitumist. Teiselt poolt, väike

keskkonnamaks võib omada vastupidist efekti, kui maksumaksjad hakkavad uskuma, et maksu tasumine legitimeerib nende saastavat käitumist. (Fullerton *et al.* 2007: 8)

Keskkonnamaksude rakendamine pole universaalne lahendus kõikidele keskkonnaprobleemidele ja teistele ühiskonna ees seisvatele probleemidele. Eduka keskkonnapoliitika eesmärkide saavutamise ja ühiskonna jätkusuutliku arengu võti on kõikide, nii regulatiivsete kui ka fiskaalsete, meetmete rakendamine üheaegselt: maksud ja loodusvarade kasutamise tasud peavad toimima paralleelselt keskkonnanõuetega nagu heitmete piirväärtused, kvaliteedistandardid, kasutuspiirangud ja -load jms. Peab olema rajatud vajalik keskkonnainfrastruktuur ja läbi viidud nii tootjate kui tarbijate teavitamine. Vajalikud on ka äri sektori vabatahtlikud meetmeid, mida ettevõtted rakendavad ise oma negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks, mis on üle etteantud normide, ning turu surve ehk tarbijate nõudlus keskkonnasõbralike toodete ja teenuste järele. (Lahtvee *et al.* 2005: 18)

Maksude mõju hindamiseks saab kasutada kahte kriteeriumit, mis võivad asendada teoreetilist seisukohta selle kohta, et maksumäär peab võrduma keskkonnale tekitatud kahju piirkuluga (Stern 1999: 182):

- Maksu efekt keskkonna saastamisele või nappide ressursside kasutamisele („keskkonnaefekt“);
- Maksumäära võrdlemine saastamise vähendamise piirkuludega või maksumaksjate poolt kehtestatud alternatiivsete saastamise vähendamise meetmete keskmiste kuludega („stiimuli efekt“).

Sarnase mõju hindamiseks võib neid kriteeriume kasutada erineval moel. Esimene kriteerium püüab otseselt hinnata keskkonnamaksu panust saavutatud saastamise vähendamisele. Samal ajal püüab teine kriteerium luua stiimuli maksumaksjate jaoks, et muuta nende käitumist keskkonna jaoks soodsamas suunas, kasutades selleks vähendamismetmeid või säilitades väheseid ressursse. (Stern 1999: 183)

ÜRO riikides läbiviidud uuringud näitasid, et nende keskkonnamaksumäärade struktuur on jäänud kuluefektiivsuse seisukohalt optimaalsest kaugele. Konkreetsemalt öeldes (Tax and the economy...2001: 33):

- Energia tööstuslikku kasutamist maksustatakse palju madalama maksumääraga kui majapidamisenergia tarbimist isegi siis, kui majandusharu potentsiaal saastamise vähendamiseks on suur.
- Paljudes riikides rakendatakse maksusoodustusi just suurtele saastajatele (põllumajandus, energia intensiivsed tootjad) samal ajal, kui maksumäärade struktuur peegeldab halvasti energia kasutamise ja muundamise saaste sisaldust. Seda tehakse tavaliselt selleks, et kaitsta majandusharu rahvusvahelist konkurentsivõimet, mis võib osutada eriti kulukaks juhtudel, kus kuluefektiivse lahenduse osaks võib tänu geograafilistele tingimustele olla kõige rohkem saastamist tekitavate tegevuste üleviimine välismaale.

Keskkonnamakse makstakse valitsustele, mitte kannatanutele. Kui keskkonnamaksud laekuvad riigieelarvesse, siis valitsus võib ise otsustada, kas kasutada saadud raha keskkonna taastamiseks või hüvitada tekitatud kahjusid kannatanutele. Tegelikult puudub garantii, et valitsus hakkab kasutama keskkonnamaksudest laekunud tulusid kahjustatud keskkonna taastamiseks või kannatanutele hüvitise väljamaksmiseks.

Keskkonnatasusid on Eestis traditsiooniliselt peetud keskkonnamaksudeks, millega maksustatakse loodusressursi kasutamist ning heitmete ja jäätmete juhtimist pinnasesse, vette ja õhku. Keskkonnatasud ei ole aga oma olemuselt tegelikult maksud. (Grüner *et al.* 2009: 6)

Keskkonnatasusid rakendatakse, et mõjutada ettevõtjaid investeerima väiksema keskkonnamaksumusega tootmisesse ning kasutama loodusvarasid otstarbekamalt ja jätkusuutlikumalt. Samuti aitavad keskkonnatasudest kogutud summad keskkonnakaitse tagasisuunatuna vältida ja vähendada keskkonna saastamist ning loodusvarade kasutamise seotud kahjustusi. (Kralik *et al.* 2009: 169)

Keskkonnatasude oluline erinevus keskkonnamaksudest (näiteks aktsiisidest) seisneb selles, et keskkonnatasusid maksavad tootjad, kes tootmisprotsessis vett või õhku saastavad, jäätmeid ladestavad või eemaldavad looduslikust seisundist loodusvarasid ning selles, et keskkonnatasud lähevad lõpuks toodete ja teenuste tootmiskuludesse. Keskkonnamakse maksab aga tarbija ja need ei lähe toodete ega teenuste tootmiskuludesse. (Kralik *et al.* 2009: 169)

Kokkuvõtvalt on peamiseks majanduslikuks põhjuseks maksude/tasude kasutamisel keskkonnapoliitikas see, et nad võimaldavad lülitada toodete ja teenuste hinna sisse saastamise ja teised keskkonnategevustega ja keskkonnale tekitatud kahjudega kaasnevad kulud.

## **2. JÄÄTMETE PROBLEEMI LAHENDAMISE MAKSUMUS**

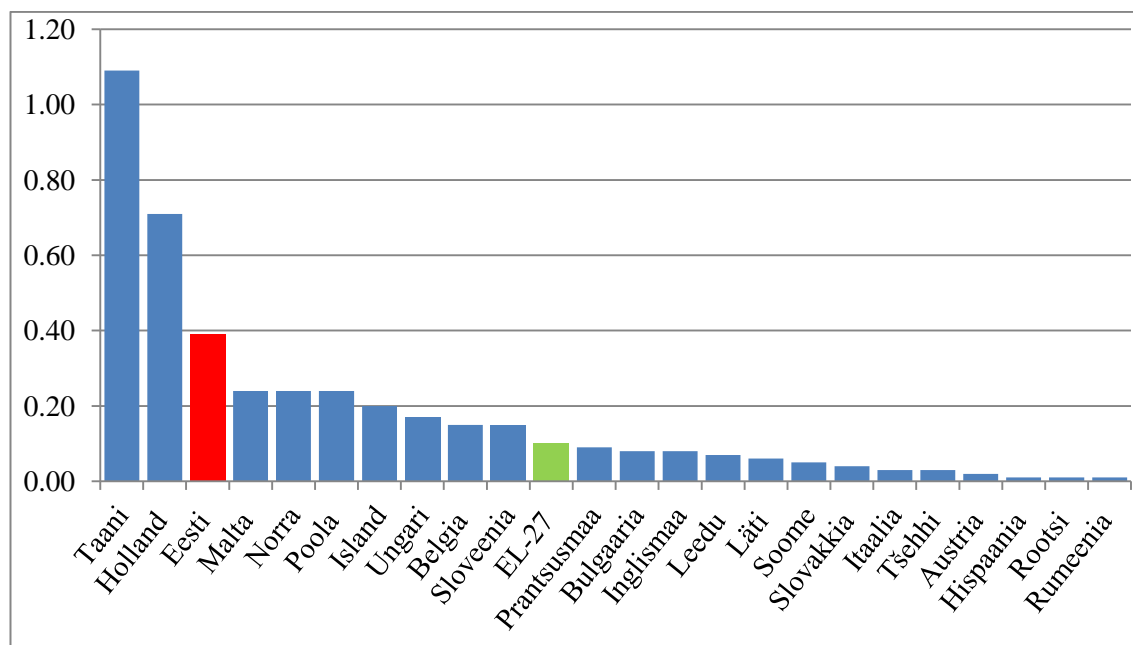
### **2.1 Keskkonnatasude fiskaalpoliitiline tähtsus Eestis ja Euroopa Liidus**

Keskkonnatasusid rakendatakse Eestis alates 1991. aasta algusest. Nende kasutamise eesmärk on kahetine. Ühelt poolt on nad suunatud saastajate keskkonnakahjulikkude käitumise muutmisele ehk pakkuvad tootjatele/ettevõtetele pidevat stiimulit otsida võimalusi saastamise vähendamiseks ning investeerida puhtamatesse keskkonnasõbralikkematesse tehnoloogiatesse, et negatiivne mõju meid ümbritsevale keskkonnale oleks võimalikult minimaalne. Seeläbi väheneb ka keskkonnatasudega kaasnev maksukoormus. Teiselt poolt on keskkonnatasude näol tegemist raha kogumisega, mis suunatakse, vähemalt osaliselt, keskkonnakaitseliste projektide finantseerimiseks. See samuti aitab säästa loodust.

Euroopa Liit on saavutanud keskkonnakaitsesüsteemi loomisel olulist edu. EL-s on keskkonna maksustamine enam levinud ja laiahaardelisem kui enamikes teistes tööstusriikides, kuna selle keskkonnapoliitika on eksisteerinud ja arenenud rohkem kui 40 aasta jooksul. Keskkonnapoliitika eesmärkide saavutamiseks kasutatavate meetmete seas mängivad tähtsat rolli keskkonnamaksud ja -tasud, mis võimaldavad rakendada “saastaja maksab” põhimõtet.

Joonisel 3 on välja toodud keskkonnatasude osakaal sisemajanduse koguproduktist 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes (vt. Lisa 1).

Jooniselt selgub, et Eestis moodustas saaste- ja ressursitasude osakaal SKP-st 2009. aastal umbes 0,4%, mis on päris kõrge näitaja ning mis märkimisväärselt ületab nii EL-i 27 keskmise (neli korda), kui ka paljude teiste Euroopa Liidu liikmesriikide vastavaid näitajaid.



**Joonis 3.** Saaste- ja ressursitasude osakaal SKP-st 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes (Eurostat: autori koostatud).

Kõige suurem keskkonnatasude osatähtsus SKP-st oli Taanis, kus vastava näitaja suurus moodustas 2009. aastal peaaegu 1,1% ning Hollandis, kus see näitaja oli 0,71%. Kõige tagasihoidlikuma keskkonnatasude osakaaluga olid Eurostati andmete kohaselt Hispaania, Rumeenia ja Rootsi (0,01%). Eesti oli vaadeldud 24 riigi seas saaste- ja ressursitasudega kaasneva maksukoormuse poolest kolmandal kohal.

Ülejäänud riikide keskkonnatasude osatähtsus SKP-st oli Eesti omast tunduvalt madalam – näiteks Lätis see oli 0,06%, Leedus aga 0,07%.

Siinkohal tuleb mainida, et Eurostati andmebaasis käsitletakse Eestis saaste- ja ressursitasudena saastetasusid, vee erikasutusõiguse tasu ning kalapüügiõiguse tasu. Maavara kaevandamisõiguse tasu, jahipiirkonna kasutusõiguse tasu ja metsatulu sellisteks tasudeks ei loeta. (Kaarna *et al.* 2012: 21)

Kui vaadelda keskkonnatasude osakaalu maksude ja sotsiaalmaksete laekumises 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes (vt. Lisa 2 siis selgub, et keskkonnatasud ei oma eriti suurt fiskaalset tähtsust. Isegi Taanis, kus keskkonnatasud andsid Euroopa Liidu liikmesriikidest kõige suurema panuse maksulaekumisesse – 2,27% – jääb nende osakaal üsna tagasihoidlikuks ja ei oma riigitulusid suurendava instrumendina peaaegu

mingit rolli. Valdav enamik Euroopa Liidu liikmesriike saab tulu keskkonnamaksudest peamiselt energiamaksude kaudu. Samas võivad keskkonnatasud olla olulised keskkonna seisukohalt.

Kõige suurema keskkonnatasude osakaaluga maksude ja sotsiaalmaksete laekumise esikolmiku koosseis oli 2009. aastal sama, mis ka eelmisel joonisel (% SKP-st) – Taani, Holland ja Eesti. Taani kõrge näitaja on suurel määral tingitud süsivesiniku maksust, millega tegelikult maksustatakse kaevandamisest saadavat kasumi ja seetõttu keskkonnatasud kasvavad proportsionaalselt kasumiga. Maksumäär on 52% kasumist (lisaväärtusmaks). (Soares *et al.* 2010: 42) Holland on üks vähestest Euroopa Liidu liikmesriikidest, mille saastetasud andsid märkimisväärse panuse maksulaekumistesse. See on tingitud eelkõige pinnavee reostuse maksudest ning kanalisatsioonitasudest. (Taxation trends...2011: 145)

2004. aasta septembris Maltas juurutati uut keskkonnamaksu ehk nn ökoloogilist panust (*eco-contribution*). Seda võetakse toodetelt, mis omavad kõrget „saastepotentsiaali”: siia kuuluvad teatud kodumasinad, pakendid, patareid, kilekotid, rehvid ja teised tooted, mida loetakse jäätmeteks. (Taxation trends...2011: 225) 2009. aastal oli Malta keskkonnatasude osakaalu poolest SKP-s neljandal kohal ning maksulaekumistes viiendal kohal.

Eesti kõige suuremaks loodusvarade kasutajaks ning keskkonna saastajaks on energeetikasektor ja enamuse keskkonnatasudest tuleneb just sellest.

Kõigist Euroopa Liidu liikmesriikidest, mille andmed olid Eurostatis kättesaadavad, maksid 2008. aastal kõige rohkem ressursitasusid Taani ja Inglismaa (kaevandused) ning Holland (toidu- ja tubakatööstus, mineraalide tööstus) ja Austria (masina- ja toidutööstus). Kõige rohkem saastetasusid maksti 2008. aastal sellistes harudes nagu töötlev tööstus, transport ning elektri-, gaasi- ja veevarustus.

Riikide võrdlemisel tuleb silmas pidada, et keskkonnatasude süsteem võib riigiti suurel määral erineda. Suurem keskkonnatasude osatähtsus maksude laekumises ei tähenda, et riigis oleks keskkonnakasutus ja saastamine suurem kui mujal. Riigid kasutavad erinevaid maksustamispõhimõtteid, teistsuguseid maksubaase, tasumäärasid jne. Paljudes

riikides pakutakse kodumaise tootmise ja suure keskkonnamusega majandussektore rite jaoks keskkonnatasude poolelt suuri soodustusi, aga näiteks Eesti süsteemi eripära on alati olnud võimalikult väheste erandite tegemine. Erinevused riikide vahel on tingitud ka asjaolust, et mitmel pool on keskkonnapoliitikas ülekaalus piirnormide ja standardite kehtestamine. Uute maksude kehtestamine on sageli keeruline ja tihti puudub muude keskkonnakaitsemeetmete olemasolu korral keskkonnatasude kehtestamiseks ka vajadus. (Kaarna *et al.* 2012: 22)

Töös vaadeldakse ka keskkonnatasude laekumist Eesti riigi- ja kohalike omavalitsuste eelarvetesse (vt. Tabel 2).

**Tabel 2.** Keskkonnatasude osakaal Eesti riigi- ja kohalike omavalitsuste eelarvete tuludes ning laekunud maksudes ja keskkonnatasudes perioodil 2005-2010 (%)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Riigieelarvesse laekuvate keskkonnatasude osakaal riigieelarve tuludes	0.86	0.99	1.06	1.02	0.99	0.87
KOVide eelarvetesse laekuvate keskkonnatasude osakaal KOVide eelarvete tuludes	1.07	1.21	1.33	1.25	1.35	1.48
Keskkonnatasude osakaal laekunud maksudes ja keskkonnatasudes	1.18	1.38	1.43	1.37	1.48	1.42

Allikas: (Kaarna *et al.* 2012: 20).

Tabelist selgub, et keskkonnatasud moodustasid vaadeldud perioodil keskmiselt 1% riigieelarve tuludest. 2007. aastal näitaja saavutas oma tipptaseme – 1,06%. Seda saab osaliselt seletada elektrienergia toodangu ja sellest tulenevalt ka põlevkivi kaevandamise ja saastamise suurenemisega. Sealjuures, 2010. aastal, mil elektrienergia toodang moodustas nagu 2007. aastalgi 11 tuhat GWh, langes keskkonnatasude osakaal aga peaaegu 2005. aasta tasemele. Selle põhjuseks võib pidada asjaolu, et alates 2008. aasta 1. jaanuarist maksavad kõik Eestis elektri müügiga tegelevad ettevõtjad süsinikdioksiidi (CO<sub>2</sub>) saastetasu asemel samas ulatuses elektriaktsiisi (Energiamajanduse riikliku ... 2008: 36). Seega ei lähe nüüd CO<sub>2</sub> välisõhku eritamise kaasnivad tasud mitte Eesti Energia tootmiskuludesse ehk elektrienergia omahinna sisse, vaid aktsiisi tõttu suureneb elektrienergia müügihind.



Veel üheks asjaoluks, mis põhjustas keskkonnatasude laekumise vähenemist riigieelarvesse on põlevkivituha prügilate euronõuetega vastavusse viimine, mistõttu vähenesid põlevkivituha ladustamise saastetasumäärad.

Vaatamata sellele, et keskkonnatasude osakaal riigieelarve tuludes on üsna väike, on Eesti Energia jaoks keskkonnatasudeks minevad summad päris suureks kuluks ning kasvavaid saastetasumäärasid arvestades muutub see kulu iga aastaga üha suuremaks, mis annab ettevõttele stiimuli otsida uusi võimalusi emissioonide vähendamiseks läbi uute tehnoloogiate kasutamise (dünaamilise innovatsiooni stiimul). Atmosfääriheidete vähenemiseks renoveeriti aastatel 2004-2005 Narva Elektriijaamades keevkihtkateldega kaks energiaplokki. (Riisalu 2010: 39) Lisaks sellele kasutatakse kõikides põlevkiviplokkides suitsugaaside puhastamiseks tahketest osakestest tsükloneid ja elektrifiltreid. 2009. aastal sõlmisid AS Narva Elektriijaamad ja firma Alstom lepingu väävlipuhastusseadmete (deSOx) paigaldamiseks Eesti elektriijaama tolmpõletustehnoloogiaga vanadele energiaplokkidele. NID (*Novel Intergrated Desulphurization*) tüüpi väävlipüüdmissaadmed paigaldati neljale energiaplokile. (Narva Elektriijaamad...2009). Kõik need keskkonnakaitsealased tegevused võimaldavad vähendada põlevkivielektri tootmise keskkonnakulusid ettevõtte jaoks peamiselt tänu raha kokkuhoiule saastetasudelt aga samas aitavad vähendada ka õhsaastest tingitud tervisekahjustusi ning negatiivseid mõjusid floorale, faunale, materjalidele ja ehitistele.

Kohalike omavalitsuste eelarvetesse laekuvate keskkonnatasude osakaal KOVide tuludes moodustas keskmiselt 1,3%, mis on võrreldes riigieelarvega natuke kõrgemaks näitajaks.

Tabelis 2 on samuti toodud välja keskkonnatasude osakaal laekunud maksudes ja keskkonnatasudes. Need arvud erinevad küll eelpool toodud põhjustel Eurostati poolt esitatud andmetest, kuid erinevus ei ole väga suur. Keskkonnatasude osakaal maksudes ja keskkonnatasudes moodustas Keskkonnaministeeriumi andmetel perioodil 2005-2010 keskmiselt 1,38% (Eurostat 1,09%).

Riigieelarvesse keskkonnatasudelt laekunud raha sihtotstarbelise kasutamise üle otsustab Keskkonnainvesteeringute Keskus. Samas, keskkonnatasudelt laekunud raha läheb vaid osaliselt keskkonnakaitsemeetmete finantseerimisele (vt. Lisa 3). Peamine osa ko-

halike omavalitsuste eelarvetesse laekunud rahast ei ole perioodil 2005-2010 läinud keskkonnakaitse otstarbeks: keskkonnatasud on võimaldanud "põlevkivivaldadel" renoveerida nii koolimaju kui ka mõisahooneid, parandada teid ja ehitada heitvee puhastusseadmeid, mis kõik on kasuks omavalitsuste infrastruktuuri arendamisele. 2010. aastal kasutati ka osa riigieelarvesse laekunud rahast üldiste riigieelarveliste kulude katmiseks, näiteks majandusraskuste tõttu läks osa keskkonnatasudest pensionide maksmiseks.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et Eestis, erinevalt paljudest teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest, mängivad keskkonnatasudolulist rolli keskkonnapoliitiliste eesmärkide saavutamisel.

Järgnevalt vaadeldakse milliste meetmete abil tagatakse jäätmekoguste vähenemist ehk mis on juba tehtud jäätmeprobleemi lahendamiseks ning milliseid taaskasutusvõimalusi juba rakendatakse.

## **2.2 Jäätmete taaskasutamise suurendamiseks rakendatavate meetmete maksumus**

Eesti energeetika baseerub põlevkivil, millest 95% toodetakse Eesti elektrienergiast. Seisuga 01.01.2005 moodustas kaevandamisväärse ehk aktiivse põlevkivi varu umbes 1,4 miljardit tonni (1,1 mld aktiivset tarbevaru ning 270 mln aktiivset reservvaru) ning passiivne varu (selline maavara, mille kaevandamine pole majanduslikult otstarbekas või mille kasutamist takistavad mitmesugused piirangud) – 3,34 miljardit tonni (1,6 mld – passiivne tarbevaru ning 1,74 mld – passiivne reservvaru). (Kaar *et al.* 2010: 10-12)

Põlevkivi kaevandamise ja sellest elektri tootmisega kaasnevad paratamatult muutused keskkonnas, mistõttu keskkonnamoormuse tekitamine on alati nii ettevõttes, kui ka avalikkuse silmis, kõrgendatud tähelepanu all.

Põlevkivienergeetika keskkonnamõjusid tuleb hinnata terviklikult võttes arvesse kogu tootmise ahelat. Energiatootmise ahela saab jagada järgmisteks protsessideks (Aastaraamat 2008: 62): primaarenergia allikate ettevalmistamine ning primaarenergia allikate muundamine paremini kasutatavasse vormi (elekter, soojus).

Elektritootmise ahela peamised keskkonnamõjud on (Eesti elektrimajanduse ... 2006: 33):

- mõju veesüsteemile (väljakujunenud veerežiimide kahjustumine ja kvaliteetse põhjavee ammendumise oht);
- mõju maapõuele – tühikute tekkimine, mis põhjustavad sageli maapinna vajumist;
- mõju maastikele. Maastikke muudavad kaevanduste juurde kerkivad aherainemäed, täielikult muutub maastik lahtisel kaevandamisel (karjäärialadel);
- veesaaste mõju kaevandusvete juhtimisel veesüsteemi – eriti avariolukordade puhul (näiteks kaevanduse põlengu korral);
- õhusaaste (saasteainete, nagu vääveldioksiid  $SO_2$ , lämmastikuühendid  $NO_x$ , tahked osakesed ja süsinikdioksiid  $CO_2$ , raskemetallid, süsinikoksiid  $CO$  ja lenduvad orgaanilised ühendid, välisõhku paiskamine), mis omakorda kutsub esile inimeste terviseprobleeme, toob endaga kaasa materiaalselt kahju ehitiste ja materjalide kahjustamise näol ning vähendab bioloogilist mitmekesisust;
- põlevkivi, kui taastumatu loodusressursi vähenemine;
- jäätmete teke (põlevkivituha ja aheraine ladestamine);
- väga suure pinnavee koguse kasutamine jahutusveeks.

Käesolevas töös piirduakse vaid neist ühe – jäätmeprobleemi – vaatlemisega. Peatähelepanu pööratakse põlevkivielektri tootmise tulemusena tekkivatele tahketele jäätmetele, nende ladestamisega kaasnevatele keskkonnaprobleemidele ning jäätmete taaskasutamiseks ja sellest tulenevalt ka keskkonnakahjude vähendamiseks rakendatavate meetmete maksumuse hindamisele.

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise jäägid jagunevad järgmiselt (Juurikas *et al.* 2004: 93):

- põlevkivi kaevandamise ja rikastamise jäägid;
- põlevkivi energeetilise kasutamise jäägid;
- põlevkivi termilise töötlemise jäägid.

Peamisteks põlevkivielektri tootmise protsessis tekitavateks jäätmeteks on põlevkivi rikastamise tulemusena saadud aheraine ning põlevkivi põletamisel tekkinud põlevkivituhk.

Jäätmete ladustamise keskkonnatasud on reguleeritud järgmiste otsustega: 2005. aasta 7. detsembril Riigikogu poolt vastu võetud keskkonnatasude seadus (RT I 2005, 67, 512) ning selle muudatused, mis koondavad ühte kõik Eestis kasutusel olevad keskkonnatasude liigid, keskkonnatasude rakendamise alused, nende arvutamise, maksmise ja laekunud raha kasutamise. (Eesti Keskkonnajuhtimise ... 2008: 6). Seaduse alusel kehtestati: aastateks 2006-2009 Vabariigi Valitsuse 2005. aasta 22. detsembri määrusega nr 316 ning aastateks 2010-2015 Vabariigi Valitsuse 2009. aasta 12. novembri määrusega nr 172 riigile kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasumäärad (Keskkonnatasude arendamise ... 2008: 1)

Eestis kehtestatud keskkonnatasudest maksab Eesti Energia Kaevandused AS jäätmete eest järgmisi saastetasusid: tasu maa alt või karjäärdest koos põlevkiviga välja toodud ja puistangutesse ladestatud põlevkivi aheraine eest ning tasu Narva Elektri jaamades põlevkivi töötlemisel tekkiva põlevkivituha eest, mida ladestatakse tuhaväljadel.

Kuna saastetasumäärade kehtestamise peamiseks eesmärgiks on ergutada saastajaid vähendama keskkonnale kahjulike saasteainete emissiooni ning jäätmete ladestamist ja investeerida keskkonnasõbralikkesse tehnoloogiasse, siis võib keskkonnatasud arvata keskkonnakaitsealaste tegevuste hulka.

Lähtuvalt keskkonnatasude kasutamise eesmärgist, peavad saastetasumäärad arvestama saasteainete ohtlikkusega ehk võimaldama arvesse võtta kõiki keskkonna välismõjusid ning lülitada elektri hinna sisse keskkonnale tekitatud kahjudega kaasnevaid kulusid. Kuid vaatamata pidevale saastetasumäärade kasvule ei saa siiski väita, et seeläbi on täielikult arvestatud saasteainete ohtlikkusest tulenevate kahjudega.

Ülevaadet jäätmete ladestamise saastetasude määradest perioodil 2006-2012 annab tabel 3.

Põlevkivituha ladestatava jäätmetonni kohta makstavad tasud on üldiselt pidevalt kasvanud kogu vaadeldud perioodi jooksul – kasv moodustas kuue aastaga 347% ehk tasu

suurenes rohkem kui 3 korda. Aheraine saastetasumäära kasv oli tagasihoidlikum, moodustades 2006-2009 perioodil 100% ehk tasu suurenes kaks korda (6-st 12 kroonini tonni kohta). Järgnevatel aastatel see jäi stabiilsena.

**Tabel 3.** Saastetasumäärade dünaamika perioodil 2006 – 2012 tahkete jäätmete kõrvaldamisel jäätmetonni kohta (EEK/t)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Aheraine	6	8	10	12	12	12	12
Põlevkivituhk	6.5	7.5	10	15.65	18.78	22.54	26.91

Allikas: Keskkonnatasude seadus 2005.

Tabelist on näha, et perioodil 2006-2008 on saastetasumäärad kasvanud küllaltki ühtlaselt. Aastatel 2009-2012 hakkas põlevkivituha ladustamise hind kasvama aheraine hinnast kiiremini ning 2012. aastal moodustas erinevus juba 15 krooni tonni kohta. Sellist erinevust saastetasumäärades võib seletada jäätmeliikide erineva ohtlikkusega keskkonna jaoks.

Puistangutesse ladestatud põlevkivi aheraine ja rikastusjätmed on üldjuhul väikese keskkonnamõjuga välja arvatud juhul, kui toimub aherainemägede isesüttimine. Sellisel juhul kandub aheraine põlemise tagajärjel põhjavette suurtes kogustes orgaanilisi reoaineid. (Keskkonnakaitse majandushoobade...2008: 10)

Põlevkivituhk on omakorda klassifitseeritud ohtlikuks jäätteks. Tuhaväljade ohtlikkus tuleneb eelkõige siin kasutatava leeliselise ringlusvee suurest kogusest poolkinnises ringlussüsteemis, mis võib avariide korral negatiivselt mõjutada pinnavee varusid. Põhjavesi tuhaprügilate ümbruses on samuti reostunud (Ida-Virumaa...2006: 29).

Ülalpool toodust tuleneb, et jäätmete ladestamise saastetasumäärade väljatöötamisel on perioodil 2006-2012 üha rohkem arvestatud jäätmeliikide poolt keskkonnale tekitatud kahjudega, s.t. võetakse vähemalt osaliselt arvesse nende poolt tekitatud negatiivseid välismõjusid.

Tavapärasel kaevandamisel tuuakse maa alt või karjääridest koos põlevkiviga välja ka paekivi (lubjakivi). Põlevkivi kvaliteedi parandamiseks eemaldatakse rikastusvabrikutes kaevandustes ja Aidu karjääris kaevandatud mäemassist paekivilisandid. Narva

karjäärides kasutatakse alates 2006. aastast põlevkivi valikulise väljamise tarbeks spetsiaalset kombaini. Rikastamisvabrikutes eemaldatud paekivi nimetatakse aheraineks ja see ladestatakse suuremas osas puistangutesse või kasutatakse ära karjääride rekultiveerimiseks. (Aastaraamat 2007: 83)

Igal aastal tekib Eesti Energia Kaevandustes umbes 4-5 mln tonni aherainet. Erinevate tootmisüksuste puhul on selle kasutamise lahendused erinevad. Narva karjääris jäetakse lubjakivi vahekihid juba kaevandamisel puistangusse, Aidu karjääris viiakse rikastamisel saadud aheraine tagasi karjääri sisepuistangusse. Allmaakaevanduste juures kuhjatakse aga aheraine eraldi mägedesse. Ida- Virumaa maastikku ilmestavates põlevkivi aheraine "mägedes" on aegade jooksul ladestatud tootmisjääke kokku üle 190 mln tonni. 2005. aastal vastu võetud keskkonnatasude seaduse alusel kuulub ladestatud aheraine jäätmete hulka ning kuulub seetõttu maksustamisele. (Keskkonnanaruanne 2007: 4)

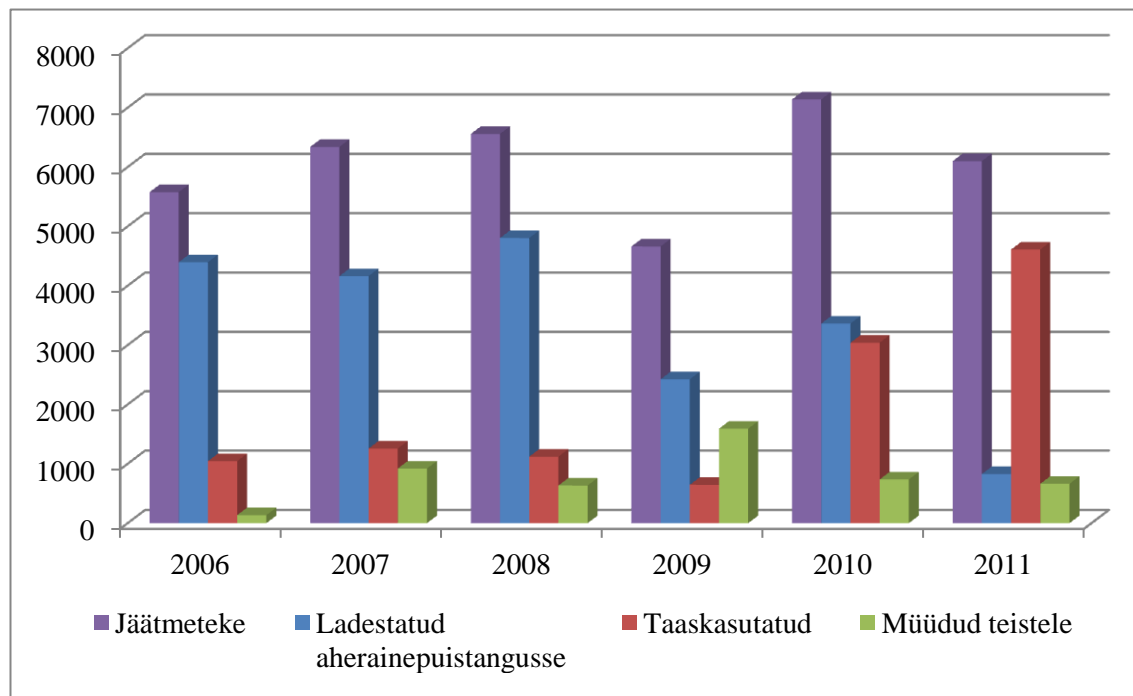
Enamus vanu puistanguid e. terrikoonikuid on aja jooksul ise haljastunud, noorematele puistangutele, näiteks Tammiku, on peale istutatud puid ja põõsaid. Kukruse "mäest", on kujunenud populaarne turismiobjekt, mäkketõusu hõlbustamiseks on rajatud betoontrepid. Kohtla kaevandus-parkmuuseumi territooriumil on aherainepuistangutele rajatud suusatamiseks ja kelgutamiseks sobilikud nõlvad, serpentiin ja ekstreemrajad ATV-dele. Sinivoore "mäe" (endise Kukruse kaevanduse aherainepuistang) juurde on rajatud auto-moto võidusõidurada ning sealsed nõlvad on kohaldatud suusatamiseks – kelgutamiseks. (Aheraine 2008)

Kõik rikastamise jäägid "mägedesse" siiski ei jõua, sest Eesti Energia püüab tootmisjääkide osakaalu vähendades ressursse efektiivsemalt kasutada. Üha enam kasutatakse jääke killustiku tootmiseks või ka otse ehitustöödel täitepinnasena. (Aastaraamat 2008: 65) Aherainest toodetud killustikku saab kasutada ka betooni tootmisel.

Joonisel 5 on esitatud info aheraine tekkimisest ning selle kasutamisest perioodil 2006-2011 (vt. Lisa 4).

Joonis 5 näitab, et vaadeldud perioodil moodustas Eesti Energia Kaevanduste poolt tekitavate rikastusjäätmete kogus keskmiselt 6 mln tonni aastas. 2011. aastal tekkis ligi-

kaudu 6,1 mln tonni aherainet, millest ladestati puistangutesse umbes 0,8 mln tonni ehk 14% tekkinud aherainest ning taaskasutati 5,3 mln tonni ehk 76% aherainest, millest müüdi 663 tuhat tonni.



**Joonis 5.** Eesti Energia Kaevandused AS rikastusjäätmete kasutamine perioodil 2006 – 2011 (tuhat tonni) (Eesti Energia Kaevandused AS: autori koostatud).

Aastatel 2010-2011 on tunduvalt suurenenud taaskasutatud aheraine kogused. Kasvu põhjuseks on uue projekti – motopargi rajamise – käivitamine Estonia kaevanduse alal alates 2010. aasta juulist, mille eesmärgiks on põlevkivi rikastusjääkidest e. aherainest puhkeotstarbelise rajatise ehitamine. Projekti elluviimiseks täidetakse ala Estonia kaevanduses tekkiva aherainega, et moodustada piisava kõrgusega rajatis (ca 30 m kõrgusel maapinnast). Projekteeritud aherainemäe lahendus sisaldab endas kahte parklat, ca. 900 m pikkust killustikkattega sõiduteed, treppi, kõnniteed, kergliiklusteed, motorada ning vaatetorni. Motorada on projekteeritud kasutamiseks ATV-dele ning mootorsaamidele. Investeeringu suuruseks, mis hõlmab alumise parka ja sissesõidutee asfalteerimist, õhuliinide viimist maa-alusesse kaablisse, ehitusprojekti maksumust, tuulegeneraatori, kõrghaljastuse ja vaatetorni rajamist ning hoonestusõiguse tasu, on 173 tuhat EUR ehk 2,7 mln krooni. Projekti raames kulub kasutamisele 15 mln tonni aherainet, seega 1 tonni kulu on 0,18 krooni tonni kohta, mis on väiksem kui ladestamise tasu 12 EEK/tonn.

Tänu projekti rakendamisele ei maksa Estonia kaevandus alates 2010. aasta III kvartalist aheraine ladustamise tasusid. Kahe aasta jooksul (2010-2011) taaskasutati 6,4 mln tonni aherainet ning selle arvelt hoiti kokku 77 mln krooni. Arvestades, et planeeritavale alale mahub 15 mln tonni aherainet kestab ala täitmine orienteeruvalt 2013. aasta suveni. Seega, lähtudes prognoosist, mille kohaselt Estonia kaevanduses tekib 2012. aastal 5,3 tonni aherainet, läheb 2013. aastal vaja vaid 3,3 mln tonni ning tulud saastetasude kokkuhoiult moodustavad kokku 180 mln krooni. Öeldust tuleneb, et projekt on ennast juba ette ära tasunud ning toob kaasa puhastulu.

Kui vaadelda aheraine müügitulemusi, siis on näha et aastatel 2007 – 2011 toimus aheraine müügi märkimisväärne kasv. Eriti silmatorkavamaks muutus see 2009. aastal, mil Eesti Energia Kaevandused AS-i poolt oli müüdi kokku 1,6 mln tonni aherainet ja killustikku ehk umbes 12 korda rohkem kui 2006. aastal (135 tuhat tonni).

Aherainet on kasutatud juba aastaid täitematerjalina ja kohalike teede ehitusel. Näiteks 2007. aastal toodeti ja müüdi ehitusettevõtetele ligikaudu 500 000 tonni killustikku ja lisaks teine sama suur kogus aherainet. Aherainekillustikku kasutati Sonda ja Tallinn-Narva maantee vahelise teelõigu ehitamisel. Killustikku on kasutanud ka Tartu ja Jõhvi betoonitootjad. (Keskkonnakaitse majandushoobade...2008: 4)

Viimaste aastate aheraine müügi kasvu põhjuseks võib nimetada üha suurenevat ehitustegevust ja sellest tulenevat nõudlust, mis on viimastel aastatel hüppeliselt suurendanud põlevkivi aherainest valmistatud killustiku tootmist. (*Ibid.* 2008: 4)

2009. aasta aheraine müügi silmapaistvad tulemused on seletatavad kevadel Kukruse ja Jõhvi vahelise uue teelõigu ehituse alustamisega, mis lõpetati 2010. aasta augusti lõpus. 2010. aasta aheraine müügitulemused kujunesid tagasihoidlikemaks võrreldes eelneva aastaga (aheraine müük on kahanenud 860 tuhat tonni ehk 54% võrra). Siin tuleb arvestada sellega, et 2010. aasta jooksul ei olnud rohkem ette nähtud selliseid suuri ja ambitsioonikaid objekte nagu Jõhvi-Kukruse teelõigu ehitamine ning see oli müügi languse peamiseks põhjuseks.

Eesti Energia Kaevanduste toodetud materjale on kasutatud ka Virumaa teiste teede ehitusel ja remondil: Kiviõli-Sonda ja Kunda-Põdruse tee ning RMK (Riigimetsa



Majandamise Keskus) tee Vaivara vallas. Lisaks Kaukvere-Võtikvere, Mustvee-Jõgeva ja Mõisaküla-Torma teel ning Rannu silla remondil. Eesti Energia Kaevanduste killustikku ja lubjakivi kasutati ka uue Enefit-280 õlitehase platsi ettevalmistamisel. (Kaevanduste toodetud...2010)

Aheraine kasutamisel killustikuna on lisaks Ida-Virumaa mägede kasvu aeglustumisele ka laiem positiivne mõju keskkonnale, sest sellega väheneb osaliselt killustiku toormaterjaliks oleva paekivi kaevandamiskoormus teistes Eesti piirkondades, sealhulgas Harjumaal. Ida-Virumaal oleva ressursi ärakasutamine võib peatada nii mõnegi planeeritava ning palju vastumeelsust tekitava paekaevanduse rajamise. (Aastaraamat 2008: 65)

Põlevkiviaheraine taaskasutamise suurendamiseks sellest toodetava killustiku müüki abil käivitati kaks killustikukompleksi. 2006. aasta septembris avati Aidu karjääris esimene killustikukompleks. Selles kompleksis on võimalik valmistada kuni 400 000 tonni killustikku aastas. Investeeringud selle kompleksi ehitamisse moodustasid 50 mln krooni. Toodetavad killustikufraktsioonid on 4-16, 16-32 ja 32-40 mm. Killustik on läbinud katsetused akrediteeritud laboris ja vastab IV kvaliteediklassile. Lisaks killustikule turustatakse Aidu karjäärist täitematerjaliks ka aherainet. (Eek *et al.* 2008)

2009. aasta aprillis sai Eesti Energia Kaevandused Estonia kaevanduses valmis juba teine, 2007. aasta lõpus alustatud, kaasaegne killustikukompleks. Uus killustikukompleks toodab kõrgkvaliteetset kaubanduslikku killustikku, mis sobib teede ehituseks ja remondiks (Vahearuanne 2009: 7). Eesti Energia poolt tehtud investeeringud selle kompleksi rajamisse moodustasid 170 mln krooni. Kompleksi planeeritud tootmisvõimsus on ligi 1 mln tonni kaubanduslikku killustikku aastas. Lisaks plaanitakse tulevikus hakata Narva karjääris ja Viru kaevanduses tootma killustikku mobiilsete tehastega. Need peaksid edaspidi juurde andma veel pool miljonit tonni toodangut aastas. (Eesti Põlevkivi rajab...2007)

Eesti Energia Kaevanduste killustiku peamiseks eeliseks on konkurentidega võrreldes suhteliselt madal hind, sest viimased peavad spetsiaalselt killustiku tootmiseks paekivi kaevandama. Eesti Energia Kaevanduste poolt killustiku tootmiseks kasutatav aheraine on aga tegelikult tootmisjääk ning selle kaevandamiseks ei ole vaja teha mingeid

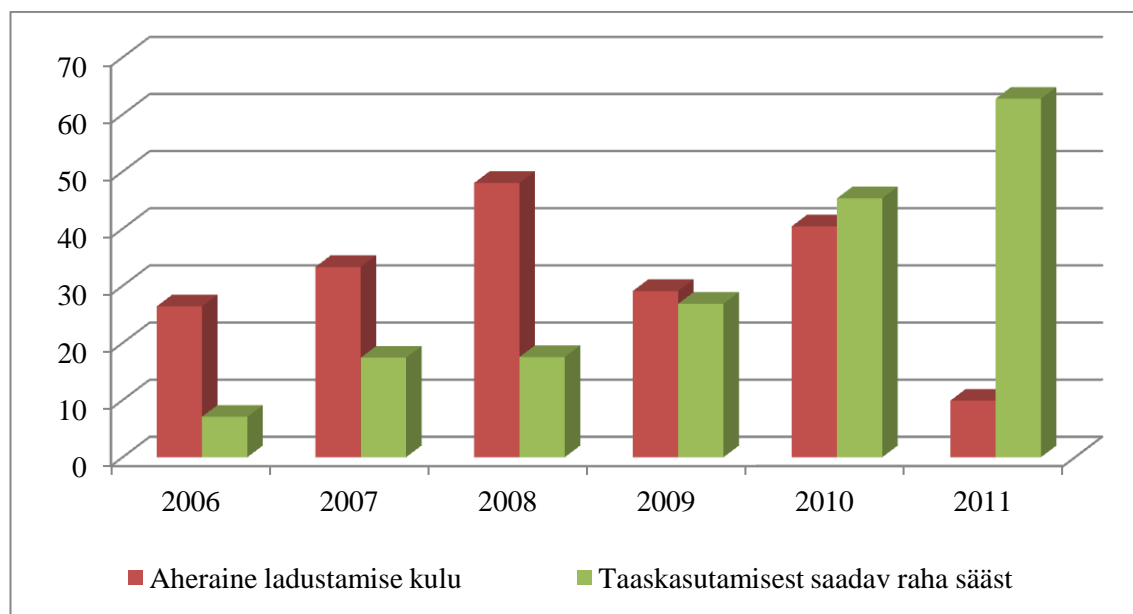
lisakulusid. Aherainele saab anda lisaväärtust läbi selle purustamise ja sõelumise, mille tulemusena saadakse erineva fraktsiooniga killustik.

Aheraine ja sellest valmistatud killustiku müük on kaevandusettevõttele kasulik isegi siis, kui seda tasuta ära anda, kuna Eesti Energia Kaevanduste jaoks on aheraine tootmisjääk ning nad hoiavad raha kokku jäätmete ladustamise eest makstavate tasude arvelt.

Aheraine/killustiku taaskasutamist võiks suurendada läbi selle kasutamise teedehituses ja ehituses ka väljaspool Ida-Virumaad ja selle lähiümbrust, kuid siin kerkib üles transportimise problem. Kuna aherainest valmistatud killustik on ise suhteliselt odav materjal, siis mängib transpordi hind väga suurt rolli. Aherainest valmistatud killustiku 1 tonni transportimise hind mööda raudteed moodustas 2011. aastal keskmiselt 0,39 krooni kilomeetri kohta, mis on isegi suurem, kui põlevkivi transportimise hind (0,36 EEK/ tonn/ km). Seega, arvestades, et killustiku hind on keskmiselt 41,5 krooni/tonn, läheb killustik kliendile tootmiskohast 50 km kaugusel maksma juba 61 krooni tonn. Kuna enamik suuri teede-ehitusobjekte asub Ida-Virumaast päris kaugel (nt. Tallinn, Tartu), siis aheraine/killustiku transport teeb hinna liiga kõrgeks.

Joonisel 6 on esitatud andmed Eesti Energia Kaevanduste poolt jäätmete ladustamise eest väljamakstud kuludest ning aheraine taaskasutamisest saadavast raha kokkuhoiust, kusjuures kokkuhoiu all mõeldakse ladustamise eest makstava raha kokkuhoidu tänu aheraine ja sellest toodetud killustiku müümisele ning selle kasutamisele rekultiveerimisel (vt. Lisa 5). Kokkuhoid on arvutatud välja saastetasumäärade ja taaskasutatud aheraine koguste alusel.

Jooniselt selgub, et taaskasutatud aherainekoguste arvelt säästetud rahasumma näitab kasvutendentsi, suurenedes kuue aastaga 55,7 mln krooni võrra ning 2010-2011 aastatel ületab see isegi Eesti Energia Kaevanduste poolt jäätmete ladustamise eest makstavaid kulusid. Perioodil 2006-2011 hoidis kaevandusettevõtte kokku umbes 177 mln krooni, mis muidu kulunuks keskkonnatasude maksmiseks.



**Joonis 4.** Eesti Energia Kaevandused AS-i aheraine ladustamise kulud ning taaskasutamisest saadav sääst perioodil 2006 – 2011 (mln EEK) (Eesti Energia Kaevandused AS: autori koostatud).

Kui vaadelda jäätmete ladestamise kulusid, siis on ka need vaadeldud perioodil üldiselt kasvanud (v.a. 2011 aasta), kuid selle peamiseks põhjuseks on ladestatava jäätmetonni kohta makstava tasu kahekordne kasv.

Lisaks kokkuhoiule ladustatava aheraine keskkonnatasudelt teenivad Eesti Energia Kaevandused lisatulu ka aheraine ja killustiku müügist (vt. Tabel 5).

**Tabel 5.** Eesti Energia Kaevandused AS-i aheraine ja killustiku müük perioodil 2006 – 2011 ning sellest saadavad tulud

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Aheraine müük</b>						
Kogus (tuh. tonni)	135	473	397	1264	470	663
Müügitulu (mln. EEK)	1.1	2.3	2.4	3.7	3.6	4.1
<b>Killustiku müük</b>						
Kogus (tuh. tonni)	-	447	237	328	266	333
Müügitulu (mln. EEK)	-	16.3	13.0	11.6	10.2	13.8
<b>Müügitulu kokku (mln. EEK)</b>	1.1	18.6	15.4	15.3	13.8	17.9

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS: autori koostatud.

Tabelist on näha, et aastatel 2006-2011 oli müüdi kokku 3,4 mln tonni aherainet ning 1,6 mln tonni killustikku, kusjuures nende müügihind erineb ettevõtete (killustiku puhul ka fraktsioonide) lõikes.

Vaatamata sellele, et 2009. aastal müüdi kõige rohkem aherainet (kokku ligikaudu 1,3 mln tonni), jäi müügitulu peaaegu 2008. aasta tasemele. See on seletatav asjaoluga, et 2009. aastal hakkas kehtima uus ja soodsam müügihind Aidu karjääris toodetud killustikule ja Viru kaevanduses müüdavale aherainele, seda eesmärgiga elavdada nende toodete müüki (Killustikku ja aheraine...2009).

Aidu karjääri IV klassi killustiku hind oli sõltuvalt fraktsioonist vahemikus 40-50 krooni tonni eest (varem oli hind vahemikus 45-60 krooni tonni kohta). (Killustikku ja aheraine...2009)

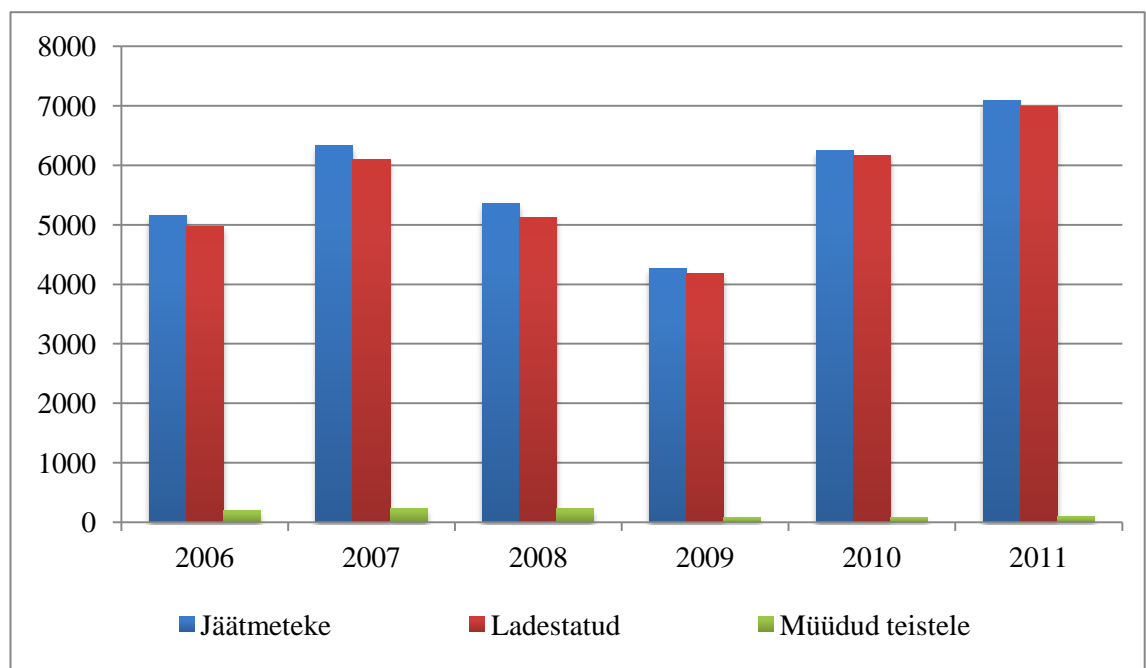
Mitu korda vähenes ka Viru kaevandusest saadud aheraine hind (fraktsiooniga 0/100 mm ning 100/300 mm), juhul, kui ostja laeb kauba puistangust ise. Sel juhul maksis tonn aherainet 2 krooni (varem maksis aheraine peenema fraktsiooniga tonn 8 krooni ja 12 krooni tonn fraktsiooniga 100/300 mm). (*Ibid.* 2009) Kokku teenis Eesti Energia Kaevandused AS aheraine ja killustikku müügist aastatel 2006-2011 82 mln krooni.

Põlevkivi energeetilise kasutamise jäägiks, mille ladustatavaid koguseid püütakse vähendada, on põlevkivituhk. Seoses põlevkivituha suure keskkonnaohtlikkusega on viimastel aastatel aktiivselt otsitud võimalusi selle taaskasutamise suurendamiseks järgmistes valdkondades (Eesti Energia 2011):

- **Ehitusmaterjalide** tootmises saab tuhka kasutada koostisosana järgmistes materjalides: tsement ja klinker, betoon, gaasbetoonplokid, kuivad ehitussegud.
- **Allmaakaevanduste tagasitäitmises.** Tuhast valmistatud betooni saab kasutada kaevanduste täitmiseks ja pinnase vajumise peatamiseks. Kaevanduste täitmine betooniga võimaldab ära kasutada kogu põlevkivi, millest varem jäi ligi 35% toetavate sammastena maa alla.
- **Teedehituses** soiste pinnaste mass-stabiliseerimiseks ning maanteed, raudteede ja torujuhtmete vundamentide ehitamiseks.
- **Sadamate** laiendamises ja saastatud pinnaste mass-stabiliseerimiseks.

- **Põllumajanduses** happeliste muldade neutraliseerimiseks ning põldude ja rohumaade väetamiseks.
- **Plastitööstuses** toormena.
- **Ökoloogilistes projektides** energiatootmises tekkiva CO<sub>2</sub> ja väevli sidujana.

Joonisel 7 on välja toodud info põlevkivituha tekkimisest ning selle kasutamisest perioodil 2006-2011 (vt. Lisa 6).



**Joonis 7.** Eesti Energia Kaevandused AS põlevkivituha kasutamine perioodil 2006 – 2011 (tuhat tonni) (Eesti Energia Kaevandused AS: autori koostatud).

Kokku tekkis Narva Elektriijaamades vaadeldud perioodil 34 mln tonni põlevkivituha, millest 97% ladestati tuhaväljadele ning vaid 3% ehk 0,91 mln tonni müüdi. Seega, vaatamata põlevkivituha võimalike taaskasutamisevaldkondade paljususele jääb praeguseks hetkeks see võimalus Eesti Energia poolt peaaegu kasutamata.

Põlevkivituha kasutatakse peamiselt teedehituses ja ehitusmaterjalide tootmises. 2006-2008 aastate natuke suuremad müügitulemused on seletatavad eelkõige suurenenud ehitustegevusega. Sellel perioodil müüdi põlevkivituha suures osas AS Silbetile, kes tegeles sellest ehitusplokkide tootmisega.

2008. aastal on AS Silbet suurendas poorbetoonist ehitusblokkide tootmist, sest nende järele on Leedus, Lätis ja Venemaal olnud nõudlust. Mullu käivitati teine tootmisliin ja alustati uue tehase ehitust. (Voropajeva 2008) Uue, 110 miljonit krooni maksuma mineva, tehase ehitamisega planeeriti suurendada ettevõttes blokkide tootmist kaks korda ja aidata aastas taaskasutada üle 140 000 tonni põlevkivi lendtuhka, mis tänu sellele jääb hoidlatesse ladustamata ja ei avalda keskkonnale negatiivset mõju (Voropajeva 2007). Kuid seoses 2008. aastal alanud ehitusturu langusega ja ehitusmahtude vähenemisega vähenes ka nõudlus blokkide ja sellest tulenevalt ka põlevkivituha järele nii Eesti-siseselt, kui ka väljastpoolt seda, ning uus tehas jäi seisma kuna praeguse nõudluse rahuldamiseks jätkub vana tehase tootmisvõimsusest. Eesti Energia jaoks tähendab see hea põlevkivituha taaskasutuse suurendamise võimaluse kaotamist.

Põlevkivituha kasutatakse ka tsemendi tootmiseks. Tallinna teletorn ja Iru elektrijaama korsten on tehtud betoonist, mille valmistamiseks on kasutatud seda tsementi. (Juurikas *et al.* 2004: 94)

Ülevaadet põlevkivituha ladustamisega seotud saastetasudest ning selle taaskasutamise saadavast raha kokkuhoiust annab tabel 6. Kokkuhoid on arvatud välja saastetasumäärade ja taaskasutatud põlevkivituha koguste alusel.

Ilmselt kõige suuremad saastetasud Eesti Energia jaoks kaasnevad jäätmete, eriti just põlevkivituha, ladustamisega. Seoses põlevkivituha prügilate mittevastavusega suurendati vastavalt jäätmeseaduse alusel kehtestatud keskkonnanõuetele perioodil 2007-2008 põlevkivituha ladustamise saastetasumäärasid vastavalt keskkonnatasude seadusele erineva koefitsiendiga, seda sõltuvalt vaadeldavast objektist, lähtuvalt sellest, kas tegemist on tuhaväljaga või tööstus-polügooniga. Kõige sagedamini kasutatavaks koefitsiendiks on 5. Kuid 16. juuliks 2009 suleti kõik euronõuetele mittevastavad prügilad ja jäätmed liiguvad nüüd ainult viide allesjäänud nõuetele vastavasse prügilasse (Alvela 2009). Seega, juba 2010-2011 aastatel ei suurendatud saastetasumäärasid ning tabelist 6 on näha, et Narva Elektriijaamade saastetasud vähenesid tunduvalt moodustades 2010. aastal vaid 116 ning 2011 aastal 158 mln krooni ehk vastavalt 108 ja 66 mln krooni vähem kui 2009. aastal.

**Tabel 6.** Eesti Energia Kaevandused AS-i põlevkivituha ladustamise kulud ning taaskasutamisest saadav kokkuhoid perioodil 2006 – 2011 (mln EEK)

	2007	2008	2009	2010	2011
<b><i>Tahkete jäätmete ladestamine</i></b>	246.6	287.7	224.3	116.3	158.2
Tuha ladestamine	244.7	285.9	223.5	115.7	157.6
Asbestijäätmete ladestamine	0.1	0	0	0	0
Muude jäätmete ladestamine	1.8	1.8	0.9	0.6	0.6
<b><i>Taaskasutamisest saadav sääst</i></b>	9.4	11.9	4.3	1.6	2.2
Müügihind, kr/tonn	99	117	137	157	178
<b><i>Tulu põlevkivituha müügist</i></b>	23.2	26	11.1	13.1	17.4

Allikas: Narva Elektriijaamad: autori koostatud.

Perioodil 2007-2011 hoidis Eesti Energia põlevkivituha taaskasutusest (kokkuhoiult saastetasude arvelt) kokku 29,4 mln krooni. Siinkohal tuleb mainida, et põlevkivituha prügilate keskkonnanõuetele mittevastavuse tõttu suurendati aastani 2009 (k.a.) kasutatavat saastetasumäära keskmiselt viis korda ning seega ka tulu taaskasutamisest on tegelikult viis korda suurem. Kui aga võrrelda saadud säästu põlevkivituha ladustamise kuluga (1 mljrd krooni), siis selgub, et tegemist on väga tagasihoidliku näitajaga.

Eesti Energia saab tulu ka põlevkivituha müügist, mis perioodil 2006-2011 moodustas 91 miljonit krooni. Tabelist selgub, et müügihind kasvas pidevalt kogu vaadeldud perioodi vältel ning 2011. aasta keskmiseks lepinguliseks hinnaks oli 178 krooni/tonn.

Ka siin astub Eesti Energia samme taaskasutamise ning müümise suurendamiseks. 2010. aastal Euroopa Komisjoni poolt välja valitud projektide hulka, mida rahastatakse LIFE+ programmi (2007-2013) raames, kuulus ka üks Eestist esitatud taotlus – 2,6 miljoni euro (40,6 miljoni krooni) suurune Eesti Energia AS-i projekt OSAMAT, mida komisjon rahastab 1,14 miljoni euro (177,8 miljoni krooni) ehk 43% ulatuses. (Eesti Energia põlevkivituha...2010)

OSAMAT-i eesmärk on tutvustada tehnilisi, keskkondlikke ja majanduslikke võimalusi põlevkivituha muutmiseks ehituses kasutatavaks materjaliks. Põlevkivituhal põhinevate toodete kasutamisega tsemendi asemel loodetakse vähendada CO<sub>2</sub>-heiteid vähemalt 4,2

miljoni tonni võrra aastas; ehituskulud võivad Euroopas väheneda ligikaudu nelja miljardi euro võrra aastas. (Eesti Energia põlevkivituha...2010)

**Tabel 7.** Jäätmeprobleemi lahendamise kulud/tulud perioodil 2006 – 2011 (mln EEK)

	Kulud		Tulud
Investeeringud killustikukomplekside rajamisse	220	Põlevkivituha taaskasutamisest saadav sääst	29.4
Aheraine ladustamise kulu	187.1	Aheraine taaskasutamisest saadav sääst	177
Põlevkivituha ladustamise kulu	1000	Põlevkivituha müügitulu	91
Investeering motopargi rajamisse	2.7	Aheraine/killustiku müügitulu	82
Kokku	1409.8	Kokku	379.4

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS: autori koostatud.

Vaadeldes jäätmete probleemi lahendamise kulusid ja tulusid (vt. Tabel 7) selgub, et kulud on 3,7 korda tuludest suuremad. Siinkohal peab võtma arvesse, et killustikukompleksid on olnud ehitatud võrdlemisi hiljuti (2006. ja 2009. aastal) ning investeeringud nende rajamisse ei ole veel nelja aastaga jõudnud end ära tasuda. Eesti Energia Kaevanduste aherainekillustikul on aga suur potentsiaal, kuna praegu annab end tunda lubjakiivist valmistatud killustiku puudus – olemasolevate karjääride varud hakkavad ammenuma aga uute karjääride avamine on seotud täiendavate kulutustega ning see toob endaga kaasa täiendavaid negatiivseid keskkonnamõjusid, mida saab osaliselt asendada aherainekillustikuga.

Samas tuleb arvestada, et 2012-2013 aastatel väheneb tunduvalt aheraine ladustamise tasu, mis on ühelt poolt seotud Viru kaevanduse sulgemisega ning teiselt poolt motopargi rajamisega, kuhu läheb kogu Estonia kaevandusest tekkiv aheraine.

Peale selle, alates 2010. aastast vastavad Eesti Energia tuhaväljad jäätmeseaduse kohaselt kehtestatud keskkonnanõutele ning seega on tulevased põlevkivituha ladustamise kulud vaadeldud perioodiga võrreldes juba mitu korda väiksemad.

Kuid isegi eeltoodud asjaolusid arvestades jäävad tulud kuludest väiksemaks ning ettevõtte peab otsima uusi võimalusi jäätmeprobleemi lahendamiseks.



## 2.3 Jäätmete taaskasutamise suurendamiseks kavandatava projekti maksumus

Eelnevalt olid vaadeldud Eesti Energia poolt juba rakendatavaid meetmeid jäätmete taaskasutamise suurendamiseks ning nende ladustamisega kaasnevate keskkonnatasude vähendamiseks. Käsitlust jätkatakse aga Eesti Energia kavandatava projekti ja sellega seotud tulude ja kulude analüüsimisega jäätmete (aheraine ja põlevkivituha) taaskasutamise suurendamiseks.

2010. aasta detsembris koostati äriplaan „Põlevkivi kaevandamis- ja töötlemisjääkide kasutamine tagasitäiteks kaevandatud aladel“, mis puudutab nii aheraine kui ka põlevkivituha kasutamist põlevkivikaevanduste tagasitäitmiseks.

Projekt on suunatud kahe olulise probleemi lahendamisele. Esimene probleem on seotud põlevkivitööstuse tootmis- ja töötlemisjääkide ning jäätmete (elektrijaamade põlevkivituhk ja kaevanduste rikastusjäägid (lubjakivi)) ladestamisega maapinnal, mis toob endaga kaasa keskkonnaprobleeme (visuaalne saaste aherainemägede näol, pinna- ja põhjavee leelisuse kasv kokkupuutel põlevkivituhaga) ja üha suurenevaid keskkonnatasusid ettevõtte jaoks. Teiseks probleemiks on maa alla toetavate sammastena jääv põlevkivikogus, mistõttu põlevkivikaod moodustavad keskmiselt umbes 30% põlevkivitoodangust.

Maailmas kasutatakse tagasitäitmise tehnoloogiat allmaakaevandamises juba laialdaselt. Näiteks, ligniidi kaevandamisel Saksamaal kasutatakse tagasitäitmise tehnoloogiat, mis tehnoloogilisest aspektist on töökindel ja majanduslikult tasuv. Kuid põlevkivi kohta andmed puuduvad. (Põlevkivi kaevandamis ... 2010: 10)

Täitematerjalidena planeeritakse kasutada elektrijaama tuhka ja lubjakivi killustikku. Elektrijaama tuhk sisaldab lupja ( $\text{CaO}$ ), mis vee lisamisel annab aluselise reaktsiooni ja ühinemisel süsihappegaasiga ( $\text{CO}_2$ ) neutraliseerib tuha ning tekib lubjakivi ( $\text{CaCO}_3$ ). Kivistumisprotsess on analoogne betoonisegudele, see on keskkonnale ohutu. Seega ei ole täitesegule vaja lisada tsementi, mille tulemusena on täitematerjal odavam. See on üks toodetava täitesegu eelistest, võrreldes maailmapraktikaga. (Põlevkivi kaevandamis ... 2010: 14)

Tuhast, veest ja lubjakivist moodustunud betoon on piisavalt tugev, et kanda kaevanduse kohale jääva pinnase raskust. Kuna põlevkivituhk ja aheraine topitakse vanadesse kaevanduskäikudesse tagasi, on uus meetod ka senisest keskkonnasõbralikum ning säästab keskkonnatasusid. (Linnart 2010)

Enne projekti koostamist viidi läbi järgmised laboratoorsed uuringud ja tehnoloogia hinnangud:

- täitesegu omadused (TTÜ ehitustootluse instituut);
- täitesegude keskkonnamõju (TÜ tehnoloogiainstituut);
- tehnoloogia (DMT GmbH).

Uuringute tulemusena selgus, et tuhkbetoonisegudest välja leostuva aluselise vee kokkupuutel põhjaveega pH tase langeb. Seega on betoonisegu üldiselt keskkonnale ohutu.

Taastäitmine vähendab põlevkivi kadusid, mis omakorda võimaldab suurendada kaevanduste tööiga ning seega lükata investeeringud uute kaevanduste ehitamiseks tulevikku (Eesti Energia Kaevanduste hinnangul 12...17 aasta võrra). Sellise tehnoloogia kasutamine on samuti keskkonnasõbralikum, kuna see võimaldab kõrvaldada või vähendada maapinnale ladestatud tootmisjääke ja -jätmeid ning nende ladestamise ja ladustamisega seotud keskkonnamakse.

Samas, täitmistehnoloogia rakendamisega kaasnevad ka teatud probleemid ja riskid. Esiteks, tehnoloogia rakendamine nõuab suuri investeeringuid seadmetesse; teiseks, Eestis puudub kogemus täitmistehnoloogia vallas (maailmapraktika ei ole üks-üheselt ülevõetav); ning lõpuks, täpselt ei ole teada, kuidas ühildada kaevandamistehnoloogiat täitmise tehnoloogiaga (nõuab olulist kaevandamise tehnoloogia muudatust ja vajab aega).

Nagu eelnevalt oli mainitud, vajatakse projektis kasutatava täitesegu valmistamiseks aherainest toodetud killustikku ja põlevkivituhka. Alljärgnev tabel 8 annab ülevaate prognoositavast aherainekoguse tekkest Eesti Energia Kaevandustes ning selle kasutamisest.

Tabelist 8 selgub, et lähtuvalt ettevõtte poolt prognoositud nõudlusest läheb osa aherainest toodetud killustikust müügiks nii projekti korral kui ka ilma selleta – see moodus-

tab keskmiselt 1,1 mln tonni aastas ja ülejäänud osa jaguneb järgmiselt: 2,91 mln tonni aherainet on võimalik iga-aastaselt ära kasutada kaevanduste taastäitmisel ning allesjääv osa kuulub saastetasudega maksustamisele, kusjuures aheraine jääk moodustab perioodil 2012-2016 keskmiselt 2,78 mln tonni aastas.

**Tabel 8.** Eesti Energia Kaevandused AS-i aheraine kasutamine perioodil 2012 – 2016 (mln tonni)

Aasta	Aheraine kogus	Killustiku kogus müügiks	Projektiks vajaminev aheraine kogus	Aheraine jääk
2012	5.3	1.1	2.91	1.27
2013	6.8	1.1	2.91	2.78
2014	6.8	1.1	2.91	2.78
2015	6.8	1.1	2.91	2.78
2016	6.8	1.1	2.91	2.78

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS.

Siinkohal tuleb mainida, et projektis on võetud vaatluse alla vaid Estonia kaevanduses tekkivad aheraine kogused. See on põhjendatud sellega, et alates 2013. aastast lõpetab Viru kaevandus oma tegevuse. Nagu eelnevas peatükis oli juba mainitud viiakse Aidu karjääris põlevkivi rikastamisel tekkiv aheraine aga tagasi karjääri sisepuistangusse ning kasutatakse täielikult ära rekultiveerimisel tranšeede täitmiseks. Samas, Narva karjääris jäetakse juba kaevandamisel aherainet puistangutesse. Seega kuuluvad ladestamisele vaid Estonia kaevanduse jäätmed.

Tuginedes eespool toodud tabelile saab välja arvutada täiendava tulu killustiku müügist ettevõtte jaoks (vt. Tabel 9). Arvutused põhinevad ettevõtte poolt prognoosi tegemiseks kasutatud meetodikal.

**Tabel 9.** Killustiku müügihinna ja müügitulu prognoos perioodiks 2012 – 2016

	2012	2013	2014	2015	2016
THI	3.3%	3.0%	2.7%	2.7%	2.7%
Killustiku müügihind, EEK/t	41.5	42.8	43.9	45.1	46.3
Killustiku müügitulu, mln EEK	45.7	47.0	48.3	49.6	51.0

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Keskmine killustiku müügihind moodustab 2012. aastal 41,5 krooni tonni kohta. Arvestades tarbijahinnaindeksit on võimalik välja arvutada killustiku müügihind perioodiks 2012-2016 ning sellest tulenevalt ka killustikust saadav täiendav müügitulu, mis perioodil 2012-2016 moodustab kokku 242 mln krooni.

Kokkuvõtlikult saab öelda, et projektis rakendatakse ehk taaskasutatakse keskmiselt 43% ning aherainemägedesse ladestatakse 37% tekivatest aherainekogustest. Sellest tulenevalt saab ettevõtte teenida tulu tänu raha kokkuhoiule saastetasude pealt aheraine ladustamisel, mis muidu kulunuks keskkonnatasude maksmiseks.

Ettevõtte poolt makstavaid keskkonnatasusid aheraine ladestamisel ning keskkonnatasude säästu illustreerib tabel 10.

Keskkonnatasude seaduse alusel planeeritav saastetasumäär aheraine ladustamisel moodustab lähema nelja aasta (2012-2015) jooksul 12 krooni jäätmetonni kohta ning 2016. aastal – 14,4 krooni jäätmetonni kohta. Seega, tänu aheraine kasutamisele kaevanduste taastäitmiseks hoiab Eesti Energia viie aastaga kokku umbes 182 mln krooni. Kuid nagu eelnevalt oli juba öeldud, kogu tekkivat aherainet ei lähe projektiks tarvis ning juhul, kui see viiakse ellu, tuleb ettevõttel siiski maksta tasusid aheraine jäägi ladustamise eest, mis vaadeldud perioodil moodustab kokku 155 mln krooni.

**Tabel 10.** Aheraine ladustamise kulud ning taaskasutamise kokkuvõid perioodil 2012 – 2016 ning aheraine ladustamise kulu osa kaubapõlevkivi omahinnas

Aasta	Keskkonnatasumäär, EEK/t	KK tasu sääst aheraine ladestamise pealt, mln EEK	KK tasud aheraine ladestamisel, mln EEK	Aheraine osa kaubapõlevkivi omahinnas, EEK/t
2012	12	34.93	15.21	1.1
2013	12	34.93	33.31	2.5
2014	12	34.93	33.31	2.5
2015	12	34.93	33.31	2.5
2016	14.4	41.91	39.97	3.0

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori koostatud.

Ülevaate aheraine ladustamise eest makstava saastetasu osast põlevkivi omahinnas annab samuti tabel 10. Eesti Energia Kaevandused AS-i kaubapõlevkivi planeeritav

toodang moodustab keskmiselt aastatel 2012-2016 13,5 mln tonni. Selle alusel saab välja arvutada aheraine osa kaubapõlevkivi omahinnas. Projekti rakendamisel on aheraine osa põlevkivi omahinnas päris väike: perioodil 2013-2015 moodustab see 2,5 krooni ning 2016. aastal – 3 krooni toodetava põlevkivi tonni kohta. Samas, keskkonnatasu sääst moodustab vastavalt 2,6 (34,93/13,5) ning 3,1 (41,91/13,5) krooni toodetava põlevkivi tonni kohta.

Alternatiivse variandi ehk vana kamberkaevandamise tehnoloogia kasutamise jätkamise korral on aheraine osa põlevkivi omahinnas umbes kaks korda suurem kui projekti rakendamisel (vastavalt 5,1 (68,24/13,5) ja 6,1 (81,88/13,5) krooni toodetava põlevkivi tonni kohta).

Teiseks jäätmeliigiks, mida planeeritakse kaevandatud alade taastamiseks valmistatavas betoonis koostisosana kasutada, on Narva Elektriijaamade kateldes põlevkivi põletamisel suurtes kogustes tekkiv põlevkivituhk, mis kujutab endast ohtlikku jäadet ning seetõttu toob endaga kaasa suuri keskkonnaprobleeme ning keskkonnatasusid Eesti Energia jaoks.

Tabelis 11 on toodud Eesti Energia kaevanduste prognoos aastatel 2012-2016 tekkiva põlevkivituha ning selle kasutusvõimaluste kohta.

**Tabel 11.** Eesti Energia Kaevandused AS-i põlevkivituha kasutamise prognoos perioodil 2012 – 2016 (mln tonni)

Aasta	Põlevkivituha kogus	Täiteseguks vajaminev tuha kogus	Põlevkivituha jääk
2012	5.5	2.91	2.59
2013	5.5	2.91	2.59
2014	5.5	2.91	2.59
2015	5.5	2.91	2.59
2016	5.5	2.91	2.59

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS.

Kaevanduste täitmiseks ettenähtud segus kasutatakse Narva Elektriijaamades tekkivat põlevkivituhka ning aherainet suhtes üks ühele, seega projektiks vajaminev põlevkivituha kogus moodustab samuti 2,91 mln tonni aastas ehk 53% kogu tekkivast põlevkivi-

tuhast (5,5 mln tonni). Ülejäänud osa ehk 2,6 mln tonni ei kavatseta aga ladustada vaid samuti taaskasutada.

Allesjääv põlevkivituha kogus planeeritakse käesoleva projekti täienduseks pakutud lahenduse alusel ära kasutada Narva karjääri mittekasutatavate veotranšeede täitmiseks. Selline lahendus ei too endaga kaasa mingeid täiendavaid investeeringuid, kuna karjäär ja elektrijaamad asuvad üksteisele lähedal ning tuhavaljädele transportimise asemel hakatakse põlevkivituha viima veotranšeedesse. Ainuke asjaolu, millele tuleb antud juhul pöörata tähelepanu, on veotranšeede põhja ja külgede veekindlaks muutmise kuna vastasel juhul (veekindlaks mittetegemise korral) on tõenäoline väljapumbatava karjäärivee aluselise kasvu. Pärast tuha ladestamist kavatakse selle pealmine kiht katta aherainega ning seejärel kasvupinnasega. Sisuliselt teostatakse tavalist rekultiveerimist. Selline lahendus võimaldab Eesti Energia ära kasutada täitesegu valmistamisel rakendamata jäänud põlevkivituha ning säästa raha keskkonnatasude pealt.

Ülevaate keskkonnatasude säästust põlevkivituha ladestamisel ning tuha ladustamise kulu osa elektri omahinnas annab tabel 12. Eesti Energia põlevkivielektri planeeritav toodang moodustab keskmiselt aastatel 2012-2016 9700 GWh. Selle alusel saab välja arvutada tuha osa elektri omahinnas.

**Tabel 12.** Põlevkivituha ladustamise kulud ning taaskasutamise kokkuvõid perioodil 2012 – 2016 ning põlevkivituha ladustamise kulu osa elektri omahinnas

Aasta	Keskkonnatasumäär, EEK/t	KK tasu sääst tuha ladustamise pealt, mln EEK	Tuha osa elektri omahinnas ilma projektita, EEK/MWh
2012	27.05	147.98	15.21
2013	32.46	177.57	18.25
2014	38.95	213.07	21.9
2015	46.74	255.69	26.28
2016	51.41	281.24	28.9

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Tabelist 12 on näha, et erinevalt aheraine ladustamise saastetasumäärast tõuseb kavandatud põlevkivituha saastetasumäär keskkonnatasude seaduse kohaselt aasta-aastalt suurenedes vaadeldud perioodil 24,4 krooni võrra (27,05 kroonist 51,41 kroonini) ladesta-

tava jäätmetonni kohta ehk peaaegu kaks korda. Seega on ka keskkonnatasude sääst tuha ladustamise pealt Eesti Energia jaoks aherainega võrreldes tunduvalt suurem. Projekti rakendamisel hoiab ettevõtte põlevkivituha taaskasutamisest kokku viie aastaga umbes 1,075 mljrd krooni, mis on peaaegu kuus korda rohkem kui aheraine taaskasutamisest saadud sääst (182 mln krooni), kusjuures täitesegus kasutatavast põlevkivituha pealt hoitakse kokku summas suurusega 572 mln krooni ning mittekasutatavate veotranspordite täitmiseks ettenähtud tuhand – 503 mln krooni. Sellest tulenevalt võrdub ettevõtte poolt tuha ladustamise eest makstava saastetasu osa elektrienergia omahinnas nulliga.

Projekti rakendamata jätmise korral kuuluvad aga kõik tuha ladustamise keskkonnatasude pealt säästetud summad ehk 1,075 mljrd krooni maksustamisele ning keskkonnatasumäära pideva kasvu tõttu tuha saastetasu osa elektri omahinnas iga-aastaselt tõuseks, suurenedes viie aastaga peaaegu 10 krooni võrra.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et tänu projekti rakendamisele säästavad Eesti Energia Kaevandused saastetasude arvelt viie aastaga peaaegu 1,3 mljrd krooni (1,075+0,182).

Vana kamberkaevandamise tehnoloogia korral jäetakse allmaakaevandamisel maa alla maapinna üleval hoidmiseks tervikud, kuhu jääb keskmiselt 30% põlevkivivarudest. Need on põlevkivikaod, mis samuti kuuluvad maksustamisele ressursitasu alusel. Järelikult on Eesti Energia Kaevanduste jaoks need tervikud seotud ainult kuludega, kuna ettevõtte ei saa neid müüa ning seega ka müügist tulu saada.

Uus tagasitäitmise tehnoloogia lahendab ka selle probleemi. Tänu betoonisegu kasutamisele on võimalik põlevkivikaevandustest välja tuua kogu seal leiduv põlevkivi kuna nüüd ei ole enam vaja hoidetervikuid maa alla jätta.

Ülevaate Eesti Energia Kaevanduste poolt põlevkivitoodangu eest makstavatest kaevandamistasudest projekti korral ja ilma projektita ning tasu osast põlevkivi omahinnas annab tabel 13. Siinkohal on eespool toodud põhjusel samuti arvestatud vaid Estonia kaevanduses tekkinud põlevkivikadudega.

Tabelist 13 selgub, et vaadeldud perioodil Eesti Vabariigi Valitsuse määruse nr 172 „Riigile kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasumäärad“ alusel põlevkivi kae-

vandamisõiguse tasumäär aastatel 2012-2016 üldiselt kasvab, suurenedes viie aastaga 3,2 krooni võrra tonni kohta.

**Tabel 13.** Eesti Energia Kaevandused AS-i kaevandamistasud projekti korral ja ilma projektita ning selle osa põlevkivi omahinnas aastatel 2012 – 2016

Aasta	Kaevandamisõiguse tasumäär, EEK/t	Kaevandamistasu ilma projektita, mln EEK	Kaevandamistasu projekti korral, mln EEK	Kaevandamistasu osa põlevkivi omahinnas ilma projektita, EEK/t	Kaevandamistasu sääst, EEK/t
2012	20.8	337	280.8	24.96	4.16
2013	21.8	353.2	294.3	26.16	4.36
2014	22.9	371	309.15	27.48	4.58
2015	24	388.8	324	28.8	4.8
2016	24	388.8	324	28.8	4.8

Allikas: Riigile kuuluva...2009; Riigile kuuluva...2005; Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Tervikutega kamberkaevandamisviisi korral moodustavad põlevkivikaod Estonia kaevanduses perioodil 2012-2016 2,7 mln tonni põlevkivi. Prognoositav Eesti Energia Kaevanduste kaubapõlevkivi toodang, nagu eelnevalt oli juba mainitud, on 13,5 mln tonni. Järelikult, arvestades sellega, et põlevkivikaod on samuti maksustatud, arvestatakse vana tehnoloogia korral ressursitasu 16,2 mln tonnile põlevkivi, taastäitmise tehnoloogia korral aga 13,5 mln tonnile põlevkivi, st lahutatakse Estonia kaevanduse põlevkivikaod. Sellest tulenevalt varieerub ka kaevandamisõiguse tasu osa kaubapõlevkivi omahinnas: ilma projektita on see kõrgem kui kehtiv kaevandamisõiguse tasumäär ning moodustab keskmiselt 27,24 krooni tonni kohta; projekti korral on see kehtiva tasumääraga võrdne ning moodustab keskmiselt 22,7 krooni tonni kohta.

Tabel 13 illustreerib samuti kaevandamistasu kokkuhoidu toodetava põlevkivitonni kohta, mida saadakse tänu kadude väljamisele. Kokkuhoid kaevandamistasu pealt tonni kohta moodustab vaadeldud perioodil keskmiselt 4,5 krooni tonni kohta. Arvestades sellega, et iga-aastaselt toodab ettevõtte 13,5 mln tonni põlevkivi, moodustab kokkuhoid viie aastaga 306,5 mln krooni.



Võttes kokku projekti rakendamisega seotud tulud (vt. Tabel 14), on näha, et tulud kasvavad kogu vaadeldud perioodi jooksul pidevalt, mis on põhjustatud põlevkivituha ja kaevandamisõiguse tasumäära pidevast kasvust. Kokku moodustavad projektist saadavad tulud aastatel 2012-2016 1,56 mljrd krooni.

**Tabel 14.** Projekti „Põlevkivi kaevandamis- ja töötlemisjääkide kasutamine tagasitäiteks kaevandatud aladel“ tulud perioodil 2012 – 2016 (mln EEK)

	2012	2013	2014	2015	2016
Tulud	239.07	271.36	309.84	355.42	387.95

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Mis puudutab kulude osa, siis projekti kohaselt moodustavad planeeritavad investeeringud masinatesse ja seadmetesse *ca* 55 mln € ehk 860,6 mln krooni. Arvestades amortisatsiooniga, mis moodustab 15 aastat, on amortisatsioonikulu 57,4 mln krooni aastas. Ülejäänud kulud (siia kuuluvad personali-, transpordi- ja teised kulud) moodustavad keskmiselt 397,4 mln krooni aastas. Seega moodustavad täitmise kulud kokku ligikaudu 455 mln krooni aastas. Töös vaadeldakse ka varianti, kus ülejäänute kulude puhul on arvestatud inflatsiooni mõjuga (Rahandusministeeriumi poolt prognoositud tarbijahinnaindeks) ( vt. Lisa 7).

Projekti rakendamise korral viiakse jäätmete ladestamisega kaasnevad negatiivsed mõjud keskkonnale praktiliselt nullini kuna kogu ettevõttes tekkiv põlevkivituha kogus, mis toob endaga kaasa suuri keskkonnaprobleeme, kasutatakse selles ära ning lisaks vähendatakse mägedesse ladestatavaid aheraine koguseid, millega ei kaasne küll suuri keskkonnamõjusid, kuid mis muudavad maastikku ning tekitavad visuaalset saastet.

Töös arvutatakse välja jäätmete ladestamise ning kaevandamisõiguse tasude miinimummäärad, mille puhul kavandatav projekt oleks ettevõtte jaoks tasuv, st leitakse, millised peaksid olema jäätmete ladestamise ja kaevandamisõiguse tasu määrad, mis oleksid võrdsed projekti kuludega. Seega, arvutatakse välja keskkonnatasude määrad, mis võtavad võimalikult suures osas arvesse negatiivseid keskkonnamõjusid.

Projektist saadavaid tulusid on võimalik väljendada, kasutades järgmist võrrandit:

Projekti tulud =  $5,5X + 2,91Y + 2,7Z$ , kus

- X on põlevkivituha ladestamise tasumäär;
- Y on aheraine ladestamise tasumäär;
- Z on põlevkivi kaevandamisõiguse tasumäär.

Selleks, et leida keskkonnatasude määrad, mis võrdsustavad projektiga seotud kulud sellest saadavate tuludega, on vaja jagada kulusid projekti tuludega ning korrutada saadud koefitsient läbi kehtivate keskkonnatasude määradega. Nt., 2012. aastal moodustavad tulud projektist 239,07 mln krooni, seega on kasutatavaks koefitsiendiks  $455/239,07 = 1,9$  ning keskkonnatasude miinimummäärad on vastavalt: põlevkivituhk –  $1,9 * 27,05 = 51,5$ , aheraine –  $1,9 * 12 = 22,8$  ning kaevandamisõiguse tasu –  $1,9 * 20,8 = 39,6$  krooni tonni kohta.

Kuna kehtivad keskkonnatasude määrad (peale aheraine ladestamise tasu määra) pidevalt kasvavad, siis suureneb ka projektist saadud kasu. Arvestades sellega, et aheraine ladestamise saastetasumäär jääb aga keskkonnatasude seaduse kohaselt perioodil 2012-2015 muutumatuks, jääb sellest tulenevalt ka aheraine taaskasutamise pealt saadud kokkuvõtte stabiilseks ja seda vaadeldakse edaspidi kui konstanti (projekti kulude ja tulude vahe vähenemine saavutatakse põlevkivituha ja kaevandamisõiguse tasumäära kasvu pealt). Seega, aastatel 2013-2015 vähenevad projektiga seotud kulud  $22,84 * 2,91 = 66,46$  mln krooni võrra ning projekti tuludest arvutatakse maha aheraine ladestamise pealt saadud tulud. Seega. näiteks 2013. aastal projekti tuludeks on  $271,36 - 34,93 = 236,43$  mln krooni. 2016. aastal aheraine hind kasvab 14, 4 kroonini, kuid kaevandamisõiguse tasumäär jääb stabiilseks. Seega vähenevad kulud sel aastal: inflatsiooni puhul 85,5 mln krooni võrra ( $31,65 * 2,7$ ) ning variandil, kus pole inflatsiooni arvestatud – 78,6 mln krooni võrra ( $29,1 * 2,7$ ). Tulud moodustavad 323,15 mln krooni ( $387,95 - 64,8$ ).

Alljärgnev tabel 15 illustreerib keskkonnatasude määrasid, mis võrdsustaksid projekti tulud ja kulud ning sellest tulenevalt ka projekti rakendamise ja selle rakendamata jätmise tasuvust.

**Tabel 15.** Taastäitmise projekti tulused ja kulusid võrdsustavad keskkonnatasude määrad aastatel 2012 – 2016 (EEK/tonn)

Aasta	Koeffitsient		Põlevkivituha saastetasumäär		Aheraine saastetasumäär		Kaevandamisõiguse tasumäär	
	ilma inflatsioonita	inflatsiooniga	ilma inflatsioonita	inflatsiooniga	ilma inflatsioonita	inflatsiooniga	ilma inflatsioonita	inflatsiooniga
2012	1.9	1.9	51.5	51.5	22.8	22.8	39.6	39.6
2013	1.6	1.7	53.3	55.0	22.8	22.8	35.8	36.9
2014	1.4	1.5	55.0	58.3	22.8	22.8	32.4	34.3
2015	1.2	1.3	56.7	61.6	22.8	22.8	29.1	31.7
2016	1.2	1.3	59.9	66.1	16.8	18.5	29.1	31.7

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Tabelist selgub, et põlevkivituha ladestamise miinimummäär, mis võrdsustab projekti tulud kulude kasvuga, üldiselt suureneb, kuid kasv jääb mõlemal variandil tegelike keskkonnatasude määrade kasvule alla. Aheraine ladestamise saastetasumäär jääb perioodil 2012-2015 eespool toodud põhjustel stabiilseks. Mis puudutab kaevandamisõiguse miinimummäära, siis see omakorda väheneb pidevalt kuni 2015. aastani ning jääb 2016. aastal samuti stabiilseks, moodustades inflatsiooni puhul 31,7 ning ilma inflatsioonita – 29,1 krooni tonni kohta.

Kui aga võrrelda keskkonnaseaduse poolt ettenähtud keskkonnatasude määrasid projekti kulusid katvate määradega (vt. Tabel 16), siis selgub, et vahe nende vahel väheneb iga aastaga, seega seaduses esitatud määrad lähenevad projekti kulusid katvate tasude määradele, kuid siiski jäävad neile alla.

Keskkonnatasude seaduse alusel kehtestatud põlevkivituha saastetasumäärade kasv moodustab iga-aastaselt 20% ning 2016. aastaks moodustab vahe Eesti Energia põlevkivituha probleemi lahendamiseks vajalike ja keskkonnaseadusega kehtestatud määrade vahel inflatsiooni puhul 14,7 krooni (ilma inflatsioonita – 8,5 krooni). Võttes arvesse, et põlevkivituha saastetasumäärad kasvavad ka edaspidi ning nende kasvuks on Eesti Energia Kaevanduste poolt tehtud prognoosi järgi võetud perioodil 2016-2020 10% aastas, siis kaob see vahe prognoositud inflatsiooni korral 2020. aastaks.

**Tabel 16.** Vahe projekti kulused katvate määrade ja keskkonnatasude seadusega kehtestatud määrade vahel aastatel 2012 – 2016 (EEK/tonn)

Aasta	Põlevkivituha saastetasumäär		Aheraine saastetasumäär		Kaevandamisõiguse tasumäär	
	ilma inflatsiooni- ta	inflatsiooni- ga	ilma inflatsiooni- ta	inflatsiooni- ga	ilma inflatsiooni- ta	inflatsiooni- ga
2012	24.4	24.4	10.8	10.8	18.8	18.8
2013	20.9	22.5	10.8	10.8	14.0	15.1
2014	16.1	19.3	10.8	10.8	9.5	11.4
2015	9.9	14.9	10.8	10.8	5.1	7.7
2016	8.5	14.7	2.4	4.1	5.1	7.7

Allikas: Eesti Energia Kaevandused AS; autori arvutused.

Tulenevalt ülalpool öeldust on ettevõttel lähima 7 – 8 aasta jooksul siiski kasulikum maksta saastetasusid tagasitaitmise projekti rakendamise asemel. Samas tuleb märkida, et kuna Eesti Energia põlevkivituha probleemi lahendamine nõuab kõrgemat tasumäära, kui hetkel kehtiv, siis keskkonnatasude seadusega kehtestatud põlevkivituha saastetasumäärade peamiseks eesmärgiks on siiski regulatiivne (mitte fiskaalne) eesmärk ning nende kiire kasv motiveerib ettevõtet otsima võimalusi selleks, et vähendada oma kulusi ning leevendada keskkonnakahjustusi.

Kuna põlevkivituha probleemi lahendamine ei ole antud hetkel tasuv tagasitaitmise projekti korral, siis ettevõtte uurib ka teisi võimalusi selle probleemi lahendamiseks. Praegu viiakse läbi katseid põlevkivituha erinevate segude kasutamiseks teede ehituses. Kui katsed näitavad, et põlevkivituhk on sobiv materjal ning seda saab keskkonnaohutult kasutada ka tee-ehituses, siis sellisel juhul Eesti Energia saaks väga head võimalust põlevkivituha kasumliku realiseerimiseks.

Siinkohal tuleb mainida, et veel üheks põhjuseks lisaks suurtele ladustamiskulutustele ning suureke keskkonnoormusele, mis samuti motiveerib Eesti Energiat otsima uusi võimalusi jäätmete taaskasutamise suurendamiseks, on see, et kesk-lühiperspektiivis on oodata muutusi tuhaväljade täitumuse osas. Ülesehitatavate tuhaväljade konfiguratsioon muutub laugemaks, mis on põhjustatud sellest, et tulevikus hakatakse neid tuhavälju pärast rekultiveerimist kasutama tuuleparkidena. Seoses sellega väheneb tuhaväljade

mahutavus oluliselt ning tuhaväljade all oleva maa pindala suureneb tunduvalt. See annab ka stiimuli tuha uute taaskasutuvõimaluste otsimiseks.

Mis puudutab Eesti Energia aheraine ladustamise probleemi, siis siin ei saa ühetähenduslikult öelda, kas saastetasumäärad täidavad regulatiivset või fiskaalset eesmärki. 2016. aastal moodustab vahe projekti kulused katvate määrade ja keskkonnaseadusega kehtestatud määrade vahel aheraine puhul inflatsiooni korral 4,1 krooni (ilma inflatsioonita – 2,4 krooni). Siinkohal tuleb mainida, et kuna kogu aherainet ei lähe tagasitäitmise projektiks tarvis, siis jääb probleem alles.

Aherainemägede probleemi saab Eesti Energia lahendada ka odavamal viisil, kasutades rikastusjätmeid puhkealade kujundamiseks (nagu seetoimub nt. motopargi rajamise projekti korral, kus tonn aherainet läheb maksma vaid 0,18 krooni), kuid sellised lahendused on ajutised ning toovad kaasa ainult lühiajalist raha kokkuhoidu.

Veel üheks lahenduseks on laiendada aheraine/killustiku müüki läbi selle kasutamise suurtes ehitus- ja teedeobjektides väljaspool Ida-Virumaa lähiümbrust. Kuna, nagu eespool oli juba mainitud, taaskasutamise laiendamise peamiseks takistuseks on see, et raudteevadude hinnad ei ole kliendisõbralikud, siis oleks Eesti Energial otstarbekas sõlmida Eesti Raudteega pikaajaline koostööleping ning, arvestades suuri veokoguseid, leppida kokku ka soodsamad tariifid.

## KOKKUVÕTE

Keskkonnaseisundi halvenemine on tänapäeval üks kõige kiiremat lahendamist vajavaid ülemaailmseid probleeme. Vee ja pinnase saastumine, süsinikdioksiidi, mis on kliimasoojenemise peamiseks põhjustajaks, ning teiste õhu saasteainete sattumine atmosfääri, osoonikihi hõrenemine, happevihmad, mis omavad kaugeleulatuvaid mõjusid taimestikule, pinnale ja veekogudele – kõik need keskkonnaprobleemid on suuremal või vähemal määral põhjustatud energia tootmisest; kuna energeetika on üks kõige keskkonnakajulikuid tööstuharusid, ning seega on äärmiselt tähtis saavutada tasakaal energia- ja keskkonnavajaduste vahel.

Elektrienergia tootmise keskkonnamõjude hulka kuulub ka kaevandamisel ja põletamisel tekkinud jäätmete ladustamine. Eestis toodetakse peamine osa elektrienergiast kasutades selleks taastumatut fossiilset kütust põlevkivi. Elektrienergia tootmisahela erinevate etappide tulemusena jääb üle suuri koguseid tahkeid jäätmeid. Põlevkivi kaevandamisel sorteeritakse kaevemassist välja paekivi (aheraine), mida ladestatakse peamiselt aherainemägedesse. Põlevkivi põletamisel jääb üle väga suure kogus lendtuhka, mida transporditakse peamiselt veega tuhasettebasseinidesse ehk tuhaväljadele.

Jäätmete ladustamisega kaasnevate keskkonnakahjude kompenseerimiseks kasutatakse saastetasusid, mis põlevkivituha puhul kasvavad iga-aastaselt 20% (kuna põlevkivituhk kuulub ohtlike jäätmete hulka). Selline kasv toob endaga kaasa üha suurenevaid keskkonnakulusid Eesti Energia jaoks ning sellest tulenevalt kasvab ka elektri hind. Kasvavad tasud puudutavad mitte ainult ettevõtet, vaid iga energiat tarbivat inimest.

Töös analüüsitakse jäätmeprobleemi lahendamise võimalusi ehk hinnatakse nii keskkonnakahjude kui ka keskkonnakulude vähendamiseks kasutatavate meetmete efektiivsust. Selleks vaadeldakse, mis selles valdkonnas juba tehtud on, millised põlevkiviaher-

aine ja -tuha taaskasutusvõimalusi juba rakendatakse ja mida oleks võimalik veel teha jätmete realiseerimiseks, et säästa meid ümbritsevat keskkonda.

Käesoleva töö teoreetilise osa esimeses peatükis selgitatakse välismõjude olemust ning nende tekkimise põhjuseid, tuuakse välja majandusinstrumendid, mida kasutatakse keskkonnamärgide saavutamiseks ning keskkonna välismõjude internaliseerimiseks. Teises alapeatükis keskendutakse keskkonnamaksude/tasude kui keskkonna välismõjude internaliseerimise peamise instrumendi vaatlemisele, esitatakse nende kasutamise eesmärgid ning liigitust. Lisaks tuuakse välja keskkonnamaksude kasutamise eelised võrreldes teiste keskkonnapoliitiliste instrumentidega ning nende kasutamisega kaasnevad puudused ja piirangud.

Keskkonnamaksude/tasude kasutamise peamiseks eeliseks on see, et nad võimaldavad vähemalt osaliselt lülitada väliskulud toode/teenuse hinna sisse. Samas ergutavad nad ettevõtete keskkonnakaitsealast tegevust, võimaldavad vähendada halduskulusid, edendavad innovatsiooniprotsessi ja tehnoloogia arengut ning tagavad keskkonnakaitsealaks tegevuseks vajalikud finantsvahendid. Nende peamiseks puuduseks on aga võimatus kõiki keskkonnakulusid välja tuua ning täpselt määrata sotsiaalse piirkulu ja piirtulu suurust.

Keskkonnatasude fiskaalpoliitilise olulisuse analüüsimisel selgus, et nende roll Eesti riigitulude kasvatamisel on väga tagasihoidlik. Samas peetakse Eestis erinevalt paljudest teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest keskkonnatasusid tähtsa keskkonnapoliitika eesmärkide saavutamise instrumendiks. Vaadeldud 24 riigi seas kuulus Eestile kolmas koht keskkonnatasude osakaalult nii SKP-s kui ka maksulaekumistes. Keskkonnatasudelt saadud summad moodustasid perioodil 2005-2010 riigieelarve tuludest keskmiselt 1%, kohalike omavalitsuste eelarvete tuludest 1,3%, mis kinnitab fakti, et keskkonnatasude kasutamise eesmärk Eestis on pigem keskkonnakaitse edendamine kui riigitulude suurendamine.

Tänapäeval tuleb erilist tähelepanu pöörata elektrienergia tootmisel tekkivate jääkide realiseerimisele. See võimaldaks ühelt poolt hoida saastetasudelt kokku suuri summasid ning teiselt poolt vähendada keskkonnamoormust.

Peamised võimalused, mida tänapäeval Eesti Energias jäätmete taaskasutamiseks rakendatakse, on aherainest killustiku tootmine ja selle müük või aheraine otsene kasutamine purustatud kujul ehitustel täitematerjalina, aherainemägede kujundamine turismi- ja puhkeobjektideks ning põlevkivituha müük.

Aheraine taaskasutamise suurendamiseks läbi sellest toodetava killustiku müügi on käivitatud kaks killustikukompleksi: 2007. aastal Aidu karjääris ning 2009. aastal Estonia kaevanduses; perioodil 2007-2011 teenis Eesti Energia killustiku müügist peaaegu 65 mln krooni. Lisaks sellele alustati 2010. aastal uue projekti – motopargi rajamise – elluviimisega Estonia kaevanduse alal, kuhu läheb 15 mln tonni aherainet ning tänu millele kokkuhoid aheraine ladustamise tasudelt moodustab 180 mln krooni (võrdluseks: investering projekti elluviimiseks on 2,7 mln krooni). Mis puudutab põlevkivituha, siis selle taaskasutuse osa oli 2006-2011 perioodil võrreldes ladestataivate kogustega (0,91 vs 33 mln tonni) tühine.

Aheraine ja sellest toodetud killustiku müük teede ehitusteks ja ehitustele on Eesti Energia jaoks ilmselt kõige lihtsam ning samas ka kasumlikuim viis rikastusjääkide taaskasutamiseks. Peamiseks takistuseks on siin raudteevedude kõrged hinnad, mis piiravad aheraine/killustikku kasutamist väljaspool Ida-Virumaa lähiümbrust. Eesti Energial oleks otstarbekas sõlmida Eesti Raudteega pikaajaline koostööleping ning arvestades suuri veokoguseid leppida kokku ka soodsamad tariifid.

Ühe jäätmete taaskasutamise laiendamise võimalusena vaadeldakse töös ka projekti, mis põhineb aheraine ja tuha kooskasutamisel betoonina kaevanduskäikude täitmiseks. Projekt võimaldab lahendada kaks tähtsat probleemi. Esimene probleem on seotud toetavate sammastena maa all jääva põlevkiviga, mistõttu põlevkivikaod moodustavad 30% toodetavast põlevkivikogusest. Projekti raames saab neid täielikult ära kasutada. Teiseks probleemiks on elektrienergia tootmisprotsessil tekkivate jäätmete ladustamine ning sellega kaasnevad negatiivsed keskkonnamõjud (visuaalne saaste aherainemägede näol, pinna- ja põhjavee leelisuse kasv kokkupuutel põlevkivituha).

Kaevanduskäikude aheraine ja tuhaseguga taastäitmise abil saaks täielikult ära kasutada kogu tekkivat põlevkivituha ning umbes 43% tekkivast aherainest. Projekti kulude võrdlemisel keskkonnatasude seadusega kehtestatud saastetasumääradega selgus, et et-



tevõttel on lähima 7-8 aasta jooksul tagasitaitmise projekti rakendamise asemel siiski kasulikum maksta saastetasusid, sest lahendus nõuab kõrgemaid tasumäärasid kui keskkonnaseadusega kehtestatud. Samas kinnitab see tulemus fakti, et keskkonnaseadusega kehtestatud põlevkivituha saastetasumäärade peamiseks eesmärgiks on mitte riigitulude suurendamine vaid saastaja keskkonakahjuliku käitumise muutmine ning keskkonakahjustuste leevendamine.

Aherainemägede kujundamine puhketarbelisteks objektideks on küll odavam viis ladustamise probleemi lahendamiseks, kuid sellised lahendused on ajutised. Seega on aheraine puhul raske järeldada, millist eesmärki täidavad saastetasumäärad.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et Eesti Energia on küll suurim jäätmete tekitaja Eestis, kuid ta püüdleb selle poole, et võimalikult palju vähendada oma jäätmekäitluse keskkonnamõju ja pidevalt uurib uusi jäätmete taaskasutamise suurendamise võimalusi.

## VIIDATUD ALLIKAD

1. Aastaraamat 2006/07. Tallinn, Eesti Energia AS, 2007, 150 lk.  
[[https://www.energia.ee/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d9d68031-e93c-4692-9fe9-3ebb35f3753b&groupId=10187](https://www.energia.ee/c/document_library/get_file?uuid=d9d68031-e93c-4692-9fe9-3ebb35f3753b&groupId=10187)]. 27.01.2011.
2. Aastaraamat 2007/08. Tallinn, Eesti Energia AS, 2008, 132 lk.  
[[https://www.energia.ee/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b21bf0aa-2872-4ab4-8507-3c3de940bfd3&groupId=10187](https://www.energia.ee/c/document_library/get_file?uuid=b21bf0aa-2872-4ab4-8507-3c3de940bfd3&groupId=10187)]. 29.01.2011.
3. **Alvela, A.** Sorteerimine ja majanduskriis vähendavad tekkiva prügi kogus. – Äripäev, 8. oktoober 2009. [[http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=4463/rubr\\_artiklid\\_446302](http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=4463/rubr_artiklid_446302)]. 18.02.2011.
4. **Andersen, M., Sprenger, R.-U.** Market- based instruments for environmental management: politics and institutions. United Kingdom, Edward Elgar Publishing, 2000, 271 p.
5. **Bailey, I.** New environmental policy instruments in the European Union: politics, economics, and the implementation of the packaging waste directive. Ashgate Publishing, Ltd., 2003, 223 p.
6. **Barry, J., Frankland, E.** International Encyclopedia of Environmental Politics. Routledge, 2001, 513 p.
7. **Callan, S., Thomas, J.** Environmental economics & management: theory, policy, and applications. Canada, Cengage Learning, 2007, 454 p.
8. **De Lucia, C.** Environmental Policies for Air Pollution and Climate Change in the New Europe. Taylor & Francis, 2010, 126 p.
9. **Dietz, F. J., Vries, J. L., Vollebergh, H. R. J.** Environment, Incentives, and the Common Market. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1995, 178 p.
10. Dimensions of Tax Design: The Mirrlees Review. Institute for Fiscal Studies (IFS), Oxford University Press, 2010, 1256 p.

11. Eesti elektrimajanduse väliskulude arvutamise meetoodika. SA Säästva Eesti Instituut, Tallinn, juuni 2006, 89 lk. [<http://www.seit.ee/failid/56.pdf>].  
11.03.2011.
12. Eesti Energia põlevkivituha ümbertöötlemise projekt sai Euroopa Komisjonilt rahalise toetuse. Neljas, 23. juuli 2010.  
[<http://www.arielu.ee/est/laaneviru/?news=998230&category=9&Eesti-Energia-polevkivituha-umbertootlemise-projekt-sai-Euroopa-Komisjonilt-rahalise-toetuse>]. 15.02.2011.
13. Eesti Keskkonnajuhtimise Assotsiatsiooni (EKJA) teabeleht nr 14. August 2008, 8 lk. [[http://www.eco-net.ee/static/files/28789%20EKJA\\_uus.pdf](http://www.eco-net.ee/static/files/28789%20EKJA_uus.pdf)]. 01.03.2011.
14. EKÖV - Eesti Keskkonnaökonomika Võrgustik. Säästva Eesti Instituut, Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus.  
[<http://www.seit.ee/index.php?m=9&program=4&project=52&l=1>].  
27.03.2011.
15. **Endres, A.** Environmental Economics: Theory and Policy. Cambridge University Press, New York, 2010, 400 p.
16. Energiamajanduse riikliku arengukava aastani 2020 keskkonnamõju strateegilise hindamise aruande eelnõu. SA Säästva Eesti Instituut/Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna keskus, Tallinn, 2008, 146 lk.  
[<http://www.seit.ee/failid/373.pdf>]. 12.04.2011.
17. Environmental taxes - Implementation and Environmental Effectiveness. EEA, Copenhagen, August 1996, 64 p. [<http://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-000-6>]. 20.03.2011.
18. Environmental taxes: recent developments in tools for integration. EEA, Copenhagen, 2000, 92 p.
19. Euroopa Statistikaameti andmebaas. Keskkond ja energeetika.  
[[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database)].  
15.03.2012
20. **Fullerton, D., Leicester, A., Smith, S.** Environmental taxes. 22 March 2007, 66 p.
21. **Grant, S., Vidler, C.** Economics in Context. Heinemann, 2000, 373 p.

22. **Grüner, E., Nõmmann, T., Oras, K., Salu, K.** Keskkonnamaksud – keskkonnakaitse majanduslikud meetmed. - Eesti Statistika Kvartalikirj 3/2009, Tallinn, lk 6-15. [<http://www.slideshare.net/Statistikaamet/eesti-statistika-kvartalikirj-32009-quarterly-bulletin-of-statistics-estonia-32009>]. 17.03.2011.
23. **Halberg, N.** Global development of organic agriculture: challenges and prospects. United Kingdom, CABI, 2006, 377 p.
24. **Hanley, N., Barbier, E.** Pricing nature: cost-benefit analysis and environmental policy. United Kingdom, Edward Elgar Publishing, 2009, 353 p.
25. **Helm, D.** Environmental policy: objectives, instruments, and implementation. Oxford University Press, 2000, 324 p.
26. **Hussen, A.** Principles of environmental economics. Routledge, 2004, 344 p.
27. Ida-Virumaa jäätmekava. 2006, 78 lk.  
[<http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=507364/>].  
10.04.2011.
28. **Ison, S., Wall, S.** Economics. England, Pearson Education, 2007, 543 p.
29. **Juurikas, K., Purju, A., Pädam, S., Rõbakova, J.** Keskkonnaökonomika. Tallinn, 2004, 184 lk.
30. **Kaar, E., Kiviste, K.** Maavarade kaevandmine ja puistangute rekultiveerimine Eestis. Eesti Maaülikool, Tartu, 2010, 444 lk.
31. **Kaarna, R., Kralik, S., Rell, M.** Keskkonnakulutuste analüüs. SA Poliitika-uuringute Keskus Praxis, Tallinn, 2012, 82 lk.  
[[http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1181711/Keskkonnakulutuste\\_anal%FC%FCs\\_Praxise\\_1%F5pparuanne.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1181711/Keskkonnakulutuste_anal%FC%FCs_Praxise_1%F5pparuanne.pdf)]. 08.04.2012.
32. Keskkonnaaruanne 2006/07. Tallinn, Eesti Energia AS, 2007, 15 lk.  
[[https://www.energia.ee/c/document\\_library/get\\_file?uuid=bb250184-08c8-43f0-8eca-f429fca63656&groupId=10187](https://www.energia.ee/c/document_library/get_file?uuid=bb250184-08c8-43f0-8eca-f429fca63656&groupId=10187)]. 26.01.2011.
33. Keskkonnakaitse majandushoobade arendamine jäätmemajanduses. SA Säästva Eesti Instituut, Tallinn, 2008, 10 lk.  
[[http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1085401/HMoor\\_a\\_heraine.pdf](http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1085401/HMoor_a_heraine.pdf)]. 29.01.2011.
34. Keskkonnamaksud. Eesti Statistikaamet. 26. august 2010.  
[<http://www.stat.ee/keskkonnamaksud>]. 28.03.2011.

35. Keskkonnatasude seadus. Vastu võetud 07.detsembril 2005. aastal. - RT I 2005, 67, 512, jõustumine 01.01.2006.  
[<https://www.riigiteataja.ee/akt/13197246>]. 7.04.2011.
36. **Kralik, S., Meos, S.** Keskkonnakaitse majandushoovad ja keskkonnakaitsemeetmete rahastamine.- Keskkonnaülevaade 2009. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn, 2009, 184 lk.  
[[http://www.keskkonnainfo.ee/publications/4245\\_PDF.pdf](http://www.keskkonnainfo.ee/publications/4245_PDF.pdf)]. 18.03.2011.
37. **Lahtvee, V., Oja, A., Poltimäe, H.** Ülevaade Euroopa Liidu riikides läbi viidud rohelise maksureformi tulemustest. SEI väljaanne nr. 8, Säätva Eesti Instituut, Tallinn, 2005, 87 lk. [ <http://www.seit.ee/failid/45.pdf>]. 11.03.2011.
38. **Laur, A., Tenno, T.** Assessment of external costs in oil-shaled electricity production in Estonia. - Oil shale, 2004, Vol. 21, No. 4, pp. 295 – 308.
39. **Linnart, M.** Teadlased uurivad uut põlevkivi kaevandamise tehnoloogiat. ERR uudised, 13. veebruar 2010. [<http://uudised.err.ee/index.php?06194362>]. 12.03.2012.
40. **Määttä, K.** Environmental taxes: an introductory analysis. Edward Elgar Publishing, 2006, 114 p.
41. **Markandya, A.** Environmental economics for sustainable growth: a handbook for practitioners. United Kingdom, Edward Elgar Publishing, 2002, 567 p.
42. Market-based instruments for environmental policy in Europe. European Environment Agency, Copenhagen, 2005, 155 p.  
[[http://www.eea.europa.eu/publications/technical\\_report\\_2005\\_8](http://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_8)]. 23.03.2011.
43. **Matsugi, T., Oberhauser, A.** Interactions Between Economy and Ecology. Duncker & Humblot, Berlin, 1994, 240 p.
44. Narva Elektriijaamad sõlmisid lepingu väävlipüüdmissaadmete paigaldamiseks. Bioneer, 16.märts 2009. [<http://www.bioneer.ee/bioneer/kohalik/aid-3878/Narva-Elektriijaamad-s%C3%B5lmisid-lepingu-v%C3%A4vlip%C3%A4vlip%C3%BC%C3%BCdmisiseadmete-paigaldamiseks>]. 22.03.2011
45. **Nõmmann, T.** Maavara kaevandamisõiguse tasu rakendamise analüüs, uued suunad ja ettepanek tasumäärade rakendamiseks aastatel 2010–2015. Säätva

- Eesti Instituut, Stockholmi Keskkonnainstituudi (SEI) Tallinna keskus, 2008, 71 lk. [<http://www.seit.ee/failid/431.pdf>]. 15.04.2012.
46. Põlevkivi kaevandamis- ja töötlemisjääkide kasutamine tagasitäiteks kaevandatud aladel. Eesti Energia Kaevandused AS, detsember 2010, 63 lk.
47. Riigile kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasumäärad aastateks 2006-2009. Vastu võetud 22. detsembril 2005. aastal nr 316. - RT I 2005, 71, 553. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/972632>]. 31.03.2011.
48. Riigile kuuluva maavaravaru kaevandamisõiguse tasumäärad. Vastu võetud 12. novembril 2009. aastal nr 172. - RT I 2009, 54, 366. [<https://www.riigiteataja.ee/akt/13234933>]. 1.04.2011.
49. **Riisalu, H.** Põlevkivivaldkonna ülevaade ja Põlevkivi Kompetentsikeskuse ülesanded. Kohtla-Järve, 2010, 88 lk. [<http://www.scribd.com/doc/49679163/PKK-Ekspertgrupi-Koondaruanne-finaal>]. 15.04.2011.
50. **Riley, G.** AQA A2 Economics Module 5 & 6 Digital Textbook. 2004, 199 p.
51. **Schulze, G., Ursprung, H.** International Environmental Economics: A Survey of the Issues. United States, Oxford University Press, 2003, 320 p.
52. Seletuskiri keskkonnastutuse seaduse eelnõu juurde. Tallinn, 2007, 26 lk. [<http://www.riigikantselei.ee/arhiiv/iao/eis-teade/>]. 15.03.2011.
53. **Smith, S.** Environmental and Public Finance Aspects of the Taxation of Energy. Oxford Review of Economic Policy, Vol. 14, No. 4: Environmental Policy, Winter 1998, 20 p. [[http://www.clangmann.net/2008\\_September\\_28/double\\_dividend\\_carbon\\_tax.pdf](http://www.clangmann.net/2008_September_28/double_dividend_carbon_tax.pdf)]. 3.04.2011.
54. **Soares, C., Milne, J., Ashiabor, H., Deketelaere, K., Kreiser, Larry.** Critical Issues in Environmental Taxation. Oxford University Press, New York, 2010, 800 p.
55. **Sterner, T.** The market and the environment: the effectiveness of market-based policy instruments for environmental reform. United Kingdom, Edward Elgar Publishing, 1999, 488 p.
56. Tax and the economy: a comparative assessment of OECD countries. OECD Publishing, 2001, 75 p.

57. Taxation trends in the European Union - Data for the EU Member States, Iceland and Norway. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011, 422 p.  
[[http://ec.europa.eu/taxation\\_customs/resources/documents/taxation/gen\\_info/economic\\_analysis/tax\\_structures/2011/report\\_2011\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/taxation/gen_info/economic_analysis/tax_structures/2011/report_2011_en.pdf)]. 15.03.2012.
58. Taxation trends in the European Union – Data for the EU Member States and Norway. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007, 447 p.
59. The Damages assessed. ExternE. [<http://www.externe.info/>]. 25.03.2011.
60. **Tietenberg, T.** Environmental economics & policy. Pearson Education, Inc., 2007, 538 p.
61. **Vanslebrouck, I., Huylbroeck, G.** Landscape amenities: economic assessment of agricultural landscapes. Netherlands, Springer, 2005, 202 p.
62. **Voropajeva, N.** Silbeti uus tehas. 7. september 2007.  
[<http://www.virumaa.ee/silbeti-uus-tehas/>]. 19.02.2011.
63. **Voropajeva, N.** Silbetil võib tekkida probleeme põlevkivituha saamisega. - Põhjarannik, 29. jaanuar 2008.  
[<http://www.pohjarannik.ee/modules.php?name=News&file=article&sid=7129>]. 28.02.2011.
64. **Голуб А. А., Струкова Е. Б.** Экономика природопользования. Москва, 1994, 185 стр.

## LISAD

**Lisa 1.** Keskkonnatasude osakaal SKP-st 2009. aastal Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes

Taani	1.09
Holland	0.71
Eesti	0.39
Malta	0.24
Norra	0.24
Poola	0.24
Island	0.2
Ungari	0.17
Belgia	0.15
Sloveenia	0.15
EL-27	0.1
Prantsusmaa	0.09
Bulgaaria	0.08
Inglismaa	0.08
Leedu	0.07
Läti	0.06
Soome	0.05
Slovakkia	0.04
Itaalia	0.03
Tšehhi	0.03
Austria	0.02
Hispaania	0.01
Rootsi	0.01
Rumeenia	0.01

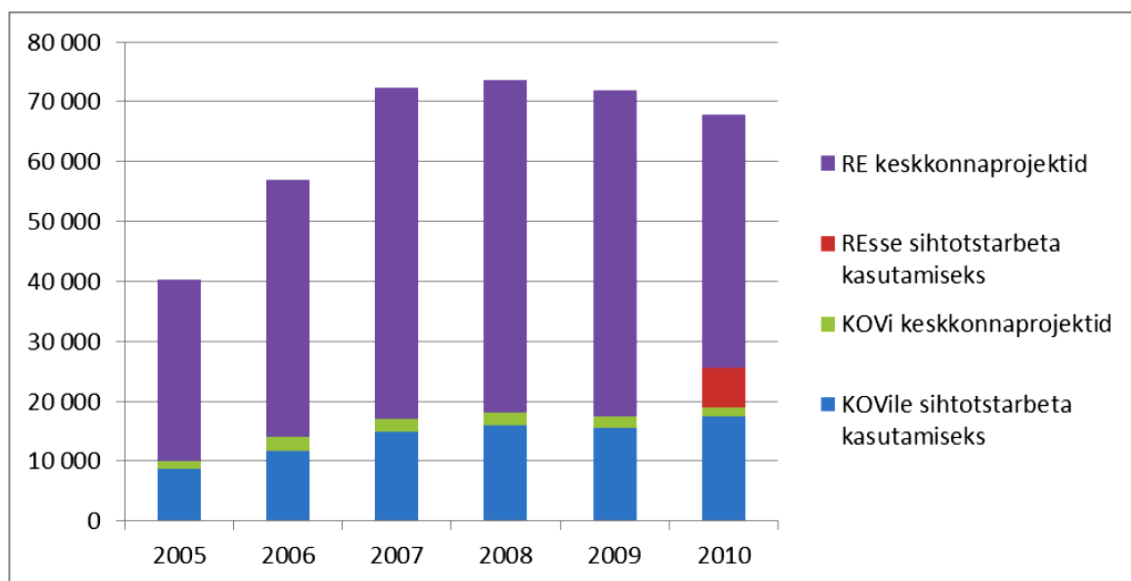


**Lisa 2.** Keskkonnatasude osakaal maksude ja sotsiaalmaksete laekumises 2009. aastal  
Euroopa Liidu liikmesriikide lõikes

Taani	2.27
Holland	1.86
Eesti	1.09
Poola	0.74
Malta	0.69
Island	0.6
Norra	0.58
Ungari	0.43
Sloveenia	0.41
Belgia	0.34
Bulgaaria	0.27
EL-27	0.26
Inglismaa	0.23
Leedu	0.23
Läti	0.23
Prantsusmaa	0.21
Slovakkia	0.15
Soome	0.12
Tšehhi	0.1
Itaalia	0.07
Austria	0.06
Hispaania	0.04
Rootsi	0.03
Rumeenia	0.02

Allikas: Eurostat

**Lisa 3.** Keskkonnatasudest laekuva raha kasutamise jaotus vastavalt sihtotstarbele (tuhat EUR)



Allikas: Kaarna *et al.* 2012: 33.

**Lisa 4.** Eesti Energia Kaevandused AS rikastusjäätmete kasutamine perioodil 2006 – 2011 (tuhat tonni)

Aasta	Tekkis ettevõttes	Ladestatud aherainepuistangusse	Taaskasutatud	Müüdnud teistele
2006	5577	4397	1045	135
2007	6339	4162	1257	920
2008	6558	4804	1120	634
2009	4662	2424	646	1592
2010	7139	3363	3040	736
2011	6100	827	4610	663

**Lisa 5.** Aheraine ladustamise kulud ning taaskasutamisest saadav sääst perioodil 2006 – 2011 (mln EEK)

Aasta	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Jäätmete ladustamise kulu	26.4	33.3	48.0	29.1	40.4	9.9
Taaskasutamisest saadav raha sääst	7.08	17.42	17.54	26.86	45.31	62.75

**Lisa 6.** Eesti Energia Kaevandused AS põlevkivituha kasutamine perioodil 2006 – 2011  
(tuhat tonni)

Aasta	Ladestatud	Müüdnud teistele	Jäätmeteke
2006	4967	197	5163
2007	6093	233	6327
2008	5128	223	5350
2009	4187	81	4268
2010	6161	83	6244
2011	6993	98	7091

**Lisa 7.** Tagasitütmise kulud inflatsiooni korral perioodil 2012 – 2016

	2012	2013	2014	2015	2016
THI	3.3%	3.0%	2.7%	2.7%	2.7%
Ülejaanud kulud (personali-, transpordi- jt kulud), mln EEK	397.4	409.3	420.4	431.7	443.4
Amortisatsioonikulu, mln EEK	57.4	57.4	57.4	57.4	57.4
Kulud kokku, mln EEK	455	467	478	489	501

Allikas: Eesti Energia Kaevandused: autori arvutused.

## **SUMMARY**

### **THE COST OF THE SOLUTION TO ENERGY PRODUCTION'S ENVIRONMENTAL PROBLEMS ON THE EXAMPLE OF OIL SHALE INDUSTRIAL SOLID WASTES.**

Julija Kolotõgina

Water and soil pollution, carbon dioxide (the most important cause of global warming) and other air pollutants emission, acid precipitation, with far-reaching impacts on vegetation, soil and water, ozone depletion – all these environmental consequences are to a greater or lesser extent caused by energy production, because energy production is one of the most ecologically harmful industries. Therefore it is very important to achieve a balance between needs of the energy and environment.

Environmental impacts of energy production include also disposal of mining wastes and waste, produced from the combustion of fossil fuels. Oil shale is the main energy source for Estonia. Energy production process generates substantial quantities of waste. Firstly, oil shale bed contains much limestone, which after mining and processing is deposited in waste dumps near the plant. Secondly, as a result of combustion of oil shale, remains a very large quantity of fly ash, which is disposed by means of hydraulic transport into the ash dumps, situated next to the power plants.

Pollution charges are used to the end that compensate for negative environmental impacts of the waste disposal. In the case of oil shale fly ash, which is hazardous waste, they grow annually by 20%. Such an increase leads to ever-increasing environmental costs for Eesti Energia. Consequently, the price of electricity production increases too. The increase in pollution charge rates affects not only oil shale industry but each energy-using person.

Due to the increase of environmental costs and the environmental load, it is extremely important to expand the reuse of solid waste, and look for new opportunities.

The purpose of the work is to assess the cost of the solution to the oil shale based electricity production's waste problem for Eesti Energia. For achievement of this purpose following problems have been put:

1. to study the theoretical framework of the externalities and discuss possibilities for internalization of environmental externalities
2. to study the nature of environmental taxes/charges and advantages and disadvantages of their use
3. to estimate the quantity of solid waste, generated from Eesti Energia's electricity production from oil shale and associated environmental costs, observing the potential waste recovery fields
4. to assess the cost of the solution to the Eesti Energia's waste problem on the basis of already implemented and planned projects, which are aimed at increasing the recovery of solid waste and to compare the costs of the projects with the pollution charge rates, set by Environmental Charges Act. On the basis of this analysis can be drawn a conclusion about what is profitable for the company.

The work is divided into two parts. The first, theoretical, chapter analyses theoretical framework of the externalities and the causes of their occurrence, outlines the economic instruments, which are used to achieve environmental objectives and for the internalization of environmental externalities. The second sub-chapter of the theory focuses on the observation of the environmental taxes/charges, as the main instrument for the internalization of the environmental externalities, their classification and the goals of using environmental taxes/charges. In addition, it points out the advantages of using environmental taxes in comparison with other environmental policy instruments and the weaknesses and limitations of their using.

One of the key advantages of environmental taxes/charges is that they, at least partly, internalize the costs of environmental damage into the prices of the goods, services or activities which give rise to them. Moreover, they encourage environmental protection activities, lower the public sector's costs of regulation, create an incentive to develop new technologies and generate revenue that can potentially be used to promote further

environmental protection. However, full internalisation of external costs is difficult to achieve in practice because the value of environmental damage is generally not known.

It became clear from the analysis of the fiscal-political importance of the environmental charges in Estonia, that their role in raising national income is very modest. While in Estonia, unlike many other European Union member states, environmental fees are considered to be an important instrument for achieving environmental policy's objectives. It was on the third place in the environmental charges' proportion of the GDP and of total revenues from taxes and social contributions among the 24 countries surveyed. In the state budget, environmental charge revenues, received during the period 2005 – 2010, made up on average 1% of all revenues, in the local governments' budgets - 1.3% of revenues. This confirms the fact, that the purpose of using environmental charges is to encourage environmental protection rather than to promote the revenue increase.

Nowadays, special attention should be paid to the recovery of oil shale industrial solid wastes. On the one hand, this would allow saving large amounts of money from pollution charges and, on the other hand, would reduce the environmental load.

The main ways of reusing the waste, created in the production and generation processes, that are now implemented in Eesti Energia, are crushed stone production from the oil shale waste rock, the use of the mine waste as filler material in construction work and road building, ash and crushed stone sales and the use of the waste rock heaps as tourist attractions, motor sport centres or other recreational areas .

To increase the recovery of waste rock, two gravel production units have been built: in 2007 in the Aidu quarry and in 2009 in the Estonia mine. During the period 2007 – 2011 Eesti Energia earned almost 65 million EEK from the sale of gravel. Moreover, in 2010 it has started the project near to the Estonia mine, where waste rock from the mine is being reused to make a motorbike track. Project will need 15 million tons of mine waste and thanks to this Eesti Energia saves 180 million EEK from the waste disposal charges (in contrast: investment in the project - 2.7 million EEK). Oil shale ash's recovery in the period of 2006 - 2011 represents only a small part compared to the quantities, disposed into the ash dumps (0.91 vs. 33 million tons).

It is obvious, that probably the easiest and the most profitable option for the waste recovery for Eesti Energia is to sell waste rock and gravel for road building and construction works. The main obstacle is the high cost of rail transport, which limits the use of the waste rock / crushed stone outside the Ida - Virumaa surroundings. Estonian Railways It would be appropriate for Eesti Energia to enter into long-term cooperation agreement with Eesti Raudtee, and taking into account the large amount of the mine waste, to negotiate more favorable transportation rates.

One more possibility of increasing the recovery of the oil shale industrial solid wastes is to use a mixture of oil shale ash and waste rock in cement production, that can be used for backfilling underground mines. The project allows solving two important problems. First, it would be possible to reduce losses, which represent up to 30% of the extracted oil shale, by reorganising mining methods and replacing the monolithic columns of rock, that are left in place to keep the ceiling rock from caving in, with cast forms. Another problem is a waste disposal, created in the electricity production and generation processes, and the associated negative environmental impacts (visual pollution in the form of waste rock heaps, surface and ground water alkalinity increase when it comes into contact with ash).

The backfill of the underground mines affords to reuse all generated fly ash and about 43% of the mine waste. The comparison of the costs of the project and the pollution charge rates, set by Environmental Charges Act, showed that within the nearest 7-8 years it is more profitable for the company to pay pollution charges instead of solving the waste problem, because the solution requires higher rates than those, set by Environmental Charges Act. At the same time, this result confirms the fact that the main aim of fly ash pollution charges is not to promote the revenue increase, but to encourage environmental protection and change polluter`s environmentally damaging behaviour.

The use of the waste rock heaps as recreational areas is cheaper way to solve the waste disposal problem, but such solutions are temporary. Thus, it is difficult to conclude what is the main objective of the mine waste pollution charges.

In conclusion, Eesti Energia is the largest producer of waste in Estonia, but it strives to minimize its environmental impact and continually explore the new ways to increase the recovery of the waste.