

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Rahvamajanduse instituut
Majanduspoliitika õppetool

Dissertatsioon *magister artiumi* kraadi taotlemiseks majandusteaduses

Nr.

Jaan Aps

**KESKKONNAKULUDE ARVESSE VÕTMISE
PROBLEEMID EESTI PÕLEVKIVIELEKTRI TOOTMISE
NÄITEL**

Juhendajad: prof. Jüri Sepp
teadur Andres Võrk

Tartu 2005

SISUKORD

Sissejuhatus	3
1. Elektrienergeetika väliskulude arvesse võtmise majandusteoreetiline alus.....	7
1.1 Väliskulude tekkimise olemus	7
1.2 Väliskulude arvesse võtmise idee ja läbiviimise etapid.....	15
1.3 Elektrienergeetika väliskulud ja nende arvesse võtmine	22
2. Keskkonnakulude arvesse võtmine Eesti põlevkivielektri tootmisel.....	30
2.1 Keskkonnakulude arvesse võtmise institutsionaalse raamistiku analüüs	30
2.2 Ülevaade Eesti põlevkivienergeetika süsteemist ja selle keskkonnakuludest.....	40
2.3 Mudel keskkonnakulude arvesse võtmiseks	46
2.3.1 Ülevaade mudelist ja andmetest.....	46
2.3.2 Stsenaariumide analüüs.....	51
2.3.3 Järeldused ja soovitused.....	55
Kokkuvõte.....	60
Viidatud allikad.....	65
Lisad.....	70
Lisa 1. Elektritootmise väliskulud Euroopa Liidu riikides.	70
Lisa 2. Põlevkivienergeetika keskkonnakulude mudel	71
Lisa 3. Saastetasumäärad viies uues Euroopa Liidu liikmesriigis	73
Summary	74

SISSEJUHATUS

Põlevkivienergeetika ja elektrienergia tootmise arengüküsimused on kuulunud viimastel aastatel Eestis avalikkuses enim kajastust leidnud majandusteemade hulka. Samas on valdkonna käsitlemisel esitatud vähe põhjendatud ja mitmekülgset kvalitatiivset või kvantitatiivset analüüsil põhinevaid argumente. Erinevate huvigruppide poolset analüüsid või arvamused on vastavalt konkreetsele vaatenurgale olnud üsna ühekülgsed. See on seletatav temaatika emotsionaalsusega, seda eriti seoses elektri hinnakujundusega. Erinevates käsitlustes pole piisavalt tähelepanu pööratud ka tööstusharu poolt tekitatavate keskkonnakulude arvesse võtmisele.

Samas on just keskkonnamõtjude teema muutumas maailmas üheks kõige olulisemaks energeetika arengusuundi mõjutavaks faktoriks, ja seda tuleb ka Eestil praegusest oluliselt rohkem arvestada. Tegemist ühiskonna seisukohalt olulise teemaga, mille osas neutraalselt akadeemiliselt pinnalt koostatud analüüsid on väga olulised. Samuti pakub keskkonnakulude arvesse võtmise probleemide vaatlemine Eesti põlevkivielektri tootmise näitel kasuliku baasmaterjali, mida oleks hiljem võimalik kasutada ka teiste valdkondade ja riikide analoogiliste juhtumite käsitlemiseks.

Käesoleva töö eesmärgiks on keskkonnakulude arvesse võtmise kontseptsiooni rakendamise probleemide analüüs Eesti põlevkivielektri tootmise näitel, selleks et identifitseerida võimalikud lahendused ja soovitused olukorra parendamiseks. Peale käesoleva töö eesmärgi saavutamist leidub edasiarendusvõimalusi nii teoreetilise (näiteks väliskulude arvesse võtmise meetodikate analüüs ja edasiarendamine) kui ka empiirilise osa (näiteks Eestis kasutatavate erinevate energiaallikate võrdlus nii väliskulude kui ka nende praeguse arvesse võetuse taseme osas) põhjal.

Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

- 1) esitada majandusteooria välismõjusid käsitlevatele põhiseisukohtadele tuginevalt tervikliku nägemuse keskkonnakulude arvesse võtmise kontseptsioonist ja selle rakendusvõimalustest;
- 2) käsitleda praegust olukorda lähtuvalt Eesti riiklikest eesmärkidest ja institutsioonide rollist nende täitmisel, uurides välja olukorra peamised kitsaskohad;
- 3) analüüsida keskkonnakulude osatähtsust Eesti põlevkiviresursi kasutamisel elektritootmiseks ja põlevkivielektri hinna kujunemisel, identifitseerides olulisemad probleemid ja pakkudes välja võimalikud lahendused edasiseks arenguks.

Eelnevalt nimetatud uurimisülesandeid täidetakse antud töö mahtu arvestades, analüüsides käsitletavate valdkondade kõige olulisemaid aspekte. Näiteks jääb vaatluse alt välja põlevkivielektri ja teistest energiaallikatest toodetava elektri väliskulude suuruse ja praeguse arvesse võetuse taseme võrdlevanalüüs, ent selle temaatika näol ongi tegemist töö olulise edasiarendusvõimalusega. Lähtudes töö eesmärgist ja püstitatud ülesannetest on töö üles ehitatud järgmiselt.

Esimeses peatükis kaardistatakse elektrienergeetika väliskulude arvesse võtmise majandusteoreetiline alus. Selleks käsitletakse kõigepealt väliskulude tekkimise põhjendust, mis põhineb mikroökonomikal ja seletab ära keskkonnaprobleemide tekkimise. Samuti analüüsitakse väliskulude arvesse võtmise ideed ja selle etappe kui lahendust keskkonnaprobleemidele ühiskonna seisukohalt. Lisaks käsitletakse teoreetilise raamistiku valguses elektrienergeetika välismõjusid ja nende arvesse võtmisega seonduvaid probleeme, et anda alus empiirilise peatüki põhisisuks oleva Eesti põlevkivielektri tootmise väliskulude arvesse võtmise analüüsile.

Teises, empiirilises peatükis analüüsitakse kõigepealt Eesti riigi eesmäärke väliskulude arvesse võtmise valdkonnas, samuti seda, kuivõrd eelnevalt käsitletud teoreetilised seisukohad nendes kajastuvad. Lisaks vaadeldakse konkreetsete institutsioonide rolli, kelle ülesandeks on nende eesmärkide elluviimine. Riiklike eesmärkide ja valdkonnaga kokku puutuvate organisatsioonide institutsionaalne käsitus on oluline, kuna keskkonnakulude

arvesse võtmise rakendamisel on kriitiline tähtsus nii selle sihi lülitamisel riiklikesse eesmärkidesse kui ka pädevate ametiasutuste kompetentsil ning motivatsioonil selle elluviimiseks. Seejärel käsitletakse põlevkivielektri tootmise keskkonnamõjusid, demonstreeritakse arvutusi nende arvesse võetuse praeguse taseme kohta ja lõpetuseks esitatakse põhinevalt eelnevalt loetletud kitsaskohtadele konkreetseid soovitusi, kuidas väliskulude arvesse võtmise kontseptsiooni oleks Eesti põlevkivielektri tootmise kontekstis võimalik edukamalt rakendada.

Töö teoreetiline tagapõhi rajaneb mikroökoonoomika kontseptsioonidel turutõrgete ja välismõjude osas, millel omakorda põhineb väliskulude arvesse võtmise kontseptsioon. Põhilises osas on teoreetilised seisukohad, vähemalt põhidefinitsioonide osas, välja kujunenud, ehkki erinevate autorite lähenemiste võrdlemisel on võimalik valdkonna mõistmist täiendada ja teemat sügavamalt avada. Valdkonna klassikalised kontseptsioonid pärinevadki eelkõige mikroökoonoomikast ja seda edasi arendanud uurimissuundadest. Samas on välismõjude arvesse võtmise mõistega keskkonnakulude kontekstis, selle praktiliste rakendusvariantide ja vastavate probleemide kaardistamisega tegelenud eelkõige keskkonnaökoonoomika kui rohkem empiirilisel analüüsil põhinev ja konkreetsele majanduspoliitilisele väljundile suunatud uurimisharu.

Väliskulude kui turutõrke määratlemisel tuginetaksegi mikroökoonoomika standardtekstidel, samas kui keskkonnakulude kui väliskulude arvesse võtmise protsesse iseloomustamisel on pöördutud tunnustatud keskkonnaökoonoomika raamatute poole (Field 1992; Tietenberg 1994). Keskkonnakulude arvesse võtmise probleeme elektrienergeetika kontekstis on analüüsitud nii teadusartiklite kui ka empiirilisemat laadi allikate (Euroopa Komisjoni projekt ExternE) põhjal.

Empiirilises osas on kasutatud mitmesuguseid allikmaterjale. Põlevkivienergeetika keskkonnakuludest üldise ülevaate saamiseks on kasutatud mitmesuguseid avalikke ülevaateid ja aruandeid (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeriumi poolt välja antav „Eesti Energeetika”, AS Eesti Energia Keskkonnanaruanne jne). Keskkonnakulude arvesse võtmist mõjutavate eesmärkide ja institutsioonide analüüsiks on kasutatud erinevate

rahvusvaheliste ja riiklike strateegiate tekste, samuti põlevkivienergeetika arengut mõjutavate organisatsioonide missioonikirjeldusi. Taoliste allikate põhjal on töö raames olnud võimalik läbi viia kahte liiki analüüsi. Esiteks, võrdlevanalüüs erinevate strateegiate ja organisatsioonide rollikirjelduste vahel, toomaks välja kokkulangevused ja lahknevused, ning nendest tulenevad probleemid. Teiseks, keskendumine eesmärkidele ja prioriteetidele võimaldab uurida nende ellurakendamise astet praktikas ja vastavaid järeldusi.

Analüüsi arvutuslik osa rajaneb avalikult kättesaadavatel keskkonnakasutust kajastavatel andmetel ja saaste- ning ressursitasusid kehtestaval seadusandlusel. Osa täiendavaid arvutusi on tehtud projekti järgmises lõigus viidatava „Eesti energiasektori jätkusuutliku arengu trajektoorid konvergensiks Euroopa Liiduga: ökoloogilised eeldused ja sotsiaalmajanduslikud võimalused” raames.

Magistritöö on täienduseks ja jätkuks autori varasemale tegevusele, sealhulgas autori bakalaureusetööle, Tartu Ülikooli majandusteaduskonna publikatsioonis „Modelling the Economies of the Baltic Sea Region” avaldatud peatükile „The Issue of Internalising Electricity Production Externalities: the Case of the Estonian Oil Shale Industry” ja ajakirjas „Oil Shale” ilmunud artiklile „Assessment of external costs in oil shale based electricity production in Estonia” (kaasautor lisaks Anton Laurile ja Koidu Tennole). Viimatimainitu ilmus Eesti Teadusfondi grandi „Eesti energiasektori jätkusuutliku arengu trajektoorid konvergensiks Euroopa Liiduga: ökoloogilised eeldused ja sotsiaalmajanduslikud võimalused” (grandi hoidja: Tallinna Tehnikaülikooli Majandusuuringute Teaduskeskus) raames, mille täitmise vältel tehtud tööst on magistritöö kirjutamisel samuti palju abi olnud. Autoril on õnnestunud oma töö vahetulemusi ette kanda konverentsil „The Environmental Regulation of Production Processes and Products” (Salzburg, september 2003), foorumil „Keskkonnafoorum 2004” (Tallinn, mai 2004), suveakadeemial „Energy and the Environment” (Greifswald, juuli 2004) ja Eesti Majandusteadlaste Seltsi noorte majandusteadlaste 1. kevadseminaril (Kääriku, aprill 2005).

1. ELEKTRIENERGEETIKA VÄLISKULUDE ARVESSE VÕTMISE MAJANDUSTEOREETILINE ALUS

1.1 Väliskulude tekkimise olemus

Keskkonnaprobleemide temaatika ja ettevõtmised nende vähendamiseks ning ärahoidmiseks — seda nii ülemaailmsel kui ka kohalikul tasandil — kuuluvad tänapäeva maailma vastuolulisemate arengute hulka. Ühelt poolt tunnustavad oma liikmeskonnas paljusid riike koondavad rahvusvahelised organisatsioonid teema olulisust ja vajadust sellega tegeleda. Näiteks Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni strateegilised arengueesmärgid (*UN Millenium Development Goals*) määratlevad keskkonnalise jätkusuutlikkuse tagamise ühe kõige olulisema inimkonna ees seisva eesmärgina (UN Millenium ... 2005). Selle alamsihiks on muuhulgas jätkusuutliku arengu printsiipide kaasamine ÜRO liikmesriikide poliitikatesse ja vastavatesse programmidesse. Teisalt on ÜRO vastavates eduraportites tunnistatud, et hoolimata keskkonnaprobleemide tõsiduse tunnustamisest ja vastava valdkonna prioritseerimisest pole maailmas selles osas siiani märkimisväärset edu saavutatud.

Samas on keskkonnaprobleemide näol tegemist ainsa üleilmse väljakutsega, mis on ülimalt aktuaalne kõikidele riikidele. Enamusele ÜRO nimekirjas loetletud probleemidest on vähemalt arenenud riikides leitud lahendus (nälg, põhiliste tõsiste nakkushaiguste levik, elanikkonna madal haritus) või suudetakse neid seal vähemalt kontrolli all hoida (AIDS, vaesus). Need probleemid on jäänud oma drastilisemal kujul arenguriikide kanda. Samas puudutavad keskkonnaprobleemid kõiki, nii arenenud riike kui ka arengumaid, pannes oma ulatuse ja tõsiduse tõttu inimkonna keskkonnaalase jätkusuutlikkuse pikemaajalises plaanis tõsise kahtluse alla.

Enamasti tulenevad keskkonnaprobleemid inimeste majanduslikest tegevustest. Probleemide tekkimise põhjuseid ja ideid võimalike lahenduste osas on võimalik otsida majandusteaduse vastavatest teoreetilistest kontseptsioonidest. Selles osas on võimalik kasutada kontseptsioone majandusteaduse harust nimega keskkonnaökonomika (*environmental economics*), mis omakorda rajaneb paljuski uuemal mikroökonomilisel teorial, sealhulgas institutsiooniökonomikal. Taolise uurimissuuna väljakujunemine on olnud pikk arenguprotsess, sest algselt polnud keskkonnaprobleemid enamikes majandusteoreetilistes mudelites vaatluse all.

Kõiki majandusmudeleid pole siinkohal keskkonna mitteametamise seisukohalt mõttekas analüüsima hakata, seega toome vaid ühe selgitava näite. Nimelt tehakse klassikaliste mikroökonomiliste tootmisfunktsioonide puhul tavaliselt eeldus, et kõik sisendid on taastuvad — seega, et nende ärakasutamisel on neid tulevikus võimalik juurde hankida (Chiang 2000: 148).

Mõnedes mikroökonomilistes käsitlustes on looduslike ressursside komponent siiski sisse toodud. Üheks levinuimaks tootmistegurite klassifitseerimise viisiks mikroökonomikas on nende jaotamine maaks, tööks ja kapitaliks. Maad vaadeldakse kui looduskeskkonna poolt pakutavat ressursi, sisaldades selles leiduvaid mineraale, naftat ja vett. Siiski tõdetakse, et maad kasutatakse harva selle algolekus, välja arvatud kasulikkuse loomine loodusliku puhkealana. (Peterson 1989: 86-87)

Mõistmaks, millist rolli keskkond majandusprotsesside seisukohalt tegelikult mängib, tuleb vaadelda selle rolli majandusliku ringkäigu seisukohalt. „Ühelt poolt varustab keskkond majandussüsteemi tooraine- ja energiasisenditega, ilma milleta oleks tootmis- ja tarbimistegevus võimatu. Teisalt on tootmise ja tarbimise tulemuseks ülejäägid, mis jõuavad varem või hiljem tagasi looduskeskkonda. Sõltuvalt nende käsitlemisest võivad ülejäägid tekitada saastet ja viia looduskeskkonna halvenemisele”. (Field 1994: 21)

Järgnevalt esitame keskkonnaökonomika kui uurimisharu definitsiooni. „Keskkonnaökonomika kui majandusteaduse üks allharusid uurib erinevaid viise saasteainete suunamiseks looduskeskkonda ja selle tulemusena toimuvat saaste vastuvõtjate — õhu, vee

ja mullastiku — kvaliteedi muutumist. Lisaks nimetatule tegeleb keskkonnaökonomika looduslike keskkondade ja bioloogilise mitmekesisuse säilitamise küsimustega”. (Conrad 1999: 1)

Seda definitsiooni on võimalik täiendada kahe teise tunnustatud autori poolt esitatutega. „Keskkonnaökonomika uurimisvaldkonnaks on saastamine ja võimalused selle leevendamiseks ning ärahoidmiseks” (Costanza *et al* 1991: 3). „Keskkonnaökonomika peamine fookus on sellel, kuidas kasutada või hallata looduskeskkonda (õhk, vesi, maapind) kui väärtuslikku ressursi tegevusjääkide kõrvaldamiseks” (Hussen 2004: xxvi).

Keskkonnaökonomika annabki vastuse küsimusele, miks ja kuidas ettevõtted saastavad ning seeläbi keskkonnaprobleeme põhjustavad. Järgnevalt vaatleme seda probleemi turumajanduse vaatenurgast. Siinjuures tuleb märkida, et normatiivsest teooriast lähtudes võiks käsumajanduslik süsteem olla keskkonnakvaliteedi alaste küsimustega tegelemisel turumajanduslikust süsteemist edukam, sest käsumajanduse tingimuses toimib ju keskne kontroll kõikide majanduslike otsustuste üle. Seega võiksid kõikide oluliste majanduslike muutujate üle kontrolli omavad administratiivsed asutused kindlustada tootmise planeerimisel keskkonnakahjude arvesse võtmise. Praktikas ei ole taoline lähenemine käsumajanduslikes riikides (näiteks endises Nõukogude Liidus) siiski nii toiminud. Nimelt eeldab käsumajandusega reeglina kaasnev tsentraalne majanduslik planeerimine nii majandusliku kui ka poliitilise võimu koondumist samade institutsioonide ja ametivõimude kätte. Seega tehakse majandusotsused — kuidas ja kus ressursse kasutatakse — lähtuvalt sellest, millised on nende otsuste tagajärjed poliitilise võimu säilitamisele ja konsolideerimisele (samas ei ole see nii ainult käsu-, vaid ka turumajanduses). Majandust nähakse eelkõige vajalikuna poliitilise võimu toetamiseks. Tootmise reguleerimine tooks kaasa poliitilise võimu vähenemise. Seega valikus majanduslike ja keskkonnavalaste eesmärkide vahel jääb käsumajandussüsteemis tavaliselt võitjaks tootmine. Teine võimu tsentraliseerimisega seotud asjaolu on kohaliku tasandi initsiatiivgruppide võimaluste puudumine protesteerida keskkonnakahjude tekitamise vastu ja üritada seeläbi tootmise planeerimisele mõju avaldada. Lisaks käsumajandusega tavaliselt kaasnevale sõnavabaduse piiramisele aitab sellele kaasa võimudepoolne keskkonnalase informatsiooni levitamise

kitsendamine. Kolmas põhjus tuleneb otseselt käsumajanduse eripärast. Kõik majandusharud ja ettevõtted on plaani kaasatud ning neile on omistatud kindlad eesmärgid sisendite ja väljundite osas. Kui plaan on vastu võetud, on selle muutmine väga raske, sest puudub paindlikkus. (Field 1994: 389-390)

Lähtuvalt keskkonnaökonoomika põhimõtetest tulenevad turumajanduse tingimustes loodusressursside ja keskkonnakasutusega seonduvad probleemid sellest, et avatud konkurentsiga turul üritab iga ettevõtte toota vähima võimaliku kuluga. Seda teevad nad selleks, et maksimeerida kasumit ja võistelda teiste ettevõtetega, kes omakorda püüdleavad samuti kulude minimeerimise poole. Seega on saasteaineid tekitavates tööstustes tegutsevatel ettevõtetel tugev motivatsioonifaktor saastest võimalikult odavalt vabanemiseks. Tavaliselt tähendab see tootmisjääkide suunamist vee-, mullastiku- ja õhukeskkonda. Isegi kui mõned ettevõtted pigem hoiduksid saastamisest sotsiaalse vastutustunde tõttu, tõrjuksid saastavad ettevõtted mittesaastajad turult välja, rakendades keskkonna arvel saavutatud väiksematest kuludest tulenevalt madalamaid hindu. (Peterson 1989: 144)

Individuaalsete ettevõtete käitumises esinev tendents saasteainetest vabanemiseks ja keskkonna reostamiseks kuulub turutõrgete hulka. Turutõrge tekib, kui turuhindadel või nende puudumisel põhinevad eraotsused ei ole suutelised tagama ressurside efektiivset jaotust ühiskonnas. Ebaefektiivsus tähendab antud kontekstis seda, et ressursse oleks võimalik täiendavalt ümber jaotada sel viisil, et vähemalt üks isik seeläbi võidaks, ilma et keegi teine täiendavalt kaotaks. (Hanley *et al* 1997: 22)

Keskkonnaalaste turutõrgete erijuhus on välismõju (*externality*), mis jaguneb omakorda välistuluks (*external benefit*) ja väliskulukuks (*external cost*). Eesti keeles on kasutatud ka mõisteid kaudne tulu ja kaudne kulu. Autori arvates sobib keskkonnakulude analüüsi kontekstis paremini eesliite “välis-“ kasutamine, kuna käsitletavat kulud on tegelikult otsesed, ent tihti lihtsalt süsteemivälisena vaadeldud. „Välismõju näol on tegemist klassikalise juhuga, kui keskkonnahüviste jaoks eksisteerib vaid mittetäielik turg” (Hanley *et al* 1997: 29).

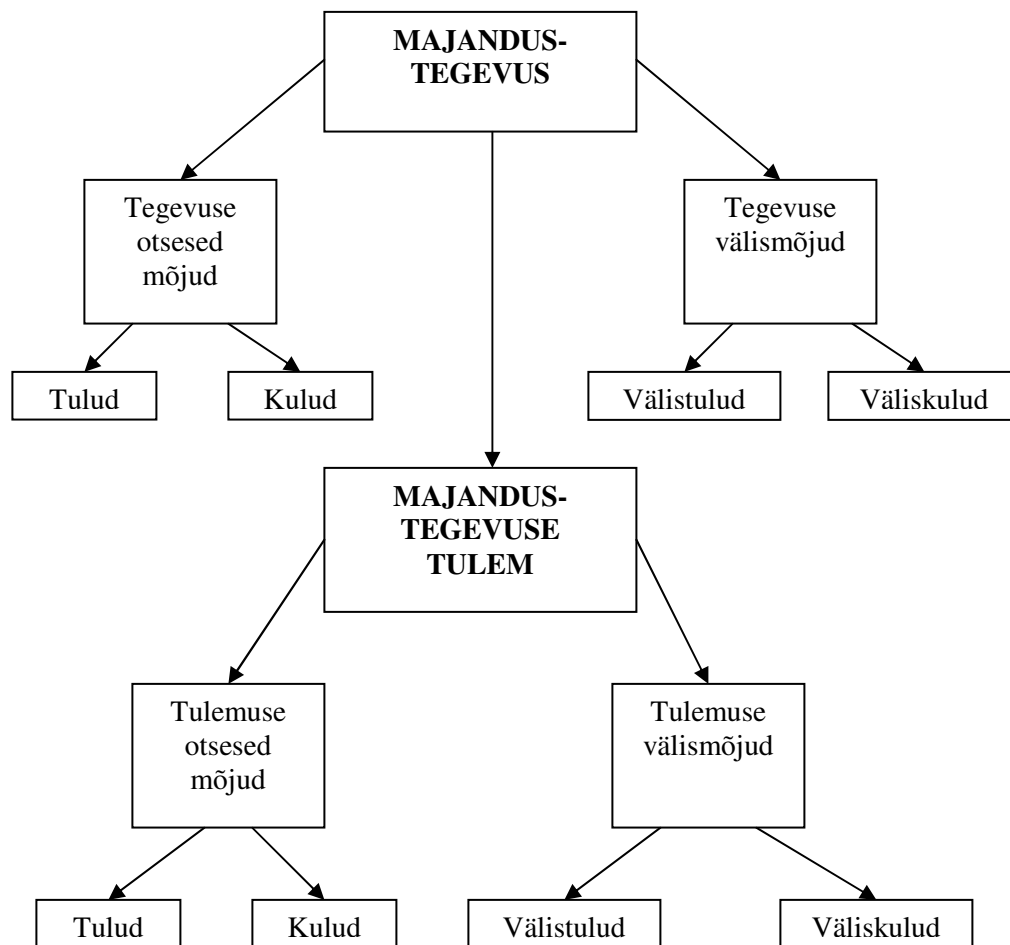
Klassikalise definitsiooni kohaselt on välismõjuga tegemist siis, kui mõne majandustegevuses osaleva agendi (ettevõtte või kodumajapidamise) heaolu ei sõltu mitte ainult tema oma tegevusest, vaid ka mõne teise agendi kontrolli all olevatest tegevustest. (Tietenberg 1992: 52)

Formaalsema mikroökonoomilise definitsiooni kohaselt tekib välismõju siis, kui ühe indiviidi või ettevõtte tarbimuslikud või tootmistegevused mõjutavad mõne teise indiviidi kasulikkust või ettevõtte tootmisfunktsiooni niiviisi, et Pareto-optimaalse ressursijaotuse tingimused on rikutud. Välismõju ei avaldu mitte turuhinna kaudu, vaid läbi oma mõju kasulikkuse või kasumi tootmisele. Turgude kogum on ebatäiuslik ses mõttes, et ei eksisteeri taolist vahendusinstituutsiooni, kelle kaudu individ tasuks välistulude eest, või maksaks hinda väliskulude tekitamise eest. (Hanley *et al* 1997: 23)

Järgnevalt esitatakse veel ühe definitsiooni, mis aitab täpsustada väliskulude seost turuhindadega. Selle definitsiooni järgi on välismõjud turul toimuvate vahetuste kulud või tulud, mis ei avaldu hindades. Need kulud või tulud on „välised” nende hüviste turuhindade suhtes, mille tootmine või tarbimine neid tekitab. Välismõjud kujutavad endast turul toimuvates vahetustes mitteosalevatele kolmandatele osapooltele tekitatavaid mõjusid, mis ei kajastu kaubeldavate hüviste hindades. (Hyman 1989: 633)

Nagu eelnevalt mainitud, on välismõjusid omakorda kahte liiki — välistulud ja väliskulud. Väliskulu on ressursikasutuse hind, mis ei kajastu toote hinnas. Väliskulud võivad tuleneda nii turul vahetatava hüvise tootmisest kui ka tarbimisest. Analoogiliselt on välistulu näol tegemist hindades mittekajastuva tuluga. (Hyman 1989: 633-634)

Euroopa Komisjon annab väliskulude kohta veelgi konkreetsema definitsiooni, lähtudes veidi teisest vaatenurgast: „väliskulu tekib, kui ühe isikute grupi sotsiaalsed või majanduslikud tegevused omavad mõju mõnele teisele grupile, ja selle tegevuse mõju ei arvestata või ei kompenseerita esimese grupi poolt” (External Costs ... 2003: 5).



Joonis 1. Välismõjude tekkimine majanduslike tegevuste puhul (autori koostatud).

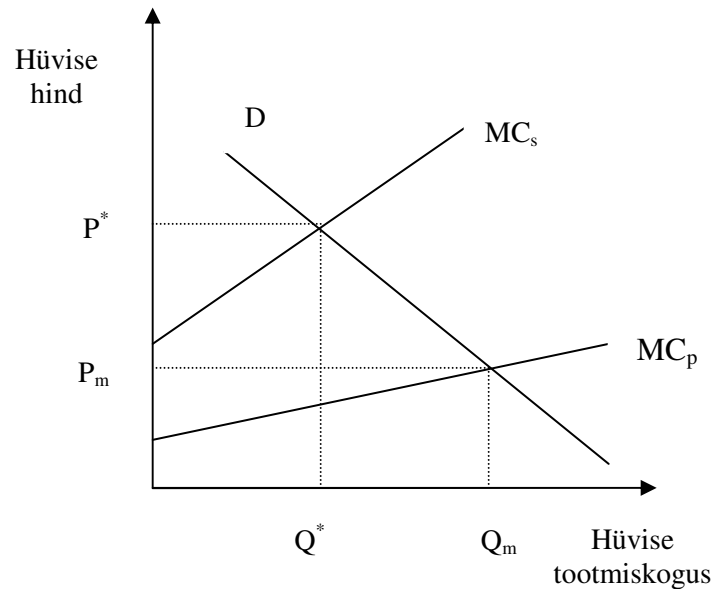
Välismõjud kaasnevad paratamatult kõikide inimtegevustega. Samas ei ole tavaelus nii mõnigi kord võimalik täpselt defineerida, kas tegemist on välistuluga või väliskuluga. Näiteks tänavamuusiku poolt tekitatavad helid võivad sõltuvalt mööduja iseloomust ja hetkemeeleolust mõjuda nii häirivalt kui ka tujutõstvalt. Seevastu keskkonnakulude osas on situatsioon ühene — tegemist on ühiskonnale tekitatava reaalse kahjuga. Väliskulude tekkimist majanduslike tegevuste puhul illustreerib joonis 1. Iga majandusliku tegevuse puhul on võimalik vaadelda kahte komponenti — selle tegevuse läbiviimine ja selle tegevuse tulemus. Kahju tekitamine võib toimuda nii tegevuse läbiviimise protsessi jooksul kui ka tulenevalt tulemuse saavutamisest. Välismõjuga on tegemist siis, kui selle mõju olemasolu majandusliku tegevuse läbiviimist ja selle raamatupidamislikke kulusid ei

mõjuta (näiteks ei tule kompenseerida tekitatavaid keskkonna- või tervisekahjusid). Tuleb rõhutada, et oluline on analüüsida mõlemat komponenti — nii tegevust ennast kui ka tegevuse lõpptulemust koos kõikide selle järelmitega. Ainult ühele aspektile rõhumine ei võimalda vaadelda protsessi tervikuna ega teha adekvaatseid järeldusi. Taoline eristamine on eelkõige vajalik teooria eduka praktikas rakendamise huvides. Näiteks päikeseenergia puhul on välismõjud tootmise faasis minimaalsed, ent väga kõrged päikeseplatade valmistamise käigus (tooraine, kemikaalid jne).

Järgmisena kerkib esile küsimus, kuidas tekitatavaid negatiivseid mõjusid otseste kuludega (nendega, mis klassikaliselt ettevõtete raamatupidamises kajastuvad) samaväärseks muuta. Institutsiooniökonomika on selleks välja pakkunud järgmise lahenduse, mida kasutatakse ka keskkonnaökonomikas. Nimelt võib väliskulusid, näiteks ettevõtte poolt levitatavaid saasteaineid, mikroökonomilise terminoloogia kohaselt käsitleda erilise hüvisena, millel peaks olema negatiivne hind. Saasteaine levitamiseks peaks hüvise müüja maksma selle ostjale. „Saasteainete puhul on tegelikult hüvise ostjaks ühiskond” (Peterson 1989: 145). Taolist lähenemist on nimetatud ka „saastaja maksab” printsibiiks.

Lähenemist selgitab joonis 2 koos järgneva arutluskäiguga, mis põhineb saastemahuka tööstusettevõtte näitel. Nõudlust toodangu järele näitab nõudluskõver D ja ettevõtte tootmise piirkulu (ei sisalda saastekontrollist ja –kahjustustest tulenevaid kulusid) piirkulukõver MC_p . Kuna ühiskonnal tervikuna tuleb kanda nii tootmisest kui ka saastamisest tulenevad kulud, sisaldabki ühiskonna piirkulufunktsioon ehk sotsiaalne piirkulufunktsioon (*social marginal cost*) MC_s mõlemaid kulusid. (Tietenberg 1992: 52-53)

Kui tööstusettevõtte ei pea oma saasteainete heidete tasemeid piirama, kujuneb toodetavaks koguseks Q_m . See tootmisotsus maksimeeriks vaba konkurentsi tingimustes tema tulu tootmisest. Samas on jooniselt selgelt näha, et taoline tootmisotsus ei ole ühiskonna seisukohalt efektiivne, kuna ühiskonna tulu maksimeeritakse hoopis tootmiskoguse Q^* juures. (Tietenberg 1992: 52-53)



Joonis 2. Tootmiskoguse ja toote hinna kujunemine saastamise korral (Tietenberg 1992: 53).

Selle joonise põhjal on võimalik teha mitmeid olulisi järeldusi selle kohta, mis toimub turul väliskulude arvestamata jätmisel (Tietenberg 1992: 52):

- 1) hüvist toodetakse rohkem, kui seda tehtaks väliskulude arvesse võtmise korral;
- 2) saastekogus on liiga suur;
- 3) saastamist tekitavate hüviste hinnad on liiga madalad;
- 4) kulude püsimisel süsteemivälisena ei ole turul tegutsejatel mingit majanduslikku motivatsiooni otsida võimalusi toodanguühiku kohta vähema saastekoguse tekitamiseks;
- 5) saasteainete ümbertöötlemiseks ja korduvkasutuseks ei ole piisavalt motivatsiooni, sest nende heidete suunamine keskkonda on ühiskonna seisukohalt efektiivse lahendi saavutamiseks liiga odav.

Taoliste järelduste põhjal on selge, et väliskulude püsimine välistena ei ole ühiskonna kui terviku seisukohalt efektiivne, ehkki võib olla eelistatav üksikute ettevõtete (tootmiskulude minimeerimine) ja üksikute tarbijagruppide seisukohalt (hüvistele kulutatava tarbimis-

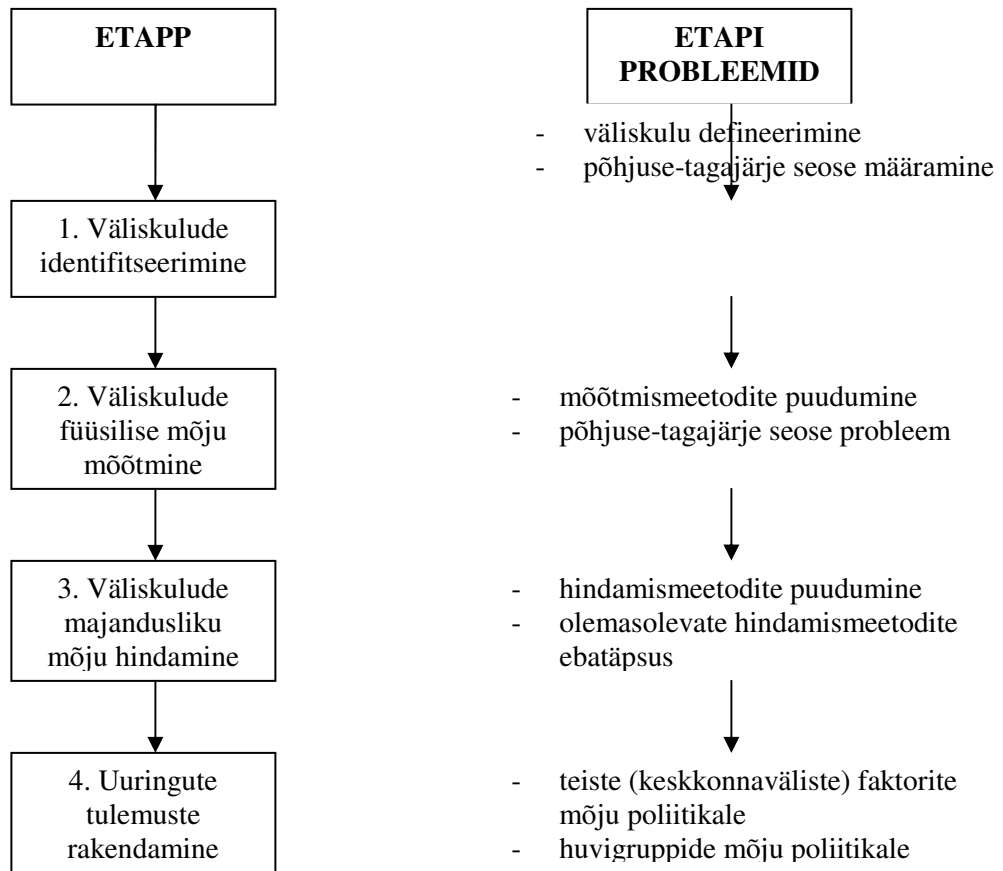
eelarve minimeerimine). Empiirilised arengud näitavad — nagu ka eelnevalt tsiteeritud ÜRO üleilmsete probleemide loetelus viidatud — väliskulude (sealhulgas eriti keskkonnakulude) arvestamata jätmise negatiivseid mõjusid, mis panevad küsimärgi alla kogu inimkonna võimekuse jätkusuutliku arengu saavutamiseks. Taolise olukorra muutmiseks pakub võimaluse väliskulude arvesse võtmise kontseptsioon, mida analüüsitakse järgnevalt.

1.2 Väliskulude arvesse võtmise idee ja läbiviimise etapid

Väliskulude tekkimise probleemi lahenduseks on tootmise ja tarbimise väliskulude süsteemisiseseks muutmine. Nimetatud protsessi nimetatakse väliskulude arvesse võtmiseks (*internalizing external costs*) — selle tulemusena maksab väliskulude eest otseselt nende tootja või neid põhjustavate toodete tarbija. Niiviisi on võimalik saavutada hüvise hind, mis on ka ühiskonna seisukohalt optimaalne. Ühiskonnale tekitatavad kahjud kaetakse, ja seega ei ole tegemist enam väliskuludega.

Väliskulu on võimalik arvesse võtta ja seeläbi turutõrget korrigeerida toote või teenuse hinna muutmise näol. Konkurentsiga turgude kohta võib majandusteooria põhjal järeldada, et ressursside jaotus on optimaalne, kui hind võrdub toote piirkuluga. Seega tuleneb majandusteooriast, et keskkonnakuluna avalduva välismõju tekitajat on võimalik panna käituma optimaalselt (vähendada saastemäärasid optimaalsele tasemele) saastetasude kehtestamise näol, mis võrduvad kõikide saaste all kannatajate sotsiaalse piirkahjuga. (Curlee 1993: 927)

Majandusteoreetilistes tekstides on keskkonnakulude (laiemalt ka välismõjude) arvesse võtmiseks kehtestatavat maksu nimetatud Pigou maksuks. Termin sai nime teadlase Arthur C. Pigou järgi, kes soovitas 1920. aastal maksude (subsiidiumide) kasutamist korrigeerimaks välismõjude poolt tekitatavaid ebasoovitavaid (soovitavaid) tagajärgi ühiskonnale (Folmer *et al* 1997: 25). Samas võib maksustada nii toodangukogust kui ka saastehulka.



Joonis 3. Väliskulude arvesse võtmise etapid (autori koostatud, sisu osaliselt Field 1994, Tietenberg 1992).

Niisiis pakub keskkonnaökonomika lisaks väliskulude tekkimise põhjendamisele välja ka lahenduse nende kontrolli alla võtmiseks. Väliskulude arvesse võtmise etappe ja nendega seonduvaid probleeme asutakse vaatlama järgnevalt. Protsessi üldskeem on esitatud joonisel 3. Joonise täpne struktuur ei põhine otseselt ühelgi allikal, ent sisu kajastab osaliselt Field 1994 ja Tietenberg 1992 esitatud ideid.

1. Väliskulude identifitseerimine. Esmajärjekorras tuleb majanduslikku tegevust terviklikult analüüsida ja teha kindlaks kõik selle senini arvesse võtmata märkimisväärsed negatiivsed mõjud. Identifitseerimise peaprobleemiks on välismõjude välja selgitamise protsessi komplitseeritus, kuna komplekssete nähtuste puhul võivad osa olulistest mõjudest

jääda uurijate tähelepanu alt välja. Samuti kerkib esile põhjuse-tagajärje probleem: kas konkreetne keskkonnakahju on põhjustatud just konkreetsest majandustegevusest, või on põhjuseid rohkem? Identifitseeritud reaalse välismõju korral (näiteks välisõhu kõrge saastetase) võib osutada võimatuks teha kindlaks, kui suur osa sellest kuulub vaatlusalusele majandustegevusele ja milline osa teistele. Samuti võib teatud juhtudel osutada vaidlusaluseks küsimus mõnede välismõjude liigitamisest kuludeks või hoopis tuludeks.

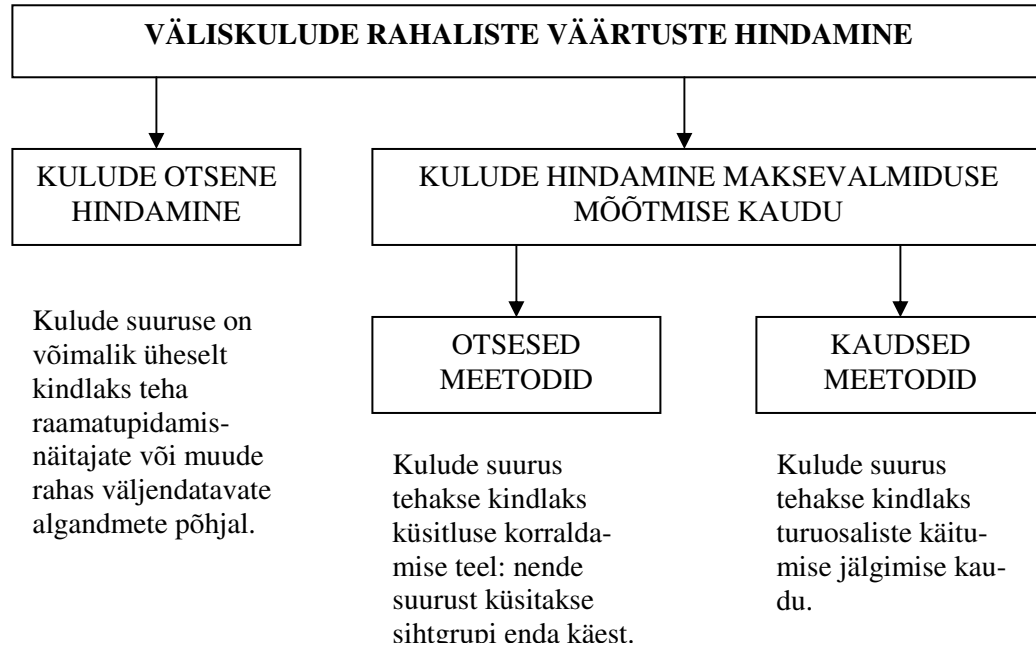
2. Väliskulude füüsilise mõju mõõtmine. Teatud majandustegevusega kaasas käivaid keskkonnamõjusid on võimalik mõõta väga täpselt (näiteks õhuheidet), samas on teiste mõõtmine komplitseeritud. Näiteks, kuidas ja millistes ühikutes mõõta prügilalt poolt tekitatavat visuaalset saastet? Ka nendel juhtudel, kui keskkonnamõju õnnestub täpselt ära mõõta, on komplitseeritud sellest tuleneva väliskulu ulatuse kindlakstegemine. Näiteks, kui tööstusrajooni elanik haigestub kopsuvähki, on peaaegu võimatu teha kindlaks, kui suur osa sellest haigusest on põhjustatud tööstuslikust õhusaastest ja kui suur osa kuulub geenidele, elustiilile jne.

3. Väliskulude majandusliku mõju hindamine. Majandusliku mõju hindamine eeldab eelnevalt välja arvatud füüsiliste kahjude rahasse ümberarvestamist. See on vastavate üheselt tunnustatud meetodite puudumise tõttu protsessi komplitseerituim etapp. Kirjanduses pakutakse välja mitmesuguseid variante, kuid isegi kõige arendatumad neist ei sobi rakendamiseks kõikidel juhtudel. Nad omavad metodoloogiliselt küllaltki palju puuduseid, mis teevad ükskõik milliste uurimuste tulemused üsna kergesti kritiseeritavateks. Erinevate metoodikate üldliigitus on kujutatud joonisel 4.

Kulude otsesest hindamist on võimalik rakendada praktikas üsnagi harva. Juhul, kui nende suuruse on võimalik üheselt kindlaks teha, on neid olnud juba minevikus lihtsam arvesse võtta ja praeguseks pole tõenäoliselt enam tegemist väliskuludega.

Maksevalmiduse mõõtmist kasutakse nendel juhtudel, kui tekitatavale kahjule pole võimalik turuväärtust üheselt määrata. Sel juhul on üheks võimaluseks mõõta inimeste (eelkõige kahju kannatava sihtgrupi) kahjusid nende küsitlemise teel. Teiseks võimaluseks on jälgida turuosaliste käitumist ja üritada kaudselt hinnata nende poolt turul langetatavate

otsuste põhjal, milline on nende maksevalmidus kahjude vältimiseks. Seesama maksevalmiduse suurus ongi taolisel juhul väliskulu konkreetne rahaline suurus.



Joonis 4. Väliskulude majanduslike mõjude hindamise meetodikate liigitus (autori joonis, sisuline liigitus Field 1992: 133-154).

4. Uuringute tulemuste rakendamine. Olles leidnud väliskulude täpsed või umbkaudsed väärtused, on võimalik neid võtta arvesse nende hüviste hinnakujundusel, mille loomisel kulud ühiskonnale tekivad. Sellest täiendavalt kogunev raha suunatakse omakorda tekitatud kahjude korvamiseks.

Eelnevast välismõjude arvesse võtmise etappide analüüsist on selge, et tegemist on väga mahuka ja väljakutsuva protsessiga nii metodoloogiliselt kui ka rakenduslikult. Samas — hoolimata kirjeldatud probleemidest — on tegemist ainuvõimaliku lahendusega väliskulude kõrvaldamiseks ja inimkonna jätkusuutliku arengu tagamiseks. Järgnevalt tekib küsimus, kes selle protsessi läbiviimisega ühiskonnas tegelema peaks.

„Ettevõtted on kõige tõrksamad jätkusuutliku arengu põhimõtete juurutamisel just siis, kui see mõjutab hinnakujundust hindade suurendamise suunas. Nimelt võib jätkusuutliku arengu põhimõtete rakendamise alustamine tuua kaasa tõusu uuringu- ja arenduskuludes ning seega tõsta hüviste hindu. Ettevõtete peamiseks küsimuseks on: kas kulud on võimalik katta lühiajaliselt, või kas muutuseid on võimalik õigustada suurenenud turuosa või pikaajaliste strateegiliste eesmärkidega? Keskkonnasõbralike toodete puhul ongi kõige suuremaks probleemiks hinnakujundus konkurentsikeskkonnas. Peamine põhjus peitub selles, et tootjatel ja hulgimüüjatel pole võimalik realiseerida mastaabisäästuefekti: turud on veel küllaltki kitsad ja paljud tooted on nõutud vaid väikeste, keskkonnateadlike tarbijagruppide poolt”. (Boström *et al* 1992: 81)

Eelnevalt sõnastatud seisukoha põhimõttele — et ettevõtted majanduslikult pigem kaotavad kui võivad keskkonnapoliitika rakendamisest — ja on seetõttu tõrksad keskkonnakulude arvesse võtmise suhtes, on ka vastu vaieldud. Ses osas on tuntumaks väiteks nn. Porteri hüpotees.

Nimelt väitis USA majandusteadlane Michael E. Porter eelnevale vastupidist. Tema sõnul võivad ranged keskkonnanõuded viia nn. võidan-võidan (*win-win*) situatsioonideni, kus tõuseb nii ühiskondlik heaolu kui ka rangemate keskkonnanõuete tingimustes tegutsevate ettevõtete netokasu. Sealjuures on eeltingimuseks, et keskkonnapoliitika läbiviimine on efektiivne. Peamiseks põhjuseks Porteri seisukoha järgi, miks rangete keskkonnanõuete tingimustes võib ettevõtete netokasu siiski suurened, on asjaolu, et taolised karmimad regulatiivsed nõuded võivad ärgitada ettevõtteid rohkem innovatsioonile tähelepanu pöörama, mille tulemusel omakorda tõuseb ettevõtete konkurentsivõime. (Wagner 2003: 6)

Samas on Porteri seisukohta ka tugevalt kritiseeritud. Esiteks on pandud kahtluse alla väitesse peidetud eeldus, et ettevõtted vaatavad süstemaatiliselt mööda vabatahtlikest võimalustest oma keskkonnale avaldatava mõju parandamiseks, mis samal ajal tõstaksid ka nende konkurentsivõimet. Teine tihti kritiseeritud aspekt on Porteri eeldus, et eksisteerivate regulatsioonisüsteemide tingimustes on võimalik välja töötada keskkonnaregulatsioone, mis oleksid samal ajal nii karmid kui ka efektiivsed. (Wagner 2003: 6)

Seega ei saa väliskulude arvesse võtmisel siiski loota ettevõtjate omapoolsele initsiatiivile, sest nad lähtuvad oma tegevuses teistest eesmärkidest kui oma tegevuse läbi ühiskonna jätkusuutlikule arengule kaasaaitamine. See tuli selgelt välja ka esimeses alapeatükis väliskulude tekkimise põhjuste selgitamise juures.

Ühiskonnas sõltub palju ka ettevõtete poolt pakutavate hüviste tarbijatest ja nende valmidusest vabatahtlikult eelistada neid hüviseid, mille hinnas on väliskulud arvesse võetud (s.t hüviseid, mille puhul väliskulusid ei eksisteeri). Kui lähtuda sellest, et kõik keskkonnakulud lülitatakse toote hinda sisse (nagu jätkusuutliku arengu kontseptsioon seda eeldab) ja tarbijad seda aktsepteerivad, ei oleks ettevõtetel keskkonnasõbralike strateegiatega juurutamisega mingeid raskusi. Hoolimata kõrgemast hinnast säiliks nende toodete ja teenuste konkurentsivõime, sest tarbijad aktsepteeriksid ühiskonna seisukohalt kõrgemat hinda. Samas järelavad Boström *et al* mitmetele uuringutele viidates, et eksisteerib suur lõhe selle vahel, mida tarbijad peavad ühiskonna seisukohalt kasulikuks käitumiseks ja kuidas nad tegelikult käituvad. Märkimisväärne on allikas mainitud uuringute läbiviimise koht (Soome), sest Skandinaaviamaades on inimeste keskkonnateadlikkus reeglina muudest regioonidest kõrgem. Seega võib eeldada, et muudes regioonides oleks inimeste keskkonnakäitumise kohta veelgi negatiivsemaid tulemusi saavutatud.

Igatahes järeltab refereeritav uurimus, et inimeste suhtumine keskkonnakaitse ja tegelik tarbijakäitumine on omavahel nõrgalt seotud; seega ei moodusta suhtumised ja eelistused usaldusväärset baasi tulevase käitumise ennustamiseks. Enamuse tarbijate jaoks on hind ostuotsuste tegemisel alati etendanud peamist rolli ja jääb arvatavasti seda ka tegema. (Boström *et al* 1992: 81)

Järelikult ei saa jätkusuutliku arengu poole püüdlev ühiskond loota ainult ettevõtjate või tarbijate vabatahtlikule initsiatiivile, et toodetavate ja tarbitavate hüviste väliskulud arvesse võtta. Otsused peab langetama riiklik institutsioon, muutes väliskulude arvesse võtmise kohustuslikuks. Riiklikul institutsioonil on võimalik oma tegevuses lähtuda ühiskonna pikemaajalisest strateegilistest huvidest (heaolu ka järgmistele põlvkondadele, üldine

püsimajäämine), olles ühiskondlikest institutsioonidest ainsana võimeline oma tegevusega arengule määrava ulatusega mõju avaldama.

Erinevate allikate põhjal on identifitseeritud järgmised väliskulude arvesse võtmise rakendamise põhilised võimalused riigi poliitikas (Fritch *et al* 1996, refereeritud Sepp *et al* 1999: 62-65 vahendusel):

1. Riiklik tootmine. Tulenevalt bürokraatia- ja kontrolliprobleemidest on hüviste riiklik tootmine hädavajalik vaid juhul, kui turg neid ise ühiskonna heaolu tagamiseks piisaval hulgal ei tooda (sisemine ja väline julgeolek, teadus, haridus), sest neil juhtudel ei saa turg tekitatavate positiivsete välismõjude eest piisavalt kompensatsiooni.
2. Liitumine, ühine tootmine. Ühinemislahendus tuleb kõne alla vaid erandjuhtudel. Negatiivsete välismõjude korral eeldaks see sageli tootjate ja tarbijate viimist ühe katuse alla, mis on üldiselt võimatu. Positiivsete välismõjude korral on see meetod rakenduslikum, seostudes näiteks omavalitsuste optimaalse suuruse küsimustega.
3. Normid ja keelud. Nende rakendamine keerukus seostub peamiselt infoprobleemidega, eelkõige riigi sekkumispiiride määramisel. Näiteks on ju mingi tegevuse täielik keeld üldjuhul majanduslikult ebaotstarbekas.
4. Maksud, lõivud, preemiad. Maksulahenduste korral on samuti sarnaselt eelmisele punktile tegemist infoprobleemidega, seda eelkõige maksustatava näitaja ja maksumäära valikul. Siiski on sihipärasus võrreldes administratiivsete reeglitega suurem, sest stiimulid uute, negatiivseid välismõjusid (näiteks reostust) vähendavate tehnoloogiate evitamiseks on suuremad. Samuti võib hinnata preemiaid (subsiidiume) positiivsete välismõjude eest. Seevastu preemiad negatiivsete välismõjude vähendamise eest on küsitavad. Esiteks võib nii tekkida huvi tegutseda negatiivse välismõjuga tegevusalal üksnes selleks, et saada preemiaid näiteks algselt suure reostuse vähendamise eest. Teiseks võib taoline preemia minna vastuollu ühiskonnas valitseva õigusmalliga.
5. Läbirääkimised. Eraviisiliste läbirääkimiste teel jõutakse ideaalis välismõjude optimaalse suuruseni vastastikuste kokkulepete ja maksete alusel. Praktikas esineb siiski palju probleeme, mis selle meetodi rakendamise väga küsitavaks muudavad. Esiteks võib see juhul, kui õigussüsteemis puudub kahjutasuõigus, provotseerida väliskulude tekitamist, et

seejärel taotleda kahjukannatajalt hüvitust nende vähendamise eest. Lisaks vähendab see kahjustaja huvi negatiivse välismõjuta tehnoloogia arendamiseks. Praktiliselt on aga ka kahjutasuõiguse korral välismõjude arvesse võtmine läbirääkimistega raskendatud kõrgete ja ebavõrdsete transaktsioonikulude, erineva läbirääkimisjõu, kahjuga seotud mõõtmisprobleemide jms. tõttu.

6. Kaubeldavad õigused. Selle meetodika juures ollakse turumehhanismile kõige lähemal (näiteks kaubeldavad saasteõigused). Siiski peab erinevalt eraläbirääkimistest mingi instants eelnevalt määrama optimaalse välismõju suuruse. Samuti on probleeme õiguste defineerimise ja relevantse turu piiritlemisega.

Lisaks konkreetsetes olukorras asjakohase meetodi valikule on rakendamise etapi peamiseks väljakutseks on leida tasakaal erinevate ühiskonna arengueesmärkide vahel. Keskkonna- ja tervisekaitse pole ju riigi ainsateks sihtideks, neid on ka teistes valdkondades (majanduskasv, sotsiaalne heaolu), mis võivad olla keskkonnakaitseliste eesmärkidega lühikeses plaanis täielikult vastuolus. Samuti on iga poliitiline protsess — antud juhul väliskulude arvesse võtmise seadustamine — avatud erinevate huvi- ja survegruppide lobitööle, kes võivad mõjutada tulemusi nii, et reaalselt väliskulude arvesse võtmist tegelikult ei toimu.

1.3 Elektrienergeetika väliskulud ja nende arvesse võtmine

Energeetika kuulub kõige olulisemate majandusharude hulka, kuna tema lõpptoodangut (elektri- ja soojusenergiat) kasutab valdav enamus teistest majandusharudest ja samuti kodutarbijatest. Tegemist on ühe peamise looduslike ressursside kasutaja ja saastajaga peaaegu kõikides riikides, sest ühelt poolt on traditsiooniline energiatootmine väga toorainemahukas, teisalt kaasneb eelkõige taastumatute loodusressursside kasutamisel põhineva tööstusliku energeetikaga suured saasteainete heited looduskeskkonda.

Tegemist on probleemiga ka globaalsel tasandil. Väite paikapidamisest annab tunnistust Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni tegevuskavas paiknevate aktuaalsete globaalprobleemide loend. Nimetatud loetelus on energeetika ja keskkonnaga seotud

tervelt neli laiaulatuslikku teemat — kliimamuutus, energia, keskkond ja jätkusuutlik areng (Global issues ... 2002). Nendest kaks esimest on seotud energeetikaga otseselt, kaks viimast natuke kaudsemalt. Valdkonnaga seonduvad probleemid tulenevad otseselt elektrienergeetika väliskuludest, mida pole siiaani piisavalt arvesse võetud.

„Elektrienergeetikas on ajalooliselt kehtinud põhimõtteliselt sama situatsioon nagu teisteski majandusharudes. Hinnakujundajad on tavaliselt keskendunud eelkõige hindade madalal tasemel hoidmisele, valides odavamad võimalikud energiaallikad. Paraku on arvesse võetud vaid tootmis- ja jaotuskulusid — seetõttu ei ole vastavad valikud osutunud kõige odavamateks, kui kõiki kulusid arvestada. Seega ei ole ajalooliselt elektri hinnas kajastunud ühiskonna kogukulud, mis sisaldavad näiteks tervishoiu- ja keskkonnakulusid”. (Tietenberg 1992: 181-182)

„Elektritootmise väliskulusid võib defineerida kui kõiki tehnoloogiaga seotud kulusid elektritootmisel, mille eest ei maksa mitte tootja, vaid avalikkus või teised osapooled. Elektritootmise sotsiaalsed kulud on seega elektritootmise kogukulud, avaldades tootjapoolsete kulude ja kõikide väliskulude summana”. (Friedrich *et al* 1993: 114)

Seega tuleb elektrienergeetika puhul rakendada eelpool mainitud välismõjude korrigeerimist, nimelt keskkonnakulude arvesse võtmist. Keskkonnakulude arvesse võtmisel saab lähtuda eelpool esitatud üldskeemist väliskulude arvesse võtmise kohta. Järgnevalt annamegi sellel põhinevalt ülevaate elektrienergeetika väliskulude arvesse võtmisega seonduvast küsimuste ringist.

1. Elektrienergeetika väliskulude identifitseerimine. Nagu joonisega 1 seoses viidatud, on oluline pöörata välismõjude tekkimisele tähelepanu kõikide elektritootmise etappide lõikes. Näiteks Euroopa Komisjon soovib metoodilist põhimõtet, et arvesse tuleb võtta kogu energia loomiseks kasutatava kütuse tootmisprotsess, mitte ainult otseselt elektrienergia tootmine. See tähendab, et tuleb arvestada ka keskkonnale avaldatavat mõju kütuse kaevandamise, transpordi ja lõpuks jäätmete eemaldamise faasis. Neid järkusid tuleb analüüsida sama hoolikalt kui otsest elektrienergia tootmisprotsessi. Euroopa Komisjon rõhutab vajadust kindlasti kasutada sama metoodikat ka taastuvate energiaallikate puhul,

kuna need tekitavad keskkonnale kõige vähem kahju tavaliselt just elektrienergia tootmisfaasis. (Holland *et al* 1999: 9)

Empiirilisel on identifitseeritud mitmesuguseid elektritootmise väliskulusid alljärgneva loetelu näol (Friedrich *et al* 1993: 115-119):

- 1) metsa kahjustumine,
- 2) kahju põllumajandusele, aiandusele ja faunale,
- 3) materiaalne kahju (näiteks ehitiste kahjustumine õhusaaste mõjul),
- 4) kahju inimeste tervisele,
- 5) kahju õnnetustest,
- 6) kahju taastumatute energiaressursside kasutamisest,
- 7) uurimis- ja arengukulud,
- 8) subsiidiumid.

Tegemist on üpris ammendava nimekirjaga, mida oleks erinevate elektritootmise mooduste lõikes võimalik siiski täiendada (näiteks ülemaailmsest soojenemisest tulenevad kulud kasvuhoonegaaside heidete mõjul, maapinna deformeerimisest tulenev kahju, visuaalne saaste aheraine mägede näol jne). Väliskulude eriliigid sõltuvad ju eelkõige energiaallika omapärasest ja kaevandamis- ning töötlemistehnoloogiast. Väliskulude identifitseerimine tuleb läbi viia igal juhtumil eraldi, eelnevalt esitatud nimekiri kujutab endast lihtsalt näitlikku loetelu praktikas enamesinevatest väliskulude liikidest.

Samas võib tekkida teatud juhtudel küsimus — kas vaadeldava välismõju näol on tegemist väliskuluga või mitte? Näitena sobib väliskulude defineerimisega seotud probleeme iseloomustama järgnev osaliselt töö-ökonomikal põhinev arutlus.

Mõned autorid käsitlevad elektritootmise majanduslikke efekte üldiselt tööjõumahuka elektritootmise poolt pakutava tööhõive näol välistuludena, mida on võimalik mõõta potentsiaalsete töötute pealt kokku hoitud kulusid (näiteks sotsiaalhoolekande abirahasid) kokku arvutades. Sellele seisukohale on teised autorid vastu vaieldud, sest kuigi tööpuudus annab märku turu kohandumisprobleemidest, ei ole seda nähtust võimalik käsitleda elektritootmise otsese tagajärjena. Nende arvates on ilmselge, et täiendava tööjõu

kasutamine mingite muude täiendavate toodete või teenuste tootmiseks suurendab ühiskonna heaolu rohkem kui suhteliselt vähe töäjõudu nõudva elektritootmise tehnoloogia väljavahetamine töäjõumahuka süsteemiga, mis toodab sama koguse elektrit kui asendatud süsteem. Seega tuleb tööpuudusest ülesaamiseks muuta turutingimusi, mitte lihtsalt subsideerida teatud tehnoloogiaid. (Friedrich *et al* 1993: 117)

Lõpuks, kui kõik sisulised ja tehnilised probleemid on ületatud, eksisteerib väliskulude identifitseerimise etapi tulemusel ammendav loetelu kõikidest olulistest negatiivsetest mõjudest, mida elektritootmine kõikides oma etappides keskkonnale ja inimeste tervisele avaldab. Kui need väliskulud on identifitseeritud, tuleb alustada nende mõõtmisega.

2. Elektrienergeetika väliskulude füüsilise mõju mõõtmine. Vaadeldes eelnevalt toodud näiteid elektritootmise välismõjude kohta, on selge, et erinevaid mõjusid tuleb mõõta erinevalt. Osade mõjude puhul on mõõtmise protsess lihtsam — näiteks energiasektorile antavate riiklike subsiidiumide puhul on tegemist konkreetsete rahasummadega (kui mitte arvestada subsiidiumide kaudsemaid mõjusid), samuti on võimalik ära mõõta elektrijaama korstnatest väljuvate saasteainete täpsed kogused. Keerulisemaks muutub mõõtmisprotsess komplekssete nähtuste korral. Tegelikult pole ju näiteks turismipiirkonna õhusaaste puhul omaette eesmärgiks elektrijaama poolt õhku paisatavate saasteainete kogust mõõtmine (mis isenesest pole väliskulu), vaid selle konkreetse saasteainete koguse poolt tekitavaid kahjusid kohalikele turismiobjektideks olevate arhitektuurimälestiste fassaadidele. Taolisel juhul tuleb arvesse võtta ka kõiki teisi aspekte, näiteks kliimaatilised tingimused või teiste tööstuste poolt tekitatav õhusaaste. Samas puuduvad teatud juhtudel üheselt tunnustatud mõõtmiskriteeriumid hoopis, näiteks rannaaladel elektrit tootvate tuulikute poolt tekitatava visuaalse saaste puhul nii kohalikele elanikele kui ka piirkonda külastavatele turistidele. Väliskulu on reaalne (avaldudes kasvõi inimeste meeleolu alanemises ja stressitaseme tõusus), ent seda konkreetsetesse ühikutesse ümber panna on praeguste metodoloogiate juures kõikide poolt aktsepteeritavana võimatu.

3. Väliskulude majandusliku mõju hindamine. Selleks, et muuta väliskulud muude majanduslike aspektidega võrreldavaks, tuleb neid mitte ainult mõõta, vaid ka välja

arvutada nende majanduslik mõju elik täpne rahaline väärtus. Eelnevalt esitatud materjali põhjal on selge, et elektrienergeetika väliskulud on sedavõrd erinevad, et ühtseid metodoloogiaid nende majandusliku mõju hindamiseks ei eksisteeri. Taoline probleem on kahtlemata takistanud ühiskonna seisukohalt optimaalsele lahendusele jõudmist. Samas on tööd lahenduste leidmiseks tehtud ja erinevaid metodoloogiaid välja pakutud, millele eelnevalt joonisel 4 on ka viidatud. Nende metodoloogiate täpsem kirjeldamine väljuks antud töö raamidest, kuna töö empiirilises osas keskendutakse arvesse võtmise rakenduslikele aspektidele.

4. Uuringute tulemuste rakendamine. Väliskulude arvesse võtmise viimaseks etapiks ongi teoreetiliste põhimõtete (keskkonnakulude mõõtmise, hindamise ja nendest tegevustest tulenevate lisamaksude suuruse määramine) rakendamine praktikas. Siinkohal puututakse kokku elektri hinna tõusu mõjuga mitmesugustele teistele elusfääridele, mis võivad ühiskonna seisukohalt optimaalse tulemuse saavutamist raskendada. Elektri hinna tõus omab mitmesuguseid ebasoovitavaid majanduslikke efekte, nagu üldise hinnataseme suurenemine ja võimalik tööpuuduse kasv, mis ei ole ühiskonnale soodsad tendentsid. See omakorda mõjutab poliitikuid, sest just nende poolt läbi viidav majanduspoliitika on keskkonnakulude arvesse võtmise praktiline vahend. Poliitikud on mõjutatud ka lobitöö poolt, mida teostavad kasumit silmas pidavad ettevõtjad. Veel võib mainida riigi energiavarustatuse julgeolekuaspekti — ühiskonna seisukohalt majanduslikult mitteoptimaalset energiatootmist võidakse soovida käigus hoida seetõttu, et kriisihetkedel tagada riigi varustatus kodumaal toodetava energiaga.

Kui metodoloogia on olnud ühtne ja teaduslike uuringute läbiviimine objektiivne, võib nende tulemusi ka praktikas rakendada, näiteks ettevõtetele saastemaksude määramisel. Ühesugused standardid peavad kehtima nii taastuvatest kui ka taastumatutest energiaallikatest elektritootmisele, kusjuures arvesse tuleb mõlemal juhul võrdselt võtta kõik otseselt mõõdetavad või kokkuleppeliselt hinnatavad välismõjud.

Hoolimata protsessi komplitseeritusest on samas selge, et ühiskonnal tuleb hakata välismõjusid uurima, neid arvesse võtma ja tulemusi ka praktikas rakendama. See on ka

Euroopa Liidu riikide üldine suundumus. Seetõttu loodi juba 1990ndate aastate alguses Euroopa Komisjoni poolt *ExternE* projekt (lõpparuanne avaldati aastal 2003). Projekti eesmärgiks oli hinnata elektritootmise ja transpordi väliskulusid Euroopa Liidus. Sellele on järgnenud ka täiendavad uuringud. Projekti lõpptulemused on esitatud käesoleva töö lisas 1. Järgnevalt antakse projektist põhjalikum ülevaade, sest ühelt poolt puudutavad Euroopa Liidu tasemel läbiviidavad uuringud ka Eestis kui Liidu liiget, teisalt on ka maailma mastaabis tegemist väliskulude osas ambitsioonikaima ja edukaima uuringuga.

Projekti uuringute läbiviimisel kasutati nn. alt-üles metodoloogiat (External Costs ... 2003: 8-9):

- saasteallika vaatlemine;
- saasteallika mõjul õhu, mulla ja vee kvaliteedis aset leidvate muutuste kindlakstegemine;
- vastavate füüsiliste mõjude väljaarvutamine;
- rahaliste kulude kalkuleerimine (füüsiliste mõjude rahasse ümber arvutamine).

Väljatöötatud metoodikat on juba rakendatud mitmete EL direktiivide ettevalmistamisel ja erinevates uuringutes. Kahjud, mida hinnati, olid järgnevad (External Costs ... 2003: 6-7):

- suremus;
- haigestumus;
- ehitusmaterjalide kahjustumine;
- kahju põllumajandusele (saagikus, suurenenud lupjamisvajadus);
- globaalne soojenemine;
- elukvaliteedi vähenemine (müra);
- kahju ökosüsteemile (hapestumine ja eutrofeerumine).

Uuringu läbiviimise käigus viidi läbi ka põhjalikum elektritootmise väliskulude ja nende võimaliku arvesse võtmise analüüs. Väliskulusid arvestades tõuseksid elektritootmise kulud kivisöe või nafta puhul kaks korda ja gaasi puhul 30%. Elektritootmise väliskulud ühiskonnale kokku ulatuvad 1–2%-ni Euroopa Liidu sisemaise majanduse koguproduktist — sealjuures on sisse arvestamata kliimamuutuse kulud. Need kulud

kaetakse hetkel kogu ühiskonna poolt, kuna neid pole sisse arvestatud elektri hinda. Sealjuures on väliskulud kõrgemad linnades, võrreldes maapiirkondadega (eelkõige tulenevalt asustuse tihedusega kaasnevatest laialdasematest tervisekahjustest). Tuumajaamade väliskulud osutusid suhteliselt madalateks, kuna õnnetuserisk on Euroopa Liidu riikides madal ja erinevalt fossiilkütuste põletamisest puudub mõju kliimamuutusele. (New research reveals ... 2001)

Ent kokkuvõttes on vähimad väliskulud tuule- ja hüdroenergial. Tuuleenergia tootmise puhul märgiti peamiselt negatiivset mõju üldisele keskkonnakvaliteedile (eelkõige müra ja visuaalne saaste). Hüdroenergia puhul tuleb väliskulude minimeerimiseks eelistada väiksemaid projekte. Biomassi põletamise puhul sõltub väliskulude ulatus konkreetsest tehnoloogiast — mõjud võivad varieeruda väga madalatest väga suurteni. Pääkeseenergia puhul tuleb silmas pidada, et kuigi tema väliskulud on tehnoloogia kasutusfaasis madalad, on need toote kogu üldist elutsüklit vaadates üsna kõrged. (New research reveals ... 2001)

ExternE lõppjäreldestes pakuti välja kaks alternatiivi (New research reveals ... 2001):

- keskkonnakahjulike kütuste ja tehnoloogiate maksustamine, mis tooks kaasa energiahindade tõusu;
- innustada või subsideerida puhtamaid tehnoloogiaid, mis võimaldaks sotsiaalseid ja keskkonnakulusid vältida.

Kuna maksustamist EL tasemel on väga keeruline saavutada, siis Euroopa Komisjon on valinud teise variandi eelistamise. Nimelt sätestab “*State Aid guidelines*” toetused uutele taastuvenergia üksustele, mis arvutatakse välditud väliskulude põhjal (limiit peal — maksimaalselt 78 senti/kWh kohta) (New research reveals ... 2001). Seda võimalust peaksid ka Eesti taastuvenergia toojad kasutama lobitöös riigiasutustega.

Loomulikult on *ExternE* tulemustel on ka rida probleeme, mis kattuvad osaliselt eelpool väliskulude arvesse võtmise etappide juures mainitute. Siia kuuluvad probleemid andmetega, põhjuse-tagajärje täpse seose kindlakstegemine, poliitilised ja eetilised valikud (näiteks inimeste tervise väärtuse määramisel), ebakindlus tulevikuarengute osas ja

tulemuste interpreteerimine. Seega tuleb suhtuda lõppjäreldestesse teatud reservatsioonidega.

Probleemidest hoolimata on *ExternE* projekt olnud kriitilise tähtsusega. Selle olulisus väljendub eelkõige järgmistes aspektides (External Costs ... 2003: 16-17):

- vähemalt mingi teadmine väliskulude suurusjärkude kohta;
- erinevate keskkonnakahju allikate suhteline olulisus ja võrdlemine;
- põhiliste väliskulude tekitajate kindlaksmääramine;
- võimalus muuta (keskkonna)poliitiline otsustusprotsess argumenteeritumaks ja ratsionaalsemaks;
- prioriteetsete valdkondade identifitseerimine edasiseks uurimistööks.

Kokkuvõttes võib *ExternE* uuringu tulemustele toetudes tõdeda, et väliskulude arvesse võtmise protsessi probleemidest hoolimata on ka praktikas võimalik genereerida lõpptulemusena konkreetseid numbreid, mida on võimalik edaspidi ka poliitiliste otsuste langetamisel ja vastavate soovitude tegemisel arvestada. Taoliseid tulemusi võib loomulikult vaidlustada, aga kindlasti vähemal määral, kui juhuslikult määratud saastetasumäärasid — kritiseerija peab ette näitama vähemalt sama kvaliteetsed arvutused, kui poliitiliste otsuste aluseks olnud uuringutes. Järgnevalt analüüsitakse, kuidas toimib keskkonnakulude arvesse võtmise printsiibi rakendamine Eesti põlevkivielektri tootmise juures.

2. KESKKONNAKULUDE ARVESSE VÕTMINE EESTI PÕLEVKIVIELEKTRI TOOTMISEL

2.1 Keskkonnakulude arvesse võtmise institutsionaalse raamistiku analüüs

Esimeses peatükis esitatud analüüsi põhjal selgus, et keskkonnakulude arvesse võtmisel omab peamist rolli riik, kel tuleb seda protsessi läbi viies leida tasakaal keskkonna- ja tervisekaitse ning muude ühiskonnale omistatud eesmärkide vahel. Olukorra empiirilisel analüüsil selgub samas, et mõiste „riik” osutub küllaltki keeruliseks institutsioonide võrgustikuks, mille erinevad komponendid tuleb situatsiooni mõistmiseks eraldi välja tuua. Samas säilib ka teiste, riigiväliste osapoolte mõju. Seetõttu osutub keskkonnakulude arvesse võtmise printsiibi rakendamine praktikas küllaltki keeruliseks. Käesolevas alapeatükis luuaksegi side kahe olulise aspekti vahel — kuidas kajastub eelnevalt teoreetiliselt analüüsitud väliskulude arvesse võtmise printsiip konkreetsetes riiklikes eesmärkides (mida võib määratleda ka laiemalt kui ühiskondlikke eesmärke), ja millist osa täidavad nende täitmisel riiklikud institutsioonid. Seega vaadeldakse kõigepealt rahvusvahelisi üldpõhimõtteid, millest ka Eesti riik juhindub. Seejärel analüüsitakse Eesti siseriiklike eesmärke vastavate dokumentide valgusel, ning riiklike institutsioonide rolli nende ellurakendamisel, samuti lühidalt ka teiste huvigruppide mõju.

ÜRO liikmesriikide (kaasa arvatud Eesti) keskkonnapoliitika aluseks on jätkusuutliku arengu (*sustainable development*) kontseptsioon. Eesti keeles on termini sünonüümina kasutatud ka säästva arengu mõistet. Sisulises osas on tegemist tänaseks üldtunnustatud terminiga, mille põhimõtetele pandi alus ÜRO nn Brundtlandi raportiga “Meie ühine tulevik” 1987. aastal. Tegemist on laiaulatusliku dokumendiga, mille sisu võib kompaktselt kokku võtta järgneva definitsiooniga — jätkusuutlik areng tähendab taastuvate ja

taastumatute ressursside kasutamise juhtimist globaalses mastaabis nõnda, et see vastaks nii praeguse põlvkonna kui ka tulevaste põlvkondade huvidele (Boström *et al* 1992: 1-2). Tänapäevaks on jätkusuutlikkuse mõiste paljudes käsitlustes oluliselt laienenud, sisaldades endas ka sotsiaalseid ja majanduslikke aspekte. Käesoleva töö raames käsitletakse jätkusuutlikkust selle algses tähenduses keskkonnanalase jätkusuutlikkuse kontekstis.

Üks eelpool mainitud Brundtlandi raporti peatükkidest on pühendatud ka energeetikale, rõhutades selle majandusharuga seotud peamiste üleilmsete probleemidena negatiivseid keskkonnamõjusid ja energiaressursside ebavõrdset jaotust regioonide vahel. Märgitakse, et kui energeetika keskkonnakulusid ei võeta arvesse, tuleb neid kanda lisaks kohalikele elanikele ka teistel riikidel (näiteks Eesti põlevkivienergeetika avaldab negatiivset keskkonnamõju ka naabermaadele, otsesemalt Soomele ja Venemaale) ja tulevastel põlvkondadel (ka Eesti põlevkivienergeetika vähendab tulevastele põlvkondadele saadaolevaid ressursse, nagu puhas looduskeskkond, põhjavesi jne). Brundtlandi raport jagab valitsustele ka konkreetseid soovitusi, kuidas energeetika valdkonnas jätkusuutliku arengu printsiipe rakendada. Nende hulgas on Eesti põlevkivienergeetika valdkonna seisukohast olulisemad järgnevas loetelus sisalduvad põhimõtted (Environmental perspective ... 1987):

- 1) valitsuse energeetikaplaanid peavad võtma süstemaatiliselt arvesse keskkonnamõjusid;
- 2) energia hinnakujundus, maksustamine, -kaubandus ja teised poliitikad peavad arvesse võtma kõikide energialiikide keskkonnakulusid;
- 3) tuleb rakendada “saastaja maksab” printsiipi;
- 4) energeetika arendamisel tuleb käsitleda kõige prioriteetsematena taastuvaid energiaallikaid, samas arvestades täielikult nende kõiki keskkonnamõjusid.

Keskkonnamõjude arvestamises rõhutatakse vajadust põhjaliku andmete kogumise ja analüüsi järele, samas ei mainita üht peamist käesolevas uurimuses eelnevalt käsitletud probleemi — keskkonnakulude majandusliku hindamise keerukust. Loomulikult ei olegi strateegilise suunitlusega dokumentide eesmärgiks esitada üksikasjalikke juhtnööre plaanide elluviimiseks, kuid ilma praktiliste suunisteta võivadki eesmärgid rakendusea

jääda ja seda tuleb nende paika panemisel algusest peale silmas pidada. Üheks võimalikuks lahenduseks oleks esitada taolistes strateegilistes dokumentides ka eesmärgid institutsionaalse raamistiku vormi osas, mida riik peaks teiste põhieesmärkide efektiivseks elluviimiseks rakendama.

Euroopa Liidu, mille liikmelisus alates 1. maist 2004. aastast tugevalt ka Eestit mõjutab, on vastavad eesmärgid defineerinud samuti väga üldiselt, ent selles loetelus tuleb esile eesmärkide paljusus, mille seas keskkonnakaitse sugugi kõige prioriteetsemat kohta ei oma. Euroopa Liidu energeetika valdkonna strateegilised eesmärgid on järgmised (Euroopa Ühenduse eesmärgid ... 2005):

- energiaga varustamise kindluse tagamine ühendusevälise sõltuvuse suurenemise tingimustes;
- Euroopa tööstuse konkurentsivõime parandamine suurema energiaturgude integratsiooni kaudu;
- säästva arengu põhimõtetele vastava energiapoliitika elluviimine mõistlikuma energiakasutuse ja taastuvate energiaallikate laialdasema kasutamise kaudu;
- valdkonna teadusuuringute ja tehnoloogiate arendamine.

Nende eesmärkide põhjal on näha, et peamine prioriteet kuulub julgeoleku- ja majanduslikele eesmärkidele, eelkõige varustuskindlusele ja Euroopa energiasektori konkurentsivõimelisusele. Jätksuutlikkuse saavutamist nähakse peamiselt energia efektiivsuse tõstmise ja taastuvenergeetika propageerimise kaudu. Järelikult on tegemist kaudse lähenemisega keskkonnakulude probleemile, sest nende vahenditega Euroopa Liidu energeetikasektori poolt tekitavaid väliskulusid ei kõrvaldata ega võeta neid ühiskonna seisukohalt arvesse. Näiteks energia efektiivsuse tõus võib teatud määral vähendada keskkonnakulude absoluutsuurust, ent ühiskonna jaoks jäävad need siiski suures ulatuses samu probleeme tekitades alles.

Eestis annab jätkusuutliku arengu printsiipide rakendamise aluse Eesti Vabariigi Põhiseaduse paragrahv 53. See sätestab, et igäüks on kohustatud säästma elu- ja looduskeskkonda ning hüvitama kahju, mis ta on keskkonnale tekitanud. Hüvitamise korra

sätetab seadus (Eesti Vabariigi Põhiseadus 1992). Põhiseadusele tuginev ja 1995. aastal vastu võetud Säästva arengu seadus seda mõtet oluliselt edasi arenda, lisades vaid, et looduskeskkonna saastamise minimeerimine ja loodusvarade kasutamine looduslikku tasakaalu säilitavates kogustes on majandustegevuse põhiohused; ja looduskeskkonna ja loodusvarade kasutamist reguleerivad kasutus- ning tasumäärad, mille kehtestamisel arvestatakse looduskasutuse mõju keskkonnaseisundile (Säästva arengu seadus 1995). Kuna keskkonnaaspektide arvestamist rõhutatakse majandustegevuse põhiohusedena, võib Säästva arengu seaduse põhjal järeldada keskkonnakaitse ülimuslikkust majanduslike eesmärkide suhtes Eestis.

17. märtsil 2005 kiitis Vabariigi Valitsus heaks Eesti säästva arengu riikliku strateegia „Säästev Eesti 21“ (SE21). Tegemist on Eesti riigi ja ühiskonna arendamise strateegia aastani 2030. SE21 loob üldise raamistiku riigi pikaajaliseks, säästvaks ja tasakaalustatud arenguks, sotsiaal-, majandus- ja keskkonnavaldkonna seostamiseks, määratleb arengueesmärgid ning üldised tegutsemisuunad. Strateegia rõhutab, et „energeetika pikaajalisel planeerimisel tuleb lähtuda keskkonnasõbralikkusest ja juba praegu kavandada sammud üleminekuks põlevkivijärgsele energeetikale” (Strateegia *Säästev Eesti 21* 2004: 24). Taolise määratluse põhiohused on pikaajalise jätkusuutlikkuse prioriteetsus võrreldes lühiajaliste majanduslike eesmärkidega ja samas vajadus energeetikavaldkonna arengut ette planeerida, et ühiskonna jätkusuutlikkus ka realselt kindlustada.

Üks Eesti Vabariigi keskkonnapoliitika elluviimise alusdokumentidest on Keskkonnastrateegia. Käesoleva töö kirjutamise hetkel on valmimas selle dokumendi uus versioon aastani 2010, kuid üldpõhimõtted pole varasematega võrreldes muutunud. Siinkohal refereeritakse teksti osas siiski strateegia eelmist versiooni, sest uue puhul on töö kirjutamise ajal veel tegemist eelnõu tekstiga, mitte lõppdokumendiga. Keskkonnastrateegia põhiprintsiibid annavad laia tagapõhja keskkonnapoliitika rakendamiseks kõikidel elualadel. Käesoleva töö temaatikaga (Eesti põlevkivienergeetika keskkonnakulude arvesse võtmine) haakub kõige otsesemalt järgmine mitmetest põhimõtetest koosnev printsiip (rasvane tekst autorilt) (Keskkonnastrateegia 2003):

- „keskkonnanõuete järgimise saavutamine majandustegevuses põhimõttel, et **saastaja/tarbija maksab**; kõigil keskkonna kasutajatel ja kahjustajatel peab lasuma täielik vastutus oma tegevuse eest; ettevõtted peavad tagama oma tegevuse vastavuse keskkonnakaitse nõuetele; **kasutatud loodusvarade väärtus, kõik keskkonnakaitsekulutused ja keskkonnale tekitatud kahjud toote kogu olelustusükli** (tootmise, jaotamise, kasutamise, lõpliku kõrvaldamise) **vältel peavad kajastuma toote hinnas**”.

Keskkonnastrateegia eesmärk energeetika negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks on sõnastatud järgnevalt (rasvane tekst autorilt) (Keskkonnastrateegia 2003):

- „vähendada energeetika negatiivset mõju keskkonnale, suunata energiapoliitika tehnoloogia täiustamisele, et toota ja tarbida energiat efektiivsemalt, rohkem kasutada taastuvaid energiaallikaid, vähendada energia tootmisel kasvuhooneefekti põhjustavate gaaside tekkimist; **kõigi energiakasutusega kaasnevate keskkonnakaitsekulude arvamine energia hinna sisse**”.

Seega võib eelnevalt refereeritud riiklike dokumentide valguses tõdeda, et eesmärkide tasandil on keskkonnakulude arvesse võtmise printsiip rakendunud: lähtutakse nii keskkonnakaitse ja ühiskonna jätkusuutliku arengutee saavutamise ülimuslikkusest ühiskonna majanduslike eesmärkide suhtes kui ka konkreetsematest käesoleva töö teoreetilises osas juba vaadeldud printsiipidest, nagu „saastaja maksab” ja keskkonnakulude lülitamine hüvise hinda. Samas üldpilt muutub, kui analüüsida veel ühte olulist dokumenti — Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalist riiklikku arengukava. Selles loetletud strateegilistest eesmärkidest pakuvad antud töö kontekstist huvi eelkõige alljärgnevad (Kütuse- ja energiamajanduse ... 2004):

- „tagada nõuetekohase kvaliteediga ning optimaalsete hindadega kütuse- ja energiavarustus;
- kindlustada sisemaise elektrilise tarbimiskoormuse katmiseks vajalik kohaliku genereeriva võimsuse olemasolu ning seadusele vastav vedelkütuse varu;
- saavutada aastaks 2010 taastuvelektri osakaaluks 5,1% brutotarbimisest;

- tagada avatud turu tingimustes põlevkivienergia tootmise siseturu konkurentsivõime säilimine ning efektiivsuse tõus rakendades kahjulikke keskkonnamõjusid vähendavaid kaasaegseid tehnoloogiaid;
- kindlustada riiklikult kehtestatud keskkonnanõuete täitmine”.

Siinkohal kerkib üles analoogia eelnevalt käsitletud Euroopa Liidu energeetika valdkonna strateegiliste eesmärkidega, kus samuti olid esiplaanil majanduslikud aspektid, sealhulgas varustuskindluse ja konkurentsivõime tagamine. Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava eesmärkides isegi ei mainita keskkonnakulude arvesse võtmist, printsiipi „saastaja maksab” või keskkonnakulude lülitamist elektri hinda. Selle asemel on juttu riiklikult kehtestatud keskkonnanõuete tagamisest, mis peaks niigi olema tööstusharule iseenesestmõistetav.

Üsna huvitava pildi annab veel madalamale tasemele liikumine ja tutvumine Eesti Energia AS-i keskkonnakaitsealaste eesmärkidega. Nendes on mainitud, et „keskkonnakaitsealases tegevuses juhindub Eesti Energia AS Eesti Keskkonnastrateegiast, mis nõuab kõigi energia kasutamise kaasnivate keskkonnakaitse kulutuste arvamist energia hinna sisse” (Eesti Energiast – keskkonnakaitse 2005). Samas tuleb välja, et selle all mõeldakse iga-aastaste saatemaksude tasumist ja nende kulude arvestamist elektri hinda. Saatemaksude sobivust praegusel kujul keskkonnakulude arvesse võtmise vahendina vaadeldakse selle töö raames hiljem, ent praegu on võimalik rõhutada analoogiat eelnevalt refereeritud arengukavaga — puudub proaktiivsus, keskkonnakulude arvesse võtmise koha pealt rahuldutakse riiklike kohustuste täitmisega. Sama tuleb välja Eesti Energia ASi keskkonnakaitsealaste eesmärkide saavutamiseks läbiviidavate tegevuste loetelu uurides, kus mainitakse ainult erinevaid võimalusi keskkonnakulude vähendamiseks, mitte nende ühiskonna seisukohalt arvesse võtmiseks, ehkki eelnevalt on väidetud põhinemist Eesti Keskkonnastrateegial ja keskkonnakulude elektri hinda lülitamise printsiibil. Siinkohal on oluline taas rõhutada, et keskkonnainvesteeringute maksumuse lülitamine elektri hinda ei ole veel keskkonnakulude arvesse võtmine selle korrektse definitsiooni järgi, sest arvesse võtmisele peab eelnema konkreetne analüüs ja vastavad arvutused.

Seega võib vahekokkuvõttena tabeli 1 põhjal tõdeda, et keskkonnakulude arvesse võtmise printsiip on küll jõudnud riigi strateegilistesse eesmärkidesse, kuid neid pole integreeritud alamastme dokumentidesse, millest tegevuste läbiviimisel tegelikult juhindutakse. Taoline olukord loob illusiooni, kus teoreetiliselt tundub olukord korras olevat (jätkusuutlikkuse printsiip on ju riiklikes eesmärkides sees), ent praktikasse pole need jõudnud.

Tabel 1. Erinevate tasandite eesmärgid ja strateegilised põhimõtted seoses keskkonnakulude arvesse võtmisega

Strateegiline dokument	Dokumendis kajastuvad kõige olulisemad põhimõtted keskkonnakulude arvesse võtmise või arvestamata jätmise seisukohalt
Brundtlandi raport (ÜRO)	<ul style="list-style-type: none"> energia hinnakujundus, maksustamine, -kaubandus ja teised poliitika peavad arvesse võtma kõikide energialiikide keskkonnakulusid tuleb rakendada “saastaja maksab” printsiipi
Energeetika valdkonna strateegilised eesmärgid (Euroopa Ühendus)	<ul style="list-style-type: none"> Euroopa tööstuse konkurentsivõime parandamine suurema energiaturgude integratsiooni kaudu säästva arengu põhimõtetele vastava energiapoliitika elluviimine mõistlikuma energiakasutuse ja taastuvate energiaallikate laialdasema kasutamise kaudu
Eesti Vabariigi Põhiseadus	<ul style="list-style-type: none"> igäüks on kohustatud säästma elu- ja looduskeskkonda ning hüvitama kahju, mis ta on keskkonnale tekitanud. Hüvitamise korra sätestab seadus
Säästva arengu seadus	<ul style="list-style-type: none"> looduskeskkonna saastamise minimeerimine ja loodusvarade kasutamine loodusliku tasakaalu säilitavates kogustes on majandustegevuse põhiolemused looduskeskkonna ja loodusvarade kasutamist reguleerivad kasutus- ning tasumäärad, mille kehtestamisel arvestatakse looduskasutuse mõju keskkonnaseisundile.
Eesti säästva arengu riiklik strateegia „Säästev Eesti 21“	<ul style="list-style-type: none"> energeetika pikaajalisel planeerimisel tuleb lähtuda keskkonnasõbralikkusest ja juba praegu kavandada sammud üleminekuks põlevkivijärgsele energeetikale
Eesti Keskkonnastrateegia	<ul style="list-style-type: none"> saastaja/tarbija maksab kasutatud loodusvarade väärtus, kõik keskkonnakaitsekulutused ja keskkonnale tekitatud kahjud toote kogu olelutsükli (tootmise, jaotamise, kasutamise, lõpliku kõrvaldamise) vältel peavad kajastuma toote hinnas kõigi energiakasutusega kaasnevate keskkonnakaitsekulude arvamine energia hinna sisse
Eesti Vabariigi Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava	<ul style="list-style-type: none"> tagada avatud turu tingimustes põlevkivienergia tootmise siseturu konkurentsivõime säilimine ning efektiivsuse tõus rakendades kahjulikke keskkonnamõjusid vähendavaid kaasaegseid tehnoloogiaid;

	<ul style="list-style-type: none"> • kindlustada riiklikult kehtestatud keskkonnanõuete täitmine
Eesti Energia AS-i keskkonnapoliitika	<ul style="list-style-type: none"> • keskkonnakaitsealases tegevuses juhindub Eesti Energia AS Eesti Keskkonnastrateegiast • kõigi energia kasutamise kaasnemate keskkonnakaitse kulutuste arvamist energia hinna sisse

Allikas: eelnevas tekstis refereeritud ja viidatud allikad.

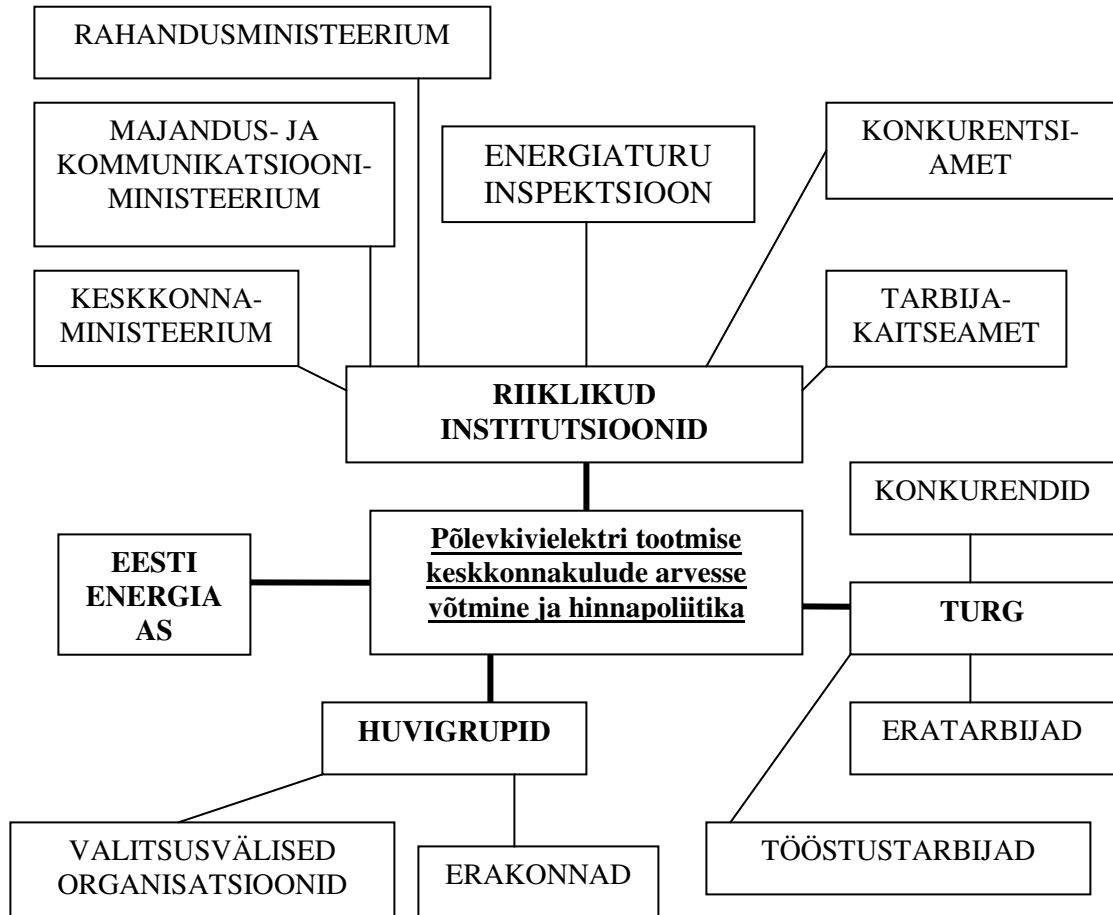
Järgnevalt vaatleme lühidalt erinevate Eesti ühiskonna institutsioonide rolli keskkonnakulude arvesse võtmisel lähtuvalt joonisest 5. Sellel on kujutatud kõik põhilised institutsioonid, kes selles protsessis rolli omavad või seda võiksid omada. Analüüsil vaadeldakse lühidalt ka vastavate osapoolte mõju põlevkivielektri hinnapoliitika kujunemisele, sest see on keskkonnakulude arvesse võtmisega tihedas seoses — mida suuremal määral need elektrienergia hinnas kajastuvad, seda suuremaks see hind tarbijate jaoks kujuneb.

Kokkuvõttes mõjutavad põlevkivielektri hinda oma tegevusega mitmed institutsioonid, mille omavahelisi seoseid on kujutatud joonisel 5. Esile võib tõsta neli institutsioonide gruppi — AS Eesti Energia koos oma tütarettevõtetega, riiklikud institutsioonid (Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium koos selle haldusalasse kuuluva Energiaturu Inspektsiooniga, Keskkonnaministeerium jne), erinevad huvigrupid (valitsusvälised organisatsioonid, erakonnad) ja turg koos selle komponentidega (tarbijad, konkurendid).

AS Eesti Energia kujundab elektrienergia hinda otseselt, samuti määrates vastavalt tehtavatele keskkonnakaitsealastele investeeringutele selle keskkonnakomponendi suuruse. Samas keskkonnakulude arvesse võtmise osas omavad siiski tunduvalt suuremat rolli riiklikud institutsioonid, kes panevad ses osas paika nõ. mängureeglid. Energeetika valdkonda mõjutav riiklik regulatsioon valmib mitmes ministeeriumis.

Energiaturu regulatsiooni ja tehniliste nõuete sätestamise eest vastutab Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium. Energeetikat oluliselt mõjutavaid regulatsioone töötavad välja ka Keskkonnaministeerium (maavarade kasutus, saastetasud, keskkonnanõuded) ning Rahandusministeerium (aktsiisimaksud, käibemaksu põhimõtted, riigieelarveliste vahendite kasutamine). Energiaturul toimuva üle teostab järelevalvet Majandus- ja

kommunikatsiooniministeeriumile alluv Energiaturu Inspeksioon, kes jälgib ka elektri hinna kujunemise majanduslikku põhjendatust.



Joonis 5. Elektrienergia hinnapoliitikat mõjutavad institutsioonid Eestis (autori koostatud).

Taolisesse institutsionaalsesse süsteemi on vastuolu sisse programmeeritud, sest erinevad ministeeriumid lähtuvad põlevkivielektri tootmise regulatsioonide väljatöötamisel erinevatest eesmärkidest, näiteks Keskkonnaministeerium eelnevalt refereeritud Keskkonnastrateegiast, ja Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalisest riiklikust arengukavast. Eelnevalt esitatud analüüsi ja tabelist 2 selgus, et nende kahe dokumendi rõhuasetused keskkonnakulude arvesse võtmise

olulisuse määratlemisel on täiesti erinevad. Seega töötavad ministeeriumid üksteisele vastu, raskendades nii ühe kui ka teise strateegilise dokumendi eesmärkideni jõudmist.

Tarbijate huvisid suhetes energiaettevõtjatega esindab Tarbijakaitseamet. Tarbijakaitseameti eesmärk on aidata tarbijat, kaitsta tema seaduslikke õiguseid ja anda võimalusi teadmiste omandamiseks olemaks arukas osaleja turusuhetes ning vääriiline vastane teenuste ja kaupade pakkujatele (Tarbijakaitseamet 2005). Samas ei ole Tarbijakaitseameti prioriteediks olnud tarbija huvide kaitsmine laiemas plaanis, näiteks nende õhutamise tundma huvi oma tarbimisvalikute mõju kohta järeltulevate põlvkondade seisukohalt. Elektri hinna madalal hoidmine aitab kaasa tarbijate soodsale majanduslikule seisule praegusel hetkel, ent kahjustab teisi neile olulisi väärtuseid, eelkõige nende laste heaolu tulevikus. Selle aspekti teadvustaja roll on Tarbijakaitseametil täitmata, kuna organisatsioon pole tegelenud praeguse turuseisundi ja tarbimisvalikute poolt kaugemas tulevikus avaldatava mõju demonstreerimisega.

Keskkonnakulude arvesse võtmise printsiibi rakendamise edendamise osas võiks olulist rolli potentsiaalselt täita Konkurentsiamet, kelle põhiülesannete hulka kuuluvad muuhulgas järgmised komponendid (Konkurentsiamet 2005):

- uurida konkurentsi kahjustavaid kokkuleppeid, tegevusi ja otsuseid;
- uurida konkurentsitingimusi erinevatel kaubaturgudel ja teha ettepanekuid konkurentsiolukorra parandamiseks;
- kavandada konkurentsi soodustavaid meetmeid ja teha ettepanekuid õigusaktide vastuvõtmiseks ja muutmiseks.

Nende rollidega peaks haakuma ka põhimõte, et ühe ja sama hüvise (näiteks elektri) erinevate tootmisliikide juures oleksid keskkonnakulud võrdselt arvesse võetud. Kui AS Eesti Energiale tehakse näiteks põlevkivielektri tootmise pealt makstavate saastetasude osas soodustusi, asetab see teistest (näiteks taastuvatest) energiaallikatest elektrit tootvad konkurendid automaatselt ebavõrdsesse olukorda. Siiani pole Konkurentsiamet selle olulise aspekti osas initsiatiivi üles näidanud.

Erinevate huvigruppide roll on vastavalt nende konkreetsetele huvidele ka erinev. Valitsusvälised keskkonnaorganisatsioonid, kes esindavad vähemalt osa kodanikkonnast, on reeglina keskkonnakulude arvesse võtmise poolt, samas kui poliitiliste erakondade energeetikaalased seisukohad väljendavad toetust või vastuseisu seoses üksikute küsimustega (näiteks võimalikult odava elektri hinna või tuumaenergia keelustamise taotlemine).

Elektrienergia turg on hetkel küllaltki reguleeritud, kuid järgnevad aastad toovad kaasa liberaliseerimise. Sellega seoses saab oluliseks aspektiks — nagu eelnevalt seoses Konkurentsiametiga mainitud — võrdsete võimaluste loomine turu pakkujate vahel ka seoses keskkonnakulude arvesse võtmisega. Samuti on olulised nõudmispoolsed tarbimisvalikud, näiteks nii era- kui ka tööstustarbivate valmiduse aste maksta rohkem nn. rohelise energia eest.

Eestis on kujunenud situatsioon, kus jätkusuutlikkuse printsiibist lähtuvad riiklikud strateegilised eesmärgid pole jõudnud madalamale tasemele, ja teemaga seotud institutsioonid ei täida oma rolli selles ulatuses, mis oleks potentsiaalselt võimalik. Eksisteerib lõhe ühiskonna prioriteetide ja institutsionaalse ülesehituse vahel, mis oleks võimeline neid põhimõtteid ellu rakendama. Järgnevas analüüsitakse seda, millist rolli keskkonnakulud Eesti põlevkivielektri tootmisel omavad, kuivõrd on need siiski praeguseks arvesse võetud, millised oleksid täiendava arvesse võtmise tagajärjed ja millised võimalikud lahendused olukorrale leiduvad.

2.2 Ülevaade Eesti põlevkivienergeetika süsteemist ja selle keskkonnakuludest

Järgnevas alapeatükis antakse ülevaade Eesti põlevkivienergeetika süsteemist ja põhilistest keskkonnakuludega seonduvatest sõlmküsimustest. See käsitlus annab aluse edasisele teemaarendusele baseeruvalt põlevkivielektri hinna mudeli analüüsil.

Eesti elektrienergeetika põhineb peamiselt Kirde-Eestis kaevandataval looduslikul maavaral põlevkivil. Põlevkivi kuulub taastumatute loodusressursside hulka. Põlevkivi ja

sellel põhineva energeetikakompleksi olulisust Eesti majandusarengu seisukohalt näitab fakt, et kuigi tema osakaal on viimastel aastatel vähenenud, toodetakse ca 90% elektrienergiast siiski põlevkivi baasil (Eesti Keskkonnastrateegia... 2004: 23-24).

Seisuga 01.01.2001 oli Eestis arvel ligikaudu 1,5 miljardit tonni aktiivset (sealhulgas 0,6 miljardit tonni ettevõtete mäeeraldistel) ja 3,5 miljardit tonni passiivset põlevkivi varu. See on ekspertide hinnangul küllaldane varustamiseks põlevkivi tarbijaid toormega aastakümneteks. (Eesti Energeetika 1991-2000 2001: 37)

Eesti taasiseseisvumisega 1991. aastal muutus Eesti energiasüsteem Eesti Vabariigi omandiks. Aastatel 1990-1993 vähenesid järsult elektrienergia tarbimine ja eksport. Venemaa turu kadumise ja paljude Eesti suuretevõtete pankroti tulemusena langes elektri jaamade toodang ligi 2 korda, tuues omakorda kaasa kütuse kulu languse ja keskkonna saastamise vähenemise. Pärast langust on elektrienergia lõpptarbimine Eestis püsinud 5 TWh lähedal aastas ja elektrienergia brutotoodang on olnud piirides 8-9 TWh aastas. (Eesti Energeetika 1991-2000, 2001: 59)

Eesti põlevkivienergeetika arengut mõjutavad rahvusvahelised kokkulepped, nendest tähtsamad seonduvad Euroopa Liidu liikmelisusega. Eesti põlevkivienergeetika tulevikku silmas pidades oli selles osas oluliseks sammuks energeetikapeatüki sulgemine liitumisläbirääkimistes Euroopa Liiduga 30. juulil 2002. aastal.

„Eesti leppis kokku Euroopa Liiduga üleminekuperioodi elektrituru järkjärguliseks avamiseks väliskonkurentsile aastani 2012. Lepiti kokku ka ülemineku korralduses, mille esimeses etapis jätkab Eesti praeguse turu avatuse määraga 10%, avades 2009. aastaks 35% oma elektriturust. Turu täieliku avamiseni vastavalt Euroopa Liidu otsustele jõuab Eesti 31. detsembriks 2012. Selle kokkulepe juures arvestas Euroopa Liit Eesti taotluse sotsiaalset, majanduslikku ja regionaalset mõju, samuti energiavaru julgeoleku- ning keskkonnaaspekte. Euroopa Liit tunnustas seejuures Eesti spetsiifilist olukorda, mis on seotud põlevkivisektori rekonstrueerimisega, mistõttu on 2012. aasta lõpuni selles valdkonnas vajalik stabiilsuse säilitamine. Kokkulepe saavutati ka põlevkiviuuringute kaasrahastamise küsimuses Euroopa Liidu söe- ja teraseteaduse fondist. Seega lisatakse

põlevkivi sarnaselt kivisöega nimetatud fondi vahenditest kaasfinantseeritavate uuringusuundade loetellu, kuna Eestile on oluline toetada teadusarengut põlevkiviuuringute valdkonnas”. (Eesti sulges ... 2002)

Euroopa Liiduga saavutatud kokkulepped peaksid stabiliseerima Eesti põlevkivienergeetika arengu lähemateks aastateks. Samas tähendab see senise olukorra säilitamist, mis võib Eesti ühiskonnal takistada lahendi leidmist keskkonnakulude arvesse võtmise ja muude põlevkivielektri tootmisega seonduvate probleemide osas. Kokkuvõtlikult on põlevkivienergeetika kompleksi tegevusega seonduvad probleemid järgmised (Eesti Keskkonnastrateegia... 2004: 23):

- energiakasutuse madal efektiivsus;
- põlevkivienergeetika suur keskkonnamoormus;
- elektrienergia tootmine asub kontsentreeritult vaid kitsas piirkonnas;
- taastuvate energiaallikate (tuul, vesi, biokütused) võimalusi elektri ja sooja tootmisel pole piisavalt kasutatud, arvestades olemasolevaid ressursse;
- puuduvad juhtimissüsteemid energia kokkuhoiuks tootjate, turustajate ja tarbija tasandil, st. ehitistes, tööstusettevõtetes ja katlamajades ei auditeerita, kus oleks majanduslikest kaalutlustest lähtudes vajalik energiasäästumeetmete rakendamine;
- piisavalt ei ole ära kasutatud elektri ja soojuse koostootmise võimalusi;
- välisõhu saasteainete kauglevi teistesse riikidesse.

Nagu eeltoodud nimekirjas mainitud, asetab põlevkivil kui taastumatul energiaallikal põhineva energeetikakompleksi tegevus Eesti looduskeskkonnale suure koorma. Nii põlevkivi kaevandamine, põlevkivi töötlemine kui ka põlevkivil põhinev energiatootmine on kõik keskkonnakahjulikud tööstusharud. Siinkohal tasub eraldi välja tuua, milles põlevkivienergeetika suur keskkonnamoormus täpselt seisneb. Eelnevalt mainiti reeglit, mille kohaselt tuleb energiatootmisega kaasnevad keskkonnakulud arvesse võtta kõigi tootmise etappide kohta. Eesti põlevkivienergeetika põhjustab oma mitmesugustel etappidel keskkonnaseisundis terve rea muutuseid, millest osa on tehnoloogilistel, osa majanduslikel põhjustel vältimatud. Kokkuvõttes on võimalik koostada olemasolevate

allikate põhjal järgmise nimekirja, iseloomustamaks põlevkivielektri tootmise keskkonnamõjusid (Liblik *et al* 1999: 20; Keskkonnaaruanne 2000: 6):

- tootmisel tarbitud põlevkivi kui taastumatu loodusressursi kadu, juhul kui seda oleks võimalik tulevikus tulusamalt kasutada (näiteks põlevkivikeemias);
- maapinna ulatuslik deformeerimine ja kahjustamine kaevandamise käigus (aheraineterrikoonid, karjäärialad, tehnilike pinnavormidega allmaakaevandatud alad);
- põhjavee väljapumpamine kaevandustööde käigus;
- joogiveekaevude kuivenemine;
- saasteainete suunamine veekeskonda (näiteks põlevkivi kaevandamisel, kaevandusvee suunamisel jõgedesse, elektrijaamades tekkiva tuha transpordil), sealhulgas nii põhjavee kui ka pinnavee reostamine;
- saasteainete suunamine atmosfääri (näiteks vääveldioksiid SO₂, lämmastikoksiid NO, lämmastikdioksiid NO₂, süsinikdioksiid CO₂, väävelvesinik H₂S, ammoniaak NH₃, formaldehüüd CH₂O, fenool, benseen, toluen, stüreen, tolmi);
- jäätmete tekitamine (põlevkivituhk, põlevkivi aheraine);
- teised keskkonnamõjud (siia kuuluvad raskesti hinnatavad keskkonnamõjud, näiteks jäätmemägede visuaalne ebaesteetilisus).

Keskkonnakaitse osas on palju ka ära tehtud, ja rida olulisi tegevusi lähiajal plaanis. Eesti Energia AS on algatanud rea projekte põlevkivienergeetika negatiivsete keskkonnamõjude vähendamiseks hoolimata vajaminevatest suurtest investeeringutest. Hinnanguliselt on põlevkivienergeetika Euroopa Liidu keskkonnadirektiividega kooskõllaviimiseks vaja kokku 26 miljardit krooni. Põlevkivi efektiivsema ning puhtama põletustehnoloogia juurutamiseks viiakse kaks Narva Elektriijaamade energiaplokki üle keevkihttehnoloogiale. See on Eesti kõigi aegade suurim keskkonnainvesteering kogumaksumusega 3,8 miljardit krooni. 2009. aastaks juurutatakse põlevkivituha tihepulpärastustehnoloogia, mis vähendab põlevkivijäätmete ohtlikkust ja tagab vastavuse Euroopa Liidu prügiladirektiiviga. Sulgemisel on Balti Elektriijaama tuhaväli nr. 2. Lisaks alustati 2002. aastal EEs

keskkonnajuhtimissüsteemi juurutamist vastavalt ISO 14001 standardile. (Põlevkivielektri olelusringi hindamine 2005)

Samas ei lahenda taolised keskkonnakaitsealased tegevused põhiprobleemi. Nimelt ei saa Eesti Energia ASi poolt algatatavate tegevuste tulemusena siiski väita, et põlevkivienergeetika keskkonnakulud oleksid seeläbi Eestis arvesse võetud. Tegemist on põlevkivielektri tootmise keskkonnakulude vähendamisega, mitte nende arvesse võtmisega ühiskonna jaoks. Keskkonnakulude arvesse võtmise seisukohalt omab peamist rolli ikkagi Eesti riik.

Siinkohal tuleb alustuseks mainida, et riik on olnud üsna edukas põlevkivielektri hinna majandusliku põhjendatuse analüüsil. Selles osas kuulub eriline koht Majandusministeeriumi haldusalas olevale Energiaturu Inspeksioonile. Just sellel institutsioonil on seadusest tulenevalt kohustus riikliku kontrolli ja järelevalve teostamiseks energia- ja kütuseturul. Samas on oluline märkida, et Inspeksioon omab rolli vaid Eesti põlevkivielektrienergia hinna majandusliku põhjendatuse kontrollil, see tähendab klassikalisel raamatupidamisel baseerumist. Keskkonnakuludega tegelemiseks Inspeksioonil seadusega ettenähtud osa ei ole. Riiklikest institutsioonidest vastutab keskkonnakulude mõõtmise ja hindamise eest Keskkonnaministeerium koos oma allüksustega. Selle protsessi kujunemist analüüsime järgnevalt lähemalt.

Eesti on saastetasude ja keskkonnanormatiivide määramiseks valinud eelnevale analüüsile tugineva eksperthinnangute meetodi. Eesmärgiks on määrade otsene mõju ettevõtete tegevusele ja seeläbi nende stimuleerimine suuremale keskkonnasäästlikkusele. Määrade kujunemise protsess on olnud avalik, arutelu on toimunud koostöös tootjate ja avalikkusega. Määrasid arutab spetsiaalne töögrupp, mis koosneb nii teadlastest kui praktikutest. Algsõovitused esitab Keskkonnaministeerium, kuid lõpliku otsuse langetab ikkagi töögrupp. (Kraav 2003)

Seega on olnud alati tegemist kompromissiga, sest ettevõtete säästliku käitumise suurenemisega peab riigi majandusarengu huvides kaasnema ka ettevõtete konkurentsivõime säilimine, mis konkreetsetes turusituatsioonides võivad olla vastandlikeks

eesmärkideks. Taolistes olukordades mängib olulist rolli ka ettevõtjate lobitöö poliitilistes ringkondades, sest kõik seadusemuudatused viiakse sisse lõppkokkuvõttes poliitikute poolt, kes võivad olla huvigruppide poolt mõjutatavad.

Sobivaks näiteks on siinjuures põlevkivi kui loodusressursi kasutamise ressursitasu kujunemine. Sellega hakati tegelema juba 1980-ndate aastate lõpus, tollal lähtuti üldisest energeetikasituatsioonist Nõukogude Liidus ja eesmärgiks seati loodusvara kasutamise ratsionaalsuse suurendamine. 1990. aasta lõpus saadi ekspertide töö tulemusena paika määr, mis seadusena jõustus 1. jaanuaril 1991. aastal. Samas leidis tol perioodil Eestis aset hüperinflatsioon, mis muutis jäiga ressursitasu määra minimaalseks. Keskkonnaministeerium tegi tasu suuruse korrigeerimiseks uued ettepanekud. Valitsus määra tõstmisega ei nõustunud, kuna sellega kaasnev elektri hinnatõus oleks tollases keerulises sotsiaalpoliitilises olukorras kaasa toonud ennustamatuid tagajärgi. 1990-ndate teisel poolel majandusolude stabiliseerimisel muutus piisavalt tugevaks ettevõtjate lobitöö, mis mõjutas taas valitsuse poliitikat. Keskkonnaministeerium ongi tõstnud määrasid just nii palju, kui seda konkreetses olukorras maksimaalselt võimalik on olnud. Eesti erinevad keskkonnakaitsjate liikumised pole ettevõtjatega võrreldavalt lobitöös pingutanud ega ka mingeid märkimisväärseid tulemusi saavutanud. (Kraav 2003)

Hoolimata kõikidest taastumatu energiaressursi kasutamisega kaasnevatest iseloomulikest keskkonnakahjustest ja võimalike alternatiivsete energiaallikate olemasolust on põlevkivienergeetikaga plaanis jätkata ka pikemaajalises perspektiivis. Selleks on Eesti riigi seisukohast mitmeid strateegilisi põhjuseid.

Vabariigi Valitsuse 14.05.1998 korraldusega nr 426-k moodustatud asjatundjate komisjon Raivo Vare juhtimisel (sinna kuulusid lisaks mitmetele Eesti Energia nõukogu liikmetele ka tollane Ida-Viru maavanem, keskkonnaminister ja majandusminister) tõi esile põlevkivienergeetika peamised eelised võrreldes alternatiividega (Korduma kippuvad küsimused 2002):

- 1) põlevkivienergeetika hääbumisel kaotaks Ida-Virumaal töö Eesti energeetikasektoriga otseselt ja kaudselt seotud enam kui 15 000 töötajat, kes on

omakorda oma perede peamiste toitjatena elatise hankijad vähemalt 3 korda suuremale hulgale inimestele;

- 2) Eesti põlevkivivarud on osutunud suuremaks kui siiani arvatud;
- 3) kõik alternatiivse kütuse kasutamise seotud lahendused elektrienergia tootmiseks olulises mahus tooksid kaasa Eesti riigi sõltuvuse imporditavast kütusest ja/või elektrienergiast.

Senise situatsiooni säilitamine ja eelnevalt loetletud paratamatuste tunnustamine toob samuti kaasa mitmeid ohte. Esiteks on niivõrd suure töötajate hulga seotus ühe ettevõtte poolt hallatava tööstusharuga sotsiaalmajanduslik risk, mis alternatiivide esilekerkimisel väheneks oluliselt. Teiseks ei saa suured põlevkivivarud olla ainsaks senise energiapoliitilise suuna käiguhoidmise põhjuseks, kui selle tööstuse poolt ühiskonnale tekitatavad kulud on suuremad kui tulud. Nende kindlakstegemiseks on konkreetsete arvutuste teostamine hädavajalik. Kolmandaks ei tähenda alternatiivse kütuse kasutamine automaatselt energia importi, kõigepealt on võimalik ära kasutada Eestis leiduvad taastuvenergiaallikad (eelkõige biogaas ja –mass; tuule-, hüdro-, päikese- ja maa soojusenergia). Loomulikult peavad enne eelnema tasuvuse analüüsid; kinnitamaks, millised taastuvad energiaallikad ennast põlevkivienergeetikaga võrreldes ära tasuvad ja millised mitte.

Järgnevalt vaadeldakse keskkonnakulude arvesse võetust praegust taset põlevkivielektri tootmisel Eestis vastavaks otstarbeks koostatud mudeli arvutuste põhjal. Samuti esitatakse analüüsil põhinevad soovitusel ses osas, kuidas praeguses olukorras tuleks edasi liikuda.

2.3 Mudel keskkonnakulude arvesse võtmiseks

2.3.1 Ülevaade mudelist ja andmetest

Eenevalt analüüsi keskkonnakulude arvesse võtmise eesmärkide süsteemi ja vastavat institutsionaalset raamistikku Eestis, täiendades seda ülevaatega konkreetsetest probleemidest seonduvalt keskkonnakulude ja nende arvesse võtmisega põlevkivielektri tootmisel. Sellele tuginevalt jätkatakse käsitlust arvutustega, mis kajastavad nii

keskkonnakulude arvesse võetuse praegust taset kui ka erinevaid stsenaariume lähtuvalt keskkonnakulude võimalikust arvesse võtmisest suuremal määral. Sealjuures pööratakse erilist tähelepanu keskkonnakulude mõjule elektri hinna kujunemise osas.

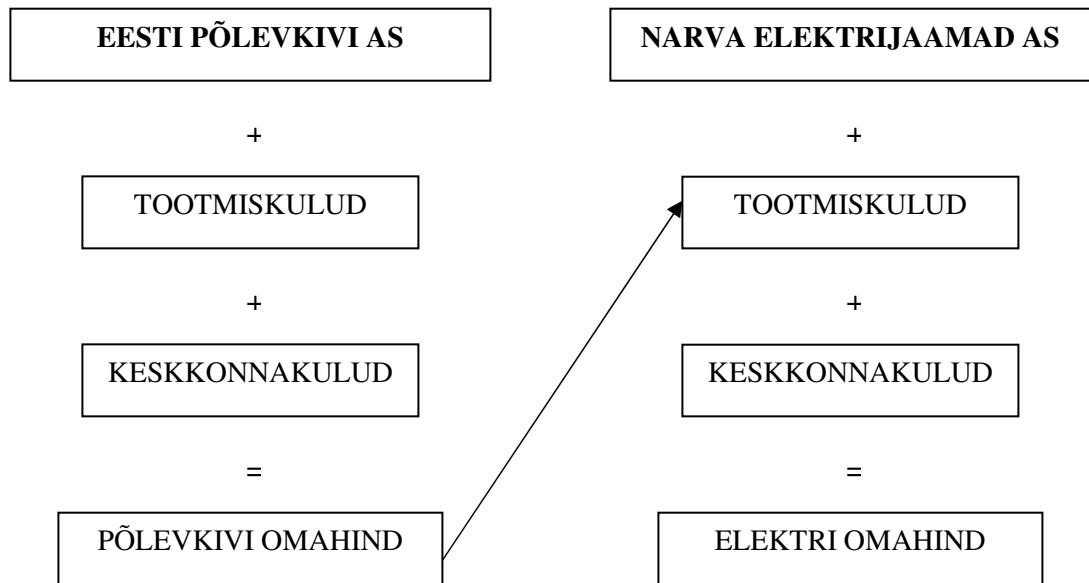
Järgnev analüüs tugineb mitmetele eelnevatele käsitlustele, mille juures on käesoleva töö autor olnud kas autoriks või kaasautoriks (Aps 2003; Aps 2004; Laur, Tenno, Aps 2004). Lisaks on kasutatud Eesti Teadusfondi grandiprojekti „Eesti energiasektori jätkusuutliku arengu trajektoorid konvergensiks Euroopa Liiduga: ökoloogilised eeldused ja sotsiaalmajanduslikud võimalused” (grandi hoidja: Tallinna Tehnikaülikooli Majandus-uuringute Teaduskeskus) käigus töödeldud andmeid. Kõnealuses projektis on autor ka ise osaline. Mudeli põhimõtte on heaks kiitnud nii AS Eesti Energia juhtimisarvestuse osakonna juhataja Margus Kaasik kui ka Narva Elektri jaamade AS-i peadirektor Rein Talumaa.

Tulenevalt püstitatud uurimisülesannetest ja töö eelmisest osadest on mudeli koostamisel kaks peamist eesmärki:

- 1) anda terviklik pilt keskkonnakulude osatähtsusest põlevkiviressursi ja põlevkivielektri hinna kujunemisel praeguse keskkonnakulude arvesse võetuse taseme juures;
- 2) anda võimaluse erinevate keskkonnakulude suuremat arvesse võtmist sisaldavate stsenaariumite analüüsiks keskkonnakulude varieerimise kaudu.

Mudeli koostamisel on arvestatud eelnevalt kirjeldatud keskkonnakulude arvesse võtmise põhimõtet, mis nõuab kahjulike mõjude arvestamist tootmistsükli kõigil etappidel. Sellest tulenevalt ei vaadelda keskkonnakahjusid mitte ainult põlevkivielektri tootmisel AS-s Narva Elektri jaamad (edaspidi NEJ), vaid ka elektritootmise tooraine — põlevkivi — kaevandamisel AS-s Eesti Põlevkivi (edaspidi EP). Mudeli struktuuri iseloomustab joonis 6. Sealt on näha, et põlevkivi omahinna on võimalik jagada kaheks (otsesed tootmiskulud, ja lisaks keskkonnakulud erinevate saaste- ja ressurssitasude näol). Samas on põlevkiviressursi maksumus oluliseks komponendiks elektri tootmisel AS-s Narva Elektri jaamad, lisaks teistele tootmis- ja keskkonnakuludele. Seega avaldab elektrihinnale

mõju keskkonnakulude varieerimine mudeli kahes erinevas osas. Igasugune muutus EP keskkonnakuludes mõjutab NEJ-le müüdava põlevkivi omahinda, mis on omakorda elektri hinna kujunemise otsene ja küllaltki oluline komponent. Samuti mõjutavad põlevkivielektri hinda kõik muutused NEJ keskkonnakulude struktuuris.



Joonis 6. Koostatud mudelis kajastuv seos põlevkiviressursi omahinna ja põlevkivielektri omahinna vahel.

Käesolevas mudeli variandis lähtutakse nii põlevkivi kui ka elektri omahinnast, seega raamatupidamiskasum arvesse ei tule, samuti ei vaadelda seoseid elektri müügihinnaga. Keskkonnakulude muutuste mõju elektri müügihinnale tarbijatele ei tule käsitlusele seetõttu, et taoline mudel nõuaks normatiivsete järelduste tegemist AS Eesti Energia kasumimäära kohta. Samas on arvutusi näiteks tänase keskmise kodutarbija tariifiga küllaltki lihtne teostada – tuleb võtta omahinna muutuse, jagada selle võrgukadude arvestamiseks läbi 0,85-ga ja korrutada käibemaksu arvestamiseks 1,18-ga ning tulemuse tariifile juurde liita (Kaasik 2003). Seega omahinna muutus 1 sendi võrra toob kaasa kodutarbija tariifi muutuse 1,4 sendi võrra.

Mudeli koostamiseks vajalikud andmed pärinevad avalikult kättesaadavatest allikatest (Keskkonnaaruanne 2002, Keskkonnaaruanne 2003, lisaks tabelite all viidatud seaduste ja Vabariigi Valitsuse määruste tekstid). Need on esitatud kompaktselt lisa 2, osa saaste- ja ressursitasudest ka tabelites 2-3. Arvutused osade aastaste andmete (2002 ja 2003) üleviimiseks aruandeaasta andmeteks 2002/2003 tehtud arvutusi on kasutatud grandiprojekti „Eesti energiasektori jätkusuutliku arengu trajektoorid konvergenstiks Euroopa Liiduga: ökoloogilised eeldused ja sotsiaalmajanduslikud võimalused” tööd. Koostatud mudel põhineb programmil Microsoft Excel, kujutades endast üksteisega valemite kaudu seotud arvnäitajatest koosnevat tabelit (vt lisa 2). Mudel on staatiline ja on mõeldud praeguse olukorra hindamiseks. Seetõttu ei ole kajastatud eelseisvaid muutuseid, mis põlevkivienergeetikale mõju hakkavad avaldama (tehnoloogilised muutused, lubatud heitkogustega kauplemise süsteemis osalemine, tarbimise muutus jne).

Elektrienergia otsesed tootmiskulud kujunevad Eesti Energia AS-s, Eesti energiaturgu monopoolselt valitsevas ettevõttes. Tavalise kasumit taotleva ettevõtte puhul püüdleksid tootjad lihtsalt majanduslike eesmärkide saavutamise poole ja hinnakujundus oleks vastavate tegevuste teenistuses. Hinnakujunduse analüüsi muudab antud juhul komplitseerituks asjaolu, et oma monopoolse seisundi tõttu ei ole Eesti Energia elektri hinna määramisel iseseisev. Eesti põlevkivienergeetika hinnakujundust iseloomustab riigi sekkumine, kusjuures ühiskonna seisukohalt optimaalset elektri hinda üritab riik oma sekkumise kaudu tagada eelkõige Eesti Energia monopoolse rolli tõttu energiaturul, aga ka keskkonnakulude tõttu.

Käesoleva töö seisukohalt pakuvad huvi eelkõige kaks Keskkonnaministeeriumi poolt ette valmistatud seadust — Saastetasu seadus vastuvõtmiskuupäevaga 10. veebruaril 1999. aastal ja Saastetasu seaduse muutmise seadus vastuvõtmise kuupäevaga 13. detsembril 2001. aastal; samuti Vabariigi Valitsuse määrused ressursitasude kohta.

Saastetasude arvutamisel pole vaieldavusi esinenud, sest see valdkond on seaduses täpselt paika pandud. „Saastetasu arvutamisel on saasteainete koguse määramise aluseks dokumentaalselt tõestatud mõõtmised, tunnustatud või akrediteeritud laboratooriumides

tehtud analüüsid või keskkonnaministri kehtestatud arvutusmetoodika alusel tehtud arvutused”. (Saastetasu seadus 1999: 1596)

Põlevkivi ressursitasude kujunemisest annab ülevaate tabel 2. Eelnev analüüs näitas, et tegemist on maksimaalse määraga, mida on olnud konkreetsetes majanduspoliitilises olukorras võimalik kehtestada, olles seeläbi samas optimaalsest määrast madalam. Tabelist on näha, et mitmel aastal on tasu püsinud isegi samana.

Tabel 2. Ressursitasud Eestis: põlevkivi kaevandamisõiguse tasu 1999-2005, kr/t; ja vee erikasutuse tasu määrad 1999-2005, senti/m³.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Põlevkivi kaevandamisõiguse tasu	4.0	4.0	4.8	4.8	4.9	5.1	5.2
Vee erikasutuse tasu määrad:							
Põhjavesi							
Kõige ülemine kiht (kvaternaar)	20	25	30	33	36	40	44
Kõige alumine kiht (kambriumi-vendi)	35	40	45	50	54	60	66
<i>Kaevandustest võetav vesi</i>	<i>3.0</i>	<i>4.0</i>	<i>5.0</i>	<i>5.5</i>	<i>6.0</i>	<i>6.5</i>	<i>7.0</i>
Pinnavesi							
Tallinna piirkonnast	20	25	30	30	30	32	33
Tallinna piirkonnast jahutusveeks	2.5	3.0	3.5	4.0	4.0	5.0	5.0
Teistest piirkondadest kui Tallinn	10	12	14	15	17	19	20
Teistest piirkondadest Narva Elektri jaamade jahutuseks	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

Allikad: Riigi omandisse kuuluvate ... 1996; Riigi omandisse kuuluvate ... 1998; Vee erikasutuse tasumäärade kehtestamine ... 1998; Vee erikasutuse tasu määrad ... 2001

Teiseks näiteks on põhjavee ressursitasude kujunemine aastatel 1999-2005, millest annab ülevaate samuti tabel 2. Näeme, et Eesti põlevkivienergeetikale on tehtud suuri soodustusi spetsiaalse põhjavee erikasutusmäära andmise näol, mis on kuus kuni üheksa korda väiksem teistele ettevõtjatele kehtivatest määradest (vt tabel 2 seitsmes rida). Vee ressursitasu EP jaoks võrdsustamisel üldise tasumääraga tähendaks tõusu ettevõtte tootmiskuludes ja omakorda NEJ-le elektritootmiseks müüdava põlevkivi hinnas. Põlevkivi hind moodustab ligikaudu 1/3 NEJ põlevkivielektri tootmiskuludest, olles tundlik vee erikasutuse määra muutusele. Seega võib väita, et ressursitasud vastavad lühiajalistele majanduspoliitilistele eesmärkidele (hoida elektri hind madalal), ent tõenäoliselt ei suuda

tagada riigi pikaajaliste eesmärkide saavutamist, sealhulgas jätkusuutlikul arengurajal püsimist.

Tabel 3. Saastetasude kujunemine Eestis aastatel 1999-2005, kr/t.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Vääveldioksiid (SO ₂)	46.0	55.2	66.2	79.0	95.0	114.0	137.0
Süsinikoksiid (CO)	6.6	7.9	9.5	11.0	14.0	16.0	20.0
Lämmastikoksiidid (NO _x)	105.4	126.4	151.7	182.0	218.0	262.0	315.0
Süsinikdioksiid (CO ₂)		5.0	7.5	7.5	7.5	7.5	11.3
Tahked osakesed (v.a raskmetallid)	46.0	55.2	66.2	79.0	95.0	114.0	137.0
Lenduvad orgaanilised ühendid	42.8	51.5	61.9	182.0	218.0	262.0	315.0
Raskmetallid	1670.7	1995.5	2413.7	2896.0	3476.0	4171.0	5005.0

Allikad: Saastetasu seadus 1999; Saastetasu seaduse muutmise seadus 2001.

Samas on taas probleemküsimus saastetasude suurustes. Ettevõtjatele kindlustunde andmiseks ja planeerimise hõlbustamiseks keskpikas perspektiivis kehtestatakse ressursi- ja saastetasude määrad mitme aasta peale ette. Keskkonnaministeerium on andnud mõista, et need tõusevad ka edaspidi ühtlase protsendi võrra aastas — maavara kaevandamise tasud ca 5%, vee erikasutus ca 10% ja enamus saaste- ning jäätmetasudest ca 20% aastas. Lisaks on autor oma eelnevates töedes näidanud, et saastetasumääradel puudub oluline mõju AS Eesti Energia poolt kehtestatavale põlevkivielektri hinnale ja pole seega loonud tingimusi nende tasude läbi keskkonnale positiivse mõju avaldamiseks ega jätkusuutlikuks arenguks (Aps 2003, Aps 2004). Põhiliste keskkonnatasude määrade kasvutempo on oluliselt väiksem kui 20% – näiteks EP poolt kasutatava põhjavee erikasutusmäär tõuseb aastas ca 2% ja NEJ ühe olulisima heite süsinikdioksiidi tasu püsib neljal aastal (2001-2004) konstantsena, tõustes esimest korda alles 2005. aastal (siis on tõus märkimisväärne, ca 34%).

2.3.2 Stsenaariumide analüüs

Arvutuste põhjal on valminud neli stsenaariumit. Need kajastuvad lisas 2. Stsenaariumid on valitud kajastama olulisi aspekte keskkonnakulude arvesse võtmise praegusest olukorrast.

1. Baasstsenaarium „2002/2003”. See baseerub 2002/2003 majandusaasta andmetel (01.04.2002-31.03.2003) ja Eesti Energia AS-i 2002/2003 aasta keskkonnaaruannetel. Nagu on võimalik lisast 2 näha, on baasstsenaariumi põhjal keskkonnakulud põlevkivi-elektri tootmisel 3.81 senti/kWh. 62.2% keskkonnakuludest annavad saastetasud, ja õhusaastatasud moodustavad keskkonnakuludest 27.3%.

Olemasolevate andmete põhjal algmudeli koostamine on vaid analüüsi esimene samm — praegusel kujul esitab ta lihtsalt staatilist seisu aruandeaastal 2002/03, mille põhjal on võimalik kirjeldada keskkonnakulude osatähtsust ja struktuuri üldkuludes. Eeldades kulude ja elektri tarbimise konstantsust, on teatud täpsusastmega võimalik hakata läbi proovima erinevaid stsenaariume — ehk mis juhtub põlevkiviressursi ja sellel põhineva põlevkivielektri omahinnaga, kui rakendada erinevas mahus keskkonnakulude arvesse võtmist, proovides erinevate maksumääradega. Maksumäärad on mõnedel juhtudel ligikaudsed, ent kuna elektri hind reageerib vaid suhteliselt suurtele muudatustele kuludes, tuleb lõpptulemus küllaltki täpne.

2. Stsearium „Vesi”. Tegemist on baasstsenaariumi modifikatsiooniga. Eeldatakse, et üldised vee ressursitasu määrad nii põhja- kui ka pinnaveele rakenduvad ka põlevkivi kaevandamisele ja elektritootmisele. Sel juhul tõuseksid keskkonnakulud 2.3 senti/kWh. Seega omab vee subsideerimine üsna suurt mõju, kui arvestada, et tegemist on vaid ühe keskkonnakulu liigiga. Selle stsenaariumi tulemusel on keskkonnakulud 6.08 senti/kWh kohta.

3. Stsenaarium „EK”. Tegemist on baasstsenaariumi modifikatsiooniga. Käesoleva stsenaarium põhineb Euroopa Komisjoni uurimuse “Estimates of the marginal external costs of air pollution in Europe” (2002) poolt välja pakutud mõningate välismõjude kahjumääradel ühiskonnale. Kohe alguses tuleb rõhutada, et sellel stsenaariumil ei ole praegusel hetkel Eesti majanduses reaalselt rakendusvõimalust (elektri hind tuleks tarbijatele liiga kõrge), kuid ta on oluline illustreerimaks mõningaid välismõjude arvesse võtmise tähtsaid probleeme.

Uurimus keskendus neljale keskkonnakahju komponendile (vääveldioksiid SO₂, lämmastikoksiidid NO_x, lenduvad orgaanilised osakesed ja tahked osakesed) ja arvutas välja vastavad kahjud ühiskonnale. Toome siinkohal ära Euroopa Liidu keskmised kahjud nende nelja välismõju kohta, mida on võimalik mudelis kasutada: SO₂ – 81 120 kr/t (5 200 EUR/t), NO_x – 65 520 kr/t (4 200 EUR/t), tahked osakesed – 218 400 kr/t (14 000 EUR/t), lenduvad orgaanilised ühendid – 32 760 kr/t (2 100 EUR/t).

Esimeseks kerkivaks küsimuseks on andmete usaldusväärsus ja täielikkus. Usaldusväärsus on sealjuures väiksem küsimus, sest EL liikmesriikide statistika on küllaltki heal järjel, samas tuleb vigadega alati arvestada. Täielikkusega on keerulisemad lood — kahjude arvutamisel on arvesse võetud lühiajaline ja pikaajaline mõju suremusele, kultuuriväärtust mitteomavatele ehitistele ja rajatistele ning põllundusele. Ülejäänud mõjud on jäetud arvestamata, seega on hoolimata suurtest numbritest tegemist siiski välismõjude osalise arvesse võtmisega.

Teiseks oluliseks küsimuseks on andmete kasutamise õigsus Eesti kontekstis, seda kahes aspektis. Esimeseks on Kirde-Eesti pinnasest tulenev happelisuse peaaegu puuduv mõjuv — leeliseline pinnas tasakaalustab happelised heitmed. Seega ei ole ka vastavad kahjud märkimisväärsed. Teiseks aspektiks on erinev hinnatase Eesti ja Euroopa keskmise vahel — Euroopa Liidu “keskmises riigis” tekitatud kahju põllusaagile on tunduvalt kallim Eestis tekitatud samaväärses kahjust. Seega on andmete mudelis rakendamine eelkõige illustriitvise iseloomuga võimalike tasumäärade tulevikutrendide osas ja samas väljakutseks arvutamaks samalaadseid välismõjusid Eesti kontekstis.

Võtame arvesse neli saasteliiki (SO₂, NO_x, tahked osakesed ja lenduvad orgaanilised ühendid), tehes seda NEJ korral (EP täpsed heitkogused pole teada, aga need ei ole ka üldtulemuse seisukohalt niivõrd olulised). Sel juhul tõuseks põlevkivielektri tootmishind kuni 1,73 kr/kWh.

4. Stsenaarium „Uus EL”. Selle stsenaariumi puhul on tegemist illustriitvise analüüsiga ühe võimaliku lähenemise kohta keskkonnakulude arvesse võtmise kohta. Kui Eesti riigil endal puuduvad konkreetsed arvutused põlevkivielektri keskkonnakulude tegeliku suuruse kohta,

on täiendavaks võimaluseks lisaks teadlaste soovitude arvestamisele ka enda võrdlemine sarnaste riikidega tegemaks kindlaks, kui suures ulatuses seal keskkonnakulusid arvesse võetakse.

Käesolevas stsenaariumis on kasutatud Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD – *Organisation for Economic Co-operation and Development*) ja Euroopa Keskkonnaagentuuri (EEA – *European Environment Agency*) ühist andmebaasi Euroopa Liidu liikmesriikide keskkonnaga seotud maksude, tasude ja aktsiiside nominaalmäärade kohta (Nominal tax rates ... 2005). Vältimaks elatustasemest tulenevaid võimalikke loomulikke erinevusi maksumäärades, on välja valitud vaid Euroopa Liidu uued liikmesriigid. Maksubaas on valitud erinevate õhuheidete lõikes, ja mudelis kasutatavate maksumääraks on valitud nende riikide maksumäärade keskmine, mille kohta informatsioon olemas oli. Andmed olid täielikult või osaliselt olemas Leedu, Läti, Poola, Slovakkia ja Tšehhi Vabariigi kohta. Arvutused põhinevad lisas 3 olevas tabelil.

Võrreldes tulemuseks olnud keskmiseid Eesti maksumääradega, selgub, et vahe on kordades (näiteks NO_x puhul 5.2 korda, SO₂ puhul 10.7 korda). Elektri hind tõuseks sel juhul 1.21 senti võrra (4.99 senti/kWh).

Tegemist on illustratiivse stsenaariumiga, mille põhjal pole pealiskaudsusest tulenevalt võimalik teha põhjanevaid järeldusi Eesti saastetasude praeguse taseme õigustatuse kohta (OECD/EEA andmebaasi andmed on kohati vananenud ja ebatäpsed, arvesse pole võetud riikides eksisteerivaid võimalikke erandeid saastetasude osas). Küll aga illustreerib see stsenaarium kahte olulist aspekti antud töö kontekstis.

Esiteks, keskkonnakulude arvesse võtmata jätmisel on tõepoolest oluline roll energiasektori konkurentsivõime hoidmisel. Näiteks regioonis keskmisest madalama määraga saastatusud annavad majandusliku konkurentsieelise naaberriikide ees. Samas peitub oht selles, et Euroopam Liidu suunal on trend saastetasude ühtlustamise poole ja Eestile kui keskmisest madalamate saastetasudega riigile tähendaks see ilmselt praeguste määrade tõstmist. Tol hetkel muutub konkurentsieelis vastupidiseks, sest siis ei pea naaberriigid sellevõrra uue seadusandluse täitmiseks investeringuid tegema.

Teiseks, võrreldes Euroopa Komisjoni soovitustega, mis annavad aimu keskkonnakulude tegelikust ulatusest, on ka Eestiga võrreldavate riikide saastetasud siiski palju väiksemad ja selles kontekstis Eestiga täiesti võrreldavas suurusjärgus. Kuigi nende määrad on kordades kõrgemad ja sarnaste määrade rakendamine tooks Eestis kaasa elektri hinna tõusu, ei ole ka nende määrade puhul tegemist keskkonnakulude arvesse võtmisest. Hoolimata sellest, et määrade vahe on kordades, tooks nende rakendamine kaasa siiski suhteliselt väikese hinnatõusu Eestis (1.21 senti). Eesti enda saastatasude kasvumäär on ju veel madalam, nagu eelnevalt demonstreeritud. See lükkab ümber näiteks AS Eesti Energia strateegilised seisukohad, kus Keskkonnastrateegia järgmine keskkonnakulude arvesse võtmise osas võrdustatakse olemasolevate riiklike normide täitmisega, sest riiklikud saastatasud ei oma nii praeguste tasemete kui ka määrade keskmise tõusutendentsi valguses rolli keskkonnakulude arvesse võtmise vahendina.

2.3.3 Järeldused ja soovitused

Riiklikud strateegilised eesmärgid üritavad leida kompromissi põlevkivienergeetika säilitamise (peamiselt kindla kodumaise energiavarustatuse tagamise, aga ka julgeolekupoliitiliste ja Ida-Virumaa sotsiaalmajanduslikud küsimuste tõttu) ja kõikide keskkonnakulude arvesse võtmise kui keskkonnavalase jätkusuutliku saavutamise vahendi rakendamise vahel. Neid eesmärke on üheaegselt keeruline saavutada, kui üldsõnaliste strateegiatega ei kaasne konkreetset mõõdetavad taktikalised eesmärgid ja nende täitmine. Eelpooltoodu valguses on võimalik teha soovitusi kahest aspektist: väliskulude arvesse võtmise institutsionaalne raamistiku kujundamine, ja väliskulude arvesse võtmise kontseptsiooni praktiline rakendamine.

1. Institutsionaalne raamistik.

Eelnevast analüüsist selgus, et riiklike eesmärkide vahel valitseb vastuolu. Ühelt poolt kajastub mitmetes seadustes ja strateegilistes dokumentides keskkonnavalase jätkusuutlikkuse ülimuslikkus ühiskonna ees seisva eesmärgina, ja seeläbi riiklik tahe keskkonnakulude arvesse võtmise printsiibi täielikuks rakendamiseks. Teisalt asetavad paralleelselt eksisteerivad strateegilised dokumendid rõhu muudele eesmärkidele

(elektrienergia varustuskindlus, kohaliku energiatootmise tagamine ja selle konkurentsivõime rahvusvahelises plaanis jne), mis praktilises rakendamises satuvad keskkonnakulude täieliku arvesse võtmise printsiibiga vastuollu. Tulemusena seatakse taktikalisemal tasandil eesmärgiks vaid olemasolevate keskkonnanõuete täitmise, mis ei tähenda samas kaugeltki keskkonnakulude arvesse võtmist.

Olukorra muudab keerukamaks asjaolu, et elektrienergia valdkonna mitmesuguseid aspekte reguleerivad erinevad riiklikud institutsioonid, kes oma tegevuses lähtuvad ka erinevatest strateegilistest dokumentidest ja vastavatest eesmärkidest. Siinkohal tuuakse töös ilmekaima näitena välja Keskkonnaministeeriumi (Eesti Keskkonnastrateegia) ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (Kütuse- ja energiamajanduse pikaajaline riiklik arengukava) tegevuse. Taoline riiklike eesmärkide ja institutsioonide paljusus ühe valdkonna reguleerimisel toob kaasa olukorra, kus erinevad reguleerijad töötavad üksteisele tahtmatult vastu ja eemärke ei saavuta neist ükski, ei enda organisatsiooni ega ka kogu riigi seisukohalt. Institutsioonide paljusus on toonud kaasa ka selle, et teatud organisatsioonid, kes peaksid valdkonna „mängureeglite” kujundamisel olulisemat rolli mängima (eelkõige Konkurentsiamet), ei tee seda, sest energeetikavaldkonna eest vastutamist pole neile otseselt määratud. Samas pole Ameti tegevusetuse tõttu hetkel tagatud, et elektri erinevate tootmisliikide juures oleksid keskkonnakulud võrdsel tasemel arvesse võetud, mis omakorda on toonud kaasa konkurentsituatsiooni moonutused.

Autori soovitus olukorra parandamiseks on suurem tsentraliseerimine, seda nii eesmärkide kui institutsioonide osas. Eelkõige tuleb leida lahendus, kas ja kuidas oleks võimalik Keskkonnastrateegia põhimõtteid rohkem integreerida nii Kütuse- ja energiamajanduse riiklikusse arengukavasse kui ka Eesti Energia AS-i eesmärkidesse.

Institutsionaalses plaanis tuleb otsustada, kas riiklikult sedavõrd olulist valdkonda nagu energeetikat saab hoida killustatuna erinevate ministeeriumide (eelnevalt mainituile lisandub veel Rahandusministeerium) ja ametite kompetentsis. Üheks soovitusena on praeguse Energiaturu Inspektsiooni ümberstruktureerimine (näiteks keskkonnakaitse osakonna lisamise teel) ja tema volituste tõstmine. Energeetikavaldkonna reguleerimisse on

vastuolud erinevate strateegiliste eesmärkide teatava konfliktsuse tõttu sisse programmeeritud, ent ühe asutuse piires on nende vahel lihtsam tasakaalu leida, kui praeguses keerulises institutsioonide võrgustikus.

2. Keskkonnakulude praktiline arvesse võtmine

Töös kasutatud mudeli stsenaariumide läbiarvutamisel selgus, et praeguse seisuga moodustavad keskkonnakulud olulise, ent mitte määrava osa elektri hinnast. Eelnevad uuringud (Aps 2003, Aps 2004, Laur *et al* 2004) on näidanud, et saaste- ja ressursitasud (mis moodustavadki põhilise osa põlevkivielektri tootmise keskkonnakuludest) ei oma mõju kui instrument keskkonnakulude arvesse võtmiseks. Nimelt leiti nendes uuringutes, et keskkonnatasude praeguste tõusumäärade juures on mõju elektri hinnale järgnevatel aastatel väike, eriti kui arvestada ka üldist hindade kallinemist.

Samas omaks elektri hinnale koheselt üsna olulist mõju näiteks praeguste soodustuste kaotamine põlevkivielektri tootmisele ja alternatiivsete saastetasumäärade kasutamine. Soodustustest suurim seostub väga madala vee ressursitasu määraga võrreldes teiste ettevõtjatega. Alternatiivsetest saastetasumääradest saab aimu näiteks vaadeldes Euroopa Komisjoni poolt koostatud arvutusi sellest, kui suured on tööstussaastrite väliskulud ühiskonnale tegelikult, või võrreldes Eesti tasumäärasid võrreldaval samal arengutasemel olevate riikide omadega.

Samas on tarvilik just keskkonnakulude praktilise arvesse võtmise juures — kuna see tegevus avaldab otsest mõju elektri hinnale — arvestada ka teiste ühiskonna ees seisvate eesmärkide olulisust, mille osas on Eestile kõige tähtsamateks energiavarustatuse julgeolek ja energiasektori tööhõivega seonduvad sotsiaalsed aspektid, aga kindlasti ka üldine majanduse konkurentsivõime, mida muutused elektri hinnas kahtlemata mõjutavad. Seega ei ole reaalne tõsta järsult elektri hinda, ehkki see tooks kaasa keskkonnakulude arvesse võtmise ja ühiskonna keskkonnavalase jätkusuutlikkuse tõusu. Siinkohal võiks võimaliku lahendusena soovitada neljaastmelist tegevusplaani.

Esiteks, teha kindlaks põlevkivielektri tootmisele tehtavate praeguste soodustuste täpne suurus ja samas anda teistele energiatootjatele samas mahus soodustusi. See aitaks ühelt

poolt luua turul lõpuks võrdse konkurentsituatsiooni kõikidele ettevõtjatele, ja teiselt poolt hajutada kujutelma, et põlevkivielekter on odavam.

Teiseks, teha riiklikke investeeringuid teadusuuringutesse, et selgitada välja nii põlevkivielektri kui ka alternatiivsete energiaallikate baasil toodetava elektri tegelik maksumus Eesti ühiskonnale. Elektrienergia tootmiseks on mitmeid tehnoloogilisi võimalusi, kõige laiemalt võib teha jaotuse elektri tootmise osas taastuvatest (näiteks biomass, tuule-, päikese ja hüdroenergia) ja taastumatutest (põlevkivi, kivisüsi) energiaallikatest. Need tootmisviisid tekitavad vastavalt erineva suurusega välismõjusid. Siin valdkonnas mõjutab väliskulude arvesse võtmine seda energeetika väga olulist aspekti, nimelt energiaallikate valikut energiatööstuste poolt.

Kui elektritootmine traditsiooniliste energiaallikate (Eesti puhul põlevkivi) baasil väliskulude arvessevõtmise tulemusena oluliselt kallineb, tuleb pilk pöörata alternatiivide poole. Need võivad uue hinnaarvestuse alusel osutada seniste arvutustega võrreldes konkurentsivõimelisemaks. Samas on erinevatel energiaallikatel põhineva elektritootmise väliskulude võrdlemisel oluline objektiivsuse säilitamine. Välismõjude konkreetse hindamise osas on erinevaid arvamusi, järelikult on andmete ja arvestusmeetoditega manipuleerides võimalik saavutada konkreetse uuringu tellijale vajalikke tulemusi. Seega peavad võrreldavad uuringud olema teostatud analoogilise meetodika kohaselt. Ei saa võtta reeglina, et taastuvad energiaallikad on ühiskonna seisukohalt vähem keskkonnakahjulikud — näiteks väiksemate taastuvatel energiaallikatel põhinevate tehnoloogiate valmistamiseks võib kuluda rohkem energiat, kui ta oma tööaja jooksul ise toota jõuab.

Võrdlevate teadusuuringute osas ei ole tarvis alustada meetodikate arendamisega otsast peale, kuna on võimalik teha koostööd vastavate üle-Euroopaliste uuringutega, näiteks ExternE. Kui erinevate energiaallikate võrdlev analüüs on koostatud (ideaalis mitte ainult keskkonnakulude kalkulatsioon, vaid põhjalik kulu-tulu analüüs), on võimalik riiklikke energiapoliitilisi prioriteete selgemalt paika panna. Seda erinevalt praegusest situatsioonist, kus hoolimata põhimõttelisest soovist kaitsta keskkonda ja inimeste tervist ei nähta sellegipoolest riiklikul tasemel põlevkivienergeetikale alternatiivi.

Kolmandaks, teistele ettevõtjatele tuleb riiklikul tasemel kommunikeerida, et praegune väliskulude arvesse võtmata jätmine elektri hinnas on ajutine, sest kasvõi Euroopa Liiduga seoses on oodata erinevate keskkonnatasude ühtlustamist ja karmistamist. Riiklikult peab vältima tootjatele signaali saatmist, et energiamahukas tootmine on praeguse elektri hinna odavuse tõttu perspektiivikas, sest pikemas plaanis ei jää see niimoodi — kui mitte just Eesti riigi enda tahte, siis vähemalt kuulumise tõttu rahvusvahelistesse organisatsioonidesse nagu Euroopa Liit. Näiteks on viimasel ajal esile kerkinud seoses Euroopa Liidu nn prügiladirektiiviga (*Landfill Directive*) probleem, kus Eesti poolkoksimaed liigituvad EL keskkonnanormide mõistes ohtlike jäätmete prügilateks, mille katmiseks tuleb teha suuri investeeringuid, mis omakorda lisanduvad põlevkivielektri hinnale.

Üleüldse lisandubki omaette aspektina lisandub tervikpilti tõsiasi, et keskkonnakulude eest tasumise lükkamine tulevikku lähtuvalt lühiajalistest majanduspoliitilistest eesmärkidest (nagu elektri hinna madalal hoidmine) võib riigile kokkuvõttes minna palju kallimaks kui probleemidega kohe tegelemine. Üha karmimateks muutuvad Euroopa Liidu keskkonnanõuded on ainult üks aspektidest. Eksisteerib ka teisi, veelgi pikemaajalisi arenguvariante, mida arvestades praegune keskkonnakulude tekkimise osaline ignoreerimine ja sellega ettevõtjatele vastavate signaalide saatmine soodsad ei paista. Näiteks võib Eestis tuleviku seisukohalt kahjulikuks osutada praegune põhjaveeressursi kulutamine, kuna võimaliku globaalse veekriisi kontekstis oleks kasulik hoida varusid maksimaalselt suurtena. Taolised pikemaajalised analüüsid ja tulevikustsenaariumide koostamine on praeguse seisuga puudunud.

Neljandaks, tehtud arvutusi väliskulude suuruse osas tuleb ka praktikas rakendada. Ent mitte praegusel kujul lihtsalt saastetasude tõstmise kaudu — mida saab tulenevalt huvigruppide mõjust niikuinii tõsta, nagu eelnevalt illustreeritud, vaid sellisel määral, et see mingit keskkonnakaitset efekti ei oma — vaid pigem nn. ökoloogilise maksureformi näol, kus keskkonnatasude tõstmisega (ideaalis tasemele, kus väliskulud on täielikult arvesse võetud) kaasneb näiteks tööhõivega seotud maksude alandamine.

KOKKUVÕTE

Keskkonnaprobleemid kuuluvad üleilmastuva maailma ees seisvate peamiste väljakutsete hulka. Hoolimata sellest, et keskkonnaprobleemid on juba mitmendat aastakümnet olnud kõrgendatud tähelepanu all, ei ole õnnestunud saavutada läbimurret nende vähendamise alal. Üheks kõige keskkonnakahjulikumaks majandusharuks on energeetika, kuna ühelt poolt kasutab see reeglina toorainena taastumatuid energiasseid, olles teiselt poolt üks suurimaid keskkonnasaastajaid. Seega on energeetika puhul tegemist keskkonnaalase jätkusuutlikkuse tagamise vaatepunktist lähtuvalt võtmeharuga nii üleilmsel kui ka kohalikul tasandil.

Eestis toodetakse põhiosa energiast, sealhulgas elektrienergiast, taastumatust maavarast põlevkivist. Eesti põlevkivienergeetika arengutsenaariumid ja põlevkivielektri hinna kujunemine on olnud pideva tähelepanu all nii ajakirjanduses kui ka riikliku taseme strateegilistes aruteludes. Samas on siiani nappinud on nii tasakaalustatud akadeemilist käsituslaadi kui ka keskkonnakomponendile tähelepanu pööramist, mis ometi pikas perspektiivis on antud problemaatikas võtmetähtsusega. Sealhulgas kuulub eriline roll keskkonnakulude arvesse võtmisele kui peamisele vahendile keskkonnaalasel jätkusuutliku ühiskonna arengu tagamiseks.

Käesolev töö analüüsib vastavalt püstitatud eesmärgile keskkonnakulude arvesse võtmise rakendamise probleeme Eestis põlevkivielektri tootmise näitel, tegemaks kindlaks võimalikud lahendused ja soovitused olukorra parendamiseks. Selle eesmärgi saavutamiseks on töö jagatud kahte ossa — teoreetiliseks ja empiiriliseks. Teoreetilises osas käsitletakse keskkonnakulude arvesse võtmise majandusteoreetilist alust, esitatakse sellel põhinev väliskulude arvesse võtmise idee ja vaadeldakse elektrienergeetika

keskkonnakulude arvesse võtmise etappe. Empiirilises osas käsitletakse mitmeid keskkonnakulude arvesse võtmise praktilisi probleeme lähtuvalt põlevkivielektri tootmisest ja hinnakujundusest Eestis, esitades muuhulgas keskkonnakulude arvesse võtmise institutsionaalse raamistiku analüüsi, ülevaate Eesti põlevkivienergeetika süsteemi keskkonnakuludest ja keskkonnakulude osalist arvesse võtmist ning selle mõjusid analüüsida võimaldava mudeli.

Keskkonnakulude arvesse võtmise kontseptsiooni aluseks on mikroökoonoomika teemad, mis kirjeldavad olukordi, kus turumehhanism ei suuda tagada ühiskonnale optimaalset ressursside jaotust (nn. turutõrked). Üheks turutõrgete alaliigiks on väliskulud, mis tekivad siis, kui kolmas osapool kannatab mõne indiviidi või ettevõtte tegevuse tõttu kahju ilma selle eest kompensatsiooni saamata, mistõttu talle tekitatavad kulud on kahju tekitaja seisukohast otsekui „välised”, sest neid ei ole tarvis kompenseerida. Keskkonnakulud kuuluvad väliskulude hulka — ühiskonnale või konkreetsetele indiviididele tekitatakse kahju, ent kahju tekitaja ei ole pidanud üldiselt selle kahju eest õiges ulatuses tasuma.

Samas on selge, et ühiskonna jätkusuutliku arengu tagamiseks on vajalik need keskkonnakahjud ühiskonna seisukohalt neutraliseerida. Selleks otstarbeks on välja pakutud keskkonnakulude arvesse võtmise põhimõte. Mikroökoonoomikast alguse saanud kontseptsiooni on rõhuga keskkonnavaldkonnal edasi arendanud majandusteaduse uurimissuund nimega keskkonnaökoonoomika. Keskkonnakulude arvesse võtmise tulemusena maksab väliskulude eest otseselt nende tekitaja või neid põhjustavate huviste tarbija. Keskkonnakulude arvesse võtmiseks on vajalik nad kõigepealt identifitseerida, mõõta nende füüsiline mõju, hinnata nende majanduslik mõju, ja seejärel rakendada uuringute tulemusi praktikas majanduspoliitiliste sammude näol. Samas on kõikidel nendel etappidel rida probleeme, mis raskendavad väliskulude arvesse võtmist praktikas (alates väliskulude füüsilise mõju hindamise keerukusest kuni huvigruppide mõjuni majanduspoliitilistele sammudele). Igatahes näitas töö käigus läbiviidud analüüs selgesti, et keskkonnakulusid suudab kontrolli alla võtta ainult riigi kui turgu kontrolliva jõu tegutsemine, sest nii ettevõtjatel kui ka tarbijatel puuduvad keskkonnakulude arvesse võtmiseks piisavad stiimulid. Lisaks vaadeldi töös konkreetsemalt elektrienergeetika poolt

tekitatavaid väliskulusid ja nende arvesse võtmisega seonduvaid spetsiifilisi probleeme, luues aluse järgmise peatüki empiirilist laadi käsitlusele.

Töö empiiriline peatükk jaguneb omakorda kolmeks osaks. Selles liigutakse eesmärkide ja institutsioonide tasandilt kuni konkreetsete arvutusteni keskkonnakulude suuruse ja nende osalise arvesse võtmise võimalike tagajärgede kohta. Empiirilise osa lõpus on esitatud autoripoolsed soovitused ja järeldused.

Keskkonnakulude arvesse võtmise aluseks on selle kontseptsiooni elluviimise määratlemine ühiskonna ees seisva eesmärgina ja institutsioonide töö tõhus rakendamine selle elluviimise teenistusse. Kuna Eesti on endale seadnud pikemaajaliseks eesmärgiks jätkusuutliku arengu, kajastub keskkonnakulude arvesse võtmine enamuses riiklikes strateegilistes dokumentides. Samas kui uurida majanduspoliitilise lühemaajalisi strateegiaid — seda nii riiklikul kui energiaettevõtte tasandil — tõusevad esiplaanile hoopis muud eesmärgid, mis osaliselt on pikemaajalistes strateegiates määratletutega isegi vastuolus. Samalaadne konfliktus on sisse programmeeritud ka riiklike eesmärgi elluviivate institutsioonide töösse (näiteks Keskkonnaministeerium, Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium). Samas, osa potentsiaalseid institutsioone, kes võiksid keskkonnakulude arvesse võtmisel olulist rolli mängida (näiteks Konkurentsiamet), pole seda endale senini veel teadvustanud.

Nagu näitab põlevkivienergeetika keskkonnakulude analüüs, on tegemist Eesti suurima keskkonnakasutaja ja –saastajaga. Samas on olukord kujunenud taoliseks, et keskkonnakaitselised eesmärgid pole prevaleerinud teiste ühiskonnale oluliste sihtide ees (julgeolek, sotsiaalpoliitika). Eestis praegu kehtivad saaste- ja loodusressursside kasutustasude näol ei ole sisuliselt tegemist keskkonnakulude arvesse võtmisega. Lisaks kehtivad põlevkivienergeetikale mitmed erandid (näiteks oluliselt madalam põhjavee ressursikasutustasu määr), mis lisaks väliskulude võimendamisele moonutavad turgu ja loovad põlevkivielektrile ebaõiglase konkurentsieelise võrreldes alternatiivsetest energiaallikatest toodetava elektriga.

Eelneva analüüsi toetamiseks esitatakse empiirilises peatükis mudeli, mille abil on võimalik analüüsida keskkonnakulude (põhinevalt praegustel saaste- ja ressursikasutustasudel) osatähtsust põlevkivielektri praeguses hinnakujunduses ja nende muutumise mõju elektri hinnale juhul, kui keskkonnakulusid täiendavalt arvesse võetakse. Esitatud stsenaariumid tõestsid praeguste tasude tasemete vähest mõju elektri hinnale (taaskord tõestus, et nad ei täida rolli keskkonnakulude arvesse võtmise vahendina), ja näitasid võimalikke mõjusid põlevkivielektri hinna tõusu suunas, kui likvideerida tasude soodusmäärad, rakendada Euroopa Komisjoni teadlaste poolt välja töötatud soovitusi, või kasutada sarnaste riikide vastavaid tasumäärasid.

Autoripoolsed järeldused ja soovitused jagunevad kahte osasse. Esiteks vaadeldakse võimalusi institutsionaalse ülesehituse parendamiseks keskkonnakulude arvesse võtmise rakendamise seisukohast. Teiseks esitatakse ettepanekuid keskkonnakulude praktilise arvesse võtmisega seonduvate praeguste probleemide kõrvaldamiseks.

Institutsionaalses plaanis tuleb otsustada, kas riiklikult sedavõrd olulist valdkonda nagu energeetikat saab hoida killustatuna erinevate ministriumide (eelnevalt mainituile lisandub veel Rahandusministeerium) ja ametite kompetentsis. Üheks soovitusena on praeguse Energiaturu Inspektsiooni ümberstruktureerimine (näiteks keskkonnakaitse osakonna lisamise teel) ja tema volituste tõstmine. Energeetikavaldkonna reguleerimisse on vastuolud erinevate strateegiliste eesmärkide teatava konfliktisuse tõttu sisse programmeeritud, ent ühe asutuse piires on nende vahel lihtsam tasakaalu leida, kui praeguses keerulises institutsioonide võrgustikus.

Keskkonnakulude arvesse võtmisega seonduvate praktiliste probleemide kõrvaldamisel võib eristada mitut erinevat sammu.

Esiteks, teha kindlaks põlevkivielektri tootmisele tehtavate praeguste soodustuste täpne suurus ja samas anda teistele energiatootjatele samas mahus soodustusi. See aitaks ühelt poolt luua turul lõpuks võrdse konkurentsituatsiooni kõikidele ettevõtjatele, ja teiselt poolt hajutada kujutelma, et põlevkivielekter on odavam.

Teiseks, teha riiklikke investeeringuid teadusuuringutesse, et selgitada välja nii põlevkivielektri kui ka alternatiivsete energiaallikate baasil toodetava elektri tegelik maksumus Eesti ühiskonnale.

Kolmandaks, teistele ettevõtjatele tuleb riiklikul tasemel kommunikeerida, et praegune väliskulude arvesse võtmata jätmise elektri hinnas on ajutine, sest kasvõi Euroopa Liiduga seoses on oodata erinevate keskkonnatasude ühtlustamist ja karmistamist.

Neljandaks, tehtud arvutusi väliskulude suuruse osas tuleb ka praktikas rakendada. Ent mitte praegusel kujul lihtsalt saastetasude tõstmise kaudu — mida saab tulenevalt huvigruppide mõjust niikuinii tõsta, nagu eelnevalt illustreeritud, vaid sellisel määral, et see mingit keskkonnakaitselist efekti ei oma — vaid pigem nn. ökoloogilise maksureformi näol, kus keskkonnatasude tõstmisega (ideaalis tasemele, kus väliskulud on täielikult arvesse võetud) kaasneb näiteks tööhõivega seotud maksude alandamine.

Töö eesmärkide täitmise tulemusena on olemas interdistsiplinaarne materjal, millel leidub edasiarendamisvõimalusi nii teoreetilises (näiteks väliskulude arvesse võtmise meetodikate analüüs ja edasiarendamine) kui ka empiirilises osas (näiteks põhjaliku põlevkivienergeetika väliskulude analüüsi koostamine nende arvesse võtmise eesmärgiga, või väliskulude arvesse võtmise kontseptsiooni rakendamine teiste valdkondade, näiteks jäätmemajanduse, analüüsiks). Eelkõige on aktuaalseim töö edasiarendamise teema erinevate energiaallikate väliskulude ja nende arvesse võetuse astme võrdlemine (näiteks põlevkivi- ja tuuleelektri tootmise põhjal), kuna selle baasilt on võimalik esitada praktilisi soovitusi riikliku energiamajanduspoliitika tarbeks.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Aps, Jaan.** Keskkonnakulude arvesse võtmine Eesti põlevkivienergeetika näitel. TÜ ökonomeetria õppetool, 2003, 71 lk. (bakalaureusetöö)
2. **Aps, J.** The Issue of Internalising Electricity Production Externalities: the Case of the Estonian Oil Shale Industry. – Modelling the Economies of the Baltic Sea Region. T. Paas, E. Tafenau (eds.). Tartu: Tartu University Press, 2004, pp. 266-296.
3. **Boström, T., Pöysti, E.** Environmental Strategy in the Enterprise. Helsinki: Helsingin kauppakorkeakoulut julkaisuja 0-161, Helsinki School of Economics, Marketing/International Marketing, Research Project “Consumption and Environment”, 1992, 116 p.
4. **Chiang, A. C.** Elements of Dynamic Optimization. Illinois: Waveland Press Inc., 2000, 327 p.
5. **Conrad, J., M.** Resource Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1999, 213 p.
6. **Curlee, T. R.** Historical responses to environmental externalities in electric power. – Energy Policy, 1993, Vol. 21, No. 9, pp. 926-936.
7. **Costanza, Robert, Daly, Herman E., Bartholomew, Joy A.** Goals, agend and policy recommendations for ecological economics. – Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. Costanza, Robert (editor). New York: Columbia University Press, 1991, pp. 1-20.
8. Eesti energeetika 1991-2000. Majandusministeerium 2001, 91 lk.
[[http://www.mkm.ee/dokumendid/\[Energeetika\]91-00.doc](http://www.mkm.ee/dokumendid/[Energeetika]91-00.doc)]. 07.02.2003.

9. Eesti Energiast – keskkonnakaitse. Eesti Energia AS. [http://www.energia.ee/et/tuttavaks?energiaviewer_folderid=66]. 04.04.2005.
10. Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2010. Eelnõu, 2004, 56 lk. [http://www.envir.ee/saastev/uus_KS_eelnou_.pdf]. 25.03.2005.
11. Eesti sulges energeetika peatüki. Välisministeeriumi pressiteade 30. juuli 2002, Nr. 112-E. [<http://spunk.vm.ee/euro//>]. 29.08.2002.
12. Eesti Vabariigi Põhiseadus. RT 1992, 26, 349. [http://www.riigikogu.ee/ev_pohiseadus.html]. 07/02/2003.
13. Environmental Perspective to the Year 2000 and Beyond. United Nations A/RES/42/186, 96th plenary meeting, 11 December 1987. [<http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-186.htm>]. 31.01.2003.
14. Estimates of the marginal external costs of air pollution in Europe. European Commission. [<http://europa.eu.int/comm/environment/enveco/studies2.htm>]. 20.04.2003.
15. Euroopa Ühenduse eesmärgid energeetika valdkonnas. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium. [<http://www.mkm.ee/index.php?id=8069>]. 23.03.2005
16. External Costs – Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport. Luxembourg: Office for the Official Publications of the European Communities, 2003, 22 p.
17. **Field, B. C.** Environmental Economics. Singapore: McGraw-Hill International Editions, Economics Series, 1994, 482 p.
18. **Folmer, H., Landis Gabel, H., Opschoor, H.** Principles of Environmental and Resource Economics: A Guide for Students and Decision-Makers. Great Britain: Edward Elgar, 1997, 484 p.
19. **Friedrich, R., Voss, A.** External costs of electricity generation. - Energy Policy, 1993, Vol. 21, No. 2, pp. 114-122.
20. **Fritsch, M., Wein, T., Ewers, H. J.** Marktversagen und Wirtschaftspolitik. München: Vahlen, 1996, 330 S.

21. Global Issues on the UN Agenda. United Nations. [http://www.un.org/partners/civil_society/agenda.htm]. 30.12.2002.
22. **Hanley, Nick; Shogren, Jason F., White, Ben.** Environmental Economics in Theory and Practice. Great Britain: Macmillan Press Ltd, 1997, 464 p.
23. **Holland, M., Berry, J., Forster, D.** ExternE – Externalities of Energy – Vol. 7 – Methodology 1998 Update. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 1999, 535 p.
24. **Hussen, Ahmed.** Principles of Environmental Economics. 2nd Edition. Great Britain: Pontledge, 2004, 344 p.
25. **Hyman, David N.** Modern Microeconomics: Analysis and Applications. United States of America: IRWIN, 1989, 689 p.
26. **Kaasik, Margus** (Eesti Energia AS juhtimisarvestuse osakonna juhataja). Autori intervjuu. Elektronposti kiri. Tallinn, 7. mai 2003.
27. Keskkonnaaruanne 2002. Tallinn, Eesti Energia AS, 2001, 24 lk.
28. Keskkonnaaruanne 2001. Tallinn, Eesti Energia AS, 2001, 20 lk.
29. Keskkonnaaruanne 2000. Tallinn, Eesti Energia AS, 2001, 16 lk.
30. Keskkonnastrateegia. Keskkonnaministeerium 2003. [<http://www.envir.ee/saastev/keskkonnastrateegia.html>]. 23.03.2005.
31. Konkurentsiamet. Konkurentsiamet. [<http://www.konkurentsiamet.ee>]. 04.04.2005.
32. Korduma kippuvad küsimused. Eesti Vabariigi, Eesti Energia ASi ja NRGenerating International B.V. vahel ASi Narva Elektriijaamad vähemusaktsiate müügiks ja ühisettevõtte asutamiseks peetavate läbirääkimiste kodulehekül. [<http://www.ee/np/korduma.html>]. 26.06.2002.
33. **Kraav, Eva** (Keskkonnaministeeriumi keskkonnaökonomika nõunik). Autori intervjuu. Üleskirjutus. Tallinn, 19. jaanuar 2003.
34. Kütuse- ja energiamajanduse pikaajalise riikliku arengukava aastani 2015 kinnitamine. Riigikogu 15. detsembri 2004. a otsus. [<http://www.mkm.ee/index.html?id=2619>]. 04.04.2005.

35. **Laur, Anton** (Tallinna Tehnikaülikooli Majandusuuringute Teaduskeskuse vanemteadur, juhataja kt). Autori intervjuu. Elektronposti kiri. Tallinn, 13. mai 2005.
36. **Laur, A; Tenno, K., Aps, J.** Assessment of external costs in oil shale based electricity production in Estonia. – Oil Shale, 2004, Vol. 21, No. 4, pp. 295-308.
37. **Liblik, V., Punning, J.,M.** Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise keskkonnamõjud Kirde-Eestis. Publikatsioonid 6/1999. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, 1999, 223 lk.
38. New reseach reveals the real costs of electricity in Europe. European Commission. Press release. Brussels, 20 July 2001. [<http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr2007en.html>]. 24.03.2005.
39. Nominal tax rates of environmentally related taxes for EU Countries. OECD / EEA. [<http://www2.oecd.org/ecoinst/queries/index.htm>]. 14.05.2005.
40. **Peterson, W. L.** Principles of Economics: MICRO. Seventh Edition. Homewewood Illinois: Irwin, 1989, 308 p.
41. Põlevkivielektri olulusingi hindamine. Eesti Energia AS. [<http://www.energia.ee/OSELCA/>]. 10.03.2005.
42. Riigi omandisse kuuluvate maavarade kaevandamisõiguse hindade kinnitamine. VVm RT I 1998, 88, 1438.
43. Riigi omandisse kuuluvate maavarade kaevandamisõiguse hindade määramine. VVm RT I 1996, 2, 35.
44. Saastetasu seadus (10.02.1999). RT I 1999, 24, 361.
45. **Sepp, Jüri, Kaldaru, Helje** (1999) Konkurentsivõime riikliku mõjutamise eesmärgid ja vahendid – Eesti majanduse konkurentsivõime. Tartu Ülikooli Kirjastus: Tartu, 1999, 517 lk.
46. *Strateegia Säästev Eesti 21*. Tallinn 2004, 64 lk. [http://www.envir.ee/saastev/SE21_pohitekst.pdf]. 26.03.2005.
47. Säästva arengu seadus. RT I 1995, 31, 384. [<https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=22325>]. 25.03.2005.
48. Tarbijakaitseamet. Tarbijakaitseamet. [<http://www.consumer.ee>]. 04.04.2005.

49. **Tietenberg, T.** Environmental and Natural Resource Economics. 3rd edition, New York: HarperCollins Publishers, 1992, 678 p.
50. UN Millenium Development goals. United Nations. [<http://www.un.org/millenniumgoals/>]. 25.03.2005.
51. Vee erikasutuse tasu määrad veevõtu eest veekogust või põhjaveekihist. VVm RT I 2001, 45, 250.
52. Vee erikasutuse tasumäärade kehtestamine. VVm RT I 1998, 88, 1439.
53. **Wagner, Marcus.** The Porter Hypothesis Revisited: A Literature Review of Theoretical Models and Empirical Tests. Lüneburg: Center for Sustainability Management, December 2003, 50 p. [<http://econwpa.wustl.edu/eps/pe/papers/0407/0407014.pdf>]. 20.05.2005.

LISAD

Lisa 1. Elektritootmise väliskulud Euroopa Liidu riikides (sent/kWh).

	Kivi- ja pruunsüsi	Turvas	Nafta	Gaas	Tuumenergia	Biomass	Hüdroenergia	Päikeseenergia	Tuuleenergia
Austria				15-31		31-47			
Belgia	62-235			15-31	8				
Saksamaa	46-94		78-125	15-31	3	47		9	1
Taani	62-110			31-47		16			2
Hispaania	78-125			15-31		46-78			3
Soome	31-63	31-78				16			
Prantsusmaa	109-156		125-172	31-63	5	16	16		
Kreeka	78-125		46-78	16		0-13	16		4
Iirimaa	93-125	46-63							
Itaalia			46-94	31-47			5		
Madalmaad	46-63			15-31	11	8			
Norra				15-31		3	3		0-4
Portugal	62-110			15-31		15-31	0		
Rootsi	31-63					5	0-11		
Suurbritannia	62-110		46-78	15-31	4	16			2

Allikas: External Costs ... 2003: 13.

Lisa 2. Põlevkivienergeetika keskkonnakulude mudel

	2002/2003	Vesi	EK	Uus EL
ALGANDMED				
Netotoodang, GWh	7680	7680	7680	7680
Põlevkivi kogus, tuh t	10305	10305	10305	10305
Eriemissioonid ja -kulud				
CO ₂ , t/GWh	1208	1208	1208	1208
SO ₂ , t/GWh	7,860	7,860	7,860	7,860
NO _x , t/GWh	1,266	1,266	1,266	1,266
Tahked osakesed, t/GWh	3,156	3,156	3,156	3,156
Põlevkivi tuhk, t/GWh	631,806	631,806	631,806	631,806
Jahutusvesi, tuh m ³ /GWh	139,147	139,147	139,147	139,147
Muu veevõtt, m ³ /GWh	123,897	123,897	123,897	123,897
Keskkonnakasutus				
CO ₂ emissioon, tuh t	9277	9277	9277	9277
SO ₂ emissioon, t	60365	60365	60365	60365
NO _x emissioon, t	9723	9723	9723	9723
Tahked osakesed, t	24238	24238	24238	24238
Lenduvad org. ühendid, t	603	603	603	603
Raskmetallid, t	84	84	84	84
Põlevkivi tuha kogus, t	4852270	4852270	4852270	4852270
Jahutusvee kogus, tuh m ³	1068648,96	1068648,96	1068648,96	1068649
Muu veevõtu kogus, m ³	951529	951529	951529	951529
Keskkonnamaksud ja -tasud				
Põlevkivi ressursimaks, kr/t	4,80	4,80	4,80	4,80
Jahutusvee tasu, kr/tuh m ³	25,00	155,00	25,00	25,00
Muu veevõtu tasu, kr/m ³	0,15	0,15	0,15	0,15
CO ₂ määr, kr/t	7,50	7,50	7,50	7,50
SO ₂ määr, kr/t	79,00	79,00	81120,00	845,79
NO _x määr, kr/t	182	182	65520	963,2
Tahkete osakeste määr, kr/t	79,00	79,00	218400,00	1050,79
Lenduvate org. ühendite määr, t	182	182	32760	683,34
Raskmetallide määr, kr/t	2896	2896	2896	14475,06
Põlevkivi tuha määr, kr/t	4,4	4,4	4,4	4,4
ARVUTUSED				
Veevõtu tasu, tuh kr				
Jahutusvee eest	26716	165641	26716	26716

Muu veevõtu eest	143	143	143	143
Kokku	26859	165783	26859	26859
Ressursimaks, tuh kr				
Põlevkivi eest	49464	49464	49464	49464
Saastetasud, tuh kr				
Õhusaaste				
Narva EJ				
CO2	69581	69581	69581	69581
SO2	5723	5723	5876151	61267
NOx	2123	2123	764452	11238
Tahked osakesed	2298	2298	6352316	30563
Lenduvad org. ühendid	132	132	132	132
Raskmetallid	291	291	291	291
Kokku Narva EJ	80148	80148	13062923	173072
Eesti Põlevkivi	93	93	93	93
Õhusaaste kokku	80241	80241	13063016	173166
Veesaaste	2932	2932	2932	2932
Põlevkivituhk	85400	85400	85400	85400
Eesti Põlevkivi (elektrile) tuh kr				
Veevõtt	7570	45421	7570	7570
Veesaaste	5623	5623	5623	5623
Jäätmed	5668	5668	5668	5668
SAASTETASUD KOKKU	179864	179864	13162639	272788
Mäetööde lõpetamise kulusid, tuh kr	26664	26664	26664	26664
KESKKONNAKULUD KOKKU, tuh kr	290421	467196	13273196	383345
Keskkonnakulud hinnas:				
sent/kWh	3,78	6,08	172,83	4,99

Allikas: kombineeritult Aps 2003, Laur *et al* 2004, Laur 2005.

Lisa 3. Saastetasumäärad viies uues Euroopa Liidu liikmesriigis (kr/t)

	NO_x	Tahked osakesed	Lenduvad orgaanilised osakesed	Raskmetallid	SO₂
Leedu	2170,65	833,81	-	9812,61	1305,08
Läti	303,39	93,41	322,78	19137,51	303,39
Poola	1408,19	-	-	-	1408,19
Slovakkia	541,22	1804,05	-	-	721,62
Tšehhi	392,57	1471,88	1043,91	-	490,68
KESKMINE	963,20	1050,79	683,34	14475,06	845,79

Allikas: Nominal tax rates ... 2005.

SUMMARY

THE CHALLENGES OF IMPLEMENTING INTERNALISATION OF ENVIRONMENTAL COSTS: THE CASE OF ESTONIAN OIL SHALE ELECTRICITY PRODUCTION

Jaan Aps

The current situation and the future of Estonian oil shale industry has been one of the most discussed economy-related topics in Estonian society in a few past years. In those discussions, only a few opinions have had firm basis on solid qualitative or quantitative analysis. The main reason lies most probably in the fact that most of such discussions deal in one way or another with the formation of electricity price, which is a very emotional issue influencing all the citizens paying their electricity bills and is of high concern for various interest groups.

Also, many of those analysis have often dismissed taking into account all environmental damages produced by the sector. Such situation has created a need for neutral academic analysis on Estonian energy sector, which would be capable of taking environmental component into account. The need is further enhanced by global developments that promote paying more attention to sustainable development, especially in the context of planning energy sector developments. Such global concerns have to be also addressed in Estonia, also due to the need of keeping in track with the priorities of European Union.

The goal of the work is to analyse the problems of implementing the concept of externality internalisation, using Estonian oil shale based electricity production as an example, and to identify potential solutions. According to stated main goal, three sub-goals can be identified. Firstly, to analyse the main concepts of economic theory related to external effects and, based on them, to present a holistic view on internalisation of external costs

and its implementation possibilities related to environmental costs. Secondly, to analyse current status quo based on strategic goals of Estonian state and the set of institutions meant to carry out those goals. Thirdly, to obtain an understanding about the importance of environmental costs in oil shale electricity production and electricity price formation, identifying most important problems and offering recommendations for further development.

To achieve those goals stated above in a logical and coherent frame, the work has been divided into two chapters. Theoretical part is dealing with economic theoretical basis for internalisation of environmental costs, presenting the idea of externality internalisation and analysing the phases for internalising environmental costs for energy sector. Empirical part concentrates on practical challenges concerning production and price formation of oil shale based electricity in Estonia, presenting among other issues the analysis on institutional framework, overview on environmental costs of Estonian oil shale energy system and a model enabling to take environmental costs partially into account. This work is concluded by presenting author's conclusions and recommendations for further development.

The concept of internalisation of environmental costs is based on these parts of microeconomic theory that describe the situations when market mechanisms fail to guarantee the society finding optimal solution for resource allocation (so-called market failures). External costs are one form of market failures. Environmental costs are part of external costs, as the society or the individuals have to bear the costs, but usually the source of the damage have not had to compensate that loss.

In order to guarantee sustainable development for the society, those environmental damages have to be neutralised from society's point of view. For that purpose, the concept of internalisation of environmental costs has been developed. Initially it occurred in microeconomic texts, then having been analysed and developed further by another branch of economics called environmental economics. As a result of internalisation of external costs, the person or company responsible for the damage has to pay for it directly. Alternatively, the consumers of the products responsible for generation of external costs

will pay the bill. To internalise external costs, they have to be identified, their physical influence has to be measured, their economic value has to be estimated, and then the results of the research have to be implemented in practice as concrete measures of economic policy. At the same time, all those steps involve major challenges, each of them its own (like the difficulties of physical estimation of externalities, or the influence of interest groups on implementation of final results).

All in all, the analysis proved that the only stakeholder being able to internalise environmental externalities is the state, as both companies and consumers lack incentives to carry that process out. Finally, at the end of theoretical chapter the specific external costs of electricity generation were tackled, also identifying the main problems in internalizing them. In such way, strong basis is created for empirical analysis in the next chapter.

The empirical chapter of the work is divided into four parts. In the chapter, the emphasis moves from the level of goals and institutions to specific calculations of environmental costs and analysis on what could happen if they would be taken account in Estonia. Empirical analysis are concluded by author's suggestions on further developments.

The basis for taking environmental costs into account is defining the implementation of this concept as a goal for the society, and deploying the work of institutions efficiently for achieving that goal. As also Estonia aims for sustainable development in the long run, the principle of taking account environmental costs is included to main strategies of the state. Meanwhile, having a look at the strategies for more short term perspective — both on the level of state and energy monopoly — another issues and priorities emerge, which are partially clearly contradicting with the goals of environmental sustainability presented in other strategic documents. Such roots for conflicts are also programmed into the work of those institutions who are supposed to implement the goals and strategies of the state on practical level (e.g. Ministry of the Environment, Ministry of Economic Affairs and Communications). Meanwhile, some of the institutions who might potentially play an important role in internalising externalities (like Competition Board), have not yet become aware of it.

As the analysis on environmental costs of Estonian oil shale electricity production show, it is the biggest user and polluter of the environment in Estonia. At the same time the situation has developed in such way, so that environmental and health protection goals have not been prevailing compared with other objectives important for the society (security of energy supply, social policy). Agreeing with such developments is short-sighted, as ignorance of the need to internalise environmental externalities will bring about more serious problems in long perspective. In principle, pollution and resource charges currently implemented in Estonia are not representing any kind of externality internalisation. Besides, Estonian oil shale electricity production has been favoured with a number of exceptions (like having considerably lower rate for underground water extraction than other private companies), that in addition to empowering the share of environmental costs, also give unfair advantage to oil shale electricity production compared with electricity production from another sources, that are not currently enjoying such indirect support from Estonian state.

At the end of empirical chapter a model compiled by the author is presented. The main goals of the model are providing a thorough overview of the role of environmental costs in the formation of oil shale resource price and oil shale based electricity price; and enabling to play scenarios by varying the environmental charges getting in order to get insights by analysing the results.

The scenarios proved the marginal influence of current charge rates to the price of electricity (thus again proving, that they play no role as a tool of externality internalisation, and showed potential developments towards electricity price increase in case favourable exceptions are removed or the suggestions, real environmental cost rates by European Commission project scientists are taken into account, or charge rates from comparable countries are considered.

The suggestions of the author are divided into two parts. Firstly, the recommendations are made about institutional framework and strategic goal setting. Secondly, the issues of practical implementation of internalisation of environmental costs are considered.

As for the first part, it is important to remove main contradictions from institutional framework, aligning various institutions and their goals. Otherwise they will be permanently conflicting with each other, not being able to achieve neither environmental nor economic goals. One way to do it is aligning current strategies, so that their objectives would not be contradictory anymore. Also, some institutional set-up could be changed. In a small country like Estonia, creating a completely new organisation would not be sensible. But for example giving more power and obligations to Energy Market Inspectorate could work well, as it would be easier to balance between contradicting goals within one organisation, not inside complicated institutional framework.

Considering the issues of practical implementation of internalisation of externalities, author suggests various steps to be taken. Firstly, playing field should be levelled for all market players, thus electricity producers from alternative sources should receive support to such extent that oil shale based electricity production is currently enjoying. Secondly, Estonian state should invest into research on exact level of environmental costs, both for oil shale based electricity production, as well as for alternative sources. Such comparative analysis would be of great help for setting charge levels and setting up opinionated priorities for energy policy. Thirdly, other entrepreneurs should be communicated that current relatively cheap price for electricity will not stay that way due to the future development (e.g. in relation to EU environmental policy measures). Such messages would help avoiding developing energy-intensive industry in Estonia, a possibility that might otherwise occur. Fourthly, author suggest raising environmental charges and taking environmental costs fully into account. As the price of electricity cannot be raised sharply for socioeconomic reasons, the tool for achieving such goal is ecological tax reform, which will maintain the general tax level by reducing other taxes, especially those of labour.

As a result of fulfilling the goals of the work, there exists an interdisciplinary material having possibilities for further development both in theoretical (e.g. the analysis and development of internalisation methodologies) and empirical (e.g. compiling thorough analysis on oil shale electricity production externalities with an objective in mind to internalise them, or employing the concept of externality internalisation for other areas, like

waste management) parts. The format and length of current work did not enable to compare the externalities of different energy sources and the level of their internalisation (e.g. based on oil shale electricity and wind energy production), but this represents also a very actual issue to continue working on, as based on that concrete suggestions for Estonian energy system planning can be made.