



**„Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030“ täitmise aruanne
2016 – 2020**

**Teise ja kolmanda strateegilise eesmärgi mõjunäitajad
Koondaruanne**

Tellija: Keskkonnaministeerium

**Täitja: Tallinna Tehnikaülikool, energiatehnoloogia instituut,
vastutav täitja kontaktisikuna Andres Siirde**

**Tallinn
Oktoober 2021**

SISUKORD

1. Sissejuhatus	3
2. Teine strateegiline eesmärk. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine	3
2.1 Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus	8
2.2 CO ₂ eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes	9
2.3 Põlevkivist energia tootmise majanduslik efektiivsus	10
2.4 Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes	11
2.5 Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes	11
3. Kolmas strateegiline eesmärk. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse.....	14
arendamine	14
3.1. põlevkivi kaevandamist või kasutamist või nendest tuleneva keskkonnamõju uuringut käsitlevate kaitstud doktorikraadide arv aastas	14
3.2 Põlevkivialaste rakendusuuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes.....	15
4. Soovitused mõjunäitajate kasutamise ja põlevkivi arengukava muutmise suhtes	16
Sissejuhatus	16
4.1 Riigi huvi kehtivas arengukavas ja ettepanekud	17
4.2. Strateegilised eesmärgid kehtivas arengukavas ja ettepanekud.....	17
4.3 Stsenaariumid kehtivas arengukavas ja ettepanekud	17
4.4 Teise strateegilise eesmärgi mõjunäitajad kehtivas arengukavas ja ettepanekud	17
4.5 Kolmanda strateegilise eesmärgi mõjunäitajad arengukavas ja ettepanekud	18
5. Lisad	19
5.1 Exceli fail „Aruanne 2016_2020 statistika_08.10.2021“	19
5.2 Exceli fail „Põlevkivi_LV_211008“	19

1. Sissejuhatus

Riigikogu kinnitas „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030“ (edaspidi Põlevkivi arengukava või Arengukava) 16. märtsi 2016. a otsusega.

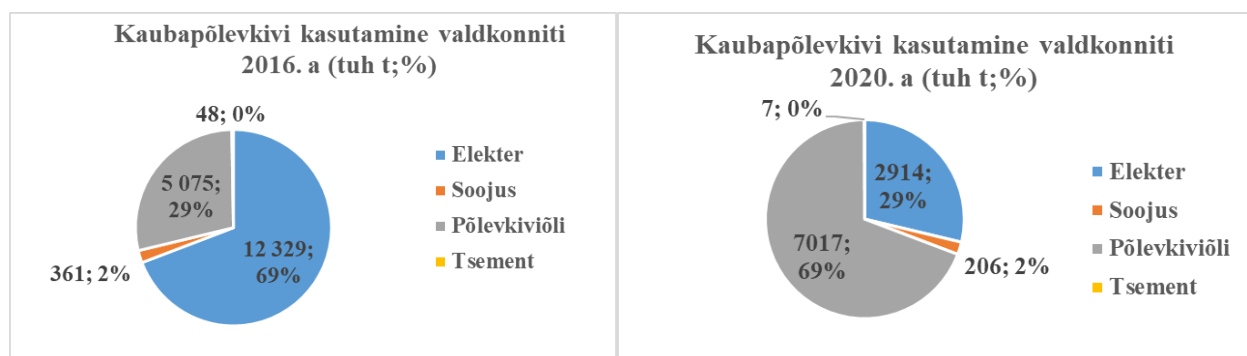
Käesolev töö on Põlevkivi arengukava teise strateegilise eesmärgi „Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine“ ning kolmanda strateegilise eesmärgi „Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine“ mõjunäitajate hindamisest aastate 2016 kuni 2020 kohta võrdluses 2013. aastaga. Töös antakse soovitusi mõjunäitajate edaspidise rakenduse ja põlevkivi arengukava muutmise kohta.

Töö teostatakse kahes etapis. I etapi aruanne esitati 16.08.2021. Käesolev on koondaruanne, mis sisaldab ka I etapi aruande osa.

Koondaruandes esitatakse Arengukava teise ja kolmanda strateegilise eesmärgi mõjunäitajate arvvaartused, nende aluseks olevad lähteandmed, selgitatakse arvutamise aluseks olevat meetodikat ja mõjunäitajate muutuste põhjuseid.

2. Teine strateegiline eesmärk. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine

Eestis ajalooliselt väljakujunenud põlevkivi kasutusvaldkonnad on olnud elektri- ja soojusenergia, põlevkivitoorõli ning tsemendi tootmine. Aastatel 2013 kuni 2020 on põlevkivi valdavalt kasutatud elektrienergia ja põlevkivitoorõli tootmiseks, vt joonised 2.1 ja 2.2. Soojusenergia ja tsemendi tootmiseks kasutatud kaubapõlevkivi kasutuse osakaalud püsisid vastavalt 2–4 % ja 1 % piires ning olulisi muutusi seal ei toimunud.



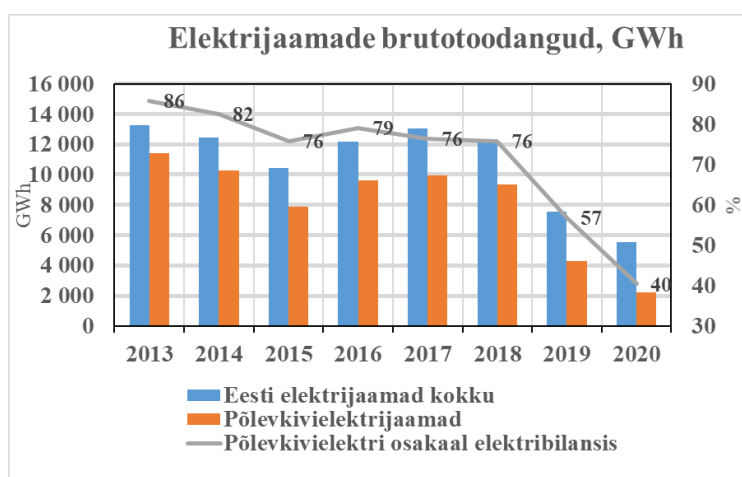
Joonised 2.1 ja 2.2 Kaubapõlevkivikasutamine valdkonniti aastatel 2016 ja 2020.

Tabelis 2.1 ja joonisel 2.3 on esitatud Eesti elektrijaamade elektritoodangud (bruto), sh põlevkivielektrijaamade toodangud ja põlevkivielektri osakaalud elektribilansis aastatel 2013–2020.

Tabel 2.1 Eesti elektri jaamade brutotoodangud ja põlevkivielektri osakaal elektribilansis.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Eesti elektri jaamad kokku, GWh	13274	12430	10417	12176	13046	12322	7560	5516
Sh põlevkivielektri jaamad, GWh	11388	10246	7 887	9 623	9964	9340	4295	2225
Põlevkivielektri osakaal elektribilansis, %	86	82	76	79	76	76	57	40

Algandmed: Statistikaamet



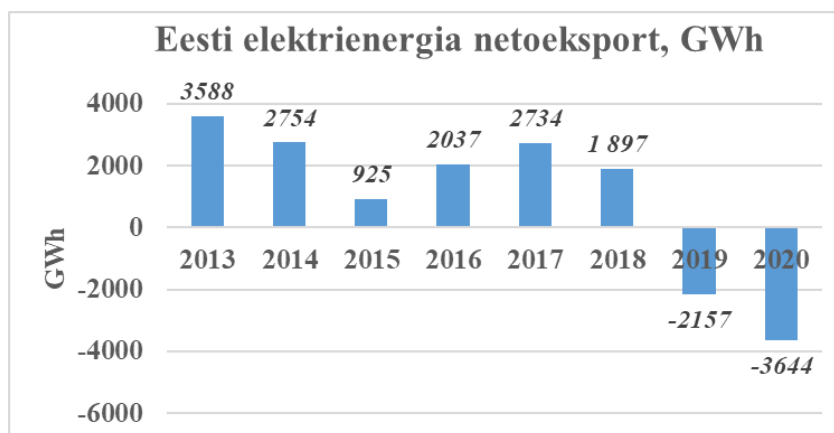
Joonis 2.3 Eesti elektri jaamade brutotoodangud aastatel 2013–2020.

Kuni aastani 2018 oli Eesti elektrienergiat eksportiv riik. Olukord muutus 2019. aastal, millal Eesti elektrienergia tootanguga ei kaetud enam sisetarbimist ja puudujääk tuli katta impordiga. Seda on ilmekalt näha tabelis 2.2 ja joonisel 2.4.

Tabel 2.2 Eesti elektrienergia netoeksport 2013–2020.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Netoeksport, GWh	3588	2754	925	2037	2734	1897	-2157	-3644

Algandmed: Statistikaamet



Joonis 2.4 Eesti elektrienergia netoeksport aastatel 2013–2020.

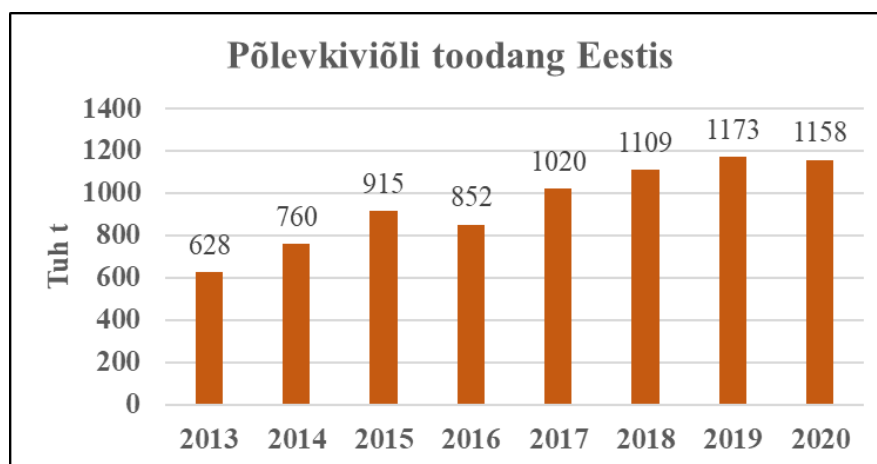
Põlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks on kuni aastani 2018 olnud väheses langustendentsis, aga murrang toimus 2019. aastal. Selle põhjuseks võib lugeda kahte asjaolu - suhteliselt madalat elektri hinda turul ja kõrget CO₂ kvoodi hinda, mistõttu Narva põlevkivielektriijaamade energiaplokid, eriti vanad tolmpõletusplokid, ei suutnud oma toodanguga turul konkureerida.

Seevastu on jõudsalt arenenud põlevkivitoorõli tootmine. Tabelis 2.3 ja joonisel 2.5 on toodud põlevkivitoorõli toodangud Eestis aastail 2013–2020. Lisaks siseriikliku vajaduse katmisele on põlevkivi töötlemisel saadud põlevkivitoorõlil olnud hea ekspordipotentsiaal. Nii eksporditi viimastel aastatel üle 90 % kogutoodangust.

Tabel 2.3 Põlevkivitoorõli toodang Eestis kokku aastatel 2013–2020.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Põlevkivitoorõli toodang kokku, tuh t	628	760	915	852	1020	1 109	1173	1158

Algandmed: Eesti põlevkivitööstuse aastaraamatud 2017 ja 2019 ning 2020 ettevõtete andmed.



Joonis 2.5 Põlevkivitoorõli toodang Eestis kokku aastatel 2013–2020.

Lisaks siseriikliku vajaduse katmisele on põlevkivi töötlemisel saadud põlevkivitoorõlil, keemiatoodetel, elektrienergial ja tsemendil olnud varasematel aastatel hea ekspordipotentsiaal, kuid viimastel aastatel (2019 ja 2020) on seda olnud ainult põlevkiviõlil ja keemiakaupadel. Et osaleda ka edaspidi põlevkivi töötlemisel saadud toodetega rahvusvahelistel turgudel, on vaja põlevkivi enam vääridada ja ekspordida kõrgema lisandväärtusega tooteid.

Seega Arengukava teise strateegilise eesmärgi täitmise peamiseks eelduseks ongi põlevkivist saadava lisandväärtuse oluline suurendamine, mis seisneb põlevkivi vääridamises, põlevkivi kasutamise kaasaegsena õhu- ning veeheite piiramises ja töötlemisjäätmete suuremas taaskasutamises ning seejuures põlevkivitööstuse järjepideva arengu tagamises.

Arengukava 2. strateegilise eesmärgi täitmise hindamise tarvis on arvatud põlevkivi kasutamisel loodud lisandväärtused, mille kohta allpool sellekohane selgitus (**Kommentaar1**). Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030 (PKRA 2016–2030) strateegiliste eesmärkide täitmise mõjunäitajate algtaseme (2013) määramisel olid kasutada lisandväärtuse (LV) kohta küllaltki detailsed andmed. Järgnevatel aastatel on Statistikaamet LV arvutamisel

suurendanud andmete agregeerituse taset ja seetõttu ei arvutata mitmete majandustegevuse alaliikide LV eraldi, vaid rohkem agregeeritult. Seetõttu ei ole võimalik teha kõiki põlevkiviga seonduvaid LV arvutusi sama detailselt kui PKRA 2016–2030 koostamisel.

Põlevkivist energia tootmise majandusliku efektiivsuse indikaatori arvutamisel on tehtud üks täpsustus – soojuse ja elektriga varustamise lisandväärtuse arvutamisel EMTAK D 35 jaoks on summaarsest D 35 LV-st lahutatud LV D 352 (maagaasi tootmine ja jaotamine magistraalvõrkude kaudu). Põlevkiviõli (PKÕ) tootmise LV arvutamisel on lähtutud samast meetodilisest eeldusest, mis oli kasutusel PKRA 2016–2030 koostamisel – PKÕ LV osatähtsuseks sektoris EMTAK C 19 (koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine) on kogu perioodi jooksul arvestatud 99.0%.

Arvandmed on põhiliselt võetud Statistikaameti (SA) andmebaasist otse või arvutatud nende alusel. Lisaks on kasutatud SA poolt Eurostatile ja Rahvusvahelisele Energiaagentuurile (IEA) esitatud statistilisi aruandeid (*Joint Questionnaires*). Samuti on SAst eripäringuga küsitud EMTAK D 352 LV aastate 2013–2020 kohta. Kõik rahalised näitajad on vastava aasta jooksevhindades.

Strateegiliste eesmärkide täitmise mõjunäitajate arvutamisel ja tulemuste võrdlemisel algtaseme (2013) näitajate väärtustega tuleb arvesse võtta, et Statistikaamet täpsustab vajadusel eelnevate aastate andmeid korrigeerides näitajaid riiklikus statistikas. Seetõttu korrigeeritakse eriti sisemajanduse kogutoodangu (SKT) ja lisandväärtuse komponente, kuid ka teisi statistilisi näitajaid, s.h energiabilansi andmeid. Energiabilansi osas tuleb arvestada veel seda, et alates 2020. aasta lõpust läks SA täielikult üle Eurostatilise meetodika kasutamisele bilansi koostamisel. Üleminek mõjutab eriti oluliselt soojuse ja soojuse tootmiseks kasutatavate kütuste arvestust bilansis. Nimetatud põhjustel võivad käesoleval ajal 2013. a kohta arvutatud mõjunäitajad teataval määral erineda PKRA 2016–2030 koostamisel arvutatud näitajate arväärtustest.

Sisulisi kommentaare mõjunäitajate väärtuste muutuste kohta.

Põlevkivist **energiakandjate (elekter, soojus, põlevkiviõli) tootmisel** loodud lisandväärtus sõltub nii toodetud energiakandjate kogusest kui ka nende müügihindade tasemetest. Eriti suur on sõltuvus müügihinna tasemest põlevkiviõli tootmise lisandväärtuse korral kuna kütteõlide hinnatase sõltub nafta hinnast maailmaturul. Aruande perioodil on nii kütteõli kui ka elektrienergia hinnad olnud volatiilsed. Seega kõigub lisandväärtus aastate lõikes nii elektri kui ka õli hinna muutumise tõttu, samuti sõltuvalt põlevkivi õli või elektri tootmiseks kasutamise proportsioonidest.

Lühendid:

EMTAK – Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator;

EMTAK C 19 – koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine (LV komponendina,);

EMTAK D 35 – elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine (LV komponendina);

LV – lisandväärtus;

PKRA 2016–2030 – Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016–2030;

SA – Eesti Statistikaamet;

SKT – sisemajanduse kogutoodang.

Ülaltoodust lähtudes on arvutatud põlevkivi kasutamisel loodud lisandväärtused, nii energiatootmisel eraldi kui ka õlitootmisega koos, mis on esitatud tabelis 2.4.

Tabel 2.4 Põlevkivi kasutamisel loodud lisandväärtused

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus, M€	419,7	400,8	331,7	372,1	398,9	440,5	299,2	193,4
Põlevkivist energia ja õli tootmisel loodud lisandväärtus kokku, M€	543,1	526,8	421,4	439,6	463,3	517,0	402,2	274,9

Tabelis 2.5 on toodud 2. strateegilise eesmärgi täitmist iseloomustavad mõjunäitajad ja allpool selgitused koos diagrammidega iga mõjunäitaja kohta. Lisandväärtused on arvutatud vastavalt ülaltoodud Kommentaaris1 kirjeldatud metoodikale ja vastavalt sellele on korrigeeritud ka aastate 2013 – 2020 mõjunäitajate arvvaartusi, (v.a pos 3.1; 4.1 ning 5.1).

Tabel 2.5 Teise strateegilise eesmärgi täitmist iseloomustavad järgmised mõjunäitajad (arvutatud põlevkivist energiatootmise lisandväärtustega, ilma õlitootmiseta).

Mõjunäitaja	Alg-tase 2013*	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Sihttase 2020
1. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %	75,9	77,2	79,9	79,9	77,8	82,4	80,4	79,2	üle 76
2. CO ₂ eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes, tCO ₂ /GWh _{e+th}	1186	1233	1219	1207	1204	1196	1154	1204	alla 1186
3. Põlevkivist energia tootmise majandusliku efektiivsuse indikaator, €/t kaubapõlevkivi kohta <i>3.1 Sama Arengukava järgi</i>	27,20 34,55	27,12	30,08	29,32	29,41	35,25	50,86	61,98	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)
4. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes, €/t <i>4.1 Sama Arengukava järgi</i>	21,90 29,78	21,86	17,04	22,18	19,43	21,12	19,18	16,29	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)

5. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes, €/t <i>5.1 Sama Arengukava järgi</i>	48,20	44,84	43,77	40,42	38,88	44,19	41,35	33,48	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)
	71,04								

*Aastate 2013 kuni 2020 arvväärtused on korrigeeritud, et saada võrreldav tulemus (v.a pos 3.1; 4.1 ja 5.1).

2.1 Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus

Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus on toodetud energia suhe tootmiseks kasutatud energiasse ja väljendatakse protsentides.

Koostatakse summaarne energiabilanss. Sisendiks on põlevkivi energiakulu (see on valemis nimetajas). Väljundiks (see on valemi lugejas) on summaarne toodetud energiakogus. Viimase moodustavad põlevkivi summaarne õli, gaasbensiin, uttegaasid ja ära kasutatud väljastatud jääksoojus energiaühikutes ning Petroderide puhul väljastatud auru ja kaugküttesoojus ning Enefit-280 puhul brutoelektritoodang.

Antud mõjunäitaja arvutamisel on arvesse võetud kõik põlevkiviõli tootmiseseadmed (Eesti Energia TSK-140 ja Enefit 280 seadmed, VKG Petroter ja Kiviter-seadmed ning Kiviõli Keemiatööstuse TSK-500 ja Kiviter-seadmed).

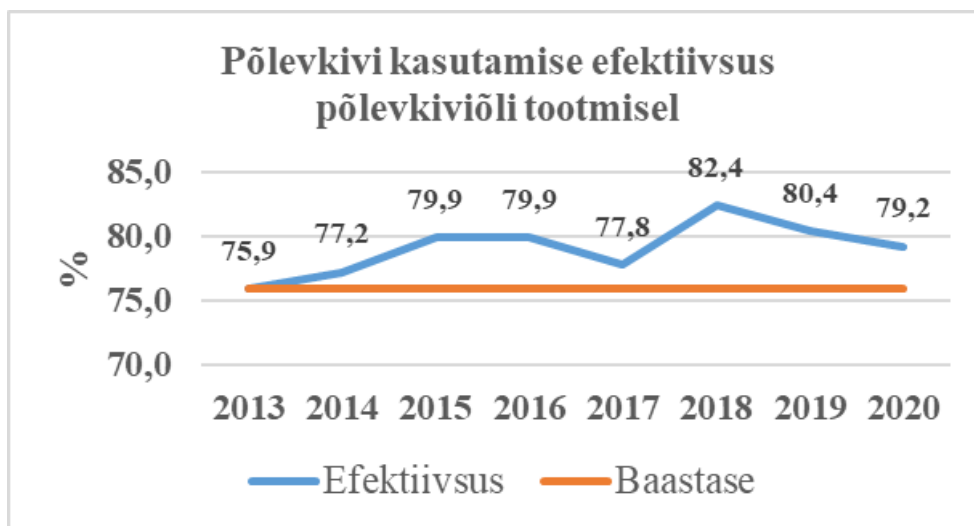
Põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse arvväärtused on toodud tabelis 2.6.

Tabel 2.6 Põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse arvväärtused.

Mõjunäitaja	Algtase 2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Siht-tase 2020
Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %	75,9	77,2	79,9	79,9	77,8	82,4	80,4	79,2	üle 76

Põlevkivist õlitootmise energeetiline efektiivsus on kogu vaadeldaval ajaperioodil kõrgem algtasemest. See on saavutatud tänu õlitootmises uute tahke soojuskandjaga tehnoloogial seadmete kasutuselevõtuga, nagu Eesti Energias üks Enerfit-280, VKG-s kolm Petroter seadet ja Kiviõli Keemiatööstuses kaks UTT-500 seadet. Nende energeetiline efektiivsus on oluliselt kõrgem võrreldes Kiviter tehnoloogial põhineval õlitootmisel. Viimaseid aruande perioodil juurde rajatud ei ole. Põlevkiviõli tootmist on mõjutanud ka soodne turusituatsioon vedelkütuste turul. Ainult 2016. aastal oli see ebasoodne, mida näitab ka õlitoodangu mahtude diagramm joonisel 2.5.

Põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse diagramm on toodud joonisel 2.6.



Joonis 2.6 Põlevkivi kasutamise efektiivsus põlevkiviõli tootmisel aastatel 2013–2020.

2.2 CO₂ eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes

Antud mõjunäitaja on kohandatud Enefit Power (Narva Elektrijaamad) energiablokkidele, kuna need ainukesena kasutavad energiatootmiseks põlevkivi otsepõletamisel. Aga lisaks põlevkivile põletatakse energiablokkides ka biokütust, uttegaasi ja turvast ning igal kütusel on oma CO₂ heitetegur. On teada kütuse kulu energiablokkis ja temast tuleneva CO₂ heite osa. Ploki elektritoodang jagatakse energiabilansiliselt vastavalt ka kütusesisendile. Nii on saadud kõikide Narva energiablokkide summaarne põlevkivi kulu, temast tulenev CO₂ heide ja põlevkivist arvutuslik elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia toodang aasta keskmisena t_{CO_2}/GW_{he+th} .

CO₂ eriheite arvvaartused väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes muutused aastatel 2013-2020 on toodud tabelis 2.7 ja esitatud joonisel 2.7.

Tabel 2.7 Põlevkivist energiatootmisel tekkivad CO₂ eriheited aastail 2013–2020.

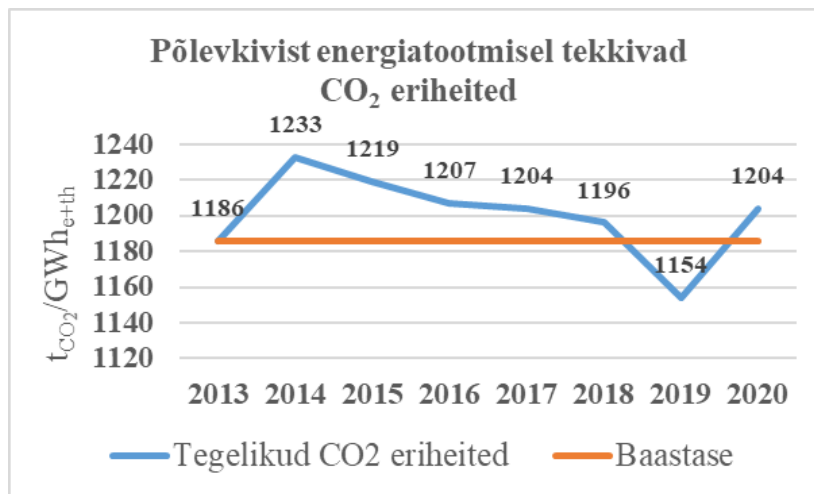
Mõjunäitaja	Alg-tase 2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Siht-tase 2020
CO ₂ eriheide väljastatud summaarse elektri- ja koostootmisel soojusenergia suhtes, t_{CO_2}/GW_{he+th}	1186	1233	1219	1207	1204	1196	1154	1204	alla 1186

Mõjunäitaja on olnud aruandeaastail valdavalt kõrgem baastasemest, kuid mitte oluliselt, ületades baastaset maksimaalselt 1,8 %. Ainult 2019. aastal on see näitaja baastasemest madalam. Aastatel 2016 kuni 2018 olid baastaseme ületamise peamisteks põhjusteks madalama kütteväärtusega põlevkivi kasutamine elektrijaamades ja samuti vähemefektiivsete tolmepõletuskatelde suur osakaal energiatootmises. Viimaste CO₂ eriheide on ca 1,3 korda

kõrgem kaasaegsete keevkihtkatelde omast. Põhjuseks oli ka asjaolu, et elektri jaamad ei olnud otsesest sundust CO₂ eriheite vähendamiseks, mistõttu energiaplokke koormati vastavalt situatsioonile elektriturul, kus CO₂ kvoodi hind oli ainult üks komponent elektri hinnas.

Mõjunäitaja arvvärtus 2019. aastal oli baastasemest ca 3 % madalam tänu Auvere EJ töösse viimisele 2018. a augustis. Samuti avaldas negatiivset mõju ka turusituatsioon, kui CO₂ kõrge kvoodihinna tõttu oluliselt piirati tolmpõletusplokkide kasutust. Viimase asjaolu tõttu vähenes oluliselt ka põlevkivikasutus energiatootmiseks.

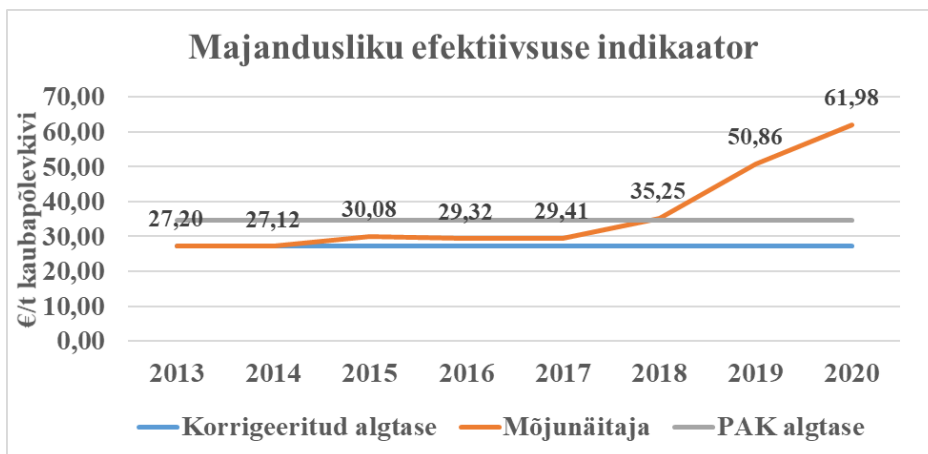
Kuid 2020. aastal oli CO₂ eriheite taas baastasemest kõrgem. Seda tingis põhiliselt turusituatsioon, kus ka keevkihtkateltega energiaplokkid ei saanud piisavalt koormust, mistõttu neid tuli kasutada vähem ökonoomsetel režiimidel. Ja jätkuvalt vähenes põlevkivi kasutus energiatootmiseks.



Joonis 2.7 Põlevkivist energiatootmisel tekkivad CO₂ eriheited aastail 2013–2020.

2.3 Põlevkivist energia tootmise majanduslik efektiivsus

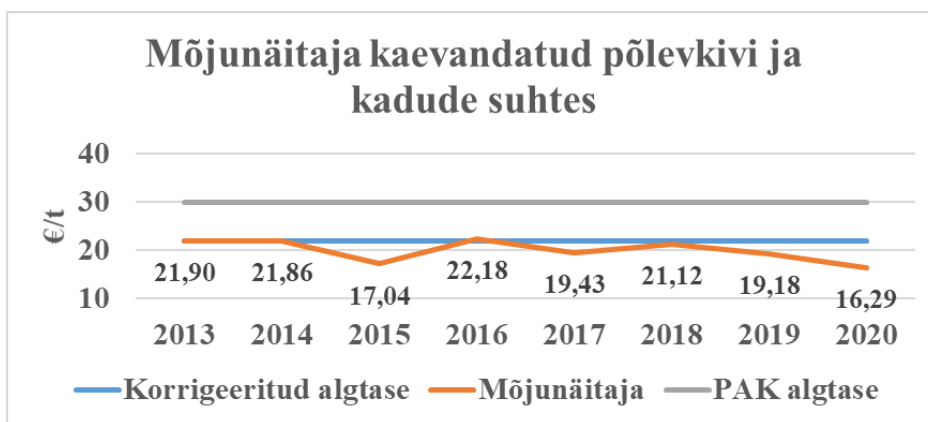
Põlevkivist energia tootmise majandusliku efektiivsuse indikaatori muutus aastatel 2013-2020 on esitatud joonisel 2.8. Arengukavas on indikaator määratletud kui põlevkivist energiatootmisel loodud lisandväärtuse suhe kasutatud kaubapõlevkivi kogusesse, €/t. Indikaatori ehk mõjunäitaja tase on aastatel 2015-2020 kõrgem korrigeeritud algtasemest ehk 2013. a tasemest, seda eriti silmapaistvalt 2019–2020. aastatel. See on saavutatud tänu soodsatele hindadele elektriturul aastatel 2015–2017 ja tänu efektiivsemate keevkihtkateltega energiaplokkide osakaalu kasvule elektritootmises aastatel 2018–2020. Viimati mainitud asjaolu tõttu on ka saavutatud efektiivsuse järsk tõus, peamiselt vanade tolmpõletusplokkide töötamise piiramisele. Mõjunäitaja valemis lisandväärtus vähenes ~2, aga kaubapõlevkivi kasutus ~5 korda.



Joonis 2.8 Majandusliku efektiivsuse indikaator aastatel 2013–2020.

2.4 Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes

Mõjunäitaja põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes tasemed aastatel 2013–2020 on esitatud joonisel 2.9. Selgitus on toodud joonise 2.10 järel.

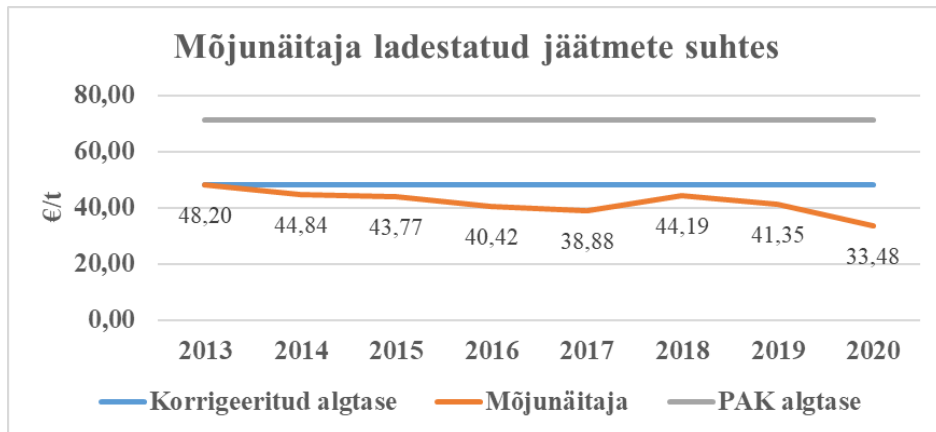


Joonis 2.9 Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes aastatel 2013-2020.

2.5 Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes

Mõjunäitaja põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes tasemed aastatel 2013–2020 on esitatud joonisel 2.10. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtuse suhtearvud nii kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivarusse kui ka ladestatud jäätmete kogusesse on aastatel 2014–2020 madalamad korregeeritud algtasemetest 2013. a. Ühelt poolt on see tingitud madalama kütteväärtusega põlevkivi

kasutamisest energiatootmisel, mille tõttu on kasvanud nii kasutatud põlevkivi kui ka ladestatud jäätmete kogused.



Joonis 2.10. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes aastatel 2013–2020.

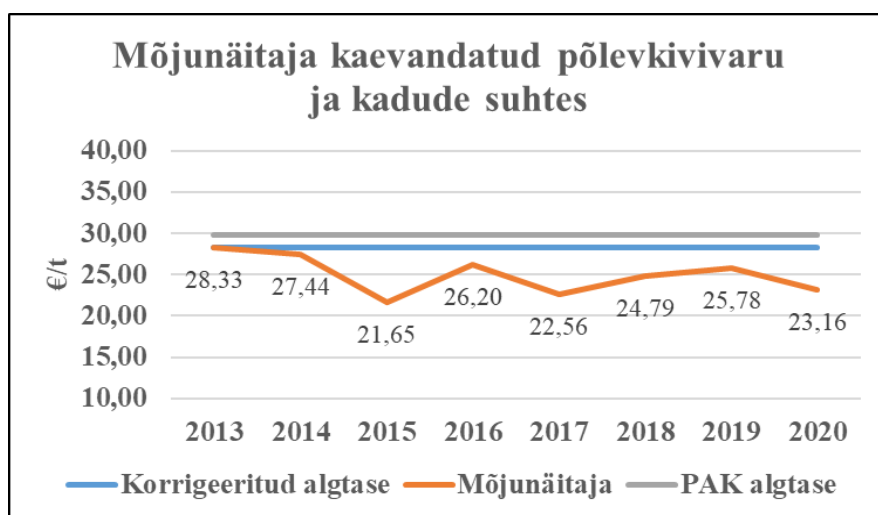
Teiselt poolt on seda põhjustanud põlevkivi kasutuse kasv õlitootmiseks, mis ei kajastu energiatootmise lisandväärtuses, kuid on arvestatud kaevandatud põlevkivivarude ja kadude ning jäätmete kogustes (vt ka Kommentaar 2).

Kommentaar 2.

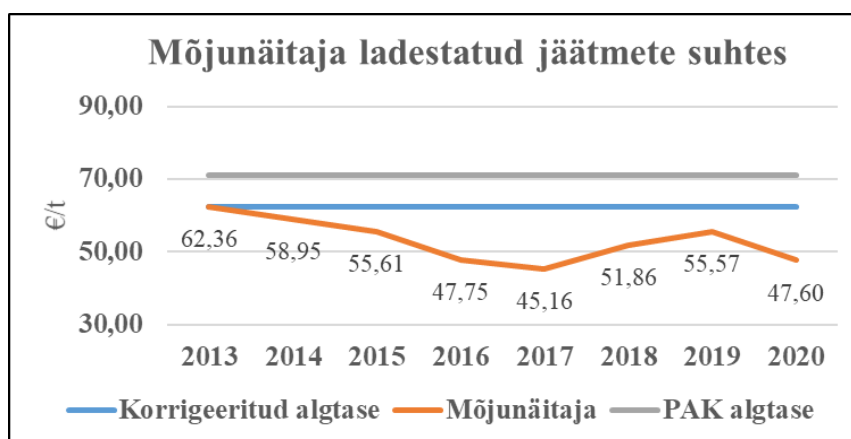
Arengukavas toodud määratluse järgi tuleb mõjunäitajate „Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutamiskõlbmatuks muudetud põlevkivivarude suhtes“ ja „Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes“ arvutamisel energiatootmisel loodud lisandväärtus jagada vastava nimetaja arväärtusega. Kuid nii Maaameti maavaravaru koondbilansis kui ka Keskkonnaagentuuri jäätmete andmebaasis ei eristata põlevkivivarude ja ladestatud jäätmeid kasutusvaldkondade kaupa, vaid antakse summeeritud kogused kogu põlevkivi kasutuse osas, ehk nii energiatootmise kui ka õlitootmise kohta kokku. Seetõttu ei iseloomusta nimetatud mõjunäitajad adekvaatselt ei põlevkivi kasutamise efektiivsust energiatootmisel ega ka põlevkivi kasutamist tervikuna. Et siiski hinnata põlevkivi kasutust kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud varude ning ladestatud jäätmete suhtes on võimalik nimetatud mõjunäitajate arvutamisel kasutada energia- ja õlitootmisel loodud lisandväärtust kokku. Kuna põlevkivi kasutamise osakaal tsemenditööstuses on olnud marginaalne, siis seda arvestatud ei ole. Allpool, tabelis 2.7 ja joonistel 2.11 ning 2.12 on toodud nimetatud mõjunäitajate arväärtused koos selgitustega.

Tabel 2.8 Põlevkivi kasutamisel loodud lisandväärtus ja selle suhtarvud kaevandatud ja kasutuskõlbatuks muudetud põlevkivivaru ning ladestatud jäätmete suhtes aastatel 2013–2020.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Põlevkivist energia ja õli tootmisel loodud lisandväärtus kokku, M€, (vt tabel 2.4)	543,1	526,8	421,4	439,6	463,3	517,0	402,2	274,9
Mõjunäitaja kaevandatud põlevkivivaru ja kadude suhtes, €/t	28,33	27,44	21,65	26,20	22,56	24,79	25,78	23,16
Mõjunäitaja ladestatud jäätmete suhtes, €/t	62,36	58,95	55,61	47,75	45,16	51,86	55,57	47,60



Joonis 2.11 Põlevkivi kasutamisel loodud kogu lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbatuks muudetud põlevkivivaru suhtes aastatel 2013-2020.



Joonis 2.12. Põlevkivi kasutamisel loodud kogu lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes aastatel 2013-2020.

Joonistel 2.11 ja 2.12 illustreeritud mõlema mõjunäitaja tasemete muutustel on ühine seletus. Esiteks, kogu põlevkivikasutuse lisandväärtust on oluliselt mõjutanud põlevkivitoorõli hinna volatiilsus turul. Teiseks, madalama kütteväärtusega põlevkivi ja vähemefektiivsete tolm põletuskatelde kasutamine elektri jaamades energiatootmiseks aastatel 2014–2017 on suhteliselt suurendanud põlevkivivaru kasutamist ja ka jäätmete teket. Negatiivselt on mõjunud ka põlevkivituha madal taaskasutuse osakaal. Tänu keevkihtplokkide ja uute õlitootmiseseadmete osakaalu kasvule energia ja õli tootmises on aastatel 2018–2019 mõjunäitajate tasemete vahe algtasemega küll vähenenud, kuid mitte piisavalt, et saavutada algtase. Samas 2020 aastal on see vahe taas suurenenud. Viimase põhjus on nii põlevkivi kaevandamise ja kadude ning ladestatud jäätmete mahtude vähenemine 2020. aastal 2019. aastaga võrreldes, kui ka energia ja põlevkiviõli tootmise summaarse lisandväärtuse vähenemine sama aastate võrdluses. Kuid lisandväärtus vähenes 1,46 korda, samas kaevandatud põlevkivi ja kadude maht ning ladestatud jäätmete mahud vähenesid vastavalt 1,31 ja 1,25 korda. Seega lisandväärtuse suurem vähenemine tingiski mõjunäitaja languse.

3. Kolmas strateegiline eesmärk. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine

3.1. põlevkivi kaevandamist või kasutamist või nendest tuleneva keskkonnamõju uuringut käsitlevate kaitstud doktorikraadide arv aastas

Tabel 3.1 Põlevkiviteemaliste kaitstud doktorikraadide arv aastas.

Mõjunäitaja	2013	2016	2017	2018	2019	2020	Sihttase 2020
Kaitstud doktorikraadide arv aastas, tk	3	3	2	4	2	2	3

2020. aastal on kaitstud alljärgnevad väitekirjad.

3.1.1 Accelerated Carbonation Treatment of Industrial Wastes: Physicochemical, Environmental and Economic Aspects, Tööstusjäätmete töötlemine kiirendatud karboniseerimismeetodil: füüsikalise-keemilised, keskkonnaalased ja majanduslikud aspektid. Autor Berber, Hakan, juhendajad Viktoria Voronova ja Mai Uibu. Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut.

Doktoritöö eesmärgiks oli anda meetod põlevkivi-, munitsipaaljäätmete põletamise (MJP) ja tsemendisektorist tekkiva CO₂ ja tahkete jäätmete utiliseerimiseks, keskendudes keemilistele, tehnoloogilistele ja majanduslikele aspektidele. Kasutati kiirendatud karboniseerimise tehnoloogiat kombinatsioonis granuleerimisega, et saada CO₂ keskkonnas kõnealustest tahketest jäätmetest ehitusmaterjali, arvestades jäätmete toodanguks muutmise kontseptsiooniga. Lisaks anti teoreetiline hinnang MJP lendtuha kiirendatud karboniseerimisele. Hinnati väljapakutud stsenaariumide investeringutulukust, viies läbi kulude ja tulude analüüsi.

3.1.2 Energy Transition Impact Assessment Methodology for Fossil Fuel Based Energy Systems, Fossiilsetel kütustel põhinevate energiamajanduste ümberkorraldamise mõjude hindamise meetodika. Autor Härm, Mihkel, juhendaja Arvi Hamburg. Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

Uurimisküsimus oli töötada välja meetodika energiamajanduse ümberkorraldamise mõjude hindamiseks. Välja töötatud meetodikat testiti, hinnates põlevkivist loobumise potentsiaalseid mõjusid Eesti energiasektorile. Välja töötatud meetodika hindab mõjusid lähtudes energeetika trilemmast, teisisõnu analüüsitakse potentsiaalse muutuse mõju energiajulgeolekule, sotsiaalmajandusele ja keskkonnale. Töö peamine olulisus ja päevakajalisus tuleneb viimastel aastatel hoogu kogunud kliimadiskussioonist. Nii Eestis kui paljudes teistes riikides peavad poliitikud lähiaastatel otsustama, milline on riikide pikaajaline energia- ja kliimapoliitika. Kuid see otsus eeldab teema põhjalikku analüüsi, mille läbiviimiseks on oluline õige meetodika. On selge, et Eesti peab täitma kõik Euroopa Liidu energia- ja kliimapoliitika eesmärgid, aga kas ja mis ulatuses tasuks võtta siseriiklikus energiapoliitikas ambitsioonikaimaid eesmärke, on hoopis raskem küsimus. Teema muudab veelgi keerukamaks asjaolu, et Eestis on jätkuvalt üle 1 miljardi tonni majanduslikult kasutatavat põlevkiviresurssi. Dissertatsioonis vaadeldi põlevkivikasutust Eestis viimase kümnendi jooksul ja selle põhjal koostati kaks võimalikku tulevikku vaatavat põlevkivi kasutamise stsenaariumi.

3.2 Põlevkivialaste rakendusuuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes

Arengukava kolmanda eesmärgi mõjunäitaja, põlevkivialaste rakendusuuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes, on kogu valdkonna rahastusest 2018 ja 2019. a olnud 93-99%, ületades seega 41%-st eesmärki. 2018. a rahastati vähemalt 375 tuh € ja 2019. a ca 1 443 tuh € mahus rakendusuuringuid, millele lisandus toetuse saaja omafinantseeringu osa.

2020 aastal on arengukava kolmanda eesmärgi mõjunäitaja, põlevkivialaste rakendusuuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes, kogu valdkonna rahastusest 90,3%, ületades suurelt 41%-st eesmärki. 2020 aastal rahastati 2 572 264,85 € mahus rakendusuuringuid. Summas kajastuvad ka projektid, mis on käivitunud varem, kui 2020 aasta või lõppevad hiljem, kuid arvestuslikult on projektide summad arvestatud vaid 2020 aasta kohta. Projekte rahastati Eesti Teadusagentuuri (ETAG) RITA ja NUTIKAS projektide programmidest, SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammist, aga ka ettevõtete tellimusena (Eesti Energia, VKG Grupp jt). Mahukamad projektid on rahastatud RITA ja NUTIKAS projektide programmidest.

4. Soovitused mõjunäitajate kasutamise ja põlevkivi arengukava muutmise suhtes

Sissejuhatus

Põlevkivi arengukava koostamine on lähtunud:

- *Eesti Vabariigi põhiseaduse §-st 5, mille järgi Eesti loodusvarad ja -ressursid on rahvuslik rikkus ning neid tuleb kasutada säästlikult.*

Ja Eesti Vabariigi õigusaktidest:

- *Säästva arengu seadus, mille põhieesmärk on tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, säilitades seejuures looduse mitmekesisuse.*
- *Maapõueseadus, mis sätestab maapõue uurimise, kaitse ja kasutamise korra ning põhimõtted eesmärgiga tagada majanduslikult otstarbekas ja keskkonnasäästlik maapõue kasutamine.*

Ja nii EL kui Eesti õigusaktid, mis on kirjeldatud kehtiva "Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030" lisas nr 3.

Seisuga 31. detsember 2020. a on Eestis üks põlevkivimaardla EESTI põlevkivimaardla, mis paikneb kahe maakonna (Ida-Viru ja Lääne-Viru) piires. Eesti põlevkivimaardlal on 23 maardlaosa (kaeve- ja uuringuvälja), neist kehtiva kaevandamisloaga on hõlmatud 12 maardlaosa.

Arengukava lähtekohad, eesmärgid on alljärgnevad:

Põlevkivi arengukava määrab põlevkivi kasutamise strateegilised eesmärgid ja kirjeldab nende eesmärkide saavutamiseks vajalikke meetmeid ja tegevusi. Arengukava üldeesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, kindlustades põlevkivitööstuse jätkusuutliku arengu ja varustatuse põlevkivivaruga ning vähendades seejuures negatiivset keskkonnamõju. Lühidalt öeldes näeb strateegia ette põlevkivi kasutamise jätkamise, ent soovib, et seda tehtaks senisest säästvamalt.

Kas püstitada eesmärk siduda Põlevkivi arengukava Energiamajanduse arengukavaga (kehtiv on nimetatud arengukava samuti aastani 2030, ettevalmistamisel ENMAK 2035).

Eesti energiamajanduse arengukava aastani 2030 koondab elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ja elamumajanduse energiakasutusega seonduvad tuleviku tegevused.

ENAMK-2030 sissejuhatuses märgitakse vajadust koondada valdkondlike arengukavasid et vähendada erinevate energiamajandust reguleerivate valdkonna arengudokumentide hulka ning koondada energiamajanduse terviklik planeerimine ühe arengukava alla. Sellega saavutatakse energeetika eri sektorite parem sidusus ning vähendatakse administratiivset koormust erinevate arengudokumentide uuendamisel.

Siiski väidame, et Põlevkivi arengukava objektiks on Eesti loodusvara, ressurss ja selle kasutamise reguleerimine. Põlevkivi kui loodusvara kasutamine ei ole seotud pelgalt energiamajandusega vaid tegu on ikka ajalooliselt strateegilise loodusvaraga, mille kasutusvaldkond 100 aasta jooksul on muutunud, olles küll elektrijaamade ja lokomotiivide kütus, olles Eesti nn esimese vabariigi ajal mootorkütuse tooraine, pärast II maailmasõda suurlinnade (Leningrad, Tallinn) gaaskütuse tooraine, 60-datel aastatel keemiatööstuse tooraine, siis uuesti suurelektriyaamade elektritoomise kütus, samas ka Eesti väikelinnade ja asulate soojusvarustuse väikekatelde kütus, täna aga selge suunaga konkurentsivõimeline

laevakütuse lisand ja teadusuuringutes on nii põlevkivi ise kui tema toode keemiatööstuse tooraine.

Põlevkiviga seotud on Eestis ca 10000 inimest ja terve Ida-Virumaa tulevikuvaade.

Põlevkivi arengukava sidumine kuhugi teise arengukavaga kokku tegelikult oleks olulise teema omamoodi peitmine ja vastutuse hajutamine.

Kindlasti on vaja läbi mõelda, kuidas siduda Põlevkivi arengukava EL ja Vabariigi Valitsuste otsustega kliimaneutraalsuse saavutamiseks aastaks 2050 ja põlevkivi sidumine teiste arengukavadega. Aga Põlevkivi arengukava peaks olema iseseisev.

Arvame, et arengukavasse on vaja sisse viia muudatusi, mis peaksid olema korraldatud põhimõtteliselt samade toimingutega naga kehtiv.

Allpool ettepanekud olulisematest aspektidest, mis peaksid arengukavas jääma ja mida oleks vaja muuta.

4.1 Riigi huvi kehtivas arengukavas ja ettepanekud

Põlevkivivaldkonna üldeesmärk on riigi huvi elluviimine, mis seisneb põlevkivi kui rahvusliku rikkuse efektiivses ja säästlikus kasutamises ning põlevkivisektori jätkusuutliku arengu tagamises.

Riigi huvi elluviimisel tuleb arvestada keskkonnakaitse, majanduse, julgeoleku, sotsiaalseid ja demograafilisi (sh regionaalseid) eesmärke ning riske.

Antud määratlus on jätkuvalt aktuaalne ja ei vaja muutmist.

4.2. Strateegilised eesmärgid kehtivas arengukavas ja ettepanekud

4.2.1 Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine.

4.2.2 Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine.

4.2.3 Põlevkivialase haridus-ja teadustegevuse arendamine.

Kõik kolm strateegilist eesmärki on jätkuvalt aktuaalsed ja ei vaja muutmist.

4.3 Stsenaariumid kehtivas arengukavas ja ettepanekud

Oleks vaja analüüsida Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumeid ja vajadusel välja töötada uus(-i) stsenaarium(-eid), s. h arvestades kliimaneutraalsuse ja ringmajandusega.

4.4 Teise strateegilise eesmärgi mõjunäitajad kehtivas arengukavas ja ettepanekud

4.4.1. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %.

Antud mõjunäitaja on asjakohane ja selle kasutamist tuleks jätkata.

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks - üle 79 %;

2030. aastaks - üle 79%. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.4.2. CO₂ eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes, tCO₂/GWh_{e+th}.

Kuna põlevkivist energiatootmine on järsult vähenenud ja vähenemine jätkub, siis antud mõjunäitaja ei ole edaspidi asjakohane. Selle asemel tuleks võtta kasutusele

uus mõjunäitaja, mis hindaks CO₂ eriheidet kogu kasutatud põlevkivi kohta (kõigis valdkondades kokku), tCO₂/t_{pk}. See annaks indikatsiooni, kas põlevkivi kasutamine liigub väiksema CO₂ emisiooniga valdkondade suunal.

Soovituslikud sihttasemed vajavad täiendavat analüüsi:

2025. aastaks ... tCO₂/t kaubapõlevkivi;

2030. aastaks ... tCO₂/t kaubapõlevkivi.

4.4.3 *Taaskasutatud põlevkivituha osakaal kogutekkest, %.*

Antud mõjunäitaja on asjakohane ja selle kasutamist tuleks jätkata. Soovituslik oleks taaskasutatud põlevkivituha kogusele lisada ka taaskasutatud juba ladestatud põlevkivituha kogus (kui viimast on või saab olema taaskasutatud).

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks - vähemalt 5 %;

2030. aastaks - vähemalt 5 %. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.4.4 *Põlevkivist energia tootmise majandusliku efektiivsuse indikaator, €/t kaubapõlevkivi kohta.*

Antud mõjunäitaja on asjakohane ja selle kasutamist tuleks jätkata.

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks mitte vähem kui 62 €/t kaubapõlevkivi;

2030. aastaks mitte vähem kui 62 €/t kaubapõlevkivi. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.4.5 *Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes, €/t.*

Antud mõjunäitaja ei ole asjakohane ja selle kasutamisest tuleks loobuda. Selle asemele on otstarbekas võtta kasutusele uus mõjunäitaja – energia- ja õlitootmisel loodud lisandväärtus kokku kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes, €/t.. Sellekohast kommentaari vt alapeatükis 2.5.

Soovituslikud sihttasemed

2025. aastaks - mitte vähem kui 23 €/t ;

2030. aastaks - mitte vähem kui 23 €/t. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.4.6 *Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes, €/t.*

Antud mõjunäitaja ei ole asjakohane ja selle kasutamisest tuleks loobuda. Selle asemele on otstarbekas võtta kasutusele uus mõjunäitaja – energia- ja õlitootmisel loodud lisandväärtus kokku ladestatud jäätmete suhtes. Sellekohast kommentaari vt alapeatükis 2.5.

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks 48 €/t ;

2030. aastaks 48 €/t. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.5 Kolmanda strateegilise eesmärgi mõjunäitajad arengukavas ja ettepanekud

4.5.1 *Põlevkivi kaevandamist või kasutamist või nendest tuleneva keskkonnamõju uuringut käsitlevate kaitstud doktorikraadide arv aastas.*

Antud mõjunäitaja on asjakohane ja selle kasutamist tuleb jätkata.

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks 3 tk;

2030. aastaks 3 tk. Arvväärtus vaadatakse üle 2025. aastal.

4.5.2 Põlevkivialaste rakendusuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes.

Antud mõjunäitaja on asjakohane ja selle kasutamist tuleb jätkata.

Soovituslikud sihttasemed:

2025. aastaks ... %; Sihttasemed tuleb välja töötada arengukava muudatuste ettevalmistamise käigus.

2030. aastaks ... %.

4.6 Vaja oleks üle vaadata arengukava ptk 2 alapeatükkide lõpus välja toodud probleemid, hinnata nende aktuaalsust ja vajadusel täpsustada või täiendada.

4.7 Arengukava rakendusplaan oleks vaja täiendada aastani 2025. Kehtiv on koostatud ainult aastani 2019 ja sihttasemega 2020. aastaks.

5. Lisad

5.1 Exceli fail „Aruanne 2016_2020 statistika_08.10.2021“

5.2 Exceli fail „Põlevkivi_LV_211008“

Esitatud 06.10.2021, uuendatud (tabelid 2.5, 2.8 ja joonised 2.10, 2.12) 10.10.2021