

PÕLEVKIVI KASUTAMISE RIIKLIK ARENGUKAVA 2016-2030

Koostaja: KESKKONNAMINISTEERIUM

Tallinn 2014

Sisukord

Sisukord	2
Sissejuhatus	4
1. Seosed teiste valdkondade strateegiate ja arengukavadega	6
2. Praeguse olukorra analüüs	9
2.1. Kokkuvõte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest.....	10
2.2. Ülevaade põlevkivi kaevandamisest	12
2.2.1. Eesti põlevkivimaardla	12
2.2.2. Varu arvestus ja kaevandamismaht aastatel 2007–2013.....	15
2.2.3. Kasutatav kaevandamistehnoloogia	17
2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest.....	19
2.3.1. Elektri- ja soojusenergia tootmine	20
2.3.2. Põlevkiviõli tootmine	21
2.3.3. Tsemendi tootmine	23
2.4. Haridus- ja teadustegevus.....	23
2.5. Kokkuvõte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust	25
3. Põlevkivisektori majanduslik ja sotsiaalne tähtsus.....	34
4. Riigi põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia.....	35
4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine	36
4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed.....	38
4.2.1. Esimene strateegiline eesmärk. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine	39
4.2.2. Teine strateegiline eesmärk. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine	45
4.2.3. Kolmas strateegiline eesmärk. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine	52
5. Põlevkivi arengukava elluviimine	55
5.1. Juhtimisstruktuur Põlevkivi arengukava elluviimiseks	55
5.2. Põlevkivi arengukava maksumuse prognoos	56
Kokkuvõte.....	56
Lisa 1. Põhimõisted	58
Lisa 2. Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendamise tähtsamad tegevused	60
Lisa 3. Õigusaktidest tulenevad nõuded põlevkivi kaevandamisele ja kasutamisele	62
3.1. Euroopa Liidu poliitika, direktiivid ja muud rahvusvahelised lepped.....	62
3.2. Eesti Vabariigi õigusaktid.....	63
Lisa 4. Põlevkivi kaevandamise ja uuringu load, taotlused ning kaevandamise tehnoloogia	66
Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007-2013	72
5.1. Põlevkivi kasutus valdkonniti.....	72

5.2. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks.....	73
5.3. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks.....	75
5.4. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks	76
5.5. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks.....	77
5.6. Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import.....	78
Lisa 6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kaasnev keskkonnamõju.....	81
6.1. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju elusloodusele	81
6.2. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju elusloodusele	82
6.3. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju välisõhule	83
6.4. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju välisõhule ja kliimale.....	84
6.5. Veekeskkond	85
6.6. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju põhjaveele.....	88
6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele.....	89
6.8. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju põhjaveele	90
6.9. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju pinnaveele	90
6.10. Jäätmed	91
6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju.....	91
6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju	93
6.13. Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduslikule olukorrale	94
6.14. Mõju tervisele	97
Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid.....	100
Lisa 8. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumid.....	101
8.1. Stsenaariumite ülesehitus	102
8.2. Maksimumstsenaarium	103
8.3. Miinimumstsenaarium	105
8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium	108
Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKT-s.	110
Lisa 10. Põlevkivikasutuse stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused	124
Lisa 11. Ettevõtete kavandatud põlevkivi vajadus perioodiks 2016-2030.	126

Sissejuhatus

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030” (edaspidi *Põlevkivi arengukava*, *Põlevkivi arengukava 2016-2030* või *arengukava*) on strateegiline lähtedokument, milles määratletakse põlevkivivaldkonna arengu põhimõtted ja suunad 15 aastaks.

Vabariigi Valitsus kiitis Põlevkivi arengukava koostamise ettepaneku heaks 4. aprilli 2013. a korraldusega nr 138. Põlevkivi arengukavaga jätkatakse põlevkivivaldkonna strateegilist juhtimist, mis sai alguse “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukavaga 2008-2015”¹ (edaspidi *Põlevkivi arengukava 2008-2015*), mille Riigikogu kinnitas otsusega 21.10.2008.

Vabariigi Valitsus on määranud Põlevkivi arengukava koostamise eest vastutavaks Keskkonnaministeeriumi (KKM), kes töötab arengukava välja koostöös Riigikantselei, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), Rahandusministeeriumi (RaM), Siseministeeriumi (SM) ning Sotsiaalministeeriumiga (SoM). Keskkonnaministeeriumi ülesanne on arengukava koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse koordineerimine. Keskkonnaministeerium esitab Põlevkivi arengukava kinnitamiseks Riigikogule.

Põlevkivi arengukavas kasutatud põhimõistete loetelu ja selgitus on esitatud arengukava lisas 1. Kokkuvõtte Põlevkivi arengukavas 2008–2015 käsitletud tähtsamatest tegevusvaldkondadest on lisas 2.

Põlevkivi arengukava koostatakse riigieelarve seaduse alusel ja arengukava vajadus tuleneb otseselt maapõueseadusest ning säästva arengu seadusest. Maapõueseaduse (MaaPS) kohaselt keeldutakse põlevkivi kaevandamisloa andmisest, kui puudub riiklik arengukava, kus on fikseeritud põlevkivi kasutamissuunad (sealhulgas põlevkiviõli, põlevkivi uttegaasi ning põlevkivist toodetud elektri- ja soojusenergia kasutusvõimaluste hinnangud). Säästva arengu seaduse § 12 järgi suunatakse riigi algatatud arengukava alusel nende majandusharude ja piirkondade arengut, kus looduskeskkonna saastamine ja loodusvarade kasutamine võib ohustada looduslikku tasakaalu või elustiku mitmekesisuse säilimist. Põlevkivi kasutamise riikliku suunamisega tagatakse põlevkivivaru säästlik tarbimine ning piiratakse ja kontrollitakse põlevkivitööstuse tekitatud keskkonnakoormust. Ülevaade õigusaktidest tulenevatest nõuetest põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kohta on esitatud arengukava lisas 3.

Põlevkivi arengukava koostatakse kooskõlas “Eesti Keskkonnastrateegiaga aastani 2030” (edaspidi *Eesti Keskkonnastrateegia*). Ülevaade Põlevkivi arengukava seostest teiste strateegiliste dokumentidega on esitatud arengukava esimeses peatükis.

Põlevkivi arengukava üldesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, kindlustades põlevkivitööstuse jätkusuutliku arengu ja varustatuse põlevkivivaruga, ning negatiivse keskkonnamõju vähendamine.

Põlevkivi arengukavas esitatakse põlevkivivaldkonna arendamise strateegilised eesmärgid ja meetmed. Arengukava elluviimise dokumendiks on rakendusplan, milles meetmete täitmiseks vajaliku tegevuse rahastamine on detailsemalt ette kavandatud aastateks 2016–2019.

¹ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015”

http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_arengukava_2008_2015.pdf

Mõiste *keskkond* all käsitletakse Põlevkivi arengukavas laiemalt nii loodus-, majandus- kui ka sotsiaalset keskkonda, mis on omavahel tihedalt seotud. Arengukava kirjeldab põlevkivi kaevandamise ja kasutamise praegust olukorda: fikseerib arendamise strateegilised eesmärgid ja prognoosib perspektiivi, arvestades looduskaitse- ja muid vajalikke piiranguid.

Põlevkivi kaevandamine kuulub keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse alusel olulist keskkonnamõju põhjustava tegevuse hulka, seepärast toimus Põlevkivi arengukava koostamisega samal ajal keskkonnamõju strateegiline hindamine (edaspidi *KSH*). Keskkonnaminister algatas KSH 30. mai 2013. a käskkirjaga nr 557 keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 33 lõike 1 punkti 1 ja § 35 lõike 2 alusel. KSH programm² kiideti heaks 06.05.2014 Keskkonnaameti kirjaga nr 6-8/14/8260-3. KSH aruanne avalikustati 27.10.2014–19.11.2014 Keskkonnaministeeriumis. KSH aruande³ kiidab heaks Keskkonnaamet.

Põlevkivi arengukava koostamiseks telliti 2012. a uurimistöö ”Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs⁴ (edaspidi *2012. a uurimistöö*). Põlevkivi arengukava koostamise lähtematerjalina kasutati Eesti põlevkivimaardla andmeid keskkonnaregistri maardlate nimistus ja Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansis (edaspidi *maavaravarude koondbilanss*), samuti aruandeid Eesti Geoloogiafondis. Kasutatud on ka Keskkonnaagentuuri (edaspidi *KAUR*) ja Statistikaameti andmeid ning põlevkivi kaevandamise ja kasutamise seotud ettevõtete jt asutuste küsitluste tulemusi. Oluliseks sisendiks on ka Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendamisel tehtud uuringute tulemused ja arengukava täitmise aastaaruanded.

Kuigi maavarade geoloogilise uuringu ja kaevandamise nõuded ei ole Euroopa Liidu (edaspidi *EL*) tasandil määratud, tuleb arvestada mitmete piirangutega (looduskaitse, jäätmete teke jne), mille õiguslik alus on EL õigusaktid ja rahvusvahelised kokkulepped. Põlevkivi töötlemine õliks, kütusteks, keemiatoodeteks ning kasutamine elektritootmiseks on reguleeritud EL dokumentidega (ülevaade arengukava lisa 3).

Põlevkivi arengukava koostamine on avalik protsess, millesse kaasatakse asjaomaste riigiasutuste ja ettevõtete, kohalike omavalitsuste (edaspidi ka *KOV*), organisatsioonide ning mittetulundusühingute esindajad jt protsessist huvitatud isikud. Paremate põlevkivivaldkonnaalase teabe ja analüüsitulemuste saamiseks kaasati eksperte.

² „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ keskkonnamõju strateegilise hindamise (KSH) programm http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_riikliku_arengukava_2016_2030_ksh_programm.pdf

³ „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ keskkonnamõju strateegilise hindamise (KSH) aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

⁴ ”Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs” <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

1. Seosed teiste valdkondade strateegiatega ja arengukavadega

Põlevkivi arengukava koostatakse kooskõlas põlevkivivaldkonnaga seotud teiste arengukavade ja teiste strateegiliste dokumentidega.

1. Eesti säästva arengu riiklik strateegia „Säästev Eesti 21“⁵ (edaspidi *SE 21*) käsitleb nelja jätkusuutlikkusele orienteeritud arengueesmärki: Eesti kultuuriruumi elujõulisus, heaolu kasv, sidus ühiskond ja ökoloogiline tasakaal. SE 21 järgi tuleb loodusvarasid kasutada ökoloogilise tasakaalu kindlustaval viisil ja mahul. Loodusressursi säästlik majandamine ei ole pelgalt selle ressursi kaitse, vaid on selle ökoloogiliselt tasakaalustatud kasutamine. Loodusressursi kasutamisega peavad kaasnema põhjendatud ja suurimat majanduslikku tulu töötavad optimaalse kasutamise skeemid ja looduse ning sotsiaalse arengu tasakaalustamise vahendid. SE 21 suunab ressursside ja looduskeskkonna tasakaalustatud haldamisele ühiskonna ja kohalike koostondade huvides Säästva tarbimise vahendid võetakse arvesse riigihangete, riiklike investeerimisprogrammide jt arengukavade kriteeriumite määramisel. Eespool nimetatud printsiipidest peab lähtuma ka Põlevkivi arengukava.

2. “Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030”⁶ eesmärk on maavarade keskkonnasäästlik, s.o vett, maastikku ja õhku säästev kaevandamine, ning maapõueressursi efektiivne kasutamine minimaalse kao ja minimaalsete jäätmetega. Meetmeteks on seejuures nimetatud maavarade kasutamise pikaajaliste riiklike arengukavade koostamist ja rakendamist (arengukavade aluseks on ressursi optimaalse kasutamise skeemid, mis soodustavad ressursi kasutamist teaduslikel alustel riigi vajaduste järgi) ning maavara kaevandavate ja kasutavate ettevõtjate tegevuse keskkonnasäästlikkusele suunamist, rakendades regulatsioonide ja toetuste süsteemi. Seega annab Keskkonnastrateegia eesmärgid ja tegevussuunad sellise Põlevkivi arengukava koostamiseks, mille kohaselt tagatakse põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, garanteerides põlevkivitööstuse varustamise põlevkivivaruga ja võttes arvesse kaasnevat keskkonnamõju.

3. Konkurentsivõime kava “Eesti 2020”⁷ (edaspidi *Eesti 2020*) kirjeldab peamisi poliitikasuundi ja meetmeid Eesti konkurentsivõime tõstmiseks ning seab eesmärgid aastateks 2015 ja 2020 kooskõlas EL riikide poolt kokku lepitud Euroopa 2020 strateegia eesmärkidega. Eesti 2020 järgi on Vabariigi Valitsuse üheks poliitika põhisuunaks energeetika pikaajaliste struktuursete muutuste elluviimine kooskõlas Eesti energiajulgeoleku ja energiasäästu eesmärkidega. Jätkusuutliku majanduskasvu saavutamiseks tuleb arendada senisest ressursitõhusamat, loodussäästlikumat ja konkurentsivõimelisemat majandussüsteemi. Eesti 2020 kohaselt on maavarade efektiivseks ja eesmärgipäraseks kasutamiseks oluline ajakohastada maapõuealased õigusaktid ning suunata teadus- ja arendustegevust (edaspidi ka *TA tegevus*) seni kasutamata potentsiaalsete maavarade ja tehnoloogiate uurimisele. Oluline on uurida ka uusi võimalusi põlevkivijäätmete taaskasutamiseks. Põlevkivi arengukava seab eesmärgiks majanduslikult efektiivse põlevkivi kaevandamise ja kasutamise, mis on kooskõlas Eesti 2020 suundadega.

⁵ Eesti säästva arengu riiklik strateegia „Säästev Eesti 21“

<https://www.riigiteataja.ee/akt/940717>

⁶ “Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030” <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf>

⁷ „Konkurentsivõime kava “Eesti 2020”

https://riigikantselei.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/eesti2020_08.05.2014_kodulehele.

4. “Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020”⁸ on aluseks elektrimajanduse, põlevkivi, biomassi ja bioenergia valdkonna arengukavadele ning energia säästmise küsimusi käsitlevale energiasäästu sihtprogrammile. Praegu on koostamisel “Energiamajanduse arengukava aastani 2030” (edaspidi *ENMAK*⁹), mis koondab elektri-, soojus- ja kütusemajanduse, transpordisektori energiakasutuse ning elamumajandusega seonduvad tuleviku tegevused. Eesti suhteliselt suur energeetiline sõltumatus põhineb kodumaisel kütusemajandusel, kus põlevkivi katab ligikaudu 65% Eesti primaarenergiaga varustatusest. Ligikaudu 90% kogu toodetud elektrist pärineb soojuselektrijaamadest, kus kütusena kasutatakse põlevkivi.

5. “Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018”¹⁰ käsitleb Eesti elektritootmise ümberkorraldamise tingimusi ja üheks vajaduseks on seejuures põlevkiviressursi säästlikum kasutamine, mis ühtib Põlevkivi arengukavas esitatud strateegilise eesmärgiga tõsta põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsust. Edasised elektrimajanduse arendamise meetmed ja tegevused esitatakse *ENMAK*is ning eraldi elektrimajanduse arengukava ei koostata.

6. “Looduskaitse arengukava aastani 2020”¹¹ (edaspidi *LAK*) esitleb looduskeskkonna kõige olulisemaid arengusuundi. Need on loodushariduse edendamine, looduse mitmekesisuse hoidmine ja loodusvarade kokkuhoidlikum kulutamine. Põlevkivi arengukaval on otsene seos *LAK* kolmanda strateegilise eesmärgiga: loodusvarade pikaajaline püsimine on tagatud ning nende kasutamisel arvestatakse ökosüsteemse lähenemise põhimõtteid. Seega loodusvarasid kasutatakse säästlikult ja jätkusuutlikult viisil, mis ei sea ohtu ökosüsteemide soodsa seisundi saavutamist. Loodusvarade kasutamisel tuleb lõimida looduskasutus ja -kaitse omavahel nii, et olemasolevaid varusid kasutatakse optimaalselt, loodusväärtusi märkimisväärselt kahjustamata. Need seisukohad ühtivad Põlevkivi arengukava ülesandega tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine.

7. “Riigi jäätmekava 2014-2020”¹² (edaspidi *Jäätmekava*) juurde kuulub ka jäätmetekke vältimise programm. Üheks lahendamist vajavaks probleemiks on Jäätmekavas nimetatud põlevkivienergia tootmisel tekkivate jäätmete ning aheraine suurt osakaalu, mille taaskasutus on madal. Kuigi viimastel aastatel on põlevkivitööstuses järjest enam hakatud rakendada parimat võimalikku tehnikat (edaspidi *PVT*) ja kasvanud on ka aheraine ning põlevkivituha taaskasutus, tuleb jätkuvalt otsida nii jäätmetekke vähendamise kui ka taaskasutuse suurendamise uusi võimalusi.

8. “Keskkonnatasude raamkava 2016+” koostatakse alates aastast 2016 kehtima hakkava keskkonnatasude seaduse muutmise seaduse eelnõu ettevalmistamiseks. Esitatakse arengusuunad, mille järgimisel saab muuta keskkonnatasude regulatsiooni nii, et oleks täidetud eesmärk kaitsta keskkonda.

⁸ “Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020” (*ENMAK*)

https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Energiamajanduse_riiklik_arengukava_aastani_2020.pdf

⁹ “Energiamajanduse arengukava aastani 2030”

http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/25/ENMAK_2030_Eeln%C3%B5u_23.10.2014.pdf

¹⁰ “Eesti elektrimajanduse arengukavas aastani 2018”

https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Eesti_elektrimaganduse_arengukava.pdf

¹¹ “Looduskaitse arengukava aastani 2020” (*LAK*)

http://www.envir.ee/sites/default/files/lak_lop.pdf

¹² “Riigi jäätmekava 2014-2020”

http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaاتمekava_2014-2020.pdf

9. “Transpordi arengukava 2014-2020”¹³ (edaspidi *Transpordi arengukava*) käsitleb läbivate teemadena keskkonnasäästlikkust ja loodushoidu, energiasäästu, ohutust ja universaalset disaini. Teedeehituses on tähtsamaks alternatiiviks ehitusmaavaradele põlevkivivaru kaevandamisega kaasnev aheraine ning Põlevkivi arengukava jaoks on selle aheraine maksimaalne kasutamisevõimalus olulise tähtsusega. Praegu saab tavaolukorras kasutada aastas kuni 30% kaevandamisega tekitatud aherainest ja seetõttu on vaja analüüsida, kus on võimalik veel kasutada alternatiivsete ehitusmaterjalidena põlevkivi kaevandamise ja töötlemise jääke (katendi lubjakivi, rikastusjääke, aherainekillustikku, põlevkivituhka).

10. “Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020”¹⁴ seab eesmärgid tervise valdkonna vertikaalsetele arengukavadele ja strateegiatele, koondab need ühtseks tervikuks ning ühendab juba toimivaid või loomisel olevaid strateegilisi dokumente teistest valdkondadest. Arengukavas on esile tõstetud põlevkivil põhinevat elektri ja soojuse tootmist ning keemiatööstust, mis samal ajal majandusliku olulisusega on ka terviseriskiks Kirde-Eesti piirkonnas. Ühine eesmärk Põlevkivi arengukavaga on põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest mõjutatud inimese tervise jätkuv parandamine.

11. “Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020”¹⁵ (edaspidi *TA&I* või *TA&I strateegia*). Eestis on välja kujundatud funktsioneeriv ja arenev TA&I süsteem ning ettevõtlussektori tugistruktuur. Uue strateegia koostamise eesmärk on kujundada eeldusi, tingimusi ja vajadusi arvestav TA&I poliitika Eesti 2020 sihtide saavutamisel, sh kavandada põhilised eesmärgid, väärtused ja juhtimisskeem. Põlevkivi arengukava elluviimiseks on tähtis jätkata põlevkivialase TA tegevuse teemade arendamist TA&I kaudu.

12. „Eesti regionaalarengu strateegia 2020”¹⁶ tõstab ühe eesmärgina esile riigi piirkonnaspetsiifiliste ressursside oskuslikuma ärakasutamise. Regionaalarengu strateegia meetmetiku elluviimisel käsitletakse maakondadest suuremaid piirkondadi arendusregionidena. Ida-Virumaa on strateegias käsitletud eraldi arendusregionina. Põlevkivi arengukava aitab määrata Ida- ja Lääne-Virumaa regionaalse arengu spetsiifilisi eeldusi, mis tuleks edaspidi arvesse võtta eri valdkondade arengukavade koostamisel ja regionaalset arengut mõjutavate üksikotsuste tegemisel.

13. „Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava”¹⁷ tõstab esile halvas ja kesises seisundis veekogude ning halvas seisundis Ordoviitsiumi Ida-Virumaa põlevkivibasseini põhjaveekogumi seisundi parandamise tegevuskava. Hajukoormuse hinnangu põhjal on Ida-Eestis väga oluliseks pinna- ja põhjavee surveteguriks põlevkivi kaevandamine ning elektrienergia ja põlevkiviõli tootmine. Olulise negatiivse keskkonnamõjuga põhja- ja pinnaveele on Kohtla-Järvel (JRK-28), Kiviõlis (JRK-23) poolkoksi ladestused (põlevkiviõli, fenoolid, aromaatsed süsivesinikud, sh

¹³“Transpordi arengukava 2014-2020“

https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf

¹⁴ “Rahvastiku tervise arengukava

2009-2020“ [https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/sotsiaalministeerium/Rahvastiku%20tervise%20arengukava%202009-2020%20\(t%C3%A4iendatud%202012\).pdf](https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/sotsiaalministeerium/Rahvastiku%20tervise%20arengukava%202009-2020%20(t%C3%A4iendatud%202012).pdf)

¹⁵“Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020”

<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/3290/1201/4002/strateegia.pdf>

¹⁶ „Eesti regionaalarengu strateegia 2020“

https://www.siseministeerium.ee/public/Eesti_regionaalarengu_strateegia_2014-2020.pdf

¹⁷ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava

http://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/2010.04.07kinnitatudida-eestivesikonnaveemajanduskava.pdf

PAHid). Poolkoksi ladestute negatiivset mõju püütakse vähendada ÜF vahenditest rahastatavate sulgemisprojektide teostamise käigus.

Põlevkivi arengukava peab arvestama veemajanduskavas veeseaduse ja veepoliitika raamdirektiivi alusel püstitatud keskkonnanäesmärkidega. Ida-Eesti veemajanduskava uuendatakse 2015. aasta lõpuks. Põlevkivisektori ettevõtetel ja KKM maapõue osakonnal ning MKMil on oluline aktiivselt osaleda veemajanduskava keskkonnanäesmärkide täpsustamisel.

14. Üleriigiline planeering „Eesti 2030+“¹⁸ määratleb muuhulgas riigi säästva ja tasakaalustatud ruumilise arengu põhimõtted ning suundumused. See on oluline strateegiline arengudokument, mis suunab üldisel tasandil riigi maakasutust.

Piirkondlikud arengukavad. Põlevkivi arengukava koostamisel on arvesse võetud piirkondlikke arengukavasid. “Ida-Viru maakonna arengukava 2014–2020” (kinnitatud 06.11.2012)¹⁹ looduskeskkonna ja –ressursside osas on eesmärgiks seatud kaevandatud alade ja endiste tööstusalade korrastamine ning loodusressursside tõhus kasutamine. Majanduskeskkonna arendamiseks planeeritakse põlevkivivaldkonna tugevat ja rahvusvahelist arengut. Erineva tasemega hariduse andmisel on tähtsal kohal põlevkivi- ja tehnikavaldkonna populariseerimine noorte ning kogu elanikkonna hulgas. Maakonna elanike keskkonnateadlikkuse tõstmiseks on kavandatud korraldada põlevkivialaseid konverentse ja seminare. Need arengusuunad ühtivad Põlevkivi arengukavas seatud eesmärkidega.

Põlevkivialastet teemaplaneeringutest on olulisemad “Ida-Virumaa põlevkivi kaevandamisalade piirkonna ruumiline planeering” (kehtestatud alates 01.01.2002) ja “Ojamaa kaevanduse konveieri paigutuse asukohatrassi määramine” (kehtestatud 2010 a.)²⁰.

Sarnaseid põhimõtteid ja keskkonnahoiu ning arengueesmärke on seatud ka Lääne–Virumaa arengustrateegias ja maakonnaplaneeringus ning selle juurde kuuluvates teemaplaneeringutes²¹. Põhjalikumalt käsitletakse Ida– ja Lääne–Virumaa arengueesmärkide seost Põlevkivi arengukavaga KSH aruandes²².

Seosed rahvusvaheliste lepete ja EL dokumentidega. Rahvusvahelised lepped on nii kahepoolsed kokkulepped kui ka konventsioonid ehk mitmepoolsed kokkulepped, millega Eesti on ühinenud. Eelkõige tuleb Põlevkivi arengukava koostamisel arvestada EL kliima- ja energiapaketi, mille direktiividega seatakse piirangud põlevkivi kasutamisele eesmärgiga vähendada tootmise ja tarbimisega kaasnevate kasvuhoonegaaside õhkupaiskamist. Põhjalikum ülevaade ELi poliitikast, direktiividest ja rahvusvahelistest lepetest on esitatud lisas 3.

2. Praeguse olukorra analüüs

2014. aastal möödub 98 aastat Eesti põlevkivi ehk kukersiidi tööstuslikust kasutuselevõttust. Esialgu hakati põlevkivi kasutama katseliselt. Esimene põlevkivi tööstuslik suurtarbija oli

¹⁸ Üleriigile planeering „Eesti 2030+“ <https://eesti2030.files.wordpress.com/2014/07/eesti2030.pdf>

¹⁹ “Ida-Viru maakonna arengukava 2014–2020” http://axis.ivmv.ee/mv_kodulehe_failid/failid/204749/Ida-Viru%20maakonna%20arengukava%202014-2020.pdf

²⁰ Ida-Virumaa teemaplaneeringud <http://ida-viru.maavalitsus.ee/et/teemaplaneeringud>

²¹ Lääne-Virumaa arengustrateegia <http://laane-viru.maavalitsus.ee/documents/181101/0/L%C3%A4%C3%A4ne-Virumaa+arengustrateegia+2007-2015.pdf/937ad798-dd98-4f3c-b9f5-2ad89b1ce131>

²² KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

1920ndatel aastatel Kunda tsemenditehas, mille pöördahjud viidi 1921. aastal täielikult üle põlevkiviküttele²³. Seejärel hakati põlevkivi kasutama ka kütusena elektrijaamades ning õlivabrikutes põlevkiviõli tootmise toormena. Need kasutusvaldkonnad on säilinud tänapäevani, kuid üldjuhul on enamiku ajast, eriti viimasel poolsajandil ülekaalus olnud põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia tootmiseks.

Välja arendatud on laiaulatuslik põlevkivitööstus, mis on olnud ja on ka nüüdisajal Eesti majandusele strateegilise tähtsusega, koosnedes elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmisest ja hõlmates mitmeid tuhandeid töökohti. Põlevkivi on kohalik kütus ja tooraine nii energia-, põlevkiviõli kui ka tsemenditootmisel. Kõigi nende tööstusharude toodang moodustab märgatava osa Eesti ekspordist, avaldades positiivset mõju Eesti väliskaubanduse bilansile. Põlevkivi kui kütus elektrijaamadele on võimaldanud tagada Eesti elektriga varustuskindluse ja seega tagada energiajulgeoleku.

2.1. Kokkuvõtte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest²⁴

Põlevkivi arengukavas 2008–2015 on riigi huvi elluviimiseks esitatud kolm strateegilist eesmärki:

1. Tagada Eesti varustus põlevkivienergiaga ja kindlustada Eesti energeetiline sõltumatus.
2. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine.
3. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamine.

Põlevkivi kaevandamise aastamäär on arengukava kohaselt 20 mln t²⁵. Selle kohta on Põlevkivi arengukavas 2008–2015 tabelis 6 (lk 23) esitatud põlevkivi vajaduse kalkulatsioon aastaks 2015. Kaevandamise aastamäär 20 mln t sätestati arengukava alusel maapõueseaduses (jõustunud 23.11.2008).

Esimese strateegilise eesmärgi täitmiseks kavandatud meetmetega parandati põlevkivi kaevandamise ja kasutamise õiguslikku regulatsiooni, määrates ka eespool nimetatud kaevandamise aastamäära 20 mln t ning tegevuse põlevkivi jätkusuutlikuks kasutamiseks. Tööstusheite direktiivi (THD) põlevkiviõli käsitlev osa võeti üle Eesti keskkonnaõigusesse ja keskkonna kui terviku kaitse tagamine on ette nähtud PVT-juurutamise kaudu. Keskkonnaõiguse kodifitseerimiseks võttis Riigikogu 16.02.2011 vastu Keskkonnaseadustiku üldosa ning on alustatud maapõueõiguse kooskõlla viimist keskkonnaseadustiku üldosaga, sh vaadatakse üle kaevandamislubade andmise tingimused.

Riigi energiajulgeoleku jaoks on Eesti suutnud tagada iga-aastase sisemaise elektritarbimise, vähendades samas pidevalt põlevkivi osakaalu elektrienergia bilansis. Tänu piisavale põlevkivienergiaga varustatusele on Eesti vajaduse korral võimeline tootma vajaliku elektrikoguse kogu riigi jaoks. ELiga liitumislepingu järgi avas Eesti elektrituru täielikult 2013. aastal ja on praeguseni elektrit eksportiv riik.

²³Põlevkivi põletustehnika, Arvo Ots, Tallinn 2004

²⁴ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015” <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riiklik-arengukava-2008-2015>

²⁵ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015”

http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_arengukava_2008_2015.pdf

Teise strateegilise eesmärgi täitmine eeldab põlevkivielektri osakaalu edasist järk-järgulist vähendamist ja põlevkiviõli tootmise kasvu ning seetõttu määrati 2012. aastal tellitud uurimistöö alusel põlevkivi kasutamise prioriteedid ja optimaalne kaevandamismaht aastateks 2016-2030.²⁶ Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine on võimalik põlevkivi väärimise tulemusena, mille peamiseks teadaolevaks eelduseks on praegu õlitööstuse arendamine ja keemiasaaduste tootmine. Kuna põlevkivist otsepõletamisel elektri tootmine on vähenenud ja põlevkiviõli toodang kasvanud, on suurenenud ka ressursi kasutamise efektiivsus fiskaalarvestuses.

Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmise peamiseks tingimuseks on allmaakaevandamisega kaasneva põlevkivivaru kao vähendamine. Üheks võimaluseks on rakendada tervikuteta kaevandamist aladel, kus maapinna langatamine on võimalik ja keskkonnakaitse seisukohalt aktsepteeritav. Teiseks tehnoloogiliseks lahenduseks on kaeveõnte (kaevanduskäikude) tagasitäitmine. Uurimistöid selle tehnoloogia rakendamiseks tehakse, kuid kasutamiskõlblikku tulemust veel saadud ei ole ja tegevus jätkub ka aastatel 2016-2030.

Põlevkivialase TA tegevuse teemade arendamine toimus põhiliselt „Eesti energiatehnoloogia programmi“ (edaspidi *ETP*) kaudu, mis on Eesti TA tegevuse ning innovatsiooni (TA&I) strateegia „Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” üks rakendusplaanidest.

Kolmanda strateegilise eesmärgi täitmise kirjeldamisel ei saa põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju üldiselt hinnata ainult teatud näitajate suurenemise või vähenemise alusel, vaid tuleb arvestada ka saadud toodangu kogust ja võrrelda andmeid toodanguühiku kohta. Ettevõtted on teinud suuri investeeringuid ja arendanud kasutatavat tehnoloogiat eeskätt keskkonnamõju vähendamise eesmärgil (kasutusele on võetud freeskombain, vähenenud on saasteainete heitkogus välisõhku ja välisõhu saasteallikate arv, suurenenud on aheraine ja põlevkivituha taaskasutus jne).

Kokkuvõtte praegusest põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõjust on esitatud peatükis 2.5 ning pikem kirjeldus lisas 6.

Põlevkivi arengukava 2008–2015 strateegia elluviimiseks koostati rakendusplaanid aastateks 2009–2012 ja 2013–2015. Allpool on loetletud rakendusplaanide 2009–2012 tähtsamate mõjunäitajate saavutustasemetega võrreldes baastasemega 2007. aastal²⁷:

- 1) põlevkivivaru kaevandamise kogus mõnevõrra suurenes, ulatudes 2012. aastal 14,9 mln tonnini, kuid jäi ligi 5,1 mln t võrra väiksemaks põlevkivi kaevandamise aastamäärast (20 mln t);
- 2) põlevkivi osakaal elektrienergia tootmises vähenes ligi 13% võrra;
- 3) kadu põlevkivivaru kaevandamisel suurenes ligikaudu ühe protsendi võrra;
- 4) suurenes poolkoksi ja koldetuha summaarne teke, samas on suurenenud jätkuvalt ka taaskasutuse osakaal;
- 5) nii keskkonda paisatava süsinikdioksiidi (CO₂) ekv koguheidete kui ka energiatootmisel tekkiv heide on mõnevõrra vähenenud, kuid energeetika sektori osakaal kogu kasvuhooonegaaside emissioonis on veidi suurenenud.

Lisaks on välja töötatud kolm mõjunäitajat põlevkivi kasutamise efektiivsuse mõõtmiseks.

²⁶ “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs”

<http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

²⁷ "Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2008-2015" 2012. aasta täitmise aruanne (aruanne kiidetud heaks Vabariigi Valitsuses 06.11.2014) https://valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/polevkivi_aruanne_2012.pdf

Vääveldioksiidi (SO₂) heited on vähenenud üle kahe korra, kuna Eesti elektrijaama neljale vanemale energiablokile on paigaldatud SO₂ heite püüdmisseadmed (edaspidi *deSOx seadmed*).

Seega on põlevkivi kaevandamise ja kasutamise valdkonna peamiseks positiivseks tulemuseks õhuheite vähenemine ja jäätmete taaskasutuse suurendamine. Põlevkivivaru aastane kaevandamise kogus jäi alla 20 mln t ja vähenes põlevkivi osakaal elektrienergia tootmises. Ettevõtted on põlevkivitööstusest huvitatud ja on teinud suuri investeeringuid põlevkivisektori edasiseks arendamiseks, eelkõige põlevkiviõli tootmiseks.

Põlevkivi arengukavas 2008-2015 kavandatud põhilised rakendusliku suunaga uuringud (kaevandamistundlikkuse ja tervise uuringud) on tehtud või lõpetatakse aastal 2015. Tegemata jäi osa väiksema mahuga uurimistöid, mis käsitlesid õigusaktide muutmist või keskkonnalubade täiendavaid tingimusi. Need probleemid lahendatakse maapõueõiguse kooskõlla viimisel keskkonnaseadustiku üldosaga.

Põlevkivi arengukava 2008–2015 rakendamiseks tehtud tähtsamad tegevused, k.a uurimistööd aastatel 2008–2014 on nimetatud arengukava lisan 2.

2.2. Ülevaade põlevkivi kaevandamisest

2.2.1. Eesti põlevkivimaardla

Põlevkivi on Eesti tähtsaim maavara ja põlevkivivaru kuulub riigile. Eesti põlevkivimaardla (pidalaga 164747,09 ha, joonis 1) asub Ida- ja Lääne-Virumaal²⁸ ning on jaotatud 23ks maardlaosaks ehk kaev- ja uuringuvaljaks.

Põlevkivi kaevandused ja karjäärid paiknevad põhiliselt Ida-Virumaal, Lääne-Virumaale jääb vaid Ubja vana kaevandus ja praegune Ubja karjäär. Tänapäevaks on põlevkivi kaevandatud 13 KOVi territooriumil (Iisaku, Illuka, Jõhvi, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Lüganuse, Mäetaguse, Sonda, Sõmeru, Toila ja Vaivara vallas ning Kiviõli ja Kohtla-Järve linnas). Loetletud KOVidest on kõige enam põlevkivi kaevandatud Jõhvi vallas (60%-l territooriumist), järgnevad Kiviõli linn ja Mäetaguse vald (40%). Suurema energiatootlusega varust on oluline osa Ida-Virumaal praegu kaevandamisel või juba kaevandatud. Eesti põlevkivimaardlas on tänapäevaks kaevandamine lõpetatud 142 km² suurusel alal.²⁹

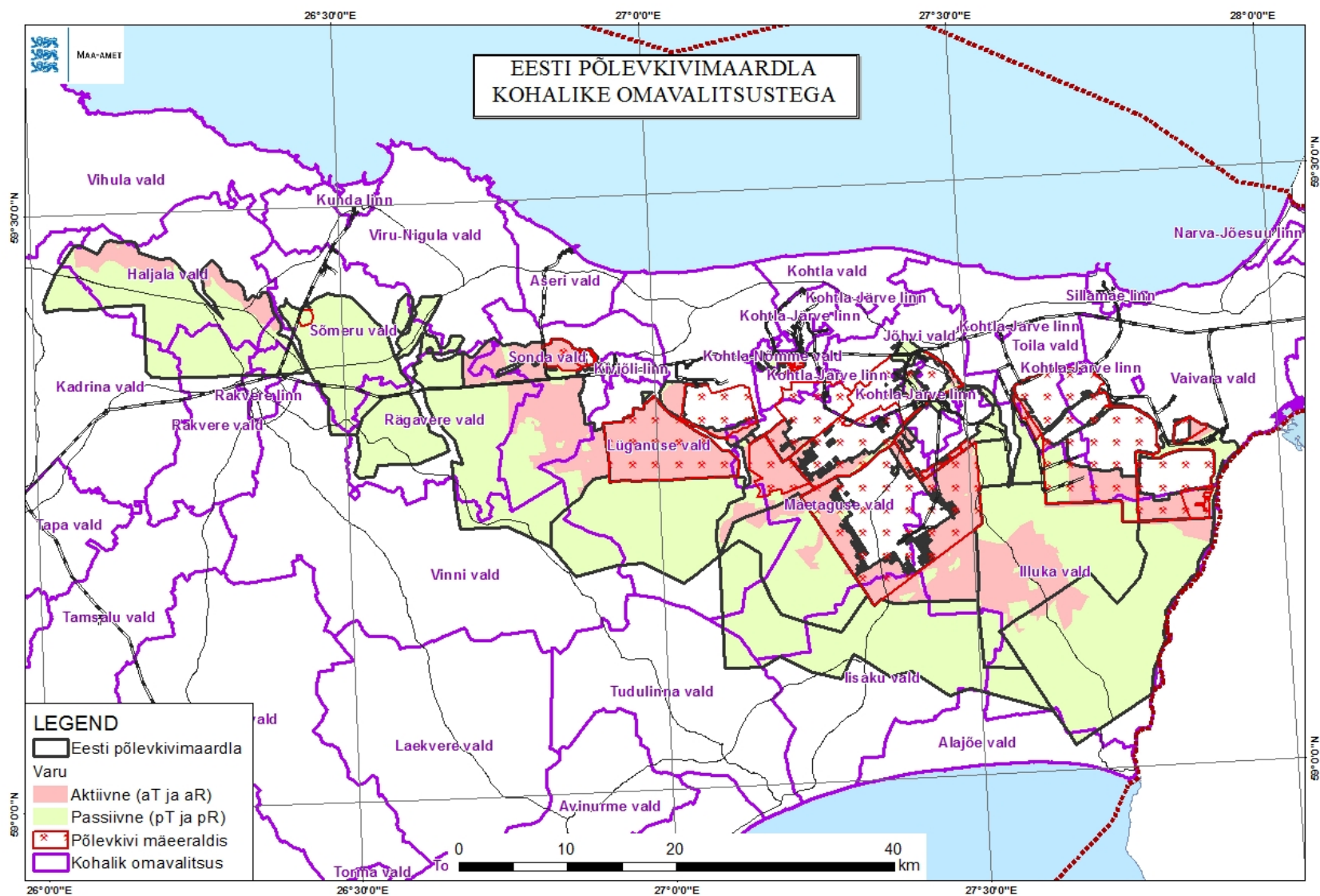
Suur osa maardla varust paikneb looduskaitsest ja asustusest tingitud piirangute võõndis. Kaitstavad alad moodustavad 29% Eesti põlevkivimaardla pindalast, seejuures seni kaevandamata alast 38%.

Eesti põlevkivimaardla on kompleksmaardla, millega kattub täielikult või osaliselt 42 kaasneva maavara maardlat: 17 liiva-, 17 turba-, neli kruusa-, kaks fosforiidi-, üks savi- ja üks lubjakivimaardla (seisuga 20.05.2014). Ehitusmaavarade maardlad ja turbamaardlad paiknevad geoloogilises läbilõikes põlevkivikihindist kõrgemal, fosforiidimaardlad aga ligikaudu 30–35 m allpool.

²⁸ kokku 23 KOVi territooriumil: Alajõe, Iisaku, Illuka, Jõhvi, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Lüganuse, Mäetaguse, Sonda, Toila, Tudulinna ja Vaivara vallad ning Kiviõli ja Kohtla-Järve linnad Ida-Virumaal; Haljala, Kadrina, Rakvere, Rägavere, Sõmeru, Vihula, Vinni ja Viru-Nigula vallad ning Rakvere linn Lääne-Virumaal

²⁹ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Põlevkivi kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks tuleb uurida kaevandamise võimalusi ja arendada kaevandamistehnoloogiat, lähtudes nii maardla eri piirkondade kaevandamistundlikkuse kategooriast kui ka kaasnevatest maavaradest. Põlevkivi kaevandamisel tuleb väljata ka kaasnev maavara, kui rikutakse selle maavara looduslik lasumus nii, et seda ei ole võimalik edaspidi kaevandada. Samuti tuleb geoloogilise uuringu käigus nii põhi- kui ka kaasnevat maavara uurida võrdse detailsusega (vt arengukava lisa 4).



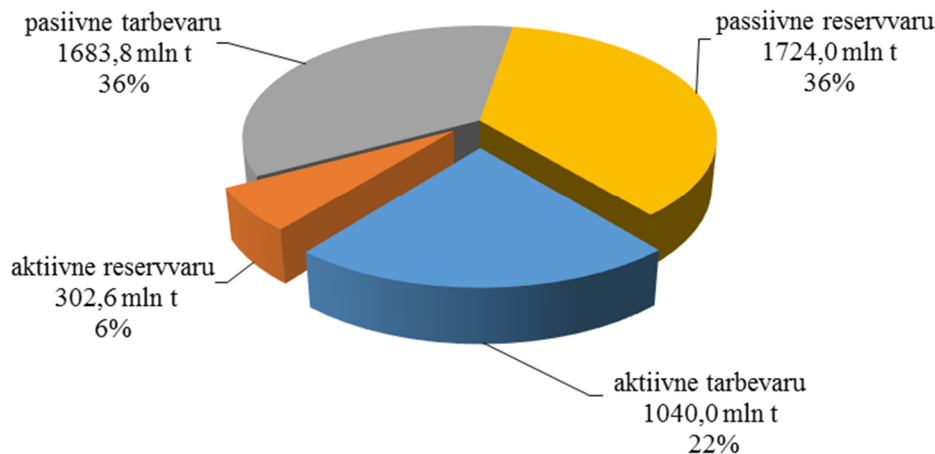
Joonis 1. Eesti põlevkivimaardla (Maa-amet)

2.2.2. Varu arvestus ja kaevandamismaht aastatel 2007–2013

Maavaravaru arvestust peetakse keskkonnaregistri maardlate nimistus, mille vastutav töötleja on Keskkonnaministeerium ja volitatud töötleja Maa-amet. Maavaravaru on geoloogilise uurituse taseme järgi jaotatud tarbe- ja reservvaruks ning kasutamismõimalikkuse ja majandusliku tähtsuse alusel aktiivseks ning passiivseks varuks.

Põlevkivivaru arvutatakse põlevkivikihtide summana, milles määrava tähtsusega on põlevkivikihi leviku pindala, kihindi põlevkivikihtide summaarne paksus (koos kuni 5 cm paksuste lubjakiviläätsete ja -suletistega) ning põlevkivi kvaliteet, mida näitab kuiva massi kütteväärtus ja mahumass kuivas olekus.

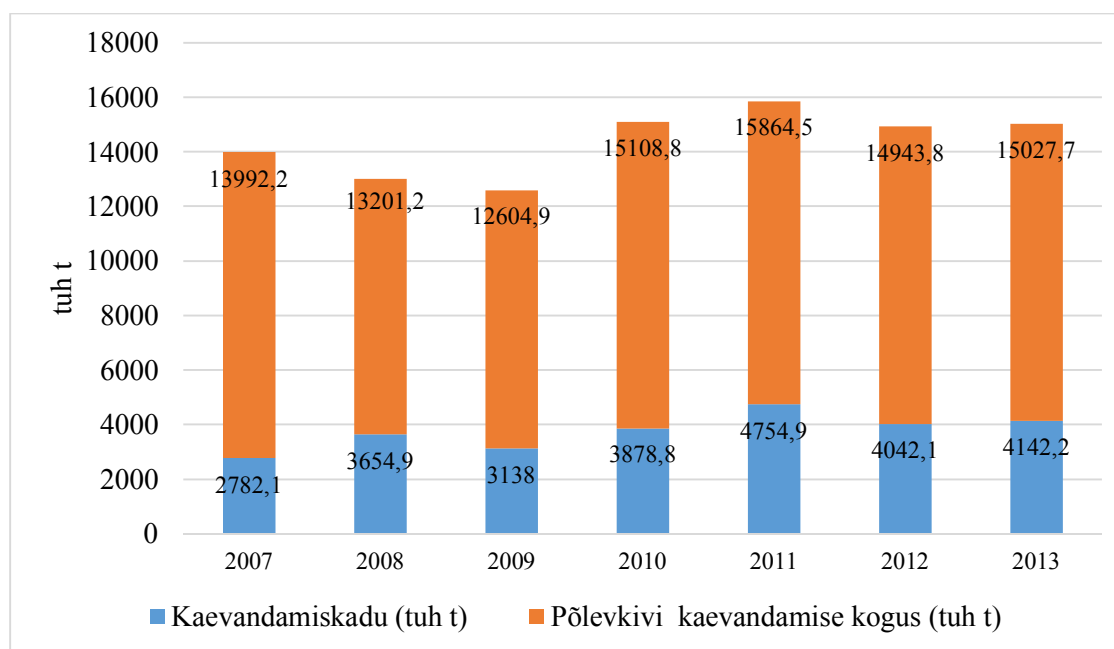
Seisuga 31.12.2013 oli maavaravarude koondbilansi andmetel Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru 4 750,4 mln tonni, millest aktiivset tarbevaru oli 1040,0 mln t, aktiivset reservvaru 302,6 mln t, passiivset tarbevaru 1683,8 mln t ja passiivset reservvaru 1724,0 mln t³⁰ (joonis 2).



Joonis 2. Eesti põlevkivimaardla varu jaotus seisuga 31.12.2013

2013. aastal kaevandati põlevkivivaru 15 027,7 tuh t, millele lisandus kadu 4 142,2 tuh t. Ajavahemikul 2007–2013 kaevandati kokku 100 743,7 tuh t põlevkivi, kõige vähem aastal 2009 ning kõige enam aastal 2011 (joonis 3).

³⁰ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/est-vaabariigi-maavaravaru-koondbilansid>



Joonis 3. Põlevkivi kaevandatud kogus ja kaevandamiskadu aastatel 2007-2013.

Maapõueseaduse järgi on põlevkivi kaevandamise aastamäär kõigi lubade alusel kokku 20 mln t, s.o keskkonnaregistris arvel olev põlevkivivaru, mille hulka ei ole arvestatud kaevandamise kadu (ka tervikutesse jäetud varu).

Lisaks üldisele 20 mln t kaevandamise aastamäärle on Keskkonnaministeeriumi kantsler 10.08.2009. a käskkirjaga nr 1319³¹ kehtestanud igale põlevkivi kaevandamise loa omanikule põlevkivi kaevandamise lubatud maksimaalse aastamäära³². Allpool tabelis 1 on esitatud kõikide kaevandamisloa omanikele põlevkivi kaevandamise praegu lubatud maksimaalne aastamäär, kaevandatud põlevkivi kogus aastatel 2012 ja 2013 ning selle protsent lubatud kaevandamise aastamäärast.

Tabel 1. Põlevkivi kaevandamise loa omanikele lubatud kaevandamise aastamäär

Loa omanik	Kaevandamise aastamäär (tuh t) (Keskkonnaministeeriumi kantsleri 10.08.2009 käskkiri nr 1319)	Kaevandatud põlevkivi kogus 2012. ja 2013. aastal (tuh t)	Kaevandatud põlevkivi koguse osakaal kaevandamise aastamäärast (%)
Eesti Energia Kaevandused AS	15 010	13 123,7 (2012) 11 830,0 (2013)	87 (2012) 79 (2013)
VKG Kaevandused OÜ	2 772	1 097,4 (2012) 2 344,4 (2013)	40 (2012) 85 (2013)
Kiviõli Keemia-tööstuse Varad OÜ	1 980	615,2 (2012) 755,4 (2013)	31 (2012) 38 (2013)
AS Kunda Nordic Tsement	238	107,2 (2012) 97,9 (2013)	45 (2012) 41 (2013)

³¹ Põlevkivi kaevandamise lubade muutmine ja keskkonnamõju hindamise mittevajalikkus

http://dh2.envir.ee/atp/public/adr_upload/KK_1319.273611.pdf

³² Maapõueseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/12894933?leiaKehtiv>

Eespool nimetatud käskkirjaga nr 1319 kehtestatud põlevkivi kaevandamise lubatud maksimaalset aastamäära ei ole ükski kaevandamisloa omanik seniajani, s.t aastani 2014 kaevandanud.

Jättes praegu välja looduskaitse piirangutega I kaevandamistundlikkuse kategooria alad, elamumaad ja muude maapealsete piirangutega alad ning kaevandamiseks ebasobiva konfiguratsiooniga varualad, jätkub kaevandamise 20 mln tonnise kaevandamise aastamäära korral aktiivset tarbevaru kaevandamiseks orienteerivalt 35–38ks aastaks, ühes aktiivse reservvaruga 48ks aastaks. Prognoosis on kaoks arvestatud kokku ligikaudu 23%³³ ning varu pikemaajaliseks säästlikuks kasutamiseks tuleb vältida kao suurenemist. 2013. aastal oli põlevkivivaru keskmine kadu allmaakaevandamisel 29,2% ja pealmaakaevandamisel 6,3% (keskmiselt 21,6%)³⁴. Kokkuvõetuna kao osakaal edaspidi suureneb, kuna pealmaakaevandamist võimaldavates maardlaosades varu järk-järgult ammendub ja kaevandustest väljatava varu osatähtsus suureneb.

2.2.3. Kasutatav kaevandamistehnoloogia

Eesti liitumine ELiga on kaasa toonud põlevkivi kaevandamise kohta esitatavaid uusi nõudeid ja piiranguid, eelkõige keskkonna mõjutamise osas. Selle tulemuseks on vajadus arendada kiiremini põlevkivi kaevandamise tehnoloogiat, põhiliseks arvestamist vajavaks aspektiks on kujunenud loodus- ja sotsiaalne keskkond. Konkreetse kaevandamistehnoloogia kasutamise mäeeraldisel määravad piirkonna geoloogilised, hüdrogeoloogilised ja keskkonnakaitse tingimused ning asustus.

Pealmaakaevandamisel (karjäärides) kasutatakse põlevkivi kaevandamiseks vaal- ja transportkaevandamise tehnoloogiat. Pealmaakaevandamiseks on kehtivad kaevandamisload antud Aidu (väli on korrastamisel), Kohtla, Narva, Sirgala kaeveväljal ning Kohala ja Põhja-Kiviõli uuringuväljal. Pealmaakaevandamisel võib kadu ulatuda kuni 12%-ni kaevandatavast varust.

Allmaakaevandamisel (kaevandustes) kaevandatakse praegu kamberkaevandamisviisil lae hoidmisega tervikutel, mille arvestuslik koormus on „igavene“. Allmaakaevandamiseks on kehtivad kaevandamisload antud Ahtme, Estonia, Sompa, Tammiku ja Viru kaeveväljal ning Uus-Kiviõli ja Ojamaa uuringuväljal.

Pikem selgitus põlevkivi kaevandamisviisidest on lisas 4 ja põlevkivi kaevandamise täpsem tehnoloogiaalane ülevaade koos joonistega on esitatud 2012. a valminud uurimistöös lk 162-173³⁵.

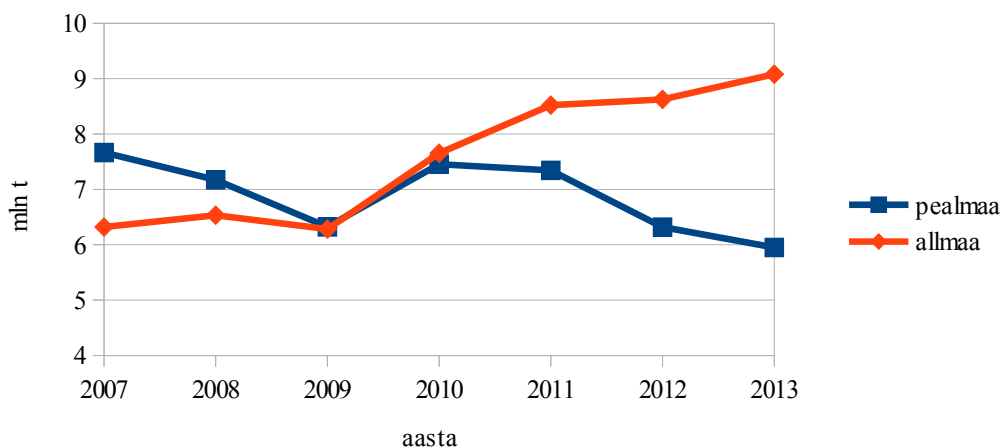
Eesti põlevkivimaardlas põlevkivi kaevandamise esi liigub järk-järgult lõuna suunas, kus kasulik põlevkivikihind asub järjest sügavamal. Selle põhjuseks on põlevkivivaru ammendumine maardla põhja- ja idaosas ning keskkonnakaitsega seotud ja asustusest tingitud piirangud. Kuna sügavusel üle 30 m on üldjuhul majanduslikult otstarbekam kaevandada põlevkivi kaevandustes,

³³ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

³⁴ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

³⁵ “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs” <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

suureneb edaspidi allmaakaevandamise osakaal ja väheneb pealmaakaevandamise osatähtsus. Põlevkivivaru pealmaa- ja allmaakaevandamise jaotus on esitatud joonisel 4.



Joonis 4. Väljatud põlevkivivaru jaotus pealmaa- ja allmaakaevandamisel 2007–2013

Allmaakaevandamisel tekkiv kadu tuleneb maapinna hoidmiseks jäetud tervikutest, mille maht võib olenevalt mäetehnilistest tingimustest ulatuda kuni 35%-ni väljatud põlevkivivarust. Kaevanduste katendi paksuse suurenemisel suureneb kaevanduse lae hoidmise tervikute maht ja seega ka kadu. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmise üheks peamiseks eelduseks on allmaakaevandamisel tekkiva kao vähendamine. Samas, kui tervikute suurust vähendada, tekib oht järgnevateks maapinna langatusteks. Võimaluse korral tuleb rakendada tervikuteta kaevandamist aladel, kus maapinna langatamine on võimalik ja keskkonnakaitse seisukohalt aktsepteeritav, kasutades näiteks allmaalaavakombaini (kadu on kaks kuni kolm korda väikem).

Uurimistöid kaeveõonte tagasitaitmiseks tehakse, kuid kasutamiskõlblikku lahendust veel saadud ei ole. Tagasitaitmise tehnoloogia rakendamisel tuleb arvestada investeeringutega täitematerjali transpordi korraldamiseks, leida lahendused selle (tuha, aheraine vms) toimetamiseks maa alla kaeveõontesse. Kaevandamisviisi muutmisel tuleb võtta kasutusele uued mäemasinad. Selge ei ole ka tehertervikute püsivus ja leostumisoht põhjavees pärast kaevanduse töö lõpetamist ja kaevanduskäikude ülejutamist. Nimetatud probleemide lahendused on kulukad ja, hoolimata kao vähendamisest, tõstavad põlevkivi kaevandamise omahinda. Seega tuleb jätkuvalt uurida ka maapinna lauslangatamise ja kaeveõonte tagasitaitmise tehnoloogilisi võimalusi.

Probleemid (ptk 2.2.)

1. Eesti põlevkivimaardla põlevkiviresursi kasutamise võimalusi ei ole kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks looduskaitse ja majanduslikult piisavalt uuritud.
2. Maardla varu on geoloogiliste uuringute põhjal jaotatud aktiivseks ja passiivseks tarbe- ja reservvaruks, kuid eelispiirkondi, kus põlevkivi kaevandamisega tekitatud keskkonnamõju oleks võimalikult väike, ei ole kaevandamistundlikkuse järgi välja eraldatud.
3. Põlevkivi kaevandamise kadu ei ole suudetud vähendada, kuna uuringud kogu põlevkivivaru kaevandustest väljamiseks ja kaeveõonte tagasitaitmiseks ei ole andnud kasutuskõlblikke lahendusi, eriti majandusliku tasuvuse seisukohast lähtudes. Lauslangatamise võimalusi ei ole vajalikul tasemel uuritud.
4. Seniajani ei ole Eesti põlevkivimaardlat käsitletud alati kompleksmaardlana, s.t põlevkivi geoloogilise uuringu loa ja kaevandamise loa andmisel ei ole pööratud kaasnevatele maavaradele

vajalikkude tähelepanu. Sama kehtib põlevkivi suhtes ka kaasnevate maavarade uurimisel ning kaevandamisel.

2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest

Madala kütteväärtuse ja suure mineraalosa sisalduse tõttu ei ole põlevkivil ekspordipotentsiaali energeetilise maavarana ning majanduslikult otstarbekas kasutamine piirdub vaid kaevanduste ja karjääride lähedusse rajatud tööstuse toormena. Samas on hea ekspordipotentsiaal põlevkivi töötlemisel saadud toodetel: põlevkiviõlil, keemiatoodetel ja elektrienergial.

Põlevkivi omadused on spetsiifilised, seetõttu on igaks kasutussuunaks välja arendatud eri tehnoloogia ja tehnilised seadmed. Eestis ajalooliselt väljakujunenud põlevkivi kasutusvaldkonnad on elektri- ja soojusenergia tootmine, õlitootmine ning tsemenditootmine. Viimastel aastakümnetel on elektri- ja soojusenergia tootmine olnud selgelt ülekaalus.

Ka aastatel 2007–2013 oli suurem osakaal kaubapõlevkivi³⁶ kasutusel elektrienergia tootmiseks. Samas näitab kaubapõlevkivi kasutamine põlevkiviõli tootmiseks püsivat kasvutendentsi. Põlevkivi eri kasutusuundade tootmissaadused (elekter, soojus, õli, tsement) turusituatsioonis omavahel ei konkureeri – kasutussuuna konkurentsivõime sõltub just võrreldava toote turuolukorrast. Nii konkureerivad põlevkivist toodetud vedelkütused maailmaturul võrdsetel alustel teiste vedelkütustega ja põlevkivist toodetud elekter konkureerib avatud Põhjala elektriturul.

Tabel 2. Kaubapõlevkivi kasutamine valdkondade lõikes aastatel 2007–2013, tuh t

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elektrienergia	13 975	11 744	9 310	13 736	13 919	12 690	14 979
Soojusenergia	713	627	545	597	407	376	451
Põlevkiviõli	3036	3311	3643	4171	4492	4764	4962
Tsement	289	287	125	175	223	173	176
Muud	6	0	0	0	0	0	0,0

Kui kehtivas Põlevkivi arengukavas 2008-2015 on põhitähelepanu pööratud elektritootmiseks vajalikule põlevkivivarule, siis seoses elektrituru täieliku avanemisega 2013. aastal ja põlevkiviõli kasumlikuma tootmisega ekspordiks, võrreldes elektrienergiaga, prognoositakse Põlevkivi arengukava perioodiks 2016-2030 põlevkivi osatähtsuse vähenemist elektritootmiseks ning samavõrra kasvamist õlitootmiseks. Seda kinnitavad ka põlevkivitööstuse ettevõtete kavad teha põhiliselt investeeringuid põlevkiviõli tootmisesse.

Detailsem ülevaade põlevkivi kasutamise mahtude ja tarnete kohta elektri- ja soojusenergia, tsemendi ning põlevkiviõli tootmiseks, samuti põlevkivi eri kasutussuundadest tulenevate kriteeriumite analüüs on esitatud 2012. a tehtud uurimistöös³⁷ ja lisa 5.

³⁶ Kaubapõlevkivi on reaalse niiskusega põlevkivikaevis, mis sisaldab ka arvestatava koguse lubjakivi (olenevalt rikastamise efektiivsusest) ja vett. Ühest tonnist maavarana arvel olevast põlevkivivarust saab 1,1–1,4 tonni kaubapõlevkivi, olenevalt kaevandamisviisist ja rikastamisest tarbija soovi järgi.

³⁷ Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030 koostamiseks vajalike andmete analüüs <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

2.3.1. Elektri- ja soojusenergia tootmine

Elektri- ja soojusenergia tootmiseks on Eestis mitu põlevkivi kasutusviisi. Elektrienergiat toodetakse põlevkivi otsepõletamisel ja põlevkivi töötlemisel tekkiva uttegaasi põletamisel, nii mõlemaid eraldi kui ka koos kasutades. Samad kasutusviisid on iseloomulikud ka elektri- ja soojusenergia koostootmisel. Ainult soojusenergia tootmiseks põlevkivi otsepõletamist ei kasutata. Mõnedes ainult soojusenergiat tootvates väikekatlamajades kasutatakse põlevkivist saadud kütteõli.

Põlevkivi otsepõletamiseks on kasutusel kaks põletamistehnoloogiat: tolmpõletamine ja põletamine tsirkuleerivas keevkihis. Tolmpõletamise tehnoloogial töötavates kõrgrõhu aurukateldes põletatakse kaubapõlevkivi keskmise kütteväärtusega 8,4 MJ/kg, kusjuures kütteväärtus võib kõikuda 7,8–8,9 MJ/kg piirides. Tsirkuleeriva keevkihiga aurukateldes saab põletada kaubapõlevkivi kütteväärtusega 8,0–11,0 MJ/kg. Põlevkivi otsepõletamiseks kasutatakse põhiliselt Narva Elektriijaamade energiaplokke, mis võeti eksploatatsiooni Balti Elektriijaamas ajavahemikus 1963–1965 ja Eesti Elektriijaamas 1969–1973.

Kasutusel olevad põlevkivi otsepõletamise tehnoloogiad, tolmpõletamine ja põletamine tsirkuleerivas keevkihis erinevad omavahel oluliselt põlevkivi kasutamise efektiivsuse ja keskkonnahoiu seisukohalt. Põlevkivi tolmpõletamise tehnoloogia on üle 60 aasta kasutusel olnud, seda on põhjalikult uuritud ja täiustatud, kuid rida selle puudusi on alles jäänud. Nii on tolmpõletuskatelde suitsugaasides kõrge SO₂ kontsentratsioon (~2400 mg/Nm³), energiaplokkidel madal efektiivsus (netokasutegur ~30%) ja suur remondimaht. SO₂ heite vähendamiseks on Eesti Elektriijaama nelja vana energiaploki kateldele paigaldatud *deSO_x* seadmed, mis küll piiravad SO₂ heite taset, kuid samas vähendavad energiaplokkide efektiivsust. Ülejäänud, *deSO_x* seadmeteta vanadel energiaplokkidel kasutatakse SO₂ heite vähendamiseks madalama kütteväärtusega kütust, st lubjakivi lisamist kütuse ettevalmistamise (jahvatamise) käigus. Ka see võimaldab piirata SO₂ heidet, kuid seda CO₂ heite kasvu ja põlevkivi kasutamise efektiivsuse vähenemise arvel. Samas on üllalootletud meetmed võimaldanud täita alates 2012. aastast ELi kehtestatud SO₂ heite piirangut 25 tuh t aastas.

Kütuse põletamisega tsirkuleerivas keevkihis, mis evitati 2004. aastal, ei kaasne ülalnimetatud tolmpõletamise puudusi. Seda on kinnitanud seadmete üle 8 aasta kestnud eksploatatsioon. SO₂ kontsentratsioon suitsugaasides on nullilähedane, lämmastikuühendite (NO_x) kontsentratsioon on vähenenud 2–3 korda, energiaplokkide efektiivsus (netokasutegur) võrreldes olemasolevate tolmpõletusplokkidega on kasvanud ~6%. Viimase näitaja arvel on vähenenud kütuse kulu (~20%) ja seega ka CO₂ eriheide. Vähenenud on katelde remondimahukus. Senine praktika on näidanud, et põletamine tsirkuleerivas keevkihis on parim lahendus põlevkivi kasutamisel elektri- ja soojusenergia tootmiseks nii efektiivsuse kui ka keskkonnahoiu seisukohalt.

Tsirkuleerivas keevkihis on võimalik koos põlevkiviga põletada ka biokütust (puitu, turvast). Seda on praktikas juba edukalt realiseeritud Balti Elektriijaama ja Eesti Elektriijaama CFB-plokkides. Uues rajatavas Auvere Elektriijaamas on kavandatud biokütuse osakaalu suurenemine kuni ~50%-ni. Kuna soojusenergiat toodeti põlevkivi otsepõletamisel ainult koostootmisrežiimil, siis kasutati selleks otstarbeks põlevkivi samadest mäeeraldistest, mis elektri tootmisekski.

Uttegaasi kasutamise mahu elektri- ning soojusenergia tootmiseks määrab põlevkiviõli tootmismah, kuna uttegaas on praegu kasutusel olevate tootmistehnoloogiate juures põlevkivi utmise kõrvalsaadus ja leiab kasutust ainult põlevkivi põletamisel energia tootmiseks. Põlevkiviõli tootmistehnoloogiast sõltub tekkiva uttegaasi kütteväärtus ja kogus. Põlevkiviõli

tootmisel tahke soojuskandja (edaspidi *TSK*) protsessil on kõrvalsaaduseks kõrge kütteväärtusega (kõrgem kui maagaasil) poolkoksgaas, aga gaasilise soojuskandjaga (edaspidi *GSK*) protsessil madala kütteväärtusega generaatorgaas.

Põlevkivist soojusenergia tootmiseks kasutatakse auruturbiinlahendusega koostootmisskeemi. Soojusenergiat tarnitakse põhiliselt piirnevatesse (Narva, Kohtla -Järve, Ahtme, Sillamäe, Jõhvi, Kiviõli) kaugküttevõrkudesse, aga ka auruna tehnoloogilisteks vajadusteks. Seega on rakendatud nii põlevkivist elektri kui ka põlevkiviõli tootmisel tekkiva heitsoojuse ja kõrvalproduktide (gaaside) kasutamine soojus- ja elektrienergia koostootmisel kohapealse nõudluse olemasolu korral.

Põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatorite määramine energiatootmisel ja selle arväärtused on esitatud peatükis 4.2.2 teise strateegilise eesmärgi kirjelduses. Praegu puudub väljatöötatud ja kinnitatud ühtne meetodika CO₂ eriheite arväärtuste arvutamiseks ja lähteandmete kogumiseks.

Probleemid (ptk 2.3.1)

1. Valdav osa AS Narva Elektri jaamad elektrilistest võimsustest pärineb aastatest 1963–1973, nende jääkressurss on piiratud ja peatselt lõppemas. Praegu puudub selgus uute võimsuste vajaduse ja investeerimise tähtaegade suhtes.
2. Vanadel energiablokkidel SO₂ heite vähendamiseks kasutusele võetud tehnoloogiad küll aitavad piirata SO₂ heidet, kuid samas suurendavad CO₂ heite ja tahkete jäätmete (põlevkivituha) koguseid ning vähendavad põlevkivi kasutamise efektiivsust.
3. Puudub CO₂ eriheite arväärtuste arvutamise ja lähteandmete kogumise väljatöötatud ja kinnitatud ühtne meetodika.

2.3.2. Põlevkiviõli tootmine

Eestis toodavad põlevkiviõli kolm ettevõtet: VKG Oil AS, KKT Oil OÜ (edaspidi *KKTO OÜ*) ja Eesti Energia Õlitööstus AS (edaspidi *EE Õlitööstus AS*).

Eestis on põlevkivi töötlemiseks kasutusel kaks erinevat tehnoloogilist protsessi. Need on gaasilise soojuskandjaga ehk generaatorprotsess (*GSK*) ja tahke soojuskandjaga (*TSK*) õli tootmine. Nimetatud protsessid erinevad teineteisest nii tehniliselt kui ka kasutatava põlevkivi kvaliteedi ja omaduste poolest. Põlevkiviõli tootmisel tekib kõrvalproduktina ka märkimisväärne kogus uttegaasi, mille kvaliteet sõltub põlevkiviõli tootmistehnoloogiast.

GSK protsessil põhinevad seadmed töötavad praegu Kohtla-Järvel (*VKG Oil AS*) ja Kiviõlis (*KKTO OÜ*). *GSK* vajab kaubapõlevkivi tükisuurusega 25–125 mm ja kütteväärtusega 11–12 MJ/kg. Sellise kvaliteediga kaubapõlevkivi saab ainult mäemassi rikastamisega või selektiivsel kaevandamisel fraktsiooni 0–25 mm väljasõelumisega. Seetõttu said ülalnimetatud ettevõtted kasutada ainult Estonia ja Viru kaevandustest ning Aidu ja Põhja-Kiviõli karjääridest pärit kaubapõlevkivi.

TSK-protsessil põhinevad seadmed töötavad projekteeritud võimsusel praegu Narvas (*EE Õlitööstus AS*) ja Kohtla-Järvel (*VKG Oil AS*). Üsna väikese võimsusega seade on Kiviõlis (*KKTO OÜ*) katsetuste staadiumis. *TSK* seadmetel kasutatakse peenpõlevkivi tükisuurusega 0–25 mm (kaasa arvatud põlevkivi kaevandamisel ja ümberlaadimisel tekkiv tolm), aga saab kasutada ka tükipõlevkivi, mida tuleb enne kasutamist purustada vajaliku peensusastmeni. Ka

nõuded kütteväärtusele on tunduvalt leebemad. TSK seadmed kasutavad madala kütteväärtusega kaubapõlevkivi nagu tolm põletamiskatladki, kuid võivad töötada ka rikastatud kaubapõlevkivil. Nii on EE Õlitööstus ASil ja Eesti Elektri jaamal ühine kütuse vastuvõtu-etteandesüsteem ning põlevkiviladu. EE Õlitööstus AS kasutas kaubapõlevkivi samadest mäeeraldistest nagu Eesti Elektri jaamgi. Seega pole TSK seadmetel olnud kvaliteedinõuetest tingitud piiranguid Eestis paiknevatest mäeeraldistest kaubapõlevkivi tarnete suhtes. Määravaks on siin olnud põlevkivi kättesaadavus ja logistiline lahendus.

GSK seadmetes on viimastel aastatel kasutatud kaubapõlevkivi ligilähedaselt 2000–2100 tuht aastas, mis tähendab, et uusi generaatorseadmeid juurde ei ole ehitatud, on kasutatud vaid olemasolevaid. Viimastel aastatel kasvas kaubapõlevkivi kasutamine TSK seadmetes ligi 2,4 korda, ligilähedaselt 1000 tuhandelt tonnilt 2400 tuhandele tonnile. Kasv on seletatav sellega, et EE Õlitööstus ASis suudeti olemasolevad TSK seadmed efektiivsemaks muuta ja 2010. aastal said TSK seadmed endale ka VKG Oil AS ja KKTO OÜs.

EE Õlitööstus ASis on käivitusjärgus uus TSK seade (Enefit-280), mille ehitusega alustati 2009. aasta oktoobris. Tehase valmimine oli kavandatud 2012. aasta maikuuks, kuid praegu on veel käivitamisel. Ehitatava tehase põlevkivi tarbimine oleks 2,26 mln t aastas ning toodanguks 290 000 t ehk 1,85 mln barrelit põlevkiviõli. VKG Oil AS alustas 2012. aastal teise TSK seadme (Petroter II) ehitust, mis valmis ja saavutas projektvõimsuse 2014. aasta septembris. 2013. aastal alustati kolmanda Petroter seadme ehitust.

Nii Eesti Energia AS (edaspidi *Eesti Energia* või *EE*) kui ka Viru Keemia Grupp AS (VKG) kavandasid kumbki rajada rafineerimistehased põlevkiviõlist mootorkütuste tootmiseks, kuid praeguseks on nende kavade realiseerimine peatatud.

Koostatud on Eesti põlevkiviõli tööstuse PVT-kirjeldus, mis käsitleb direktiivi 2010/75/EL lisa 1 punkti 1.4 (b) tegevuse „muude kütuste kui kivisüsi gaasistamine ja vedeldamine käitistes summaarse nimisoojusvõimsusega 20 MW või rohkem“ raames põlevkivi utmisprotsessis toorõli tootmiseks kasutatavaid tehnoloogiaid ja määrab PVT nende tehnoloogiate kasutamiseks. Eesti põlevkiviõli PVT-järelduste dokumendi järgi jäävad kõik Eestis kasutatavad põlevkiviõli tootmise tehnikad väljatöötatud dokumendi reguleerimisala piiridesse.

Põlevkiviõli tootmise efektiivsuse indikaatori määramine ja arvvaartused on esitatud peatükis 4.2.2 teise strateegilise eesmärgi kirjelduses. Praegu puudub väljatöötatud ühtne meetodika põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatori arvutamiseks õlitootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energeetilist kasutamist.

Probleemid (ptk 2.3.2)

1. Uute tehnoloogiliste seadmete evitamise kogemus põlevkiviõli tootmisel on näidanud, et selleks kavandatud aeg osutub sageli pikemaks planeeritust, mistõttu põlevkivi vajadus selleks perioodiks on ebaselge.
2. Otsused varem planeeritud põlevkivi toorõli nn järeltöötlemiseks diiselkütuse tootmiseks on peatatud alates 2013. aasta juulist. Seetõttu on ka kavandatud põlevkivi edasise väärtustamise võimalus ebaselge.
3. Puudub väljatöötatud ühtne meetodika põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatori arvutamiseks õli tootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energeetilist kasutamist.

2.3.3. Tsemendi tootmine

Tsemendi tootmiseks kasutab põlevkivi AS Kunda Nordic Tsement (edaspidi *AS KNT*), kelle põhitoodanguks on ehitustsemendid ja ka tsemendi poolfabrikaat – klinker. Tsemendi tootmisel kasutatakse põlevkivi klinkriahjudes tehnoloogilise kütusena. Tsemendi kvaliteedi tagamiseks peavad kaubapõlevkivi omadused vastama määratud tingimustele. Nii peab põlevkivi kütteväärtus olema vähemalt 10 MJ/kg ja MgO sisaldus mineraalosas alla 5%. Sellistele nõuetele vastav põlevkivivaru on Ubja põlevkivikarjääris, samuti võib sobida põlevkivi Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäärist. Neist Ubjas ja Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjääris kaevandatakse põlevkivi selektiivsel meetodil. Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjääris on kaevandamisluba antud Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜle, kes kaevandab põlevkivi õli tootmiseks. Ubja põlevkivikarjääris on kaevandamisluba antud ASile KNT kehtivusega kuni aastani 2027. Põlevkivivaru jätkuvuse prognoosi kohaselt lõpeb varu Ubja põlevkivikarjääris praeguse AS KNT aastatarbimise juures orienteerivalt 2022. aastal. Kodumaise tsemenditööstuse edasiseks varustamiseks vajaliku kvaliteediga põlevkivi tarbevaru paikneb Kohala uuringuväljas (külgnab Ubja põlevkivikarjääriga).

AS KNT on ka üks olulisemaid põlevkivi põletamisel tekkiva jäätmekütuse (põlevkivituha) taaskasutajaid ja selle aastavajadus oleks ettevõttes kuni 100 tuhat tona aastas. Taaskasutamiseks sobib AS Narva Elektri jaamad tolmipõletuskatelde elektrifiltrite tuhk. Kuid tsirkuleerivas keevkihis põletamise kasutuselevõtt ja ka viimastel aastatel *deSOx* seadmete evitamine osal tolmipõletuskateldel on muutnud põlevkivituha omadusi, mistõttu sellise tuha edasine kasutamine tsemenditööstuses on küsitav. See asjaolu aga vähendaks niigi madalat põlevkivituha taaskasutuse osakaalu veelgi.

VKG teeb ettevalmistusi tsemenditehase rajamiseks Kohtla-Järvele. Tsemenditootmiseks on plaanis kütusena kasutada põlevkiviõli tootmisel tekkivat uttegaasi ja poolkoksi. Tehase rajamine on kavandatud perioodi 2015–2020 ja selle käivitamine võimaldaks vähendada ohtlike jäätmekütuse ladestamise mahtu.

Probleemid (ptk 2.3.3)

1. Põlevkivituha omadusi on muutnud uute tehnoloogiate rakendamine põlevkivi põletamisel ja suitsugaasides SO₂ sisalduse vähendamisel. See teeb niisuguse tuha kasutamise tsemenditootmisel küsitavaks ja vähendab ka jäätmekütuse taaskasutusse võtmist.

2.4. Haridus- ja teadustegevus

Enamik põlevkivi kasutamise alaseid teadusuuringuid, mis on toetatud või rahastatud HTM sihtasutuste kaudu, lõpevad koos Põlevkivi arengukava 2008-2015 perioodiga aastal 2015. TA&I strateegia 2007–2013 „Teadmispõhine Eesti” ja selle rakendusplaani alusel käivitati ETP programm ning keskkonnakaitse- ja tehnoloogia programm, mis on seotud põlevkivi kasutamisega ning selle kasutamise tagajärgede mõju vähendamisega.

Aastani 2015 kestab Tallinna Tehnikaülikooli projekt, kus töötatakse välja põlevkivi säästliku kaevandamise, töötlemise ja kasutamise kriteeriumid ning tehnoloogiad, lähtudes geoloogilistest, tehnoloogilistest ja mäenduslikest tingimustest. Uuringuid tehakse sama aasta lõpuni ka diktüoneema põlevkivi orgaanilise aine vedeldamise hindamiseks superkriitiliste lahustite ja reagentidega.

Aastani 2014 kestis projekt, mille eesmärk oli tugevdada olemasolevaid teoreetilisi alusteadmisi põlevkivi põletamisest hapnikurikkamas põlemiskeskkonnas. Lähiajal peaks tulemusteni jõudma põlevkiviõli ja elektrienergia koostootmist käsitlev projekt, koostatakse ka koostootmise mudel. Lõpevad projektid, mis käsitlevad põlevkivi töötlemise tahkete jäätmete keskkonnasõbraliku kasutamise strateegia koostamist ning põlevkivi ja muude kütuste segude termokeemilise töötlemise uusi tehnoloogiaid. Põlevkivi kaevandamise tagajärgede uuring, kus peatähelepanu oli suunatud Kirde-Eesti kaevandusvaringute tuvastamisele, identifitseerimisele ja põhjuste selgitamisele, lõppes samuti 2014. aastal.

Põlevkivi teadusuuringutel on HTM sihtasutuse Eesti Teadusagentuur (edaspidi ka *ETAG*) kaudu raske konkureerida mitmesugustel TA tegevuse finantseerimise konkurssidel üldistel alustel muude teadusaladega (geneetika, biotehnoloogia jms), sest põlevkivi teadusuuringud on Eesti nišiala ning rahvusvaheline huvi ja vastukaja (nt artiklitele, mis on märgitud *Thomson Reuters Web of Science* andmebaasis, nende arv, tsiteeritavus jne) on võrreldes paljude teiste teadusaladega tagasihoidlikum.

Uues TA&I strateegias aastani 2020 on määratud täpsemalt kasvuvaldkonnad, millest üks on ressursside efektiivsem kasutamine. Siin on eraldi välja toodud keemiatööstus ning põlevkivi. Kasvuvaldkonna arendamine toimub kitsaskohtade analüüsi põhjal ja lähtub seal rakendatud nutikast spetsialiseerumisest. TA&I peab looma lisandväärtust majanduses, eriti ekspordis ning lahendama ühiskonnale olulisi sotsiaalmajanduse küsimusi. Mitmesuguste teadusvahendite võimalikult efektiivse kasutamise tagamiseks kaasatakse programmi Põlevkivi Kompetentsikeskus, kes lisaks teadus- ja arendustööle tegeleb ka vajaliku põlevkivialase õppetööga. Põlevkivi Kompetentsikeskus koondab endasse põlevkivi kaevandamise, töötlemise ja energeetikaalase parima valdkondliku oskusteabe ning selle arendamisvõime.

Praegu ei ole Eesti ülikoolides ühtki õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna jaoks. Riikliku programmi raames tehtavad rakendusuuringud on suunatud ettevõtluse toetamisele ja turundusele.

Põlevkiviga seotud õpe toimub suuremal või vähemal määral viie õppekava raames:

- 1) Mäeinstituudi (TTÜ Energeetikateaduskond) geotehnoloogia õppekavas käsitletakse põlevkiviga seonduvalt selliseid teemasid nagu põlevkivi geoloogilised uuringud, kaevandamine, vedu, töötlus, kasutamine. Rektori otsuse kohaselt liidetakse õppekava maa-teaduste (Matemaatika-loodusteadusteaduskond) õppekavaga alates 2015/2016. õppeaastast ja edaspidi omandavad mäeinsenerid loodusteaduste kraadi, kuid spetsialiseerumine vastab tehnikateaduste statuudile;
- 2) Keemiatehnika instituudi (TTÜ Keemia-ja materjalitehnoloogia teaduskond) keemia-ja keskkonnakaitse tehnoloogia õppekava õppetegevus on põlevkiviga seotud tagasihoidlikult, baastehnoloogiline ülevaade antakse õppeaines Keemiline tehnoloogia;
- 3) Soojustehnika instituudi (TTÜ Mehaanikateaduskond) õppekaval on põlevkivi baasil elektri tootmisega seotud õppeaineid (Soojuselektrijaamad, Katlatehnika erikursus);
- 4) TTÜ Virumaa Kolledžil on põlevkiviga seotus kahel õppekaval: Kütuste tehnoloogia (rakenduskõrgharidusõpe) ning Kütuste keemia ja tehnoloogia (magistriõpe);
- 5) Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituudi geoloogia õppekavas käsitletakse põlevkivi geoloogiat, geoloogilisi ja geofüüsikalisi uuringuid ning kaevandamistehnoloogiaid.

Probleemid (ptk 2.4)

1. Haridus- ja Teadusministeeriumi sihtasutuse Eesti Teadusagentuur (ETAG) kaudu korraldatavatel teadus- ja arendustegevuse finantseerimise konkurssidel ei eristu põlevkivi teadusuuringud üldiste konkursitingimuste poolest. Põlevkivi teadusuuringud on Eesti nišiala ja konkureerimisel olemasolevatel hindamiskriteeriumite alusel teadusaladega, millel on maailmas lai levik (materjaliteadus, geneetika jt) ja mille vastu on suur huvi, jäädakse kindlasti nõrgemaks. Põlevkivi teadusuuringute järjepidevuse säilitamiseks on vaja põlevkivi kui riigi ressursi efektiivsema kasutamise uuringutele suunata riigi tähelepanu, et tagada potentsiaalselt kõrget majanduslikku lisandväärtust loova TA&I tegevus ja tagada riigi tugi eriarendusprogrammi tasemel.
2. Eesti ülikoolides puudub õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna tehnoloogiate tundmisele ja kasutamisele. Arvestades Eesti põlevkiviteadmiste ajaloolist juhtrolli maailmas tuleb kaaluda põlevkivitehnoloogiat käsitleva ingliskeelse õppekava (ühisõppekava) loomist Eesti ülikoolides.

2.5. Kokkuvõtte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust

Põlevkivitööstus on ligi sajandi kestel oluliselt mõjutanud Ida-Virumaa sotsiaalmajandust ja looduskeskkonna seisundit. Põlevkivisektor on Ida-Virumaal oluline tööandja. Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine on olulise keskkonnamõjuga maastikule, pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule. Paljud põlevkivitööstuse põhjustatud survetegurid pärinevad aastakümnete tagant, kuid nende mõju keskkonnaseisundile ulatub tänasesse päeva.

Põlevkivi kaevandamisega (sh üleujutatud kaevandused ja karjäärid) muudetakse pöördumatult maastikku (k.a veekogud) ja põhjavee omadusi. Kaevandamisjärgsed maapinna võimaliku vajumise ning veerežiimi muutustega tekitatud probleemid tuleb lahendada KOVidel ja riigil, kui kaevandamine on lõppenud rohkem kui 10 aastat tagasi (kokku 142 km²). Niisuguseid kaevandatud alasid on Kiviõli linnas (kogu kaevandatud ala), Kohtla (31%), Jõhvi (31%) ja Kohtla-Nõmme (26%) valdades ning Kohtla-Järve linnas (22%).³⁸

Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete ladestamiseks on rajatud kümme suuremat põlevkivituha- ja poolkoksiladestust, mille pindala on kokku 21,5 km², siia lisandub ka maakasutuse vajadus nende ladestute sademe- ja nõrgvee käitlussüsteemide jaoks. Jäätmeladestused on praeguseks enamasti korrastatud, Kohtla-Järve poolkoksiladestul tööd jätkuvad. Kuna põlevkivi kasutamisel tekkivate ohtlike jäätmete maht on suur, on oluline ladestada need jäätmeladestused keskkonnanõudeid järgides. Kuna tekitatud jäätmete maht sõltub kaevandatud põlevkivi kogusest, võib jäätmete teket piiravaks teguriks lugeda ka põlevkivi kaevandamisele kehtestatud kaevandamise aastamäära. Põlevkivisektori jääkreostusobjektide uuringuteks ja keskkonnale ohutumaks muutmiseks on praegu planeeritud vahendid Kukruse aherainemäe (ehk terrikooniku) ja Purtse jõe valgala jaoks. Märkimist väärib viimastel aastatel jäätmete taaskasutuse osakaalu suurenemine.

Kaevandatud alal on maapinnalähedane põhjaveekiht muutunud joogiveeallikana kasutuskõlbmatuks ja elanike veevarustuseks tuleb kasutada sügavamate veekihtide vett.

³⁸ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Kaevandamise ajal kasutatud Lasnamäe-Kunda veekihi omadused muutuvad kaevandamise lõpetamise järel ja siis selgub, kas see veekiht on edaspidi kaevandataval alal joogiveeallikaks sobiv. Kaevandamise ajal on sellesse veekihti rajatud suurkaeve üksiktarbijatele.

Põlevkivitööstusest mõjutatud pinnaveekogumid on valdavalt kesises või halvas seisundis. Kaevandusvee ärajuhtimiseks on rajatud kümneid kraave ning muudetud jõgede (näiteks Raudjõe ja Mustajõe) sänge. Pärast kaevandamise lõppemist on mitmed pinnaveekogud jäänud osaliselt või täiesti kuivaks (Kohtla jõe ülemjooks, Kose oja, Hirmuse jõgi jt). Oluliseks positiivseks muutuseks on kaevandustest ja karjääridest pumbatava vee koguse vähenemine. Samuti on Aidu karjääri sulgemise järel tekkinud uus veemaastik.

Välisõhu kvaliteediga on seniajani olnud probleeme Kohtla-Järvel, Sillamäel, Narvas ja Kiviõlis, kus võimalikeks saasteallikateks on VKG Oil AS, EE Õlitööstus AS, KKT OÜ, Kohtla-Järve regionaalne puhastusseade, poolkoksimägede sulgemistööd ja Sillamäe Sadama kütuseterminalid. Põlevkivi kasutamisega kaasneb SO₂, NO_x ja peenosakeste (PM₁₀ ja PM_{2,5}) ning madala lõhnalävega ainete (näiteks divesiniksulfiidi H₂S) heide. Negatiivse keskkonnamõju vähendamise seisukohalt on oluline, et SO₂ heited on vähenenud üle kahe korra, kuna Eesti elektri jaama neljale vanemale energiablokile paigaldati *deSO_x* seadmed.

Viimase 10 aasta jooksul on Ida-Virumaa keskkonnaseisund oluliselt paranenud ettevõtete ja riigi rakendatud meetmete mõjul. Detailsem ülevaade keskkonnamõjust on esitatud lisa 6. Keskkonnaseisundi nõudeid veele ja välisõhule on kirjeldatud KSH aruandes.³⁹

2012. aastal suunati toetusi Ida-Virumaale SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) keskkonnaprogrammist (sh proportsionaalselt üleriigilistest projektidest) ligi 2,5 mln eurot (6%), EL toetustest ligi 30 mln eurot (17%). Keskkonnatasudest laekus Ida-Virumaale 12 mln eurot.⁴⁰ Kõik toetused kokku moodustasid keskmiselt 15%, mis seab Ida-Virumaa toetuste laekumise osas Harjumaa järel teisele kohale. Aastatel 2009-2013 on Ida-Virumaale eraldatud ligikaudu 28 mln eurot jääkreostuse likvideerimiseks, veemajanduse infrastruktuuri arendamiseks ja veekogude tervendamiseks⁴¹.

Lisas 7 on esitatud väljavõtte aastatel 2007–2013 KIKi rahastatud projektidest, mis käsitlevad põlevkivivaldkonna keskkonnamõju.

³⁹ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

⁴⁰ Rahandusministeeriumi andmed

⁴¹ Keskkonnaministeeriumi andmed

Tabel 3. Kokkuvõtte keskkonnamõjust

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendu-smeetmed perioodiks 2016-2030
Mõju elusloodusele	<p>Pealmaakaevandamisel hävib olemasolev loodusmaastik, väheneb eluslooduse mitmekesisus. Kaevandamise veekõrvaldusega kaasneb veerežiimi muutus, mis mõjutab veest sõltuvat elustikku. Kaevandusvesi mõjutab eesvooluks olevaid pinnaveekogusid.</p> <p>Probleemid</p> <ol style="list-style-type: none"> Küllaldaselt ei ole rakendatud võimalusi tingimuste loomiseks senisest mitmekesisema eluslooduse taastamiseks korrastatud aladel. Allmaakaevandamise mõju avaldub pikema aja jooksul, selle ulatust ja mõju konkreetsetele elustikurühmadele on raske prognoosida. Allmaakaevandamise mõju uurimine on kallid ja pikaajaline protsess ning nõuab keeruliste probleemide lahendamist. 	<p>Põlevkivitööstus mõjutab elusloodust peamiselt jäätmete ladestamise ning õhu- ja veeheite kaudu.</p> <p>Probleemid</p> <ol style="list-style-type: none"> Töötlemiskäitise ja kommunikatsioonide rajamine ning jäätmete ladestamine hävitavad algsed elupaigad, selle mõju ulatus on piiratud. Jäätmete ladestamise alad on äärmiselt vaese elustikuga ja vajavad taimestamist. Taimestamiseks kasutatakse sobimatuid liike (võõrliike). 	<ol style="list-style-type: none"> Põlevkivi kaevandamismahu piirang pidurdab kaevandamisest mõjutatava ala laienemise kiirust ja piirab ohtu elustikule, kuid samas pikeneb töötava ettevõtte mõju aeg. Eestis praeguse uurimistaseme juures ja kasutatava kaevandamistehnoloogiaga ei kavandata põlevkivi allmaakaevandamist kaitse all olevate ja põhjaveest sõltuvate eluslooduse objektidega aladel. 	<ol style="list-style-type: none"> Kurtna looduskaitseala kaitse-eesmärkide, Vasavere põhjaveevaru kasutamise ja maavarade kaevandamise probleemistiku analüüs. Narva karjääri kaevandamise etapiviisiline lõpetamine vähendab põlevkivi kaevandamise mõju Kurtna maastikukaitsealale. Eelispiirkondade määramine vähendab võimalikku konflikti looduskaitse eesmärkidega.
Mõju välisõhule ja kliimale	Mõõdukas koguses eraldub peenosakesi ja tekib müra, mis levib ümbritsevasse keskkonda piiratud	Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, millest	Põlevkivi kaevandamise aastamäärast tulenev piirang limiteerib tootmise laienemist ja	Õlitootmise osakaalu suurenemine loob eeldused kasvuhoonegaaside sisalduse vähendamiseks välisõhus.

⁴² KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>ulatuses.</p> <p>Probleem Võrreldes allmaakaevandamisega mõjutab pealmaakaevandamine välisõhku rohkem, levitades ümbruskonda tolmu ning lõhkamisega seotud saasteaineid ja müra. Samas on positiivne, et edaspidi väheneb pealmaakaevandamise osatähtsus ja seega väheneb ka pealmaakaevandamisest tingitud mõju välisõhule.</p>	<p>olulisemad on SO₂, NO_x, CO₂ ning peenosakesed, samuti tekib ka tugeva lõhnaga ühendeid.</p> <p>Probleemid 1. Põlevkivi töötlemisel võib tekkida tugeva lõhnaga ühendeid; lõhnareostus on häiring, mis põhjustab elanikkonnale stressi ning ärritust. 2. Peenosakesed kahjustavad hingamiselundkonda ning võivad olla kantserogeensed.</p>	<p>seega ka õhusaastet.</p>	
Mõju pinnaveele	<p>Kaevandatavatel aladel asenduvad looduslikud veekogud tugevasti muudetud või tehisveekogudega, kaovad algsed vee-elupaigad. Suureneb sulfaatiooni ja heljumi sisaldus kaevandusvee eesvooludes. Põlevkivimaardla paljude pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine lähemal ajal on küsitav.</p> <p>Probleemid 1. Puudub kaevandatavate aladele rajatud ja pumpamise lõppedes tekkivate tehisveekogude ning</p>	<p>Mõju tuleneb ohtlike ainete (sh naftasaaduste, fenoolide, PAHide) tekitatud koormusest (senini on suur osakaal jääkreostusel). Põlevkivitööstuse piirkonna paljude pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine lähemal ajal on küsitav.</p> <p>Probleemid 1. Ettevõtete ja riigi tasemel tehtud kulutused saastunud alade kontrolli alla saamiseks</p>	<p>Pinnavee keemilise seisundi ohtlikest ainetest põhjustatud halvenemise vältimine</p>	<p>1. Ohtlike ainete heidete mahu täpsustamine ning veekeskkonnale avalduva mõju uurimine, sh fenoolide tekitatud koormuse allikate selgitamine. Täpsustatakse pinnaveekogumite seisundi ohtlike ainete sisaldusest tulenevaid hinnanguid ja heite lubatavaid koormusi. 2. Purtse jõe vesikonna reostunud jõgede ning nn fenoolisoo reostusuuringud eesmärgiga muuta need alad keskkonnale ohutuks. 3. Kaevandusvee ärajuhtimise eesvoolude ning sellega piirnevate</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendu-smeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>kaevandamisega tugevasti muudetud veekogude võimalikult looduslähedaseks kujundamise üldine kava .</p> <p>2. . Kurtna loodukaitsesalal põlevkivi kaevandamisest mõjutatud pinnaveekogude soodsa veerežiimi kujundamine kaevandamise lõppjärgus ja lõppemise järel (Estonia kaevandus ja Narva karjäär) on selgusetu.</p> <p>3. Tõhusamat seiret vajab kaevandusvee kvaliteedi kujunemine (analoogselt põhjaveele) ning iseooluline väljavool pinnavette (sealhulgas veekogused ja ohtlike ainete heide).</p>	<p>ning ohtlike ainete heidete piiramiseks ei pruugi olla üha rangemaks muutuvate keskkonna kvaliteedinõuete täitmiseks piisavad.</p> <p>2. Ei ole alustatud töid minevikus põlevkiviõlitõestusest rikutud Purtse, Erra ja Kohtla jõgede reostunud setetega lõikude puhastamiseks. Erra jõe kaldal Uhaku kaitsealal maapinnal lelav reostunud pinnas (pigi) ohustab inimesi ja elusloodust, võimalik on ohtlike ainete jätkuv emissioon reostunud setetest pinnavette.</p>		<p>alade seisundi ülevaatus koos iseooluliste kaevandusvee äravooluhulkade mõõtmisega ning eesvoolude korrastamise nõuete määramine keskkonnalubades.</p> <p>4. Karjääridesse tekkivate tehisveekogude kujundamine kaevandamise käigus looduslähedaseks või üldisel otstarbel kasutamiseks.</p>
Mõju põhjaveele	<p>Põhjaveetaseme alanemine, suurenenud veevahetuse intensiivsus. Suurendab vajadust sügavate veekihtide kasutamiseks veevarustuseks. Joogiveallikana kasutamiseks sobimatu põhjaveekihi ala suurenemine. Ordoviitsiumi põhjaveekihi kvaliteedi halvenemine (sulfaadid, karedus).</p>	<p>Peamiselt avaldab mõju tootmisaladel seniajani säilinud jääkreostus.</p> <p>Probleemid</p> <p>1. Põlevkivi kasutamise oluline mõju põhjaveele on põhjustatud jääkreostusest.</p> <p>2. Tänapäeva tööstusest pärinev reostus võib tekkida vaid avariide tagajärjel, kuid</p>	<p>Põlevkivi aastasest kaevandamise määrast tulenev piirang pidurdab kaevandamisest mõjutatud ala laienemise kiirust.</p>	<p>1. Etapiviisiline kaevandamine.</p> <p>2. Praegu kaevandamisel olevatesse kaevandustesse üleujutatud kaevandustest pealevalguva vee tagasisuunamine</p> <p>3. Kaevandamise ajal rajatud ja praeguseks veega täitunud kaeveõõntega alale jäävate Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevude seisundi</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>Probleemid</p> <p>1. Väheneb ülemiste põhjaveekihtide (Ordoviitsiumi) veevaru ning halveneb vee kvaliteet.</p> <p>2. Suureneb surve sügavamate põhjaveekihtide (O-Cm ja Cm-V) või ürgorgudes olevate kvaternaarisetete põhjavee kasutuseks, kuid nende veevaru on piiratud.</p> <p>3. Põhjavee taseme alanemine mõjutab kaevandusala läheduses olevaid veest sõltuvaid ökosüsteeme, mis Ida-Virumaal on üldjuhul märgalad.</p> <p>4. Elanike veevarustuse tagamiseks tuleb kasutusele võtta uusi veehaardeid ja teha investeeringuid ühisveevärgi rajamiseks.</p> <p>5. Puudub nüüdisaegne andmestik kaevandamise tõttu kuivaks jäänud üksiktarbijate kaevude asendamiseks rajatud Lasnamäe-Kunda veekihi kaevude kasutamise ja vee kvaliteedi kohta (vees sisalduvad ohtlikud ained, sh fenoolid, naftasaadused ja PAH-ühendid).</p>	<p>keskkonnaseire seda ei kajasta, kuna õlitööstused paiknevad varem ohtlikult saastatud pinnase ja põhjaveega (jääkreostusega) aladel.</p>		<p>inventuur.</p> <p>4. Peatatud või vähem kui 10 aastat tagasi lõpetatud kaevanduste keskkonnanäudit.</p> <p>5. Ohtlike ainete heite täpsustamine ning veekeskkonnale avalduva mõju uurimine, sh fenoolide koormuse allikate selgitamine. Täpsustatakse ohtlike ainete sisaldusest tulenevaid põhjaveekogumite seisundi hinnanguid.</p>
<p>Mõju jäätmete tekkele</p>	<p>Põlenud aherainemäed on jääkreostuskolleteks.</p>	<p>Mõju tuleneb ohtlike jäätmete (põlevkivituha, poolkoksi,</p>	<p>1. Ohtlikud jäätmed ladestatakse nõuetekohastes prügilatesse.</p>	<p>1. Korduvalt põlenud Kukruse aherainemäe ohutumaks muutmine.</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>Probleemid Aheraine killustikuks töötlemisel saadava põlevkivi vähene kasutus. Ei ole teada, kas selle põlevkivi pikaajaline ladestamine on ohutu.</p>	<p>fuusside) tekkest ja edasisest käitlemisest.</p> <p>Probleemid 1. Tekitatud ohtlike jäätmete kogus on suur ning kasvab koos kaevandamiskogusega. Teket saaks vähendada mäemassi rikastades, kuid ligikaudu samavõrra suureneb siis kaevandamisjäätmete osakaal. 2. Jäätmed tuleb valdavalt ladestada, sest nende taaskasutus on väike.</p>	<p>2. Jäätmete tekke suurenemist takistab kehtestatud põlevkivi kaevandamise aastamäär.</p>	<p>2. Võtta aheraine töötlemisel saadav põlevkivi kasutusele.</p>
<p>Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduse olukorrale</p>	<p>Eelisolukorras on linnapiirkondade, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kes käivad tööl ümberkaudsetes valdades paiknevates kaevandustes. Keskkonnatasude laekumise vähenemine tekitab probleeme valdadele, kus toimub põlevkivi kaevandamine.</p> <p>Probleemid 1. Puudub igakülgne avalik teave suletud kaevanduste kaevandamisest ja nende varisemisohutusest. Need võivad olla ohtlikud inimeste tervisele ja varale ning muudavad keeruliseks ehitus- ja</p>	<p>Eelisolukorras on linnapiirkondade, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kes käivad tööl linnas paiknevas põlevkivitööstustes. Kaevandusmahu vähendamine ja sellele järgnev põlevkivitööstuse kokkutõmbumine tekitab probleeme eelkõige linnadele.</p> <p>Probleemid 1. Põlevkiviettevõtete hõivet mõjutavate otsuste tegemisel (kaevandamiskoguse piiramisel, keskkonnatasude suurendamisel</p>	<p>Eraldatud on toetused jääkreostuse likvideerimiseks, veemajanduse infrastruktuuri arendamiseks ja veekogude tervendamiseks.</p>	<p>Keskkonnatasudest laekuva raha täiendav suunamine Virumaale, kus seda kasutatakse piirkonna elukeskkonna arendamiseks.</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴² pakutud leevendu-smeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>planeerimistegevuse.</p> <p>2. Põlevkivimaardla olemasolust tulenevad õiguslikud piirangud maa kasutusele võivad takistada alternatiivse ettevõtluse arengut.</p> <p>3. Riik ei ole seniajani määranud eelispiirkondi, kus on ette nähtud põlevkivi kaevandamine. Passiivse põlevkivivaruga piirkondades on majandustegevus liiga piiratud.</p> <p>4. Ühiskonda ei ole ettevõtete tegevusest keskkonnamõju leevendamisel aktiivselt teavitatud.</p>	<p>vms) ei ole piisavalt arvesse võetud võimalikku mõju piirkonna tööhõivele ja inimeste sissetulekutele. Tuleb tagada, et kaasnevad kahjud ei ületaks soovivat tulu.</p> <p>2. Ida-Virumaa elukeskkonna arendamisel ei ole pööratud küllaldast tähelepanu selle atraktiivsemaks muutmiseks noortele tippspetsialistidele, keda põlevkivitööstus vajab.</p> <p>3. Põlevkivitööstuse jääkreostus on lõpuni likvideerimata ja takistab jääkreostusega külgnevate alade arengut.</p>		
	<p>6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise võimalik väliskulu ei ole teada ja puudub ühtne meetodika selle arvutamiseks, mistõttu väliskulu rahaline väärtus ei ole teada.</p>			<p>KSH ettepanek: keskkonnatasudest laekuva raha täiendav suunamine Virumaale, kasutades neid vahendeid piirkonna elukeskkonna arendamiseks</p>
<p>Mõju inimese tervisele</p>	<p>Põlevkivi kaevandamisel tekkivad välis- ja töökeskkonnaalased probleemid, mis mõjutavad inimese tervist (müra, tolm, mäemasinate heitgaasid, veekvaliteedi muutused). Täiendavaks terviseriskiks on suletud kaevanduste kaeveõonte varisemisohtlikkus.</p> <p>Probleemid</p>	<p>Põlevkivitööstusest tekkivad välis- ja töökeskkonnaalased probleemid, mis mõjutavad inimese tervist (eelkõige õhkuheited, jääkreostus).</p> <p>Probleemid</p> <p>1. Puuduvad sellise tervisemõju uuringu tulemused,</p>	<p>Tervisekaitse tagatakse keskkonnanõuete täitmisega ja tabelis eespool kirjeldatud leevendusmeetmetega. Tulevikus võiks laiendada põlevkivisektori piirkonnas tervisemõjude uuringuid spetsiifilise biomonitoringuga. Maailma Terviseorganisatsiooni</p>	<p>Väljaspool töökeskkonda pole põlevkivi kaevandamise ja kasutamise mõju inimese tervislikule seisundile praegu täpselt teada, põlevkivisektori tervisemõju uuring on tegemisel.</p>

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes⁴² pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	Puuduvad sellise tervisemõju uuringu tulemused, kus oleks inimeste tervist uuritud otseselt põlevkivi kaevandamise mõjuga seoses.	mis oleks pühendatud inimese tervisele otseselt seoses põlevkivi töötlemise mõjuga. 2. Informatsioon Ida-Virumaa kompleksse saastatuse kohta ei ole piisav.	seisukoha järgi kuuluvad toksilised elemendid nagu arseen, plii, kaadmium, elavhõbe jt tähtsate biomarkerite hulka, mille taset elanikkonnal seostatakse elukeskkonna saastumisega ja selle mõjuga inimtervisele (WHO, 2012).	

3. Põlevkivisektori majanduslik ja sotsiaalne tähtsus

Põlevkivisektori majandusliku ja sotsiaalse tähtsuse iseloomustamisel on põhjust eristada selle üleriigilist ja regionaalset rolli.

Üleriigilisel tasandil on tegevusala rahvamajandusliku olulisuse määramisel universaalseks indikaatoriks selle osatähtsus riigi sisemajanduse kogutoodangus (edaspidi SKT). Põlevkivisektori osatähtsuse määramisel tuleb eristada põlevkivi tootmise otsest mõju, kaudset mõju ja tuletatud mõju. Esimesel juhul peetakse silmas vaid kaevandamisega loodud lisandväärtust. Teisel juhul võetakse arvesse kogu põlevkivi kasutamise seotud tarneahelas (elekter-õli-keemiatooted) tekkinud lisandväärtus. Tuletatud mõju korral, mis on mõnevõrra tinglikuma iseloomuga, lisatakse põlevkivi tarneahelas loodud lisandväärtusele selle kasutamise tulemusena loodud lisandväärtus.

Põlevkivi kaevandamine annab kitsalt käsitledes vaid veidi vähem kui 1% Eesti SKTst (täpsemalt 0,9%). Tema kaudne mõju panusena muude energiakandjate loomisesse on aga majandusteadlase Alari Purju arvutuste alusel (vt lisa 9) üle kahe korra kõrgem (peaaegu 2% SKTst). Liites selliselt saadud otseste ja kaudsete mõju arvutuste tulemused, saame osakaaluks SKTs ligikaudu 2,9%.

Ernst & Young Baltic AS tegi 2014. aastal analüüsi teemal „*Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*“⁴³ ning lisis arvutustesse ka põlevkivisektori tuletatud mõju, saades nii peaaegu 4%ni ulatuva põlevkivitööstuse osatähtsuse SKTst.

Põlevkivisektori rahvamajanduslik tähtsus on siiski suurem kui vaid selle osatähtsus uue väärtuse loomisel. Seni on põlevkivi olnud peamine elektri tootmise kütus Eestis ja jääb selleks ka lähiaastatel. Põlevkivil põhinev elektroenergeetika on riigi jaoks olnud elektri varustuskindluse tagaja. Rahvusvaheliste ühenduste (Estlink 1 ja 2) väljaehitamise ja selle rolli küll taandumas, kuid rahvamajanduse varustamine oma elektriga ja selle eksport tasakaalustab jätkuvalt riigi maksebilanssi. Põlevkivi jätkuv kasutamine annab elektrijaamade kütusena võimaluse hoiduda ülisuurtest investeeringutest, mis oleksid paratamatud, kui tuleks lühikesel perioodil forsseeritult üle minna mõnda muud tüüpi elektroenergeetikale.

Oluline pole ainult sektori praegune osatähtsus SKTs, vaid ka selle tõenäoline dünaamika. Viimase juures tuleb arvestada nii põlevkivi kasutuses toimuvaid muutusi kui ka Eesti majanduse kasvuprognose. Põlevkivi osatähtsus elektri tootmisel Eestis tõenäoliselt aja jooksul küll väheneb, see aga ei tähenda, et väheneks põlevkivisektori osatähtsus meie SKTs, mida tõstab eelkõige põlevkiviõli tootmise ekspordi perspektiiv. Seetõttu sõltub põlevkivisektori osatähtsus rahvamajanduses oluliselt sellest, kui suur osa Eestis kaevandatavast põlevkivist on võimalik turustada põlevkiviõlina. Nihe põlevkivi kasutamise struktuuris tähendab riigi strateegilise ressursi majanduslikult efektiivsemat kasutamist.

Arvestades Põlevkivi arengukava lisa 8 esitatud põlevkivikasutuse stsenaariume ja Eesti majanduskasvu prognoose, ning juhul, kui realiseeruvad stsenaariumis *PKmax* nimetatud tingimused, võib põlevkivisektori osatähtsus Eesti SKTs tõusta aastaks 2030 kuni 4,5%ni SKTst

⁴³ „*Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*” http://www.wec-estonia.ee/Estonian_oil_shale_mining_and_oil_production_macro-economic_impacts_study.pdf

(tuletatud mõjusid arvestamata). See eeldab tingimusi, mis võimaldaksid välja ehitada kõik seni kavandatud põlevkiviõli tootmise võimsused. Stsenaariumi eelduseks on praeguste hinnatrendide püsimine, kus raske kütteõli hind on kiiresti kasvanud, ning alternatiivsete, eelkõige taastuvate energiaallikate kasutamises senise mõõduka arengu jätkumine. Teiste stsenaariumide korral jääks põlevkivikasutuse osatähtsus 2–2,8% piirimaile ning oleks põlevkivi kasutamise vähenemisest hoolimata elektritootmisel enam-vähem praegusega võrreldav.

Põlevkivi pikaajalise kasutamise tulemusena on Eestis kujunenud rahvusvahelisel tasemel silmapaistev kogemus ja oskusteave põlevkivitööstusest, mille tõttu Eesti ettevõtluse kasvustrateegias tunnistatakse põlevkivikeemiat ühe perspektiivika nutika majanduskasvu nišina.

Regionaalsel tasandil sõltub põlevkivisektori käekäigust suurel määral riigi suuruselt teise – Ida-Viru maakonna majandusareng ja sotsiaalne heaolu (2013. a rahvaarv 151 909 inimest). Ida-Virumaa on ka tööstustoodangu mahu poolest teisel kohal riigis ning tugevalt ekspordile orienteeritud piirkond – 7% riigi kogu kaupade ekspordist (2013).

Pikem ülevaade põlevkivitööstuse osatähtsusest kohaliku elanikkonna palgataseme ja tööhõive osas on esitatud lisa 6.13.

Lisaks tööhõivele on põlevkivisektori olukorral märkimisväärne mõju KOVide tulubaasile. Mõnede nn põlevkivivaldade eelarvetuludes on suur osa põlevkivi kaevandamisega seotud ressursitasudel. Keskkonnatasud on kõige suurema osakaaluga Vaivara, Illuka ja Mäetaguse vallas, ulatudes 45–60%-ni tuludest. Sektori töäjõud elab siiski peamiselt Ida-Viru linnades, mistõttu linnade maksutulud on sõltuvalt põlevkivisektorist laekuvast füüsilise isiku tulumaksust. Praxis tehtud analüüs näitas, et põlevkivitööstuse muutuste mõju tööturu kaudu on tugevam ja mõjutab kõiki Ida-Viru piirkonna suuremaid linnu. Linnadesse aga on koondunud 80% piirkonna rahvastikust. Põlevkivitööstuse areng mõjutab kogu Eesti tööturгу laiemalt otsese, kaudse ja kaasneva tööhõive muutuse kaudu.⁴⁴

4. Riigi põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia

Põlevkivisektor on riigile oluline sõltumatu energia ja julgeoleku kindlustamiseks, maksutulude saamiseks ning tööhõive tagamiseks. Edaspidi suureneb põlevkiviõli tootmine ja selle ekspordi osatähtsus. Samas jätkub ka elektri tootmine põlevkivi otsepõletamisega olemasolevate tootmisvõimsuste baasil, mis vastavad kehtestatud keskkonnanõuetele.

Virumaa keskkonnaseisund on viimase 10 aasta kestel ettevõtete ja riigi rakendatud meetmete mõjul oluliselt paranenud, kuid on siiski piirkondi, kus pinnase, välisõhu ja veekeskonna näitajad on ebarahuldavad. Keskkonnaseisundile avalduva olulise positiivse mõju saavutamine sõltub Põlevkivi arengukavas määratud jääkreostuse, veekaitse ja looduskaitse meetmete ning finantsvahendite kasutamise koosmõjust Virumaal.

Põlevkivitööstus on Eesti Vabariigile strateegilise tähtsusega ja põlevkivialasel oskusteabel on potentsiaali rahvusvahelisel turul. Seetõttu sisaldab ka Põlevkivi arengukava põlevkivivaldkonna arendamiseks vajalikke riigi toetusel kavandatavaid prioriteetseid uuringuid. Riik toetab

⁴⁴ Põlevkivitööstuse mõju demograafilistele arengutele kuni aastani 2030; Praxis aruanne <http://mottehommik.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/08/P6levkivi-ja-demograafia.pdf>

uuringuid nii põlevkivi kaevandamise ja kasutamise tehnoloogia alal kui ka põlevkivisektori tekitatud keskkonnamõju uurimist.

4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine

Riigi huvi on põlevkivi kui rahvusliku rikkuse efektiivne ja säästlik kasutamine ning põlevkivisektori jätkusuutliku arengu tagamine.

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

Strateegiliste valikute tegemisel tuleb arvesse võtta:

- 1) nii aastani 2030 kavandatavaid majanduslikke ja energeetilise julgeolekuga seotud taotlusi kui ka sellest pikemaajalisi eesmärke ja riske (jätkusuutlik energeetika Eestis, Virumaa areng);
- 2) põlevkivi kasutamist nii Eesti sisemajanduse tarbeks kui ka võimaluse korral toodete ekspordiks ning selle kaudu Eesti maksebilansi tasakaalustamisele kaasaaitamiseks;
- 3) nii põlevkivi kaevandamis- kui ka töötlemistehnoloogia arendamise võimalusi ja ressursikasutuse efektiivsuse ning lisandväärtuse suurendamist;
- 4) vajadust orienteeruda rangemate keskkonnanõuete järgi, tagades samal ajal põlevkivisektorile normaalsed tingimused tööks ja arenguks.

Strateegiliste valikute tegemisel tuleb arvestada eelkõige nii sise- kui ka välisturu määramatusega ja tehnoloogia konkurentsivõimelisemaks arendamisega. Põlevkivivaldkonnale ja sellega seotud majandusharudele on omane suurte investeeringute vajadus ning investeeringute pikad tasuvusajad. Selles sektoris loodud tootmisvõimsuste muutmine on kulukas ja aeganõudev. Ka regionaalse tööhõive kohandamine muutuvate tingimustega nõuab aega. Seetõttu peab strateegia olema piisavalt paindlik ja muudetav väliskeskkonna tingimuste järgi.

Eesti põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia põhimõtted perioodiks 2016–2030 on järgmised:

- 1) tagada tingimused üleminekuks majanduslikult efektiivsemale ja suuremat lisandväärtust andvale ressursi kompleksemale kasutamisele ning keskkonnamõju vähendamisele, pöörates seejuures tähelepanu nii sise- kui ka välisturu vajadustele ja võimalustele;
- 2) teenida põlevkivi kui riigile kuuluva taastumatu ressursi kasutamise eest ühiskonnale pikaajalises perspektiivis maksimaalset tulu;
- 3) tagada Eestile tarvilik energia varustuskindlus, kombineerides põlevkivi baasil energia tootmist taastuvenergia jt ressurside kasutamise ja muutes põlevkivi kasutamise ühtlasi keskkonnasäästlikumaks. Mitmekesistada ja moderniseerida põlevkivienergeetikat, kasutades erinevaid tootmisviise;
- 4) suunata põlevkivi kaevandamist ja kasutamist ressursisäästlikumale tehnoloogiale, arvestades kaasnevaid maavarasid ja teisi loodusressursse ning vähendades negatiivset keskkonnamõju, mis peab olema ühiskonnale kompenseeritud või mille piiramiseks tuleb rakendada meetmeid;
- 5) edendada eespool nimetatud põhimõtete elluviimise kindlustamiseks põlevkivivaldkonnas riiklikku haridussüsteemi ning teadusuuringuid.

Strateegilised valikud realiseerib riik, kaasates KOVe ja teisi asjaosalisi. Selleks sobivad

juhtimisvahendid on järgmised:

- 1) põlevkivi kaevandamise piirmäärade kehtestamine;
- 2) kaevandamislubade andmine ettevõtetele, arvestades põlevkivisektori jätkusuutlikkuse tagamise vajadust;
- 3) majanduslike ja keskkonnakaitse regulaatorite rakendamine, sh põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest saadud riigi tulu kasutamise suunamine;
- 4) kaevandatud alade kasutamise suunamine;
- 5) kaevandamise eelispiirkondade kindlaksmääramine;
- 6) riigi kui omaniku kontroll riigi omandis oleva põlevkivisektori ettevõtete strateegilise juhtimise üle;
- 7) teadus- ja arendustegevuse suunamine.

Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine on olulise keskkonnamõjuga, mõjutades pinnast, maastikku, elusloodust, põhja- ja pinnavett ning välisõhku. Tagajärjeks on probleemid kujunenud tehismaastike kasutamisel, ladestatavate jäätmete suurenev kogus ja altkaevandatud aladele jääva maa piiratud kasutamine võimalike maapinna vajumiste tõttu. Põlevkivitööstuse mõjutatud piirkonna hea keskkonnaseisundi saavutamine nõuab väga suuri investeeringuid, millest suurimad on olnud korrastamistööd Balti SEJ tuhaväljal nr 2 ning Kiviõli ja Kohtla-Järve poolkoksiladestutel. Samas tuleb anda mõjutatud aladele ka piisavalt aega taastumiseks.

Ehkki Ida-Virumaa keskkonnaseisund on paranemas, lähtutakse Põlevkivi arengukavas arusaamast, et riigi kehtestatud põlevkivi kaevandamise aastamäär muutmine ei ole lähemal ajal otstarbekas. Nähakse ette säilitada kehtiv kaevandamise aastamäär 20 mln t vähemalt 2020. aasta lõpuni. Selline kaevandamiskogus tagab nimetatud perioodil nii elektri kui ka põlevkiviõli tootmiseks juba rajatud ja edaspidi kavandatavatele tootmisvõimsustele põlevkiviga varustuskindluse ja põlevkivisektori eeldatav keskkonnamõju praeguse seisundiga võrreldes on vähemalt neutraalne. Kaevandamise 20 mln tonnise aastamäär ületamisel on tõenäoline, et suurenevad probleemid välisõhu ja vee kvaliteedi ning jäätmete ladestamisega. Seejuures põlevkivivaru kättesaadavus võrreldes põlevkivi kasutavate tehaste tööeaga ei ole pikemas perspektiivis kindel. Puudub vajadus keskkonnakaalutlustel põlevkivi kaevandamise piirmäär vähendamiseks kuni aastani 2020. Kui ettevõtete, KOVide ja riigi koostöös saavutatakse Virumaa keskkonnaseisundi stabiliseerumine, ei ole tulevikus välistatud ka põlevkivi kaevandamise piirmäär suurendamine sotsiaalmajanduslikel kaalutlustel.⁴⁵

Põlevkivi arenguava mõjunäitajate tulemusi analüüsitakse iga viieaastase perioodi järel, et teadvustada muutusi tehnoloogiates, turuolukorras, keskkonnanõuetes ja ilmnunud keskkonnamõjus. Kaevandamiseks lubatud aastamäär suurendamine on võimalik ainult juhul, kui selle vajaduse aluseks on reaalne turusituatsioon ja kui ei teki vastuolu keskkonnanõuetega.

Mäeeraldistel kaevandamiseks antud põlevkivivaru praegu lubatud kaevandamise aastamäär 20 mln t koguses jätkuks 17–18ks aastaks. Seega tuleb Põlevkivi arengukava perioodil 2016–2030 alustada vähemalt ühe või kahe uue kaevanduse rajamist. Arengukava lisas 11 on esitatud põlevkivi kasutavate ettevõtete hinnangud kaubapõlevkivi vajaduse kohta aastatel 2016–2030. Ettevõtete kavade järgi arvatud (kasutades kaubapõlevkivi geoloogiliseks varuks ümberarvutamisel koefitsienti 1,2) põlevkivi keskmine aastavajadus näitab, et see ületab praegu kehtivat kaevandamise aastamäär. Ajavahemikul 2016–2020 on kasutamiseks kavandatud põlevkivikogus veel ligilähedane kehtestatud aastasele kaevandamismäär, kuid juba aastatel 2026-2030 ületatakse see 23% võrra. Esitatud arvandmeid tuleb võtta kui hinnangut, eriti

⁴⁵ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

õlitootmise valdkonnas, kus praegu puudub selgus nii tootmiseseadmete rajamise ajakavas kui ka finantseerimisotsustes.

Põlevkivi arengukavas kavandatud eelispiirkondade määramine võimaldab enne kaevandamise algust hinnata nendes piirkondades loodusväärtuste seisundit ning sätestada vajalikud tingimused keskkonnalubades. Kaevandamislubade andmisel tuleb muuhulgas arvestada ka põlevkivi kasutamise otstarbekust, ressursikasutuse efektiivsust ja varu kasutamise logistikat.

Aastaks 2017 on kavas välja töötada põlevkivi kui ressursi kasutamise tasustamise mudel sellest loodava väärtuse alusel. Põlevkiviõli väärtus sõltub kõige enam toornafta maailmaturuhinnast, kuid ka väiksematest kulukomponentidest, nagu CO₂ hind EL heitkogustega kauplemise turul, euro-dollar kurss, nn „*crack spread*“ jm. Nendest välismõju teguritest tuleneb põlevkivist loodava väärtuse volatiilsus. Ka elektri hind ja seega põlevkivielektri tulusus sõltub välistingimustest (elektri börsihinnast, muude ressursside hinnast ning CO₂ kvoodikaubanduses kvoodihinnast). Kehtiva kaevandamisõiguse tasu alusel nõutakse ühe tonni põlevkivi kaevandamise eest välistingimustest ja loodud väärtusest sõltumata fikseeritud tasu. Samas võib riik soodsate tingimuste korral nõuda ühiskonnale väärtusest palju madalamat ning ebasoodsate tingimuste korral väärtusest proportsionaalselt suuremat tulu. Selline süsteem on selge, arusaadav ja lihtne ning tasumäärade pikaks ajaks ette kehtestamise korral saavad ettevõtted tasumääradega seotud kuluga arvestada. Samas ei ole süsteem majandustingimuste suhtes paindlik ning kui väärtust mõjutavad tegurid on väga volatiilsed ühe prognoositava ühtlase trendimuutuse asemel, suurendab see riski, et riik ei saa ressursist piisavat tulu või majanduslikult keerulisel ajal koormatakse tööstust ülearuselt.⁴⁶

Põlevkivi kaevandamisel tuleb esmajärjekorras ammendada juba avatud kaevandused. Kavandatud alade kasutamise suunamine algab kaevandamise lubamisest, kehtestades edaspidiseks kavandatud ala korrastamise tingimused. Kaevandamisega kaasnev negatiivne mõju tuleb kavandada minimaalseks juba enne kaevandamise alustamist, tuleb jälgida ka mõju lähedalasuvate alade loodusväärtustele ning negatiivne mõju kaevandamise ajal tuleb kompenseerida.

4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed

Põlevkivi arengukava üldeesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, kindlustades põlevkivitööstuse jätkusuutliku arengu ja varustatuse põlevkivivaruga, ning negatiivse keskkonnamõju vähendamine.

Põlevkivi arengukava seab kolm strateegilist eesmärki.

1. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine.
2. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine.
3. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine.

Strateegilised eesmärgid on vajalikud eespool formuleeritud üldeesmärgi täitmiseks.

Kahe esimese strateegilise eesmärgi täitmine tagab põlevkivitööstuse efektiivsuse tõstmise ja

⁴⁶ Keskkonnatasude seaduse ja maapõueseaduse muutmise seaduse eelnõu seletuskiri
http://www.envir.ee/sites/default/files/keskkonnatasud_seletuskiri_07112014_final.pdf

kaasneva negatiivse keskkonnamõju vähendamise. Kahe esimese strateegilise eesmärgi elluviimist toetab kolmas strateegiline eesmärk – põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine.

Meetmete täitmiseks vajaliku tegevuse täielik ülevaade koos vastutavate täitjate ja maksumuse prognoosiga aastateks 2016–2019 esitatakse Põlevkivi arengukava juurde kuulavas rakendusplaanis.

4.2.1. Esimene strateegiline eesmärk. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine

Strateegilise eesmärgi täitmise peamiseks eelduseks on põlevkivi kaevandamise kao vähendamine ja kaevandamisjäätmete maksimaalne taaskasutamine.

Tabel 4. Esimese strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad

Mõjunäitaja	Algtase	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Allmaakaevandamise kao osakaal kaevandatud varust (väljatud varu+kadu), % ⁴⁷	29,2 (2013) ⁴⁸	Ei ületa 30	Ei ületa 30 (täpsustatakse 2020. aastal)	Ei ületa 30 (täpsustatakse 2025. aastal)
2. Aheraine taaskasutamine, %	40 ⁴⁹	Vähemalt 42	Vähemalt 45	Vähemalt 50

Allmaakaevandamise kao osakaal praeguse kaevandamistehnoloogia kasutamisel edaspidi kasvab, kuid samas on strateegilise eesmärgiga seatud ülesandeks kaevandamise efektiivsuse tõstmine, mille eelduseks on omakorda põlevkivi kaevandamise kao vähendamine⁵⁰. Probleemina on arengukava peatükis 2.2 esile tõstetud suutmatust seni vähendada põlevkivi kadu kaevandamisel, kuna kaevandustest kogu põlevkivivaru väljamise ja kaeveõonte tagasitäitmise uuringud ei ole andnud kasutuskõlblikku tulemust. Allmaakaevandamise kao vähendamiseks tuleb kaevandamistehnoloogia muuta ressursisäästlikumaks nii, et väheneks kaasnev negatiivne keskkonnamõju. Seejuures peab põlevkivi kaevandamise omahind võimaldama põlevkivisektori jätkuvat arengut. Järelikult on kao vähendamiseks ka edaspidi vajalikud põlevkivi kaevandamise tehnoloogiaalased teadus- ja rakendusuurinud ning katsetööd.

Põlevkivi kaevandamisega kaasneva aheraine teket ei saa vähendada, kuna see on tingitud Eesti põlevkivimaardla geoloogilisest ehitusest, kus karbonaatsete kivimite kihid ja suletised paiknevad vaheldumisi põlevkivikihtidega. Aherainet käsitletakse jäätmena, kui see on väljatud kaevandusest või karjäärist koos põlevkiviga ja eraldatud põlevkivist rikastamisel. Valikkaevandamisel eraldatud aherainet (peamiselt paekivi põlevkivikihtide vahel), mis jääb karjääri või ka kaevandusse, ei liigitata tekkinud jäätme jäätmeseaduse tähenduses ega

⁴⁷ Kuna praegune kamberkaevandamise tehnoloogia ei võimalda kadu vähendada, tuleb edaspidi teha kaevandamistehnoloogiaalaseid rakendusuurinuid, mille tulemuste põhjal määratakse mõjunäitajate sihttasemed alates aastast 2020.

⁴⁸ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss. <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

⁴⁹“Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020“

http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf

⁵⁰ Selgitus kaevandamise kao vajadusest toetada tervikutega maapinda ja kao suurenemise põhjuste kohta on esitatud arengukavas ptk 2.2.3

kajastata aruandluses (seda ei tehta ka karjäärade katendi osas, mida kasutatakse kaevandamise järgselt korrastamiseks).

ELi jäätmedirektiivis 2008/98/EL defineeritud jäätmete taaskasutuse mõiste kohaselt on taaskasutusega tegemist vaid siis, kui jääde asendab „muid materjale mida muidu oleks samal otstarbel kasutatud“. Silmas on peetud laiemat majandustegevust, näiteks aherainest toodetud killustik asendab ehitustegevuses muud killustikku või kruusa, mida oleks samal otstarbel kasutatud ka siis, kui aherainest toodetud killustikku poleks alternatiivina saadaval olnud. ELi jäätmedirektiivist tuleb ka mõiste „kõrvalsaadus“, mis on juba tekkemomendil toode, s.t ei liigitu esmalt jäätmeks, seega pole ka selle töötlemisel tegemist ringlussevõtuga (kuid sellisele tootele peab olulise tingimusena olema turg ehk nõudlus).

Aheraine taaskasutuseks liigitub ka selle lisamine elektriijaama kateldesse (väavliühendite sidumiseks, kütusesegude kütteväärtuse reguleerimiseks jms), lubja tootmine, kasutamine suitsugaaside puhastamisel jms, mis on alles uued ja arenevad taaskasutusvõimalused, lisaks tuntud mineraalse ehitusmaterjalina kasutusele.

Aheraine taaskasutamise mõjunäitaja algtaseme 40% määramise aluseks on „Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020“⁵¹, mille järgi üldjuhul saab aherainekillustikku kasutada väiksema liikluskoormusega teede teatud elementide ehitamiseks, kuid see ei sobi kõrge teeklassi magistraalide ehitamiseks. Seega ei saa aherainekillustikku kasutada kvaliteetse ehituskillustiku asendajana igal pool. Samas kõlbab aherainekillustik madala klassi betooni valmistamiseks. Aastatel 2011–2013 oli aheraine taaskasutamine küll üle 50%, kuid see saavutati mitme suurema ehitustöö tõttu (Estonia motomägi, Kiviõli poolkoksimäe katmine, korrastustööd Narva ja Aidu karjääris). Praegu nii suuri ehitisi edaspidiseks kavandatud ei ole.

Elektritootmise uute keevkihi katelde ja tahke soojuskandjaga õlitootmiseseadmete nõuded kasutatava toorme kütteväärtuse osas on madalamad kui vanadel tolm põletuskateldel ja gaasilise soojuskandjaga põlevkiviõliseadmetel. See võib tulevikus vähendada tavajäätmeteks liigitatavate kaevandamisjäätmete hoidlatesse ladestatava aheraine kogust, kuid samavõrra kasvab siis põlevkivi kasutamisel tekkivate ohtlike jäätmete hulk.

Põlevkivi kaevandamisega tekitatud jäätmetest on pikemalt kirjutatud arengukava lisas 6.

Meede 1.1. Põlevkivi säästliku kaevandamise edendamine

Põlevkivi arengukava peatükis 2.2 on tõstatatud probleem Eesti põlevkivimaardla ebapiisavast looduskaitse- ja majandusalasest uuritusest kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks aastateks 2016–2030. Seega tuleb maardlas määrata eelispiirkonnad, kus kaevandamine on majanduslikult põhjendatud ning tekitatav negatiivne mõju looduskeskkonnale on võimalikult väike.

Tabel 5. Meetme 1.1. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Eesti põlevkivimaardla kaevandamise eelispiirkondade määramine	Eelispiirkonnad määratakse kaevandamistundlikkuse ja majanduslike

⁵¹ „Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020“

http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf

	näitajate alusel, mille tulemuseks on põlevkivi säästlikum kaevandamine ja sellest tuleneva negatiivse keskkonnamõju vähendamine
Põlevkivi kaevandamise kao vähendamise võimaluste selgitamine ja rakendamine	Tõuseb põlevkivi kaevandamise ja kasutamise majanduslik efektiivsus (suureneb otseselt kasutatava põlevkivivaru koguse osakaal kaevandamiseks antud põlevkivivarust)

Looduskeskkonnast lähtuvalt on eelispirkondade nimetamise aluseks eelkõige põlevkivi kaevandamistundlikkuse uurimistööde tulemused (2010, 2014, 2015)⁵², mille põhjal on võimalik teha järeldusi kaevandamise mõjust kaitset vajavatele liikidele ja elupaigatüüpidele ning looduslike ökosüsteemide funktsionaalsusele.

Looduskaitse tingimuste alusel eraldatud eelispirkondade põlevkivivarule tuleb anda majandusliku tasuvuse hinnang, kaaludes efektiivseima kaevandamistehnoloogia (lauslangatamine jt. kaevandamisviisid) kasutamise võimalusi ning arvestades mäetehnilisi tingimusi kaasnevate maavaradega aladel. Analüüsi vajavad 2005. aastal maapäreseaduse alusel kehtestatud kriteeriumid, mille järgi on arvatud põlevkivivaru ja määratud varu kvaliteet, juhindudes elektritootmisest kui peamisest põlevkivi kasutusviisist. Kuna praegu on energiamajanduses võetud suund suurendada põlevkivi kasutamist õlitootmiseks, siis tuleb anda hinnang ka kehtivatele põlevkivivaru kriteeriumitele ning vajaduse korral kriteeriume muuta.

Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmiseks tuleb leida lahendus eelkõige allmaakaevandamise kao vähendamiseks, mis praegu kasutatava kaevandamistehnoloogiaga on ligi 30%. Kamberkaevandamisel sõltuvad tervikute mõõtmed peamiselt kaevanduse sügavusest ja lae kõrgusest. Kuna edaspidi kaevandatakse põlevkivi veelgi sügavamalt, suureneb ka kao osakaal. Seega on Põlevkivi arengukava rakendusplaanis kavandatavate uurimistööde eesmärk uuendada põlevkivi allmaakaevandamise tehnoloogiat.

Üheks praegu teadaolevaks võimaluseks on kaevandada põlevkivi lauslangatamismeetodil, millega on varu kättesaadavus kuni 90%. Samas seavad selle tehnoloogia kasutamiselatusele piirangu maakasutuse ja keskkonnakaitse tingimused.

Teiseks võimaluseks on jätkata kaeveõõnte tagasitäitmise tehnoloogia uuringuid, mis võib kaugemas tulevikus samuti olla perspektiivne kaevandamiskao vähendamisel. Praegu puuduvad kaeveõõnte tagasitäitmise tehnoloogilised katsetused, samuti on tagasitäitmisel oluliseks probleemiks selliselt kaevandatud põlevkivi kõrge omahind. Tagasitäitmise tehnoloogiaga on võimalik kaevandamiskadu vähendada ligikaudu poole võrra. Pealmaakaevandamisel saab võimaluse korral kasutada katendis olevat kaevist lisaks korrastustöödele ka väljaspool mäeeraldist, näiteks ehitustöödel täitepinnaena.

Ülevaate saamiseks kasutatavate kaevandamistehnoloogiate mõjust maapinnale ja kaevandamistehnoloogiate edasiseks arendamiseks on vaja analüüsida kamberkaevandamise käigus praegu ja varem jäetud tervikute püsivust pärast kaevandamise lõpetamist ning kaevanduskäikude ülejutamist (kaardistada maapinnani ulatuvate vajumitega alad). Altkaevandatud alade mõju käsitletakse edaspidi ka meetme 1.3 kirjeldamisel.

⁵² „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“ (2010, AS MAVES); http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtu_des_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf

Meede 1.2. Põlevkivi kaevandamisega kaasneva negatiivse mõju vähendamine looduskeskkonnale ja veevarustusele

Loodusvarade kasutamisega kaasneb oht muuta looduse tasakaalu ja elustiku mitmekesisust. „Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030“⁵³ märgib üheks põhiprobleemiks maavarade kaevandamise ja jäätmete ladustamisega maastikupildi ning maakasutuse muutmist, sh ka paljude looduslike elupaikade muutmist.

Tabel 6. Meetme 1.2. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Kaevandamisest mõjutatud piirkonna (ja selle puhveralade) hüdrogeoloogilise mudeli koostamine	Avalikuks kasutamiseks loodud hüdrogeoloogilise mudeli abil on võimalik eelkõige analüüsida veerežiimi, prognoosida põhjaveetaset ja kvaliteeti ning seega parandada põlevkivi kaevandamisest mõjutatud piirkonna põhjavee seisundit.
Kaevandamispiirkonna põhjaveetaseme muutusest tingitud negatiivse mõju leevendusmeetmete määramine ja nende rakendamise võimalikkuse (tõhususe, keskkonnamõju, maksumuse) analüüs	Kehtestatud leevendusmeetmed vähendavad või hoiavad ära kaevandamisest põhjustatud negatiivset keskkonnamõju, eelkõige põhjaveest sõltuvale looduskeskkonnale
Veevarustuse tagamine kaevandatud aladel	Põlevkivi kaevandamisest mõjutatud piirkonna elanikud on nõuetekohase joogiveega varustatud
Korrastatud karjäärilade inventeerimine (sh seireandmete analüüs)	Inventuuri käigus selgunud korrastatud karjääride olukorra põhjal on võimalik parandada edaspidise korrastamise nõudeid. See tõstab pärast kaevandamist muuks otstarbeks kasutusse võetavate alade kvaliteeti
Kaevandamisjäätmete käitlemise PVT väljatöötamine, arendamine ja rakendamine	Põlevkivi kaevandamisjäätmeid käideldakse parimal võimalikul viisil, ressursi kasutatakse säästlikult

Hüdrogeoloogiline mudel käsitleb üldiselt nii põhja- kui ka pinnavett (hinnang antakse ka pärast kaevandamist kujunevale olukorrale). Mudeli andmete põhjal on võimalik analüüsida põhjaveetaseme alandamise leevendusmeetmeid, sh ka suurte kaevanduste etapiviisilist kaevandamist (nn etapialade vahele jäetakse tervik, tagasitaitmise korral tehistervik) ja koostada detailsemaid mudeleid põlevkivimaardla väiksemate piirkondade (näiteks mäeeraldiste) kohta.

Mudel on abiks põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest mõjutatud piirkonnas erinevatele sihtgruppidele (riigiasutustele, KOVidele, MTÜdele, ettevõtetele) keskkonda mõjutavate tegevuse (sh ehitustegevuse, maavarade kaevandamise, maaviljeluse jm) kavandamisel. Avalikuks kasutamiseks loodud hüdrogeoloogiline mudel parandab keskkonnainfo kättesaadavust ning aitab kaasa keskkonnaseire korrastamisele ja järelevalve tugevdamisele.

Põlevkivi kaevandamisega kaasneb paratamatult vee väljapumpamine karjäärist ja kaevandusest ning seetõttu tuleb iga karjääri ja kaevanduse jaoks määrata eraldi leevendusmeetmed, mis

⁵³ „Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030“ <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf>

maksimaalselt vähendavad põhjaveetaseme muutust. Selgitada tuleb nende meetmete tõhusus, keskkonnamõju ning maksumus. Leevendusmeetmeteks on etapiviisiline kaevandamine suurtes kaevandustes, filtratsioonitõkkes, maa-alused settebasseinid, infiltratsioonibasseinid, kaevandusvee juhtimine suletud kaevandustesse jne. Suurte kaevanduste etapiti kaevandamine võimaldab piirata ka olemasolevate ja potentsiaalsete reostuskollete võimalikku mõju põhja- ja pinnaveele. Iga meetme tõhusust, maksumust ja otstarbekust saab hinnata konkreetse kaevanduse rajamise KMH käigus.

Põlevkivi kaevandamise piirkonnas on ühisveevärgiga varustatud 98% elanikkonnast. Kaevandatud aladele jäänud ühisveevärgiga ühendamata üksikmajapidamiste kuivaks jäänud kaevud on kaevandamise ajal asendatud valdavalt Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevudega või on sinna rajatud veetrassid. Ordoviitsiumi Keila-Kukruse põhjaveekihi taastumise järel tuleb kaevandatud alal Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi vee kvaliteeti kaevudes kontrollida.

Kaevandamise ajal rajatud Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevude edaspidiseks kasutamiseks või tamponeerimiseks, samuti uutel kaevandamisaladel üksiktarbijate veevarustuse optimaalsemaks projekteerimiseks tuleb teha nende kaevude praeguse seisundi ülevaatus koos vee kvaliteedi kontrolliga (sh määrata ohtlike ainete – fenoolide, naftasaaduste ja PAHi ühendite sisaldus). Töö planeerimisel tuleb arvesse võtta ka 2014. aastal Terviseameti tehtud kaevude (50 kaevu asub põlevkivitööstuse piirkonnas) uuringu tulemused⁵⁴. Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi joogiveeallikate nõuetele vastavuse kontrolli tulemused võimaldavad rakendada meetmeid, mis vähendavad kaevanduse sulgemise negatiivset mõju individuaalkaevudele.

Kaevandamisega muudetud maa-ala korrastamine tähendab selle ala kasutuskõlblikuks tegemist mingiks muuks otstarbeks korrastamisprojekti alusel. Oluline on teada, milline on konkreetse karjääriala korrastamise tulemus pärast ettenähtud nõuete ja tingimuste täitmist. Karjääri korrastamise projektis tuleb arvestada maapõueseadusest tulenevaid nõudeid. Tähtis on korrastatud ala sobivus ümbritseva maastikuga (pinnavormid peavad olema looduslähedased, põhjavee režiim peab vastama maa kasutamise sihtotstarbele, korrastatud ala ei tohi olla inimesele ohtlik). Inventuuri käigus tehakse kindlaks korrastatud karjäärade olukord, hinnatakse korrastamise tingimuste täitmist ning saadud tulemust, s.t maa vastavust kasutamise uuele sihtotstarbele. Vajaduse korral tuleb edaspidi karjäärialade korrastamise nõudeid parandada ja (või) täiendada.

2010. aastal alustati SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel projekti „Rakendusuuringu tellimine kaevandamistundlikkuse määramiseks“⁵⁵ raames uurimistööd. 2014. aastal jätkatakse projektis ettenähtud töid, et selgitada põlevkivi kaevandamise mõju kaitstavatele ja ohustatud liikidele ning nende elupaikadele, saada teavet korrastatud karjäärialadel kujunenud kaitstavatele liikidele soodsate elupaigatüüpide olemasolust, nende tekke võimalusest ning hinnata, kas on võimalik ja vajalik rakendada karjäärialade korrastamisel

⁵⁴ Uuring „Joogivee kvaliteedi ja terviseohutuse hindamine salvkaevudes ja isiklikes veevärkides“ (Terviseamet, 2014)

⁵⁵ „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“ (2010, AS MAVES);
http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtu_des_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf

täiendavaid meetmeid soodsate elupaikade tekkeks. Selleks inventeeritakse ohustatud ja kaitset vajavate liikide elupaigad ning loodusdirektiivi elupaigatüübid ka korrastatud karjäärialadel.

Pärast kaevandamistundlikkuse uurimistöö (milles käsitletakse ka veest sõltuvaid elupaigatüüpe ja kaitstavate liikide elupaiku) valmimist 2015. aasta lõpus selgub, kas on vajalik täpsustada täiendavate uuringutega korrastatud karjäärialadel kasutatud korrastamistehnoloogiat (viljaka põllu- ja (või) metsamajandusliku maa saamiseks, kaevandamistundlikkuse seisukohast oluliste kaitsealuste loodusväärtuste (taas)tekkeks). Saadud tulemuse põhjal esitatakse ülevaade korrastatud karjäärialade edaspidisest kasutamisest ja vajaduse korral tehakse ettepanekuid korrastamistingimuste ning –nõuete parandamiseks.

Praegu on koostamisel maavarade (sh põlevkivi) kaevandamisel ja töötlemisel tekkivate jäätmete keskkonnaohutu käitlemise PVT soovitude dokument (BREF), mis peab kava kohaselt valmima 2015. aasta septembris. Seejärel toimub PVT kinnitamise protsess. Eelduste kohaselt algab kaevandamisjäätmete PVT arendamine ja rakendamine mitte varem kui aastal 2017, mil Põlevkivi arengukavasse tuleb vajaduse korral liita vastav tegevus.

Meede 1.3. Põlevkivi kaevandamisest tingitud jääkreostuse mõju ja pärandmõju leevendamine

Põlevkivi varasemast kasutamisest on tänapäevani säilinud looduses jälgitav jääkreostuse mõju: ulatuslikud saastunud pinnase ja põhjaveega alad, mille keskkonnamõju on analüüsitud KSH aruandes⁵⁶.

Jääkreostus ja varasema tegevuse pärandmõju takistavad nii põlevkivi piirkonna sotsiaalmajanduslikku kui ka kaudselt kogu põlevkivisektori arengut. Reostunud alade kasutuselevõtt on ettevõtjatele suureks majandusriskiks, sest vastutus varasema reostuse ohutumaks muutmise eest on täpsemalt määratlemata.

Tabel 7. Meetme 1.3. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Põlevkivi kaevandamise tagajärjel tekkinud jääkreostuse vähendamine, sh põlenud aherainepuisangud	Ohtlike ainete sisaldus õhus, vees ja pinnases väheneb ning looduskeskkonna tingimused paranevad
Altkaevandatud alade pärandmõju leevendamine	Inventuuri käigus saadud andmete põhjal leevendusmeetmete rakendamine, vähendades põlevkivisektori varasemalt tekitatud pärandmõju

Suurima pindalaga jääkreostuse objektid paiknevad Ida-Virumaal. Pinnase seisundi keskkonnanõuetele mittevastavuse peamiseks põhjuseks on jääkreostus, mis on tekkinud põlevkivisektori varasema tegevuse tagajärjel. Reostunud pinnasest kanduvad ohtlikud ained veekeskkonda ja välisõhku.

Jääkreostuse vähendamise eelduseks on ohtlike ainete leviku kontrolli tõhustamine. KSH aruande järgi on eesmärk põlevkivi varasema kaevandamisega tekitatud jääkreostuse

⁵⁶ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

likvideerimine Eesti põlevkivimaardla alal, alustades Purtse jõe valgalast ja Kukruse põlenud aherainemäest. Selle tulemina väheneb ohtlike ainete sisaldus pinnases, õhus ning põhjavees ja paraneb keskkonna seisund – seega paraneb elukeskkond tervikuna.

Altkaevandatud alade pärandmõju leevendamiseks tuleb esmalt täpsustada kaevanduste kohal paikneva maapinna stabiilsus, s.t kaardistada teadaolevad varingud ja vajumid. Vajalik on uurida ka seniste kaevandamistehnoloogiate mõju maapinnale, et arendada kaevandamistehnoloogiat.

Tuleb kavandada ka altkaevandatud alade mõju analüüs edaspidisele maakasutusele (ehitustegevusele, taristu rajamisele, maaviljelusele jne) ning selgitada kohaliku elanikkonna ootused kaevandatud alade korrastamise osas. Saadud tulemus annab ülevaate altkaevandatud alade kaevandamisjärgsest olukorrast ja kasutamisevõimalustest ning vajaduse korral on võimalik esitada ettepanekud allmaakaevandamiseks ettenähtud tingimuste muutmiseks.

Eespool kirjeldatud mõju analüüsi tulemused on abiks põlevkivi kao hindamisel, maa edasise kasutuse planeerimisel, maa stabiilsuse hindamisel, kaevandamise tagajärjel tekkinud varingute analüüsimisel ja ka varingute likvideerimisel. Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel on tegemisel projekt „Põlevkivi altkaevandatud alade planšettide digitaliseerimine ja stabiilsushinnangu andmine“ (eeldatav valmimisaeg on 31.12.2015). Projekti raames antakse sõltuvalt kasutatud kaevandamistehnoloogiast hinnang altkaevandatud alade stabiilsusele. Töö tulemusena valmib kaardikiht, mis seotakse keskkonnaregistri maardlate rakendusega ja on avalikult kättesaadav kõigile.

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

Eesmärgi täitmise peamiseks eelduseks on põlevkivist saadava lisandväärtuse oluline suurendamine – põlevkivi väärimine, põlevkivi kasutamisega kaasneva õhuheite ning veeheite piiramine ja töötlemisjäätmete suurem taaskasutamine ning seejuures põlevkivitööstuse järjepideva arengu tagamine.

Tabel 8. Teise strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad

Mõjunäitaja	Algtase 2013	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %	75,9	üle 75	üle 75 (täpsustatakse 2020. a)	üle 75 (täpsustatakse 2025. a)
2. CO ₂ eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes, t _{CO2} /GWh _{e+th}	1186	alla 1186	alla 1186 (täpsustatakse 2020. a)	alla 1186 (täpsustatakse 2025. a)
3. Taaskasutatud põlevkivituha osakaal kogutekkest, %	5,2	üle 5,2	üle 5 (täpsustatakse 2020. a)	üle 5 (täpsustatakse 2025. a)
4. Elektritootmise majandusliku efektiivsuse	26,93	mitte vähem	mitte vähem	mitte vähem

indikaator , €/t kaubapõlevkivi kohta		algtasemest	algtasemest (täpsustatakse 2020. a)	algtasemest (täpsustatakse 2025. a)
5. Õlitootmise majandusliku efektiivsuse indikaator, €/t kaubapõlevkivi kohta	32,37	mitte vähem algtasemest	mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2020. a)	mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2025. a)

Põlevkiviõli tootmise efektiivsuse indikaatoriks on valitud toodetud põlevkiviõli, kõrvalproduktidena tekkivate gaaside ning suitsugaaside ja tuhajahutusest saadud kasuliku energia summa suhe toormena kasutatud põlevkivi kui kütuse energiasse protsentides.

Tabel 9. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus Eestis aastail 2011–2013⁵⁷

	2011. a	2012. a	2013. a
Kasutatud põlevkivi energiasisaldus, TJ	42 556,8	48 522,6	49 557,0
Põlevkiviõli energiasisaldus, TJ	24 627,5	26 130,8	27 302,1
Kõrvalproduktide energiasisaldus kokku, TJ	6 727,7	7 933,4	10 331,0
Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %	73,7	71,0	75,9

Tuleb välja töötada ühtne metoodika ülnimetatud põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatori arvutamiseks õlitootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energeetilist kasutamist.

Põlevkivielektri tootmise efektiivsuse indikaatoriks on valitud põlevkivi põletamisel tekkiva CO₂ eriheite suurus, s.t CO₂ heite kaaluline suhe väljastatud elektrienergia ja koostootmisrežiimis toodetud soojusenergia summaarsesse kogusesse (tCO₂/GWh_{e+th}).

Tabel 10. CO₂ eriheite väärtused väljastatud summaarse elektrienergia ja soojusenergia kohta koostootmisel Eestis aastatel 2011–2013⁵⁸

Põlevkivist toodetud ja emiteeritud	2011. a	2012. a	2013. a
Väljastatud elektrienergia, GWh _e	9 650	8 544	10 037
Väljastatud soojusenergia, GWh _e	293	257	430
Kokku väljastatud energia, GWh _{e+th}	9 943	8 801	10 468
Emiteeritud CO ₂ , tonni	11 949 779	10 454 001	12 417 489
CO ₂ /väljastatud energia, tCO ₂ /GWh _{e+th}	1 201	1 188	1 186

Selleks, et tagada andmete võrreldavuste ajas, tuleb välja töötada ja kinnitada lähteandmete kogumise ja CO₂ eriheite arväärtuste arvutamise metoodika. Indikaatori algtaase on määratud eksperhinnangu alusel.

Põlevkivi ressursikasutuse taseme indikaatoriks on valitud taaskasutatud põlevkivituha kaalulise koguse suhe kogutekkesse (protsentides).

⁵⁷ Arvutatud ettevõtete andmete alusel

⁵⁸ Arvutatud ettevõtete andmete alusel

Tabel 11. Põlevkivituha tekkimine ja taaskasutus Eestis aastatel 2011–2013⁵⁹

Kood	Jääde	Kogus, tuh t		
		2011.a	2012.a.	2013.a.
Teke				
10.01.97*	Põlevkivikoldetuhk	3 238,4	3 224	3 791,2
10.01.98*	Põlevkivilendetuhk	4 375,9	4 280	4 964,9
Koguteke		7 614,2	7 504	8 756,1
Taaskasutatud				
10.01.97*	Põlevkivikoldetuhk	28,1	220,9	286,6
10.01.98*	Põlevkivilendetuhk	183,6	207	167,6
Taaskasutatud kokku		211,7	427,9	454,2
Taaskasutatud põlevkivituha osakaal, %		2,8	5,7	5,2

Tuleb välja töötada ja kinnitada ka meetodika lähteandmete kogumise ja majandusliku efektiivsuse arvutamise meetodika. Praegu on elektrienergia ja õli tootmise majandusliku efektiivsuse indikaatorid arvatud lisandväärtusena eurodes ühe tonni kaubapõlevkivi kohta (vt lisa 9 ja 10).

Meede 2.1. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine

Õlitootmise osakaalu suurendamine põlevkivi kasutamisel annab suuremat lisandväärtust. Toetust väärrib ettevõtete algatus arendada põlevkivi kompleksset kasutamist põlevkiviõli ja elektri- ning soojusenergia tootmiseks, kuid tuleb vältida olukorda, kus kogu põlevkivimaht kasutatakse õlitootmiseks ja elektrit toodetakse ainult õlitootmise kaasproduktidest. Energiatootmisel tuleb põlevkivi otsepõletamisel arvestada keskkonnamõju võimalikku ülekandumist ühelt keskkonnamelemendilt teisele, kui ettevõtted vähendavad ühte heiteliiki (näiteks väävlühendite õhuheidet), mille arvel väheneb seadmete kasutegur ja kasvab kütuse erikulu ning suureneb ka tööstusjäätmete (näiteks tuhk) hulk ja sellest tulenev keskkonnamõju. Välistada ei saa ka probleemide lisandumist jäätmekäitluses, sest töötlemisprotsessis tuha omadused muutuvad.

Tabel 12. Meetme 2.1. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
PVT arendamine ja rakendamine elektritootmisel	Saasteainete heite piiramine, ressursisäästlikkuse suurendamine, tekkivate jäätmete hulga vähendamine ja jäätmete taaskasutamise edendamine
PVT arendamine ja rakendamine õlitootmisel	Saasteainete heite piiramine, ressursisäästlikkuse tõstmine, tekkivate jäätmete vähendamine ja taaskasutamise tõstmine
Põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste (sh tekkinud heitsoojuse ja jäätmete taaskasutamise) analüüs	Põlevkiviresurssi võimalikult maksimaalne kasutamine: ressursikasutust on analüüsitud ja välja selgitatud majanduslikult ja tehnoloogiliselt efektiivsed ning keskkonnakaitse seisukohalt vastuvõetavad

⁵⁹ Algandmed KAURist

	põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimalused. Analüüsi tulemusi kasutatakse edasistes põlevkivialases TA tegevuses
--	--

Põlevkiviõli tootmise kaasproduktidest kasutatakse praegu täielikult ära uttegaas, mis tekib õlitootmisel nii GSK kui ka TSK seadmetega. Põlevkivitööstus tekitab paratamatult rohkelt jäätmeid (elektritootmisel ja TSK seadmetega õlitootmisel põlevkivituhk ning õlitootmisel GSK seadmetega põlevkivi poolkoks). Jäätmete ke on koguseliselt proportsionaalne kasutatud põlevkivi kogusega. Viimastel aastatel on taaskasutatud põlevkivituha osakaal kogutekkest olnud vähene (vt tabel 11). Tuleb teha uuringuid ja rakendada tehnoloogiaid, mis võimaldaksid säilitada juba väljakujunenud taaskasutusalasid ning evitada lisaks olemasolevatele uusi. Eelistada tuleb püsivaid kasutusalasid, mis tagaksid järjepideva taaskasutuse.

Juhindudes suurte põletusseadmete kohta seni kehtiva PVT-viitedokumendi⁶⁰ nõuetest tuleb pöörata tähelepanu energia tõhusamale kasutamisele. Energiatootmisel saavutatav tõhusus on CO₂ heite üks olulisi näitajaid. Energiatootmisel tuleb CO₂ üldheite vähendamiseks kasutusele võtta PVT, mille nõuded kirjutatakse ettevõtetele antavatesse keskkonnalubadesse. Nende nõuete rakendamine eeldab alljärgmist:

- 1) uute põlevkiviplokkide rajamisel tuleb kasutada võimalikult tõhusaid auruturbiintsükliliga energiaplokke;
- 2) piisava soojustarbimise korral peab kasutama elektri- ja soojusenergia koostootmist;
- 3) põletamistehnoloogiana tuleb kasutada tsirkuleerivas keevkihis põletamist, võimaluse korral põlevkivi ning biokütuse koospõletamist;
- 4) peab uurima põlevkivi põletamist hapnikuga rikastatud põlemisõhus (*oxy-fuel combustion*).

Põlevkiviõli tootmise PVT-kirjelduses⁶¹ on põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse suurendamiseks järgmised meetmed:

- 1) uttegaaside käitisesisene ja -väline kasutamine kütusena;
- 2) energeetilist väärtust omavate vedelate ja tahkete ainevoogude tagasisuunamine utmisprotsessi või nende kasutamine kütusena nii käitise siseselt kui ka väliselt;
- 3) gaasiliste, vedel- ja tahkete ainevoogude jääksoojuse kasutamine energia tootmiseks.

Tehniliste võimaluste olemasolu korral tuleb utmisprotsessis vabaneva energia täielikumaks ärakasutamiseks, sh madalrõhu auru tootmiseks rakendada nii eespool loetletud kui ka täiendavaid meetmeid, kas üksikult või kombineerituna.

Põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste analüüsimine tähendab kaevandamisel saadud kaevisel sellise kasutusviisi leidmist, millega kaasneb minimaalne kadu ja tekib minimaalne kogus ladustatud jäätmeid. Määratluse *minimaalne* all tuleb siin mõista sellise tegevuse tulemust, mis on tehniliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas ning keskkonnakaitse seisukohalt vastuvõetav, s.t vastavuses PVT-määratlusega. Riigi ülesandeks on luua soodustuste, keskkonnaõiguslike vahendite või siis põhjendatud maksustamise abil tingimused põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamiseks. Selle tegevuse raames tuleb teha järgmised rakendusüraeringud: leida kaevandamisel tekkinud aheraine töötlemisel saadava killustiku (või täitematerjali) ja põlevkivi kasutusvõimalused; leida elektrijaamade põlevkivituha

⁶⁰ <http://www.ippc.envir.ee/estonian/bat.htm>

⁶¹ keskkonnaministri 17.12.2013. a käskkiri nr 1-2/13/1200

http://www.ippc.envir.ee/docs/PVT/Uuendused/Eesti_p%F5levkivi%F5li_tootmise_PVT_K%E4skkirja_lisa.pdf

laialdasema ja püsivama kasutamise võimalus; leida kasutus GSK seadmetes põlevkiviõli tootmisel tekkivale poolkoksile (nt tsemenditootmiseks) ja TSK seadmetes tekkivale põlevkivituhale ning heitsoojusele; põlevkiviõli paremaks väärtustamiseks leida lahendused mootorikütuste tootmiseks; arendada edasi põlevkivi baasil keemiatoodete tootmist; teha teadusuuringuid uute ja efektiivsemate põlevkivi töötlemise tehnoloogiate väljatöötamiseks ja rakendamiseks. Kolmanda eesmärgi all käsitletud TA tegevuse edendamisel on seda toetavate valdkondade väljatöötamisel arvestatud eelnimetatud uuringute tegemise vajadusega.

Meede 2.2. Põlevkivi kasutamisest tingitud negatiivse keskkonnamõju vähendamine

Põlevkivi kasutamise mahu suurendamisega kaasneb oht, et suureneb nii heidete ja jäätmete hulk kui ka keskkonnanõnnetuste risk. Põlevkivitööstuse piirkonna hea keskkonnaseisundi saavutamist pidurdab seniajani ulatuslik jääkreostus, mille likvideerimine on kulukas ja aeganõudev.

Tabel 13. Meetme 2.2. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Veekeskkonnale ohtlike ainete allikate uurimine ja kontrolli tõhustamine, ohtlike ainete heite mõju selgitamine veekeskkonnale, keskkonnanõuete ja -meetmete täpsustamine	Uuringu tulemuste põhjal saab analüüsida keskkonnakoormuse (reostusallikate ja -koormuste koosmõju) piiramise võimalusi, et tagada keskkonnalubade täpsustamisega keskkonnakvaliteedi piirväärtustele vastav keskkonnaseisund ja vähendada ohtu inimeste tervisele ja elusloodusele
Lõhnaaine heitkoguse arvutamismetoodika väljatöötamine ning keskkonnalubade täiendamine selles valdkonnas	Töötatakse välja lõhnaaeranduse põhjustavast tegevusest (sh põlevkivitööstusest) välisõhku eralduva lõhnaaine heitkoguse arvutusmetoodika, mis võimaldab edaspidi lõhnaheidet keskkonnaloas täpsemalt reguleerida ja põhjendatud juhul nõuda käitajalt lisameetmeid
Põlevkivi kasutamise jääkreostuse inventeerimine, analüüs ning negatiivse mõju vähendamine (jääkreostuskollete ohutumaks muutmine)	Jääkreostuskollete ohutumaks muutmine vähendab ohtlike ainete sattumist pinna- ja põhjavette. Seega paraneb pinnase seisund, veekvaliteet ning looduskeskkonna seisund tervikuna; väheneb negatiivne mõju inimeste tervisele ja elusloodusele
Ladestatavate jäätmete koostise ja ohtlikkuse määramine	Luuakse eeldused jäätmete keskkonnale ohutuks ladestamiseks ja laiemaks taaskasutamiseks

Välisõhu kvaliteedi halvenemist on võimalik vältida kehtestatud keskkonnanõuete täitmisega. Välisõhu kvaliteediga on seniajani olnud probleeme Kohtla-Järvel, Sillamäel, Narvas ja Kiviõlis, kus võimalikeks saasteallikateks on VKG Oil AS, regionaalne puhastusseade, poolkoksimägede sulgemistöid, Kiviõli Keemiatööstus OÜ, Sillamäe Sadam kütuseterminalidega ning EE Õlitööstus AS. Oluline on põlevkivi kasutamisega seotud SO₂, NO_x ja peenosakeste ning madala lõhnalävega ainete (näiteks H₂S, lõhnareostuse) heide.⁶²

⁶² KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Lõhnahäiringu leviku kontrolli tõhustamine aitab parandada psühhosotsiaalset keskkonnaseisundit ning vältida võimalikku negatiivset mõju inimeste tervisele ja heaolule häirivate keskkonnategurite vähendamise, mis omakorda vähendab ka stressiseisundit.

Ohtlike ainete heite uurimine võimaldab täpsustada põlevkivitööstusega kaasnevaid reostusallikaid ja reostuskoormust ning nende koosmõju veekeskkonnale. Uurimistulemuste alusel saab teha otsuse leevendusmeetmete väljatöötamiseks ja heitekoormuste piiramiseks. Tähelepanu tuleb pöörata eelkõige halvas seisundis olevatele pinna- ja põhjaveekogumitele, mis on põlevkivisektori mõju all. Tuleb teha detailsed uuringud fenoolide veekeskkonda sattumise allikate selgitamiseks. Ohtlike ainete allikatest pärineva koormuse selgitamine võimaldab anda hinnangu veekogumite keemilise seisundi kohta.

Põhjavee kvaliteedi tagamiseks peab riik jätkama jääkreostuse likvideerimise koordineerimist. Riigi, KOVide ja ettevõtete koostöös tuleb muuta inventariseeritud jääkreostuskolled (tööstusterritooriumid, jäätmeoidlad) keskkonnale ohutunaks. 2015. Aastal alustatakse Purkse jõe valgala jääkreostuskollete ja Kukruse põlenud aherainemäe ohutumaks muutmist. Muud põlevkivisektori ettevõtete saastunud territooriumid tuleb ohutumaks muuta vähemalt sedavõrd, et need ei saastaks ümbritsevat alasid. Meetme tulemusena piiratakse ohtlike ainete sattumist jääkreostuskolletest välisõhku ning põhja- ja pinnavette, paraneb pinnase seisund ja väheneb negatiivne mõju elusloodusele ning inimeste tervisele.

Põlevkivitööstuse arengu tõttu muutuvad ladestatavate jäätmete koostis ja omadused. Tolmpõletuse kasutamise vähenemisega ja keevkihtkatelde ning tahke soojuskandjaga õlitootmisprotsessi osakaalu suurenemisega kaasneb väheuuritud omadustega põlevkivituha koguse kasv. Vajalik on nende tuhajäätmete ohutu ladestamise ja taaskasutamise võimaluste igakülgne analüüs. Uuringu tulemusel täpsustuvad eri tootmisüksustes tekkiva põlevkivituha jäätmekäitluse keskkonnanõuded, sh jäätmete ohutu ladestamise ja seire nõuded.

Meede 2.3. Põlevkivi kasutamisest tingitud ühiskonnale avalduva mõju (mõju tervisele ja sotsiaalse mõju) leevendamine

Põlevkiviettevõteteid mõjutavate otsuste tegemisel (kaevandamismahu piiramisel, keskkonnatasude suurendamisel vms) tuleb arvestada nende võimalikku mõju piirkonna tööhõivele ja inimeste sissetulekutele ning tagada, et kaasnev kahju ei ületaks soovivat tulu. Elanikkonda tuleb aegsasti teavitada ettevõtete tegevusest kaevandamisel ja tekitatud keskkonnakahju leevendamisel ning kaevandatud alade korrastamiskavadest.

Tabel 14. Meetme 2.3. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Tervisenäitajate monitooring Ida- ja Lääne-Virumaal	Tervisenäitajate jälgimise tulemuste alusel planeerib riik vajaduse korral riigiüleseid tervisesüsteemi arendusi (sh tervishoiu edendamise meetmeid). Lisaks sellele planeerivad KOVid võimaluste järgi kohalikku tegevust
Põlevkivi kaevandamisest ja töötlemisest tingitud negatiivse sotsiaalse mõju (sh mõju inimese tervisele) hindamine ja vähendamise võimaluste analüüs	Analüüsi tulemuste põhjal võetakse kasutusele keskkonnavalased meetmed, mis vähendavad põlevkivitööstuse negatiivset mõju elukeskkonnale; põlevkivipiirkonna elanike

	tervis ja heaolu paraneb
Põlevkivi tööstuspiirkonna ettevõtlus- ja elukeskkonna toimimise analüüsimine ning parandamine (KOVide tulu ettevõtlusest ja selle kasutamine, tööhõive jm uuringud, mida seni on teinud põhiliselt ettevõtted)	Ettevõtete investeeringud põlevkivienergeetikasse, eelkõige õlitootmisse toovad juurde töökohti Ida–Virumaale. Kasvab töötajate sissetulek. Ettevõtluse areng põlevkivisektoris vähendab väljarännet Ida–Virumaalt

2013. aastal alustati põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega seotud tervise mõju uuringuga (tellijana Terviseamet, kaasatud TTÜ, SoM, KKM), milles on ühendatud objektiivsed ja enesehinnangulised terviseandmed ning info inimeste seotuse kohta põlevkivisektoriga (näiteks elukoha või kooli andmed ning tööalane seos ja staaž põlevkivitööstuses). Uuring peab andma vastuse, kas praegu kehtivad keskkonna- ja tervisekaitse normid on piisavad ja täidavad seatud eesmärgi või on neid vaja muuta. Lõplikud tulemused laekuvad 2015. aastal ja nende põhjal saab edaspidi teha järeldusi Põlevkivi arengukava elluviimisel. Tervisenäitajaid tuleb jälgida perioodiliselt, näiteks vajadusel iga 10 aasta tagant.

Ligikaudu 6650 inimest on Ida–Virumaal iga päev seotud põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega. Põlevkivitööstuse otsene negatiivne mõju Ida–Virumaa rahvaarvule ilmnes peamiselt 1990ndatel ja möödunud kümnendi algul, mil rahvaarv kahanes Ida–Virumaal kiiremini kui mujal Eestis. Statistikaameti andmetel vähenes aastatel 1989–2006 kogu Eesti rahvastik 14.4% võrra, Ida–Virumaal 22.1% võrra. Sellise Ida–Virumaa rahvastikuprotsessi üheks otseseks põhjuseks oli põlevkivitööstuse kokkutõmbumine, kaevandamismahu vähenemine ja kaevanduste sulgemine. Valdades, kus praegu kaevandatakse, on rahvaarv viimasel kümnel aastal aeglasemalt kahanenud. Järgnevatel aastatel kavandavad nii Eesti Energia kui ka VKG investeeringuid põlevkiviõli tootmise laiendamiseks, millega kaasnevad uued töökohad nii tööstuses kui ka teenindavatel tegevusaladel nagu logistika ja ehitus. Seega eeldatavalt töökohtade arv ja töötajate sissetulek järgnevatel aastatel kasvab.⁶³

Põlevkivitööstus vajab noori spetsialiste. Negatiivsete rahvastikusuundumuste leevendamiseks tuleb kindlasti pöörata tähelepanu Virumaa elukeskkonna arendamisele sellisel viisil, et see muutuks noortele tippspetsialistidele atraktiivsemaks. Selleks on vaja luua võimalused pere- ja tööelu ühildamiseks, luua uusi elamuarenduspiirkondi, arendada kohalikke avalikke teenuseid, sh vaba aja veetmise võimalusi, parandada teede kvaliteeti ja kindlasti pöörata tähelepanu piirkonna maine kujundamisele. Tuleb luua lasteaia- ja hoiukohad. Seda toetab vähemusrahvustest inimeste töö- ja pereelu ühitamise võimaluste analüüsi raport (2013)⁶⁴, mis on välja toonud, et vähemusrahvuste esindajad on häiritud lasteaiakohtade puudumisest. Analüüs toob välja, et kuna vähemusrahvuste esindajad töötavad enam sektorites, kus on keerulisem rakendada paindlikku tööaega (näiteks tootmine või teenindus), siis ei pruugi praegune formaalne lastehoid vastata vähemusrahvuste vajadustele lastehoiu kellaegade paindlikkuse, keele vm osas.

Vajalik on analüüsida põlevkivi kaevandamispiirkonna ettevõtlus- ja elukeskkonna toimimist (KOVde tulu ettevõtlusest ja selle kasutamine, tööhõive jne) ning vajadusel võtta kasutusele meetmed selle parandamiseks.

⁶³ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

⁶⁴ Vähemusrahvustest inimeste töö- ja pereelu ühitamise võimaluste analüüsi raport (2013)

http://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Uuringu_ja_analuusid/Sotsiaalvaldkond/vahemusrahvuste_raport_loplik.pdf

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

Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamise peamine eesmärk on toetada põlevkivi efektiivsema ja keskkonnahoidlikuma kasutamise tehnoloogia arendamist, tõhustada erasektori, valitsusasutuste ning ülikoolide koostööd ja tagada valdkonna asjatundjate pealekasv. Lisaks on oluline tagada Eestile ajalooliselt omane põlevkivi TA tegevuse järjepidevus ning kindlustada Eesti põlevkivialaste teadmiste juhtrolli säilimine maailmas.

Tabel 15. Kolmanda strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad

Mõjunäitaja	Algtase 2013	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Põlevkivi kaevandamise või kasutamisega või nendest tuleneva keskkonnamõju uuringutega seotud teadusdoktori kaitstud väitekirjade arv aastas	3	Mitte vähem algtasemest	Mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2020)	Mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2025)
2. Põlevkivialaste rakendusuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuringute maksumuse suhtes	41% (521 721 €)	41%	41%	41%

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise haridus- ja teadustegevuse arendamisel lähtutakse „Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsioonistrateegia 2014-2020 „Teadmistepõhine Eesti“ eesmärkidest ja nende saavutamiseks kavandatud meetmetest ning tegevustest, arvestades seejuures Põlevkivi arengukava meetmeid.

Meede 3.1. Põlevkivi alane teadus- ja arendustöö

Eestile ajalooliselt omase põlevkivi TA tegevuse järjepidevuse tagamiseks ning põlevkivialaste teadmiste rahvusvahelise juhtrolli kindlustamiseks viiakse põlevkivivaldkonna TA tegevus programmilisele alusele.

Tabel 16. Meetme 3.1. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Põlevkivivaldkonna TA eri programmidesse integreeritud sisulise programmi koostamine kooskõlas allpool nimetatud valdkondade nelja temaatilise fookusega	Põlevkivi uuringud on kajastatud vähemalt järgmistes programmides ja arengukavades: ENMAK, KKM ressursitõhususe programm, nutika spetsialiseerumise riiklik programm. Uuringutel on rahaline kate
Väliskulu arvestamise meetodika väljatöötamine ja analüüs	Väljatöötatud meetodika on rakendatud

Põlevkivi riikliku teadus- ja arendustööde programmi eesmärk on toetada põlevkivi kui riigile kuuluva ressursi efektiivsema ja keskkonnahoidlikuma kasutamise tehnoloogia arendamist. Uurimisteemad käsitlevad põlevkivi kaevandamist ja kogu põlevkivikasutuse ahelat kõikides kasutusvaldkondades (energiatootmine, õlitootmine, tsemenditootmine, põlevkivikeemia), samuti põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega seotud keskkonnamõju uuringuid.

Uurimisteemades tuleb tähelepanu pöörata järgmistele valdkondadele.

1. Põlevkivitehnoloogiate arendus, alus- ja rakendusuuringud keskkonnasäästlikus energeetikas, keemia- ja ehitusmaterjalitööstuses. Saasteheite, sh kasvuhoonegaaside heite vähendamise alased tööd: põletustehnoloogiate arendus põlevkivi keevkihis ja hapnikus põletamise ning põlevkivi ja teiste kütuste (biomass, põlevkivigaasid, söed jm) koospõletamise alal. Ressursisäästu saavutamise alased tööd muutuvate omadustega tahkete jäätmete taaskasutuse laiendamine kasutamiseks toorainena, tarduvate segudena kaevandamisalade tagasitäiteks, stabilisaatorina teedehituses, ehituskeraamika ja tsemendi tootmises, mulla modifikaatoritena, uute sorbentidena.
2. Ressursi- ja keskkonnasäästlike põlevkivi termokeemilise töötlemise meetodite arendus ja väärindatud produktide saamine. Orgaanilise süsiniku vedelprodukti maksimaalse transformeerimise alased tööd: olemasolevate tahke ja gaasilise soojuskandjaga pürolüüsi protsesside arendused, keevkiht- ja kiirpürolüüsi meetoditega; põlevkivi, biomassi ja polümeerseid jäätmehäätmete koospürolüüsimine. Uute, maailmas arendatavate kõrge ressursiefektiivsusega ja keskkonnasäästlike tahkekütuste töötlemise tehnoloogiate (otsene ja kaudne vedeldamine jm) rakendusvõimaluste uurimine ning arendamine põlevkivi töötlemisel, samuti töötlemisel saadud vedelprodukti ja gaasi väärindamine modifitseeritud õlide, fenoolide, bituumeni, vedelkütuste ja kemikaalide saamiseks. Põlevkivi töötlemise saaduste omaduste uuringud seoses praktiliste tootmistehnoloogiliste ja keskkonnatehniliste aspektidega.
3. Põlevkivi kaevandamistehnoloogiate arendamine. Põlevkivi kaevandamise tuleviku tehnoloogiad ja kaevandatud alade ühiskonnale tagastamine parimal võimalikul viisil. (Selektiivväljamine, kombineeritud paljandamine, karjäärioherdamine jne. Kaevandamise kao vähendamise, sh esmase rikastamise efektiivsuse tõstmise alased uurimistööd: märgalade all kaevandamise, laavakaevandamise, lühikese eega kombainkaevandamise, kiirläbindamise selektiivväljamise ja kombineeritud paljandamise tehnoloogiate arendused. Saagise suurendamine kuivrikastamise, peenrikastamise protsessis. Ressursisäästu alased uurimistööd: vee käitlemine või kasutamine kaevandamisel ja pärast kaevandamist. Kaevis- ja masinate digitaaljuhtimise arendused. Kaevandatud alade otstarbeka kasutamise alased uurimistööd.
4. Esimese ülaltoodud kolme uurimisvaldkonnaga seonduvad keskkonnaseisundi ja inimtervise alased uuringud ning keskkonnamõju avaldumise uuringud.

Väliskulu arvestamise vajadus on teadvustatud juba aastast 2006. Väliskulu arvutamiseks kaardistatakse ja lepitakse kokku olulises keskkonna- ja sotsiaalses mõjus, mille rahalise väärtuse määramiseks töötatakse välja väliskulu hindamise meetodika. Iga mõjuvaldkonna jaoks töötatakse koostöös riigi, KOVide, teadusasutuste ja tööstusega välja meetodika, mille järgi hinnatakse selle valdkonnaga seonduvat väliskulu. Kui väliskulu on arvutatud, töötatakse välja meetmed väliskulu sisestamiseks toodete hindadesse keskkonnatasude poliitika kaudu või kompenseerimiseks muude rahaliste meetmete kaudu. Tegevuse eesmärk on täidetud, kui väliskulu on välja selgitatud ja nende põhjal on rakendatud kompenseerimismeetmed, arvestades nii keskkonnapoliitilisi kui ka majanduslikke mõjusid.

Uurimisteemade täitmist koordineerib Keskkonnaministeerium koostöös HTMi, SoMi ja MKMga. Uurimisteemasid rahastatakse peamiselt 2014-2020 ühtekuuluvuspoliitika fondide, KIK keskkonnaprogrammi vahenditest ja riigieelarvest ning ettevõtete omaosalusest.

Põlevkivialaste uuringute rahastamine toimub kolme omavahel sisuliselt mittekattuva programmi kaudu.

1. **Keskkonnaministeeriumi ressursitõhususe programmi** rahastatakse kahest allikast: HTM alameetmest „Valdkondlike ministeeriumite TA tegevuse ja programmide toetamine“ (tõukefondide rahad) ning KKM eelarvelistest vahenditest (RE, KIK, muu välisabi (nt Norra abi). Rahastamine jaguneb: 50% tõukefondi rahad ja 50% KKM omaosalus. Programmi eesmärgid ja tegevuskava fikseeritakse kahe ministeeriumi vahelises lepingus. Programmi viiakse ellu alameetme määruse toetuse andmise tingimuste alusel, mille kinnitab haridus- ja teadusminister. Praeguseks (seisuga 24. november 2014) ei ole kokku lepitud programmi suurus, toetuse andmise tingimusi ega rakendamise täpset ajakava. Programmi rahasid hakatakse jagama avatud taotlusvoorude kaudu. Hinnanguliselt võiks põlevkivi rakendusuringute maht olla 100 000 eurot aastas. Rakendusuringute eesmärk on kasutusele võtta või kohandada uutset tehnoloogiat, et ressursi või põlevkivi jäätmeid paremini kasutada. Raha saavad taotleda nii teadusasutused kui ka ettevõtted. Programmi viib ellu ETAg. Programm algab 2015 ja lõpeb 2020.
2. **Nutika spetsialiseerumise riiklik programmi** rahastatakse HTM alameetme TA&I süsteemi kohaliku sotsiaal-majandusliku mõju suurendamine ja nutikas spetsialiseerumine kaudu. Eelarve on 41,8 mln eurot. Tegevuse „Nutika spetsialiseerumise rakendusuringute programm“ eesmärk on suurendada ülikoolide ja TA asutuste motivatsiooni tegeleda ettevõtlusele vajalike rakendusuringutega; soodustada ülikoolide ja ettevõtete koostööd. Toetatakse ülikoolides ja TA asutustes läbiviidavaid rakendusuringuid, mida tehakse lähtuvalt ettevõtjate vajadustest ja initsiatiivist, nutika spetsialiseerumise kasvuvaldkondades. Vajalik on ka erasektori poolt kaasnev rahaline panus (40%).
3. **ENMAKi TA programm**⁶⁵.

Lisaks on võimalik põlevkiviga seotud rakendusuringutele toetust taotleda ka KIKi keskkonnaprogrammist. Millisest alamprogrammist toetust taotletakse ja rahastatakse sõltub uurimisteedest. Näiteks ressursitõhususele, uute tehnoloogiate välja töötamisele, saaste vältimisele või vähendamisele, jäätmetekke vähendamisele või taaskasutamisele suunatud projektidele on võimalik rahastust taotleda keskkonnakorralduse programmist.

Meede 3.2. Põlevkivialane õppetöö

Tabel 17. Meetme 3.2. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide õppekavade täiendamine ning uuendamine	Igal aastal läbivaadatud ja vajaduse korral põlevkivi temaatikaga täiendatud ja uuendatud õppekavad.
Spetsiaalse põlevkivi õppemooduli loomine, k.a tasemeõpe	Koostatud ja kinnitatud on ülikoolidevaheline valikaine moodul, mis käsitleb spetsiifiliselt põlevkiviga seonduvaid magistri õppeaineid
Ülikoolide, rakenduskõrgkoolide, valitsusasutuste, KOVide ja erasektori koostöö	Koostöö toimub koostöömemorandumite alusel, korraldatakse ühiseminare, kus ülikoolid

⁶⁵ ENMAKI programm veebis:

http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/23/ENMAK_2030_valdkondade_meetmete_elluviimiseks_vajalikud_teadus- ja_arendustegevused.pdf

tõhustamine	tutvustavad oma teadustöö tulemusi ning valitsusasutused ning erasektor tutvustavad oma vajadusi, praktikavõimalusi jne
-------------	---

Eesti on väheseid riike, kus praegu on olemas nii põlevkivi kaevandamine, töötlemine kui ka valdkonna õpet andvad ülikoolid ja kogemustega insenerid. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise valdkonnas tegutsevad ettevõtted on tänaseks teinud ja lähiajaks planeerinud mahukaid investeeringuid, mille alusel jätkub tegevus järgnevatel aastakümnetel. Töökeskkond ja kasutatavad tehnoloogiad Eestis on muutunud rahvusvaheliseks ning see trend kasvab ilmselgelt. Põlevkivi ratsionaalse ja säästliku kaevandamise ning kasutamise tagamiseks tuleb pidevalt ette valmistada omal alal pädevaid spetsialiste ja tippspetsialiste.

Selleks tuleb täiendada ja uuendada järk-järgult ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide õppekavasid spetsiifiliste põlevkivi kaevandamise ja kasutamise ning nende keskkonnamõju käsitlevate õppeainetega. Siinkohal on silmas peetud õppekavasid, milles õpe käsitleb suuremal või vähemal määral põlevkivi temaatikat. Õppekavade täiendused ja uuendused jälgiksid ülanimetatud töökeskkonna ja tehnoloogiamuutuste muutuste trendi. Õppekavade täiendamine ja uuendamine eeldab koostööd/koostöö edendamist ülikoolide ja ettevõtete ning valitsusasutuste vahel.

Samuti on oluline spetsiaalse põlevkivi õppemooduli loomine, mis sisaldaks põlevkivi kaevandamise ja kasutamise ning nende keskkonnamõjuga seotud õppeaineid, ja oleksid kasutatavad asjakohaste õppekavade koosseisus. Mooduli õppeainete läbimine annab mooduliõppe läbijatele täiendava ettevalmistuse tööks põlevkivitehnoloogia kvalifikatsiooni nõudval tegevusalal, sh süsteemse ülevaate ja laiapõhjalised teadmised kütustest, sh põlevkivitehnoloogia mõistetest, teooriatest ja uurimismeetoditest, teadmised põlevkivitehnoloogia teoreetilistest arengusuundadest, aktuaalsetest probleemidest ja rakendusvõimalustest. Mooduli läbijad on võimelised jätkama õpinguid või osalema uurimistegevuses, tegutsema põlevkivitehnoloogia spetsialisti ja arendajana, sealhulgas rahvusvaheliselt.

5. Põlevkivi arengukava elluviimine

5.1. Juhtimisstruktuur Põlevkivi arengukava elluviimiseks

Põlevkivi arengukava on valdkonna arengukava ja koostati Vabariigi Valitsuse 13. detsembri 2005. a määruse nr 302 „Strateegiliste arengukavade liigid ning nende koostamise, täiendamise, elluviimise hindamise ja aruandluse kord“ kohaselt. Riigieelarve seaduse järgi (2. jagu „Strateegilised arengudokumendid“) kehtestatakse arengukava elluviimise, aruandluse, hindamise ja muutmise kord Vabariigi Valitsuse määrusega.

Vabariigi Valitsuse 4. aprilli 2013. a korraldusega nr 138 on Põlevkivi arengukava koostamise eest vastutavaks määratud Keskkonnaministeerium (KKM), kelle ülesanne on arengukava koostamine, täiendamine, elluviimine ning hindamise ja aruandluse koordineerimine koostöös Riigikantselei, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), Rahandusministeeriumi (RaM), Sotsiaalministeeriumi (SoM) ning Siseministeeriumiga (SM). Põlevkivi arengukava kinnitatakse Riigikogus.

Põlevkivi arengukava elluviimise dokumendiks on rakendusplaan, milles esitatakse strateegiliste eesmärkide täitmiseks vajalikud meetmed ja tegevused koos vastutajatega. Rakendusplaani kiidab heaks Vabariigi Valitsus, mille alusel keskkonnaminister esitab aruandluse Vabariigi Valitsusele Põlevkivi arengukava täitmise, arengukavas ja rakendusplaanis esitatud eesmärkide saavutamise ning meetmete kasutamise tulemuslikkuse kohta kooskõlastatult teiste koostööst osavõtivate ministeeriumitega.

Põlevkivi arengukava rakendamine kestab 15 aastat. Lisaks rakendusplaani aruandlusele analüüsitakse Põlevkivi arengukava mõjunäitajate tulemusi kokkuvõtvalt iga viieaastase perioodi järel, et teadvustada muutusi tehnoloogiates, turuolukorras, keskkonnanõuetes ja ilmnenud keskkonnamõjus. Lähtudes muutunud olukorrast on võimalik, et rakendusplaanis korrigeeritakse ka arengukavas esitatud eesmärkide täitmiseks vajalikke tegevusi ja pikendatakse arengukava perioodi 5 aasta võrra ning nähakse ette meetmed ning tegevused selleks 5-aastaseks perioodiks (2031-2035 jne). See tagab pidevalt põlevkivivaldkonna arengu põhimõtete olemasolu keskpikas perspektiivis.

Arengukava rakendamiseks seatud põhilised ülesanded ja kohustused arutatakse läbi arengukava ja rakendusplaani koostamise käigus, et kõigil asjaomastel ministeeriumitel oleks võimalik arvestada Põlevkivi arengukava elluviimiseks vajalike ressursidega oma valdkonna arengukavades ning eelarve taotlustes. Keskkonnaministeeriumil on vajalik saada teavet eri valdkondade põlevkivikasutuse kohta, et oleks võimalik tagada arengukava elluviimine.

5.2. Põlevkivi arengukava maksumuse prognoos

Põlevkivi arengukava rakendusplaanis kavandatakse arengukava elluviimise maksumus ja finantseerimise allikad, mida periooditi uuendatakse riigieelarve seaduse alusel.

Põlevkivi arengukava maksumuseks aastateks 2016-2030 on prognoositud ligikaudu 20 mln eurot. Detailsem ülevaade tegevuste rahastamisest aastate kaupa esitatakse rakendusplaanis perioodiks 2016-2019 ja selleks on planeeritud kokku ligikaudu 3,5 mln eurot. Meetmete rakendamise kulu ja tulu hinnatakse rakendusplaanis perioodi kaupa riigieelarve põhjal. Lisaks riigi eelarvele rahastatakse arengukava täitmist ka KIKist ja EL vahenditest. Põlevkivi arengukavas on ka tegevusi, mida rahastatakse varem kinnitatud teiste arengukavade või muude strateegiliste dokumentide kaudu ja see kulu Põlevkivi arengukava rakendusplaanis ei kajastu.

Kokkuvõte

Põlevkivi on rahvuslik rikkus, mida tuleb Eestis väärtustada kui olulist strateegilist ressursi. Põlevkivi arengukava ülesanne on suunata põlevkivi kaevandamist ja kasutamist aastatel 2016-2030, seega 15 aasta kestel. Selleks on arengukavas määratletud riigi huvi koos kolme strateegilise eesmärgiga, mille elluviimiseks koostatakse rakendusplaan meetmete ja tegevustega aastani 2030. Põlevkivi kaevandamise aastamääraks on jätkuvalt 20 mln t.

Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmiseks ja negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks on arengukavas ette nähtud kolm meetet. Põlevkivi säästlikuks kaevandamiseks tuleb arengukava

algusaastatel määrata eelispiirkonnad Eesti põlevkivimaardlas, kus kaevandamine mõjutab keskkonda kõige vähem. Samuti tuleb jätkata lahenduse otsimist allmaakaevandamisega kaasneva põlevkivikao vähendamiseks ja kaevandamisega kaasneva negatiivse keskkonnamõju leevendamiseks, seda eriti jääkreostuse ja põlevkivisektori varasema tegevuse tulemusena tekkinud pärandmõju vähendamiseks.

Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine eeldab tehnoloogia arendamist ja PVT rakendamist põlevkivielektri ja –õli tootmises. Põlevkivitööstuse negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks kavandatud uuringute tulemused on vajalikud keskkonnakoormuse piiramiseks ja keskkonnakvaliteedi piirväärtustele vastava keskkonnaseisundi tagamiseks, mille tingimused on võimalik määrata keskkonnalubades. Selle tulemusena väheneb negatiivne mõju tööstuspiirkonna inimeste tervisele. Olulise tähtsusega on ettevõtete investeeringud põlevkivienergeetikasse, eelkõige õlitootmisse, millega suurendatakse tööhõivet Ida–Virumaal.

Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine aitab lahendada eespool ptk 2.4 tõstatatud probleeme ning toetab eelkõige põlevkivi efektiivsema ja keskkonnahoidlikuma kasutamise tehnoloogia arendamist. Samuti on oluline tõhustada igakülgset koostööd alus- ja rakendusuuringu tegemisel ning tagada valdkonna asjatundjate pealekasv põlevkivi TA tegevuse järjepidevuseks.

Samaaegselt Põlevkivi arengukava koostamisega algatas keskkonnaminister 30. mai 2013. a käskkirjaga nr 557 arengukava juurde kuuluva KSH, mille aruandes⁶⁶ on esitatud arengukava elluviimiseks olulisi ettepanekuid ja millega Põlevkivi arengukava koostajad on ka arvestanud. Keskkonnamõju käsitlemisel on arengukavas eraldi vaadeldud põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest põhjustatud negatiivset mõju, mis annab võimaluse paremini aru saada tekitatud keskkonnamõju allikatest ja probleemidest. Samuti on KSH ettepanekul kirjeldatud mõju eraldi pinna- ja põhjaveele ning pikem kokkuvõte keskkonnamõjudest tervikuna on esitatud arengukava lisa 6.

⁶⁶ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Lisa 1. Põhimõisted

Põlevkivi arengukavas on kasutatud järgmisi põhimõisteid:

aheraine – põlevkivi allmaa- või pealmaakaevandamisel saadud tootsast kihindist eraldatud jääk või jääde (katendit aheraine hulka ei arvestata);

aktiivne varu – maavaravaru on aktiivne, kui selle kaevandamisel kasutatav tehnoloogia ja tehnika tagavad maapõue ratsionaalse kasutamise ja keskkonnanõuete täitmise ning maavara kasutamine on majanduslikult kasulik;

allmaakaevandamine – põlevkivi kaevandamine kaevandusest (maapõuest katendit eemaldamata, põlevkivi lasumissügavus on enamasti üle 30 m);

esi (om k ee) – koht (kaeveõõne element), kus väljatakse maavara, eemaldatakse katendit või läbindatakse käiku;⁶⁷

energiaplokk – seadmete kompleks, mis soojuselektrijaamades koosneb ühest või kahest aurukatlast, turbiinist, generaatorist ja plokitrafost;

fuuss – ohtlik poolvedeljääd, mis sisaldab polütsüklilisi aroomaatseid ühendeid (PAHe), süsivesinikke, fenooli, õli jt;

gaasilise soojuskandjaga (GSK) utmisprotsess – utmisprotsess, kus soojuskandjaks on põlevkivi utmisel tekkiva generaatorgaasi tagasisuunatava osa põletamisel saadav kuum utte- ja suitsugaasi segu;

generaatorgaas – gaasilise soojuskandjaga utmisel tekkiv uttegaas;

jääkreostus – minevikus inimese tegevuse tagajärjel tekkinud maa ja veekeskkonna (pinna- või põhjavee) reostunud piirkond või keskkonda jäetud kasutuseta ohtlike ainete kogum, mis ohustab ümbruskonna elanike tervist ja elusloodust (RTL 2009, 19, 235);

jäätmehoidla – jäätmehoidlaks loetakse iga ehitist või ala, mida kasutatakse tahkel, vedelal, lahuse või suspensiooni kujul olevate kaevandamisjäätmete kogumiseks või ladestamiseks:

–määramata ajaks A-kategooria jäätmehoidlates ja kaevandamisjäätmekavas kirjeldatud ohtlike jäätmete hoidlates;

–rohkem kui kuueks kuuks ootamatult tekkinud ohtlike jäätmete hoidlates;

–rohkem kui aastaks tavajäätmete, mis ei ole püsijäätmel, hoidlates;

–rohkem kui kolmeks aastaks saastumata pinnase, uuringute käigus tekkivate tavajäätmete, turba kaevandamisel, rikastamisel ja ladustamisel tekkivate jäätmete ning püsijäätmete hoidlates;

jäätmetekke vältimine – on asja jätmeteks muutmisele eelnevate meetmete rakendamine tekkivate jäätmete koguse ja jäätmete keskkonna- ning terviseohtlikkuse vähendamiseks;

kaevandamisjäätmel – jäätmel, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladestamise tulemusena;

kaevandamistundlikkus näitab kaevandamise võimalikkust looduskaitselistest väärtustest lähtudes (kaevandamistundlikkuse kategooriatest);

kaevandus – koht, kus toimub põlevkivi allmaakaevandamine;

kaevis (kaevandamisel ka mäemass) – looduslikust olekust eemaldatud mistahes kivimi või setendi tahke osis;

karjäär – koht, kus toimub põlevkivi pealmaakaevandamine;

katend – maavaravaru katvad setendid (eemaldamine on vajalik pealmaakaevandamisel);

kaubapõlevkivi – kaevandatud põlevkivi kui kaup, mida kasutatakse kütuse ja õli toormena (Eesti standard EVS 670:1998);

keskkond – loodus-, majandus- ja sotsiaalse keskkonna koostoimimine;

⁶⁷ Mäendusõpik <http://maeopik.blogspot.com/2008/12/kaevente-elemendid.html>

kompleksmaardla – maardla, kus esineb kaks või enam eri maavara (põhi- ja kaasnev maavara), mis on koos kaevandatavad või ühe maavara kaevandamise korral säilitatakse teised looduslikus lasuvuses;

koostootmine – soojus- ja elektrienergia koostootmine on protsess, mille puhul ühest ja samast seadmest väljastatakse kahte liiki energiat, nii soojust kui ka elektrit;

määeraldis – kaevandamise loaga maavara kaevandamiseks määratud maapõue osa;

otsepõletamine – põlevkivi vahetu põletamine aurukatla küttekoldes;

parim võimalik tehnika (PVT) tehnilise arendustegevuse ning selles rakendatavate töömeetodite kõige tõhusam ja kõige paremini välja arendatud tase;

passiivne varu – maavaravaru on passiivne, kui selle kasutamine ei ole keskkonnakaitseliselt võimalik või puudub vastav tehnoloogia, kuid mis võib tulevikus osutada kasutuskõlblikuks;

pealmaakaevandamine – põlevkivi kaevandamine avatud maapõues ehk karjääris (põlevkivi lasumissügavus on reeglina alla 30 m);

poolkoks - tahke jääk, mis saadakse põlevkivi utmisel ehk poolkoksistamisel (põlevkivi kuumutamisel kuni 500 °C);

poolkoksgaas – tahke soojuskandjaga utmisel tekkiv uttegaas;

põletamine tsirkuleerivas keevkihis – põletamine keevkihis on põletamistehnoloogia, mille puhul kütust enne küttekoldesse andmist ei jahvatata, vaid ainult peenestatakse. Keevkiht on tahkeosakeste hõljum küttekolde gaasivooluses. Tsirkuleerivas keevkihis tahked osakesed, mis kanduvad kolderuumist välja, läbivad tsükloni ja suunatakse osaliselt koldesse tagasi, moodustades nii tsirkulatsiooni. Põlemistemperatuurid tsirkuleerivas keevkihis on võrreldes toimpõletusega tunduvalt madalamad;

põlevkivi kaevandamine – põlevkivi looduslikust seisundist eemaldamise ettevalmistamiseks tehtav töö, väljamine maapõuest, tehnoloogiline vedu kaevandamise kohas ja esmane töötlemine;

põlevkivi kasutamine – põlevkivist elektri ja soojuse tootmine; põlevkivi kasutamine kütusena tsemendi tootmisel; põlevkivi töötlemine õli, kütuste ja keemiatoodete saamiseks ning tarbimiseks;

põlevkivi utmine ehk poolkoksistamine – protsess, mille käigus põlevkivi kuumutatakse kuni 500 °C-ni õhku juurde andmata, põlevkiviõli ja kaasnevate kõrvalproduktide saamiseks;

põlevkivivaru – põlevkivi geoloogilise uuringu tulemusena saadud (maavara)varu, mis on arvel Keskkonnaregistri maardlate nimistus (arvestust peetakse Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansis);

pärandmõju – põlevkivi kaevandamise tulemusena tekkinud mõju keskkonnale: langatused (maapinna stabiilsus), lammutamata hooned, tehisveekogud, joogiveealikana mittesobivaks muudetud põhjavesi üleujutatud kaevandustes (kare sulfaatne põhjavesi) ja sellise kaevandusvee koormus eesvooludele jms (mõju pärast 10 aastast kaevandamise lõpetamise järgset hooldeperioodi, mis jääb jääkreostuse definitsioonist välja);

reservvaru – on maavaravaru, mille geoloogilise uurituse maht võimaldab saada vajalikud andmed maavaravaru perspektiivi hindamiseks ja edasise geoloogilise uuringu suunamiseks. Reservvaru kvalifitseeritakse üldgeoloogilise uurimistöö või geoloogilise uuringu alusel. Keskkonnaminister võib tunnistada reservvaru kaevandatavaks ja kasutatavaks maavaravaruks, kui reservvaru piirneb vahetult tarbevaruga või paikneb tarbevaru lamamis või lasumis;

tahke soojuskandjaga (TSK) utmisprotsess – utmisprotsess, kus soojuskandjaks on põlevkivi utmisel tekkiva poolkoksi põletamisel saadav ja osaliselt reaktorisse tagastatav kuum tuhk;

tarbevaru – on maavaravaru, mille geoloogilise uurituse maht võimaldab saada vajalikud andmed maavaravaru kaevandamiseks ja kasutamiseks. Tarbevaru kvalifitseeritakse geoloogilise uuringu alusel;

tervik – kaevandustes maapinna hoidmiseks jäetud väljamata maavara või muu materjal (tehistervik);

tolmpõletamine – põletamistehnoloogia, mille puhul kütus enne küttekoldesse andmist jahvatatakse ehk tolmustatakse;

uttegaas – põlevkivi utmisprotsessil tekkiv põletamiseks piisava kütteväärtusega gaas.

Lisa 2. Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendamise tähtsamad tegevused

- 1) 2010. aastal tehtud TTÜ mäeinstituudi uurimustöö "Põlevkivikasutuse jätkusuutlikkuse tagamiseks põlevkivi kasutamissuundade määramine ja varu hindamine uute kriteeriumite alusel"⁶⁸ eesmärk oli kaaluda põlevkivivaru kaevandamisväärsuse (aktiivsuse) alampiiri muutmist ja seada sisse senise energiatootluse 35 GJ/m² asemel 30 GJ/m², mille tulemusena suureneb põlevkivi aktiivse varu hulk (põhjuseks muutunud majandusolukord ja põlevkivi tarbimisel kasutatavate seadmete efektiivsuse kasv). Kuna põlevkivist elektri tootmine väheneb ja õli tootmine kiiresti kasvab, siis põlevkivivaru kriteeriumite analüüsi jätkatakse Põlevkivi arengukavas 2016-2030;
- 2) põlevkivialaseid uuringuid rahastati ETP raames (Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TA&I) strateegia „Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” rakendusplaan), edukalt jätkus ETP rakendamine HTM, KKM, MKM ja Põllumajandusministeeriumi koostöona;
- 3) TTÜ projekt (2011-2013): „Ümber TERRA CUCERSITA (Põlevkivimaa)“.⁶⁹ Projekti tulemus: äratatakse noorte seas huvi loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia, TA tegevuse vastu nende kompleksse populariseerimisprogrammi kaudu;
- 4) TTÜ Virumaa Kolledži projekt (2010-2015): „Kütuste keemia ja tehnoloogia magistriõppekava väljaarendamine“.⁷⁰ Projekti tulemusena tagatakse kütuste tehnoloogia ja sellega seotud erialade õpetamise ja arendamise jätkumine Eestis;
- 5) 2010. aastal OÜ Eesti Geoloogiakeskus tehtud uurimistöö “Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine”⁷¹ põhjal saadi ülevaade Ida-Virumaa põhjaveevarust ja põhjavee liikumisest Eesti põlevkivimaardla piirkonnas;
- 6) 2010. aastal AS MAVES tehtud töö „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“⁷² eesmärk oli määrata Eesti põlevkivimaardla kasutamise võimaluse rajoneerimine keskkonnakaitse nõuetest (kaevandamistundlikkusest) lähtudes. Uurimistöö jätkub, et hinnata põlevkivi geoloogilise uuringu ja kaevandamise võimalikkust kaevandamistundlikkuse alusel rajoneeritud aladel;
- 7) KKM ja MKM koostöona valminud lähteülesande põhjal telliti uurimistöö Põlevkivi arengukava 2016-2030 koostamiseks, riigihanke tulemusena tegid vajalike andmete analüüsi koostöös OÜ Inseneribüroo STEIGER, SA Säästva Eesti Instituut, AS MAVES ja OÜ Baltic Energy Partners 2012. aastal. Saadud tulemuste põhjal esitati ettepanekuid ja

⁶⁸ "Põlevkivikasutuse jätkusuutlikkuse tagamiseks põlevkivi kasutamissuundade määramine ja varu hindamine uute kriteeriumite alusel"

http://www.envir.ee/sites/default/files/uurimistoo_polevkivikasutuse_jatkusuutlikkuse_tagamiseks_polevkivi_kasutamissuundade_maaramine_ja_varu_hindamine_uute_kriteeriumite_alusel.pdf

⁶⁹ „Ümber TERRA CUCERSITA (Põlevkivimaa)“ <http://www.vk.edu.ee/projektid/teeme/tc/>

⁷⁰ <http://tartu.archimedes.ee/projektid/?act=vaata&id=26>

⁷¹ “Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine”

http://www.envir.ee/sites/default/files/eesti_polevkivimaardla_pohjaveevarule_hinnangu_andmine.pdf

⁷² „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“

http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtudes_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf

- õigusaktide muutmiseks ning Põlevkivi arengukava 2016-2030 koostamiseks. Arvestati põlevkivienergeetika osakaalu edasist järk-järgulist vähendamist ja põlevkiviõli tootmise kasvu ning määrati põlevkivi kasutamise prioriteedid aastateks 2016–2030,;
- 8) 2012. aastal moodustas keskkonnaminister Põlevkivi arengukava töörühma ja komisjoni „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ koostamiseks,
 - 9) Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa Kolledži baasil loodi Põlevkivi Kompetentsikeskus, mille peamine ülesanne on aidata kaasa kohalikul tasandil põlevkiviga seotud valdkondade arengule Ida-Virumaal, arendades regiooni spetsialiste ning kaasates nii neid kui ka kompetentseid inimesi mujalt koostöövõrgustike ja partnerlussuhete kaudu. Põlevkivi Kompetentsikeskuse tegevusvaldkondadeks on põlevkivi kaevandamine, töötlemine, põlevkivikeemia ja –energeetika, milles peamiseks ülesandeks on tehnilise kõrgharidusega järelkasvu koolitamine põlevkivivaldkonnaga seotud ettevõtetele ning täienduskoolituse pakkumine spetsialistidele;
 - 10) keskkonnakaitse erimeetmete rakendamiseks toimub aastatel 2012-2015 Terviseameti juhtimisel põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevate keskkonnast tingitud negatiivse tervisemõju kaardistamine ning mõju vähendamiseks esitatakse ettepanekud leevendusmeetmete rakendamiseks;
 - 11) igal aastal toimuvad keskkonna- ja põlevkivipäevad, kus tutvustatakse põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega seotud sotsiaalseid, majandus- ja looduskaitsealaseid keskkonnaküsimusi;
 - 12) perioodil 2009-2012 keskenduti põlevkivialases teadus- ja arendustöös peamiselt põlevkivi töötlemise tehnoloogia arendusele, jäätmekorraldusele, CO₂ heitele ning vähemal määral uuringutele väljaspool Eestit (Jordaania, Maroko). Sellel perioodil oli käigus 62 projekti, millest tehnoloogiaalal olid kaalukamateks:
 - „Põlevkivielektriijaamade käiduga seotud soojustehniliste ja keskkonnavalaste probleemide lahendamine“;
 - „Tööstusjäätmete ja poolkoksi prügilate sulgemine Kohtla-Järvel ja Kiviõlis. Projektijuhtimisüksus“;
 - „Põlevkivi põletamisega kaasnevate tahkjäätmete uute kasutusvaldade alused“.

Tähtsamad looduskaitset käsitlevad uurimistööd (analüüsitakse kaevandamisele seotud piiranguid):

– „Selisoo ja teiste märgalade alt põlevkivi kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste väljatöötamine“;⁷³

– „Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine“.⁷⁴ Tartu Ülikooli uurimistöös anti mitmeid soovitusi ja järeldus oli, et olemasoleva hüdrogeoloogilise teadmise ja kasutatava kaevandustehnoloogia juures ei ole tagatud Selisoo ja Ratva raba veerežiimi säilimine.

⁷³ Eesti Teadusportaal <https://www.etis.ee/portaal/projektiAndmed.aspx?VID=ee84d814-c07a-4acd-863a-930fd5c7326&PersonVID=36745&lang=&FromUrl0=isikuProjektid.aspx>

⁷⁴ „Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine“ <http://www.geoloogia.ut.ee/sites/default/files/geoloogia/ratvaseliaruannetdcegeoloogia.pdf>

Lisa 3. Õigusaktidest tulenevad nõuded põlevkivi kaevandamisele ja kasutamisele

3.1. Euroopa Liidu poliitika, direktiivid ja muud rahvusvahelised lepped

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2001/80/EÜ, teatavate suurtest põletusseadmetest õhku eralduvate saasteainete piiramise kohta (kaotab kehtivuse 01.01.2016).

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23.10.2001 direktiiviga 2001/81/EÜ teatavate õhusaasteainete siseriiklike ülemmäärade kohta on kehtestatud siseriiklikud aastas tekkiva heitkoguse piirkogused põlevkivi kasutamisel eralduvatele järgmistele saasteainetele: SO₂, NO_x, peenosakesed (PM_{2,5}). Hetkel on kehtestatud piirkogused aastaks 2010 ja edaspidi.

2013. aastal esitas Euroopa Komisjon õhupaketi⁷⁵, mille üheks osaks on teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamise direktiiv ja millega võetakse EL õigusesse üle 2020. aastaks piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni Göteborgi protokolliga kehtestatud eesmärgid ning püstitatakse õhusaasteainete heitkoguste vähendamise eesmärgid aastaks 2030. Eestil tuleb piirata kõigist saasteallikatest kokku eralduvaid SO₂ ja NO_x heitkoguseid aastaks 2020 vastavalt 32% ja 18% võrreldes baasaasta (2005) tasemega. See eesmärk vastab indikaatiivselt järgmistele piirkogustele: SO₂ 51,9 tuh tonni, NO_x 29,4 tuh tonni. Need eesmärgid hakkavad kehtima pärast seda, kui Eesti ratifitseerib Göteborgi protokollu muudatused või võetakse piirkogused üle direktiivi 2001/81/EÜ muutmisega.

Uute piirkoguste püstitamisel 2030ndaks aastaks lähtutakse väga ambitsioonikast üldeesmärgist vähendada õhusaastega seotud tervisemõju 70% võrreldes sellise stsenaariumiga, mis hõlmab kõiki juba kehtivaid keskkonnanõudeid. Seega vajab selliste piirkoguste saavutamise ulatuslikult uusi meetmeid, mis ei ole otseselt nõutud teiste kehtivate õigusaktidega.

2020 kliima ja energiapakett⁷⁶ ning praegu läbiräägitav 2030 kliima ja energiapakett⁷⁷ otseselt põlevkivi kasutamisele piiranguid ei sea. CO₂ kauplemisühiku hinna kaudu võib seda piirata EL kasvuhoonegaaside heitkogustega kauplemissüsteem. Samas rakendatakse põlevkiviõli tootmisele kuni 2020. aastani süsinikulekke vältimise meetmeid (ettevõtted saavad tootmise eest tasuta kauplemisühikuid), mis arvatavasti jätkuvad ka pärast 2020. aastat (viimane seis pole selge, kuna läbirääkimised 2030 paketi osas on pooleli). CO₂ kauplemisühiku hinda mõjutab kauplemissüsteemi reformimise ettepanek⁷⁸ (arutelud pooleli, lõplik otsus arvatavasti 2015. a esimeses pooles). Põlevkivist elektri tootmisel on ettevõtetel võimalik tasuta kauplemisühikuid saada elekritootmise kaasajastamise investeeringute toetuseks, aga sel juhul sõltub põlevkivi kasutamine rohkem CO₂ kauplemisühiku hinna ja elektri hinna tasemest.

Pikaajalisete eesmärkide osas on Euroopa Ülemkogu oma seisukohtades toetanud 2050. a EL eesmärki vähemalt 80% kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamist võrreldes 1990. a tasemega (EK on pannud kokku ka 2050 Low Carbon Roadmapi⁷⁹). Juhul kui CCSi osas ei leita lahendust

⁷⁵ Euroopa komisjoni õhupakett http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm

⁷⁶ Euroopa komisjoni 2020 kliima ja energiapakett http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

⁷⁷ Euroopa komisjoni 2030 kliima ja energiapakett http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm

⁷⁸ Kauplemissüsteemi muutmise ettepaneku eelnõu

http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2014_20_en.pdf

⁷⁹ http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC_1&format=PDF

selleks ajaks, võib see eesmärk seada piiranguid põlevkivi kasutamisele. Viimases IPCC raportis kliimamuutuste kohta märgitakse, et globaalse CO₂ kontsentratsioonide tõusu peamiseks põhjuseks on fossiilsete kütuste kasutamine ja maakasutuse muutused. CO₂ on kõige olulisem antropogeene kasvuhooonegaas. CO₂ moodustas 2012. aastal lõviosa ehk 89,01% kõigist Eesti kasvuhooonegaaside heitkogustest.

2010/75/ELi direktiiv tööstusheidete kohta (saastuse kompleksne vältimine ja kontroll, uuesti sõnastatud) – (ELT L 334 17.12.2010, lk 17–119, edaspidi ka *THD*) koondab endasse kuus varasemat seda probleemi käsitlevat ELi direktiivi, et kehtestada ühtne tööstusheidete regulatsioon, mitte tegeleda üksnes eri valdkondade või ainult välisõhu, vee või pinnase saastamise vältimise seisukohalt. THD kohaldub suure saastepotentsiaaliga tööstuslikule tegevusele, mis on määratud kui keskkonnakompleksloa kohustusega tegevus suurte põletusseadmete, jäätmepõletus- ja koospõletustehaste, orgaanilisi lahusteid kasutavate kaitiste ning titaandioksiidi tootvates kaitiste kohta. Tööstustegevusvaldkondade ühtse reguleerimise eesmärk on tagada õhku, vette ja pinnasesse juhitava heite vältimise ja kontrollimise, jäätmekäitluse, energia tõhusa kasutamise ja õnnetuste vältimise kompleksne käsitus ning kõrgetasemeline keskkonna kui terviku kaitse.

Euroopa Parlamendi ja EL Nõukogu direktiiv 2001/42/EÜ teatavate kavade ja programmide KMH kohta (nn KSH direktiiv) - eesmärk on tagada keskkonnakaitse kõrge tase ja aidata kaasa keskkonnakaalutluste integreerimisele kavade ja programmide koostamisse ja vastuvõtmisse, eesmärgiga edendada säästvat arengut, tagades teatavate tõenäoliselt olulise keskkonnamõjuga kavade ja programmide KMH. KSH direktiiv sätestab KSH läbiviimise nõuded.

Piiriülese KMH konventsioon (nn Espoo konventsioon): eesmärk on kavandatava tegevusega kaasneva olulise kahjuliku piiriülese keskkonnamõju ennetamine, vähendamine ja ohjamine.

Piiriülese KMH konventsiooni KSH protokoll: eesmärk on tagada keskkonnakaitse, sealhulgas tervisekaitse. Protokoll sätestab muuhulgas piiriülese KSH nõuded.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide KMH kohta (nn KMH direktiiv) – eesmärk on kavandatava tegevusega kaasneva olulise mõju hindamine keskkonnale ning KMH tulemustega arvestamine tegevusloa andmise menetluses.

3.2. Eesti Vabariigi õigusaktid

Looduskeskkonna ja loodusvarade säästliku kasutamise alused on sätestatud säästva arengu seaduses. Põlevkivi kaevandamisel ja kasutamisel on tähtsamateks õigusaktideks maapõueseadus ja kaevandamiseseadus.

Säästva arengu seaduse (SäAS)⁸⁰ põhieesmärk on tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, säilitades seejuures loodusliku mitmekesise. Säästva arengu seadus, mida täpsustavad mitmed teised seadused, annab üldraamistiku loodusressursside säästlikuks kasutamiseks.

⁸⁰ Säästva arengu seadus (vastu võetud 22.02.1995, RT I 1995, 31, 384, jõustumine 01.04.1995)
<https://www.riigiteataja.ee/akt/874359?leiaKehtiv>

Maapõueseadus (MaaPS)⁸¹ sätestab maapõue uurimise, kaitsmise ja kasutamise korra ning põhimõtted eesmärgiga tagada majanduslikult otstarbekas ja keskkonnasäästlik maapõue kasutamine. MaaPS reguleerib üldgeoloogilist uurimistööd, geoloogilist uuringut, maavara kaevandamist (välja arvatud osas, mis on reguleeritud kaevandamisseadusega), kinnisasja omaniku õigusi tema kinnisasja piirides asuva maavara kasutamisel, üldgeoloogilise uurimistöö, geoloogilise uuringu ja kaevandamisega muudetud maastiku korrastamist, maapõue kasutamist (välja arvatud osas, mis on reguleeritud kaevandamisseaduse ja veeseadusega) ning maapõue kaitset.

Kaevandamisseadus (KaevS)⁸² sätestab nõuded inimese, vara ja keskkonna ohutuse ning maardlate säästliku kasutamise tagamiseks kaevandamisel ja kaeveõhne teisesel kasutamisel.

Riigieelarve seadus (RES)⁸³ on aluseks Põlevkivi arengukava koostamisel ja annab suunised arengukava elluviimiseks.

Looduskaitseadus (LKS)⁸⁴ sätestab looduse kaitse, sh loodusvarade säästliku kasutamise põhimõtted. Piirangud maavarade kaevandamisele on sätestatud kaitstavatel loodusobjektidel. Kaitsealade ja püsielupaikade sihtkaitsevööndis asuvaid loodusvarasid ei arvestata tarbimisvaruks. Piiranguvööndis on maavara kaevandamine keelatud, kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti. Hoiuala piires asuva kinnisasja valdaja peab loodusliku kivimi või pinnase teisaldamise kavandamisel esitama hoiuala valitsejale teatise.

Keskkonnatasude seadus (KeTS)⁸⁵ sätestab loodusvara kasutusõiguse tasu määramise alused, saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra ning keskkonnakasutusest riigieelarvesse laekuva raha kasutamise alused ja sihtotstarbe. Keskkonnatasu maksab isik, kes on saanud keskkonnaloaga (põlevkivi kaevandamise loaga) või seadusega sätestatud muul alusel õiguse eemaldada looduslikust seisundist loodusvara, heita keskkonda saasteaineid või kõrvaldada jäätmeid või on teinud seda vastavat õigust omamata. Maavara kaevandamisõiguse tasu on loodusvara kasutusõiguse tasu, mida makstakse riigile kuuluva maavaravaru (põlevkivi) kaevandamise, kasutamise või kasutuskõlbmatuks muutmise eest. Põlevkivivaru kaevandamisõiguse tasu alammäär on 0,92 ja ülemmäär 6,39 eurot tonni kohta. 2014. aastal tuleb põlevkivivaru tonni eest maksta 1,4 eurot ja 2015. aastal 1,53 eurot, aastaks 2020 kasvab tasu 1,77 euronni tonni kohta. Aastaks 2017 plaanib Keskkonnaministeerium välja töötada ka põlevkiviressursi tasustamise mudeli, mis võtab arvesse sellest loodavat väärtust.

Jäätmeseadus (JäätS)⁸⁶ määratleb jäätmekäitluses olulised mõisted (jäätmehiir, jäätmetekke vältimine, taaskasutamine, kõrvaldamine), sätestab jäätmehoolduse üldpõhimõtted (kohustuse käidelda jäätmeid viisil, mis ei sea ohtu inimeste tervist ja ei ohusta keskkonda, jäätmehierarhia

⁸¹ Maapõueseadus (vastu võetud 23.11.2004, RT I 2004, 84, 572, jõustumine 01.04.2005)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12894933?leiaKehtiv>

⁸² Kaevandamisseadus (vastu võetud 29.01.2003, RT I 2003, 20, 118, jõustumine vastavalt §-le 40)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12894801?leiaKehtiv>

⁸³ Riigieelarve seadus (vastu võetud 19.02.2014; RT I, 13.03.2014, 2; jõustumine 23.03.2014)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129062014131>

⁸⁴ Looduskaitseadus (vastu võetud 21.04.2004, RT I 2004, 38, 258, jõustumine 10.05.2004)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12889994?leiaKehtiv>

⁸⁵ Keskkonnatasude seadus (vastu võetud 07.12.2005, RT I 2005, 67, 512, jõustumine 01.01.2006)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12803308?leiaKehtiv>

⁸⁶ Jäätmeseadus (vastu võetud 28.01.2004, RT I 2004, 9, 52, jõustumine 01.05.2004)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12894710?leiaKehtiv>

arvestamise, nõude tegutseda kooskõlas põhimõttega "saastaja maksab"), kehtestab olulisemad jäätmekäitlusnõuded (nt loa- või registreerimiskohustuse). Sealhulgas kehtestab jäätmeseadus nõuded kaevandustööstuse jäätmete käitlemisele, nagu näiteks rikastamisjäätmed (st tahked või vedelad jäätmed, mis jäävad järele pärast maavara töötlemist erinevate tehnoloogiate abil), aheraine ja katend (st materjal, mis eemaldatakse kaevandamise käigus maavarani jõudmiseks, sealhulgas kaevandamise ettevalmistamise käigus eemaldatud materjal) ja mulla pealiskiht (st pinnase ülemine kiht), tingimusel et need materjalid on jäätmed.

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (KeHJS)⁸⁷ sätestab eeldatava KMH õiguslikud alused ja korra, keskkonnajuhtimis- ja keskkonnaauditimissüsteemi korralduse ning ökomärgise andmise õiguslikud alused eesmärgiga vältida keskkonna kahjustamist ning kehtestab vastutuse seaduse nõuete rikkumise korral. Pealmaakaevandamine suuremal kui 25 hektari suurusel alal, allmaakaevandamine või turba mehhaniseeritud kaevandamine, samuti nende tegevuste lõpetamine ning põlevkivi gaasistamine või vedeldamine, kui päevas kasutatakse toorainet 500 tonni või rohkem on olulise keskkonnamõjuga tegevused, mille loa saamiseks tuleb läbi viia KMH. Samuti võivad teatud juhtudel olla olulise mõjuga tegevused maavaravaru kaevandamine või kaevisse rikastamine, geoloogiline uuring, üldgeoloogiline uurimistöö.

Tööstusheite seadus (THS) sätestab nõuded, mis esitatakse peamistes tööstusvaldkondades tegutsemiseks, et vähendada ja vältida tööstusest pärinevat saastet. THS eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides saasteainete heite õhku, vette ja pinnasesse ning jäätmetekke, et vältida ebasoodsat mõju keskkonnale. Seadus rakendub keskkonna komplekslooga seotud tegevustele nagu näiteks põlevkivist elektri ja õli tootmine.

Veeseadus (VeeS)⁸⁸ reguleerib vee kasutamist ja kaitset, maaomanike ja veekasutajate vahelisi suhteid ning avalike veekogude ja avalikuks kasutamiseks määratud veekogude kasutamist. VeeS ülesanne on sise- ja piiriveekogude ning põhjavee puhtuse ja veekogudes ökoloogilise tasakaalu tagamine. Põlevkivi kaevandamise loa omanikul tuleb taotleda vee erikasutuseks tähtajaline luba ja võõra maa kasutamise korral ka maaomaniku nõusolek, kui on vaja juhtida geoloogiliste setendite kihtidesse või põhjavette kaevandustest ja karjääridest väljapumbatud vett. Veehaarde sanitaarkaitsealal on maavara kaevandamine keelatud.

Välisõhu kaitse seadus (VÕKS)⁸⁹ reguleerib tegevust, millega kaasneb välisõhu keemiline või füüsikaline mõjutamine, osoonikihi kahjustamine või kliimamuutust põhjustavate tegurite ilmumine. VÕKSi põhieesmärk on välisõhu kvaliteedi säilitamine piirkondades, kus see on hea, ja välisõhu kvaliteedi parandamine piirkondades, kus see ei vasta sätestatud nõuetele. Välisõhu saasteluba (edaspidi *saasteluba*) ja erisaasteluba on dokumendid, mis annavad õiguse viia saasteaineid paiksest saasteallikast välisõhku ning määravad selle õiguse kasutamise tingimused. Saasteallika käitajal, kes on kohustatud omama keskkonnakompleksluba, ei ole vaja saasteluba ega erisaasteluba keskkonnakomplekslooga hõlmatud käitise kohta. Heitkoguse luba peavad omama kasvuhoonegaaside heitkoguste kauplemissüsteemis olevad käitised. Hetkel

⁸⁷ Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (vastu võetud 22.02.2005, RT I 2005, 15, 87, jõustumine 03.04.2005, osaliselt vastavalt §-le 71);

<https://www.riigiteataja.ee/akt/867983?leiaKehtiv>

⁸⁸ Veeseadus (vastu võetud 11.05.1994, RT I 1994, 40, 655, jõustumine 16.06.1994)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/12895223?leiaKehtiv>

⁸⁹ Välisõhu kaitse seadus (vastu võetud 05.05.2004, RT I 2004, 43, 298, jõustumine 30.09.2004, osaliselt 27.11.2004); <https://www.riigiteataja.ee/akt/13202035?leiaKehtiv>

kauplemissüsteemi kuuluvad põlevkivi kasutavad kütised tegelevad elektri ja tsemendi tootmisega, tulevikus lisanduvad ka põlevkiviõli tootvad kütised.

VÕKSi alusel on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrus nr 299 "Paiksetest ja liikuvatest saasteallikatest eralduvate SO₂, NO_x, lenduvate orgaaniliste ühendite ja ammoniaagi heidete summaarsed piirkogused ja nende saavutamise tähtajad", mille järgi alates aastast 2010 kehtivad SO₂le ja NO_xle järgmised summaarsed piirkogused: SO₂ — 100 000 t kalendriaastas ja NO_x — 60 000 t kalendriaastas. Kehtestatud on ka SO₂ aastane piirkogus põlevkiviküttel suurtele põletusseadmetele, mis alates seisuga 01.01.2012 on 25 000 tonni kalendriaastas.

Lisa 4. Põlevkivi kaevandamise ja uuringu load, taotlused ning kaevandamise tehnoloogia

Keskkonnaregistri maardlate nimistus arvel oleva Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru oli maavaravarude koondbilansi⁹⁰ andmetel 4 868,7 mln t seisuga 31.12.2007, mis vähenes 4 750,4 mln tonnini seisuga 31.12.2013.

Seisuga 01.12.2014 oli antud 17 põlevkivi kaevandamise luba (tabel 1), mis kuuluvad neljale ettevõttele: Eesti Energia Kaevandused AS (edaspidi *EEK AS*, 15 luba), VKG Kaevandused OÜ (edaspidi *VKGK OÜ*, 2 luba), Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜ (edaspidi *KKTV OÜ*, 2 luba) ja AS Kunda Nordic Tsement (*AS KNT*, 1 luba).

Tabel 1. Põlevkivi kaevandamise load seisuga 01.12.2014

Maardlaosa nimetus	Registri-kaardi nr	Mäeeraldise nimetus	Loa omanik	Loa nr	Kehtivuse algus	Kehtivuse lõpp
Ahtme kaeveväli	0007	Ahtme II kaevandus	EEK AS	KMIN-119	28.11.2011	28.11.2026
Aidu kaeveväli	0003	Aidu karjäär	EEK AS	KMIN-075	11.07.2005	03.05.2019
Estonia kaeveväli	0036	Estonia kaevandus	EEK AS	KMIN-054	04.09.2004	10.08.2019*
Kohtla kaeveväli	0032	Vanaküla karjääriväljad IV	EEK AS	KMIN-052	04.09.2004	21.07.2024
		Vanaküla karjääriväljad	EEK AS	KMIN-017	19.09.1999	11.07.2024
Narva kaeveväli**	0010	Narva karjäär	EEK AS	KMIN-073	01.07.2005	10.08.2019* /***
		Narva põlevkivi-	EEK AS	KMIN-046	22.09.2003	15.08.2028* /***

⁹⁰ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

		karjäär II				
Ojamaa uuringuväli	0002	Ojamaa põlevkivi-kaevandus	VKGK OÜ	KMIN-055	28.10.2004	27.09.2029
Põhja-Kiviõli uuringuväli	0030	Põhja-Kiviõli II põlevkivi-karjäär	KKTV OÜ	KMIN-105	27.01.2011	27.01.2036
		Põhja-Kiviõli põlevkivi-karjäär	KKTV OÜ	KMIN-045	06.09.2003	18.07.2028
Sirgala kaeveväli**	0034	Sirgala II põlevkivi-karjäär	EEK AS	KMIN-087	19.05.2006	13.04.2031
		Sirgala karjäär	EEK AS	KMIN-074	11.07.2005	03.05.2019* /***
Sompa kaeveväli	0012	Sompa kaevandus	VKGK OÜ	KMIN-066	10.05.2005	31.12.2024
Tammiku kaeveväli	0006	Tammiku kaevandus	EEK AS	KMIN-067	10.05.2005	10.08.2019
Uus-Kiviõli uuringuväli	0011	Uus-Kiviõli kaevandus	EEK AS	KMIN-117	07.10.2011	07.10.2036
Viru kaeveväli	0014	Viru kaevandus	EEK AS	KMIN-053	04.09.2004	10.08.2019*
Kohala uuringuväli	0035	Ubja põlevkivi-karjäär	AS KNT	KMIN-037	15.09.2002	24.06.2027

Märkused:

*Taotlus kaevandamise loa pikendamiseks 10 a võrra.

**Taotlus kaevevälja karjääride mahtude ühendamiseks

***Taotlus allmaakaevandamise tehnoloogia osaliseks lisamiseks.

Seisuga 01.12.2014 oli 11 põlevkivi kaevandamise loa taotlust esitatud kuuele maardlaosale (tabel 2) ning 2 geoloogilise uuringu loa taotlust (tabel 3). Kaevandamisloa taotlused on esitatud enamasti ajavahemikus 2004-2005. Taotlusi pole rahuldatud, sest siis saaks põlevkivi kaevandamise aastamäär 20 mln t ületatud. Keskkonnaministeerium jätkab taotluste menetlemist.

Tabel 2. Põlevkivi kaevandamise loa taotlused seisuga 01.12.2014

Maardlaosa nimetus	Registri-kaardi nr	Mäeeraldis nimetus	Loa taotleja	Taotluse esitamise kuupäev
Sonda / Põhja-Kiviõli uuringuväli	0009/0030	Sonda II põlevkivikaevandus	KKTV OÜ	04.11.2011/ 02.04.2013

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

Sonda uuringuväli	0009	Sonda põlevkivikaevandus	TLA Invest OÜ	31.03.2005
Sonda uuringuväli	0009	Sonda põlevkivikaevandus	VKGK OÜ	06.05.2005/ 08.05.2013
Seli uuringuväli	0015	Seli põlevkivikaevandus	VKGK OÜ	06.06.2005
Aidu uuringuväli	0003	Maidla põlevkivikaevandus	TLA Invest OÜ	08.03.2005
Aidu uuringuväli	0003	Aidu-Maidla põlevkivikaevandus	VKGK OÜ	26.08.2005
Aidu uuringuväli	0003	Aidu-Maidla põlevkivikaevandus	Priit Piilmann	10.11.2005
Aidu uuringuväli	0003	Aidu põlevkivikarjäär II	EEK AS	13.07.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus	VKGK OÜ	06.06.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus	TLA Invest OÜ	16.11.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus*	EEK AS	13.05.2014
Puhatu uuringuväli	0005	Puhatu põlevkivikaevandus	TLA Invest OÜ	07.12.2004
Estonia kaeveväli / Puhatu Permisküla uuringuväli	0036, 0005, 0001	Estonia põlevkivikaevandus* II	EEK AS	22.04.2014
Permisküla uuringuväli	0001	Permisküla põlevkivikaevandus*	OÜ Cellland	22.11.2013

* Taotlused on esitatud, kuid avatud menetlust pole algatatud.

Põlevkivi geoloogilise uuringu lubasid antud ei ole. Keskkonnaministeeriumil on menetluses kaks taotlust põlevkivi geoloogiliseks uuringuks (tabel 3).

Tabel 3. Põlevkivi geoloogilise uuringu loa taotlused seisuga 01.12.2014.

Maardlaosa nimetus	Registri-kaardi nr	Mäeeraldise nimetus	Loa taotleja	Taotluse esitamise kuupäev
Peipsi uuringuväli	0037	Peipsi uuringuruum	EEK AS	28.08.2014
Uljaste uuringuala	0031	Uljaste uuringuala	TLA Invest OÜ	28.02.2005

2013. aasta lõpuks oli karjääriviisiliselt või allmaaviisil kaevandatud ala pindala Ida-Virumaal 441 km² (sellest 290 km² altkaevandatud) ja Lääne-Virumaal üks km².⁹¹

Eesti põlevkivimaardlas kasutatakse traditsioonilisi kihtmaardla kaevandamistehnoloogiaid. Konkreetse kaevandamistehnoloogia kasutamise mäeeraldisel määravad piirkonna geoloogilised, hüdrogeoloogilised ja keskkonnakaitselised tingimused ning asustus. Geoloogiliste tingimuste (sh katendi paksus), majandusliku otstarbekuse ja maakasutuse järgi tehakse valik peal- ja allmaakaevandamise vahel, hüdrogeoloogilised tingimused avaldavad mõju mäetööde arengukavale, keskkonnakaitselised piirangud mõjutavad nii tehnoloogiat kui ka kaevandatava ala ruumilist planeerimist.

Põlevkivi kaevandamisega kaasneb maavara kadu, mille üle peetakse keskkonnaregistris eraldi arvestust. Kadu jaguneb tehnoloogiliseks ja geoloogiliseks, millest enamiku moodustab tehnoloogiline kadu ehk kasutatavast tehnoloogiast tingitud kadu (näiteks kamberkaevandamisel tervikusse jäetav varu).

Pealmaakaevandamisel kasutatakse karjäärides põlevkivi kaevandamiseks vaal- ja transportkaevandamise tehnoloogiat. Esmalt eemaldatakse katend puur-lõhketöödega, draglainiga või ekskavaatoriga. Kasuliku põlevkivikihi raimamiseks on kasutusel kaks tehnoloogiat. Enam levinud on põlevkivikihi kobestamine puurlõhketöödega. Sel viisil kobestatud mäemass laetakse kopplaadurite, ekskavaatorite või mehaaniliste labidatega kalluritele ja transporditakse purustus-sortimissõlme ning sealt vajadusel edasi rikastusvabrikusse. Teiseks, järjest enam kasutatavaks tehnoloogiaks on maavara selektiivne kaevandamine, kus põlevkivikihist väljatakse eraldi kvaliteetsemad põlevkivikihid. Selektiivne väljamiseks kasutatakse buldooseri taha kinnitatud ripperkonksu või freeskombaini. Viimast moodust nimetatakse ka kõrgselektiivseks väljamiseks, kuna väljatava kihi paksus on eriti hästi kontrollitav. Kobestatud või lahtifreesitud kaevis laetakse puisturi või kopplaaduritega kalluritele. Laadimisel saab abimasinatena kasutada ka buldoosereid või ekskavaatoreid. Kaevis transporditakse seejärel purustus-sortimiskompleksi. Purustatud ja sordiitud materjal reeglina enam täiendavat rikastamist ei vaja.

Allmaakaevandamisel kasutatakse praegu kamberkaevandamisviisi. Põlevkivikihinit raimatakse puur-lõhketöödega, mille tulemusena tekivad 7–8 m laiused piki- ja põikikambrid. Seejuures on ühe lõhkamise samm ehk kaeveõõne ettenihke 1,8 või 4 m. Lõhatava kihi paksus ehk kaeveõõne lae kõrgus sõltub vahetu lae ehk lasuva kihini püsivusest ja kaeveõõne kapitaalsusest ehk kasutusajast. Kasutatakse nii madalat ehk ~2,8 m lage kui ka kõrget ehk ~3,8 m lage. Viimast kasutatakse kapitaalkaeveõõntes, kus tuleb tagada lagede pikaajaline stabiilsus. Sageli võib esineda kamberkaevandamisel laekivimite varinguid, mille põhjuseks on kivimikihtide vaheline nõrk kontakt.

Kambrite vahele jäävad ruudustikuna tervikud (nimetatakse ka tulptervikud), mille küljepikkused on vahemikus 6–7 m ja garanteeritud püsivus viis aastat. Kapitaalkaeveõõsi nagu paneelstrekke, piiravad linttervikud, mille püsivus on arvutuslikult igavene. Kambrite ja tervikute täpsed mõõtmed sõltuvad kaevanduse sügavusest, lae kõrgusest ja puur-lõhketöödel kasutatavast ettenihke pikkusest.

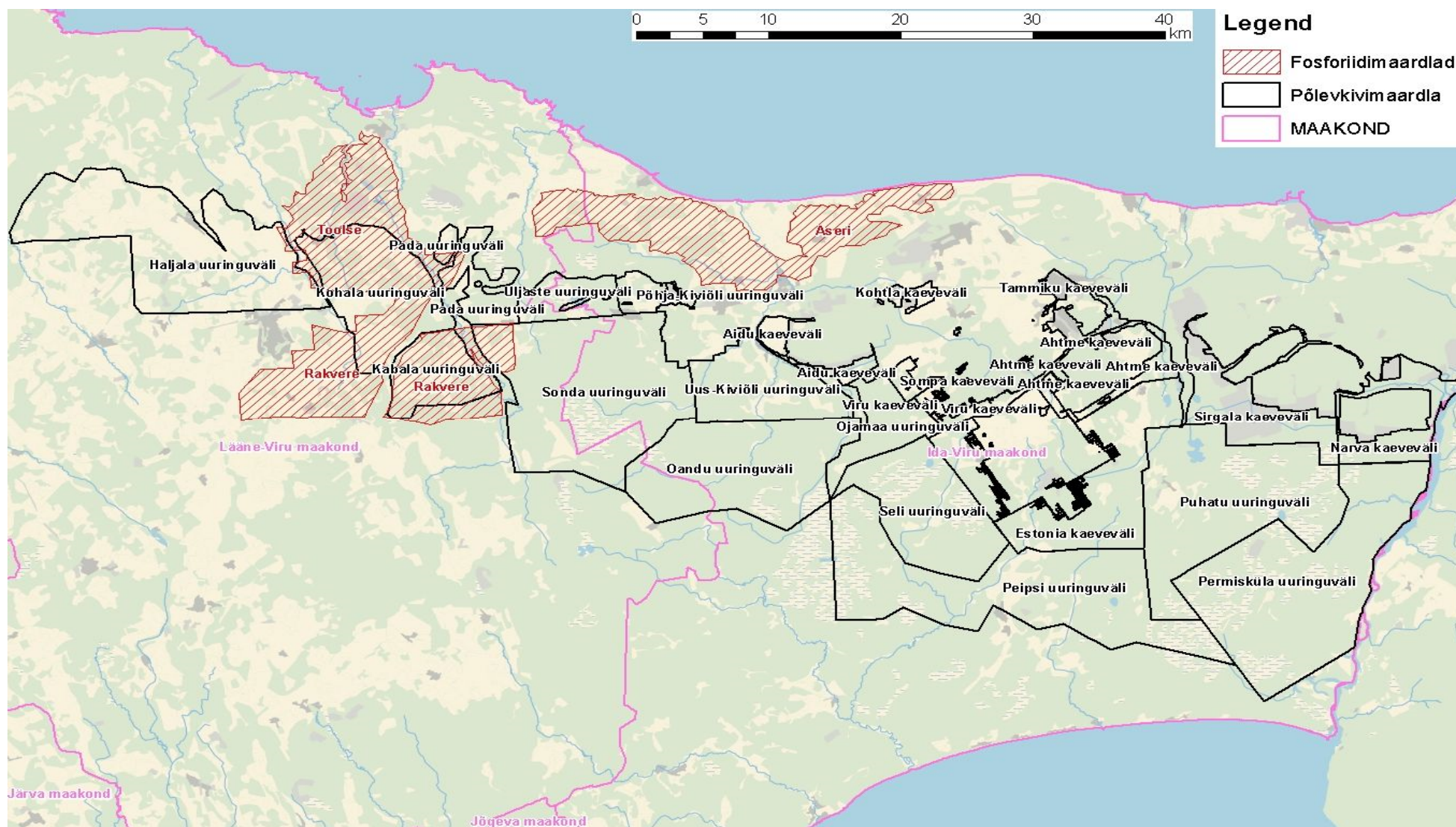
Puur-lõhketöödega kobestatud mäemass laetakse kopplaaduritega kambriplokis olevale kraapkonveierile, mille järel toimub materjali esmane purustamine. Purustatud materjal

⁹¹ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

suunatakse edasi lintkonveierile, mida mööda toimub transport šahtiõues olevasse kogumispunkrisse. Kogumispunkrist transporditakse kaevist kaldkonveieriga maapinnale, kust materjal vajadusel suunatakse edasisele rikastamisele.

Eesti geoloogilises ehituses lasub Eesti põlevkivimaardla põlevkivikihind kohati Rakvere ja Toolse fosforiidimaardla peal, olles läbilõikes ligikaudu 30-35 m fosforiidikihist kõrgemal (joonis 1). Eesti põlevkivimaardla Kabala uuringuväli paikneb täielikult ja Sonda uuringuväli osaliselt Rakvere fosforiidimaardla peal, osalt jäävad Toolse fosforiidimaardla peale Eesti põlevkivimaardla Kohala ja Pada uuringuväli. Toolse maardla lõunaosa pealt on ka põlevkivi väljatud ja praegu kaevandab Kunda Nordic Tsement OÜ põlevkivi Kohala uuringuväljalt Ubja karjäärist.

Kui põlevkivi kaevandatakse allmaakaevandamise viisil enne fosforiiti, täituvad kaevanduskäigud veega ja sellisest mahukast allmaaveekogust 30–35 m sügavamal lasuva fosforiidi kaevandamine muutub ohtlikuks fosforiidikaevanduse kohal lasuva vee võimaliku läbimurde tõttu. Seega muutub pärast põlevkivi väljamist allpool lasuva fosforiidi kaevandamine tehniliselt küsitavaks ja vajalik on suur veepumpamise maht väljatud põlevkivi kaeveõõntest.



Joonis 1. Ülevaade Eesti põlevkivimaardla kattuvusest fosforiidimaardlatega (Maa-amet)

Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007-2013

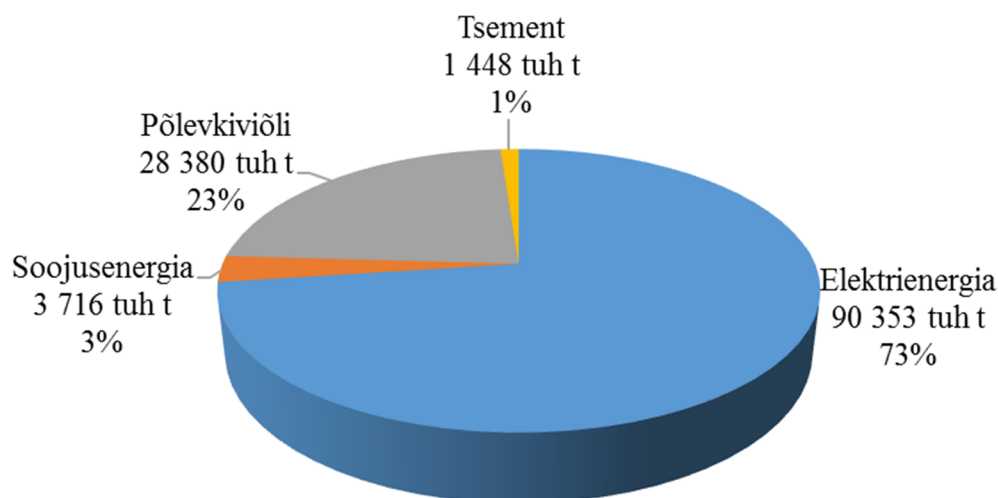
Lisas 5 on koondatud põlevkivi kasutavate ettevõtete poolt esitatud andmed kaubapõlevkivi kasutamise kohta aastatel 2007-2013. Andmed on esitatud valdkondade ja ka mäeeraldiste kaupa. Valdkondadena on toodud põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmiseks. Mäeeraldised on grupeeritud kaevanduste ja karjääride kaupa.

Kaubapõlevkivi kasutamine on viimastel aastatel jõudnud taas majandusliku surutise eelsele tasemele või isegi üle selle, püsides viimase nelja aasta jooksul 18-20,5 mln t piires aastas. Valdkondade vahelises jaotuses on selge ülekaal kaubapõlevkivi kasutusel elektrienergia tootmiseks, kogu vaadeldava perioodi peale kokku 73%. Järgneb kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli (23%), soojusenergia (3%) ja tsemendi tootmiseks (1%). Muudeks otstarveteks põlevkivi praktiliselt ei kasutatud. Samas kasutatakse põlevkivi ümbertöötlemise kaasprodukte ja taaskasutatakse ümbertöötlemisel tekkivaid jäätmeid.

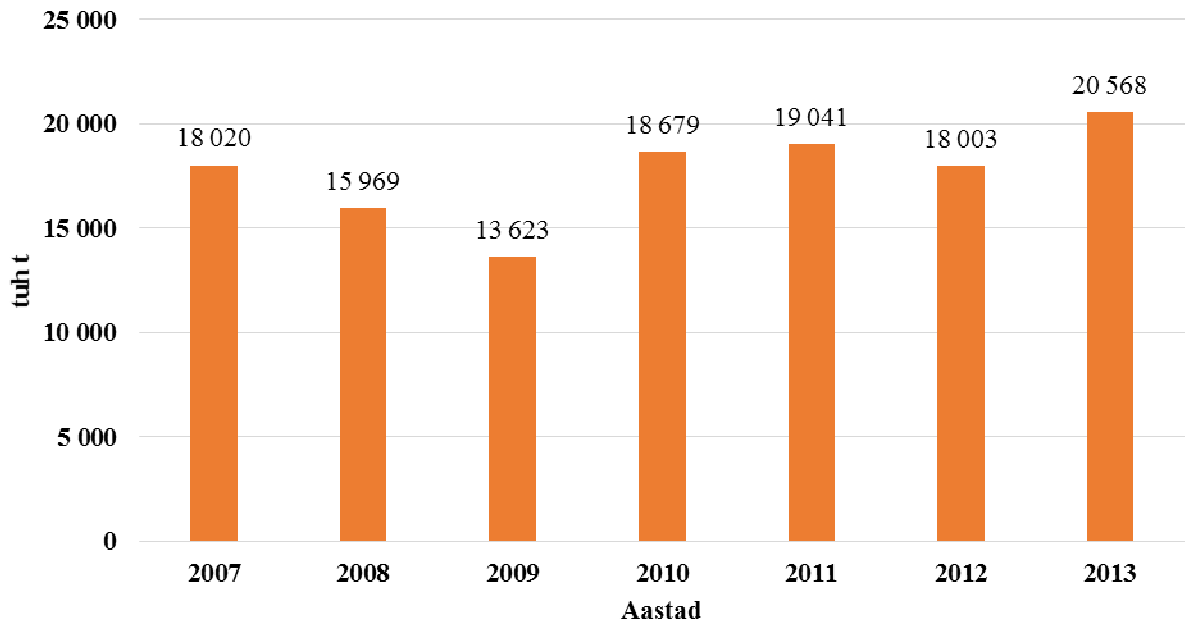
Kaubapõlevkivi kasutamine elektrienergia tootmiseks on samuti saavutanud masu-eelse taseme. Samas järjepidevalt on kasvanud kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks. Seda tänu TSK protsessi kasutavate seadmete lisandumisele ja olemasolevate töö parandamisele. Põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia tootmiseks erinevatest mäeeraldistest oli põhiliselt sõltuv kaevanduste ja karjääride tootmismahutusest ja sobivamast logistilisest lahendusest. Piiranguid seoses põlevkivi kvaliteediga ei olnud.

Põlevkiviõli tootmiseks TSK seadmetel ei olnud samuti põlevkivi kvaliteedist sõltuvaid piiranguid. Samas GSK seadmete tarvis sai kasutada ainult kas rikastatud või selektiivselt kaevandatud kõrgema kütteväärtusega tükipõlevkivi. Seda sai tarnida Estonia ja Viru kaevandustest ning Aidu ja Põhja-Kiviõli karjääridest. Viimastel aastatel lisandus ka Ojamaa kaevandus. Tsemenditootmiseks sobivat põlevkivi oli võimalik tarnida ainult Aidu, Ubja ja Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjääridest. Kaubapõlevkivi kasutamise mahud valdkondade ja mäeeraldiste kaupa on toodud alljärgnevas lisades 3.1- 3.5. Lisas 5.6 on toodud põlevkivi töötlemisel saadud toodete ekspordi ja põlevkivi impordi andmed.

5.1. Põlevkivi kasutus valdkonniti



Joonis⁹² 1. Kaubapõlevkivi kasutus valdkonniti aastail 2007-2013



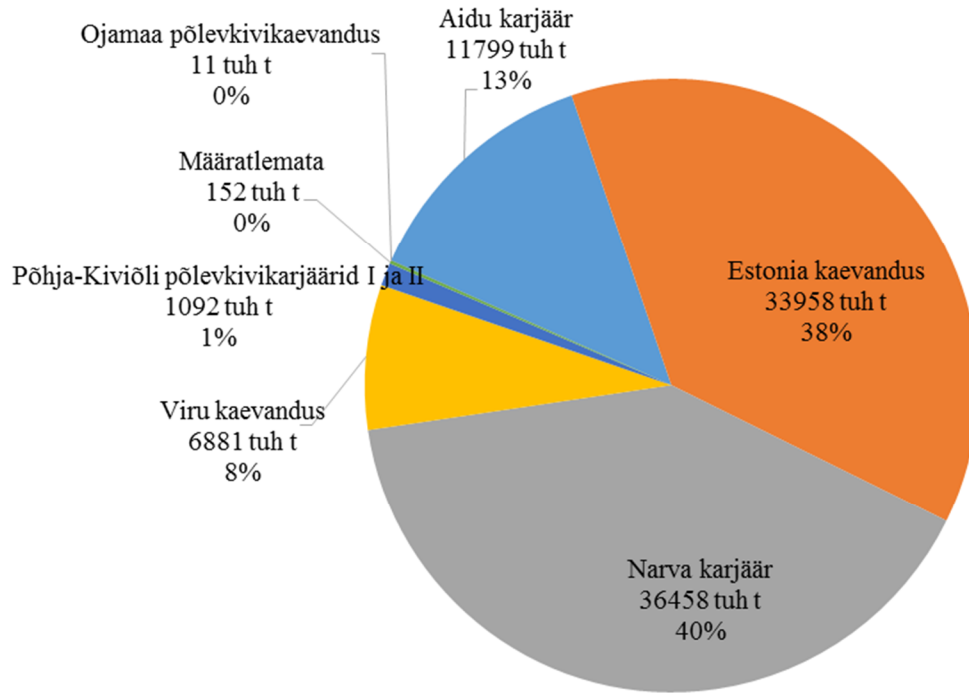
Joonis 2. Kaubapõlevkivi kasutus aastatel 2007-2013

5.2. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks

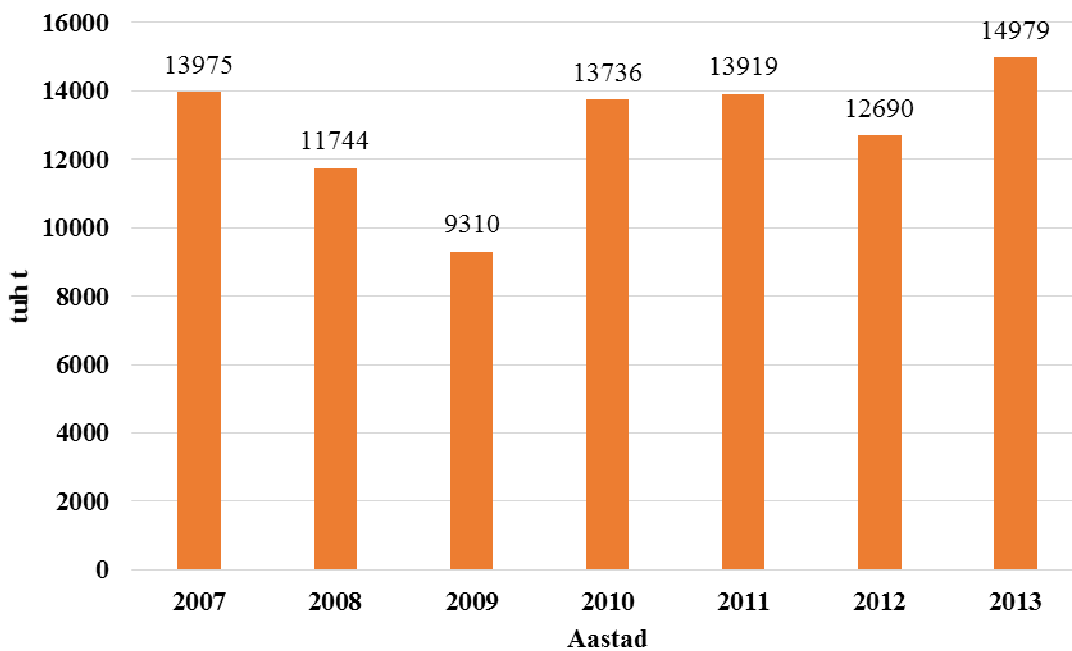
Tabel 1. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa 2007-2013 (tuh t)

Mäeeraldis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aidu karjäär*	2275	1849	1231	2403	2369	1672	0
Estonia kaevandus	4550	4047	3418	4596	5261	4978	7108
Narva karjäär**	5691	4624	3828	5726	4773	5018	6798
Ojamaa põlevkivi-kaevandus ***	0	0	0	0	0	0	11
Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäär	0	0	0	0	0	37	420
Põhja-Kiviõli põlevkivikarjäär	106	211	44	37	238	0	0
Viru kaevandus	1352	1012	789	974	1169	985	601
Kokku:	13975	11743	9309	13735	13810	12690	14938
Floccosa (vanadest aherainemägedest)	0	1	1	1	1	0	0
Määratlemata	0	0	0	0	107	0	0
Ahtme killustik	0	0	0	0	0	0	41
Üldse kokku	13975	11744	9310	13736	13919	12690	14979
Sama Statistikaameti andmetel:	12828	11451	9306	12980	13923	12057	14979

Märkused: * tarniti koos Vanaküla karjääriväljade põlevkiviga; ** tarniti koos Narva põlevkivikarjäär II, Viivikonna põlevkivikarjääri, Sirgala karjääri ja Sirgala II põlevkivikarjääri põlevkiviga; *** tarniti koos Sompa kaevanduse põlevkiviga



Joonis 3. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa



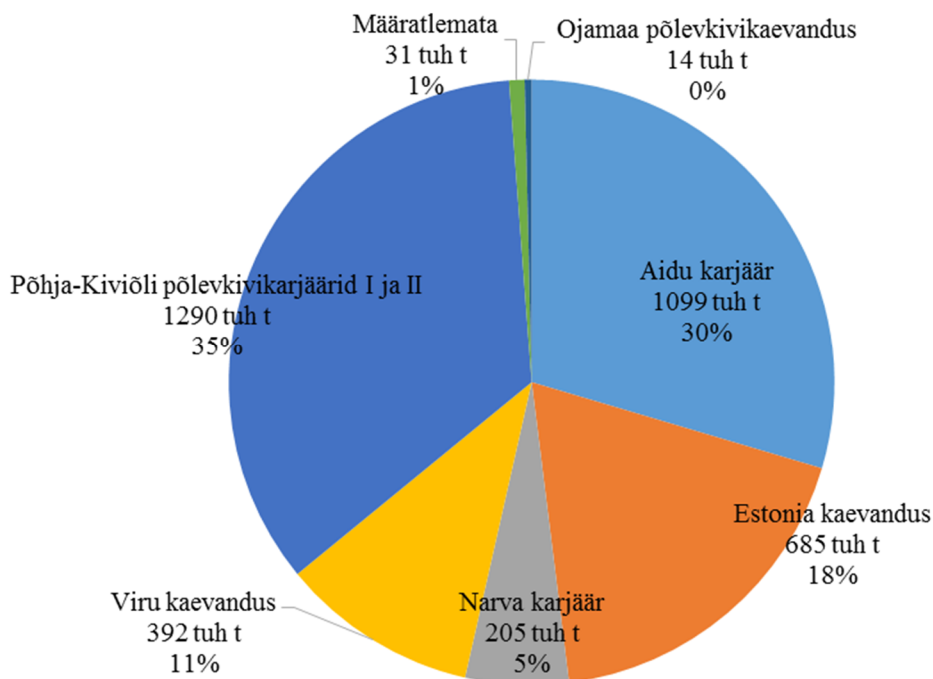
Joonis 4. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks 2007-2013

5.3. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks

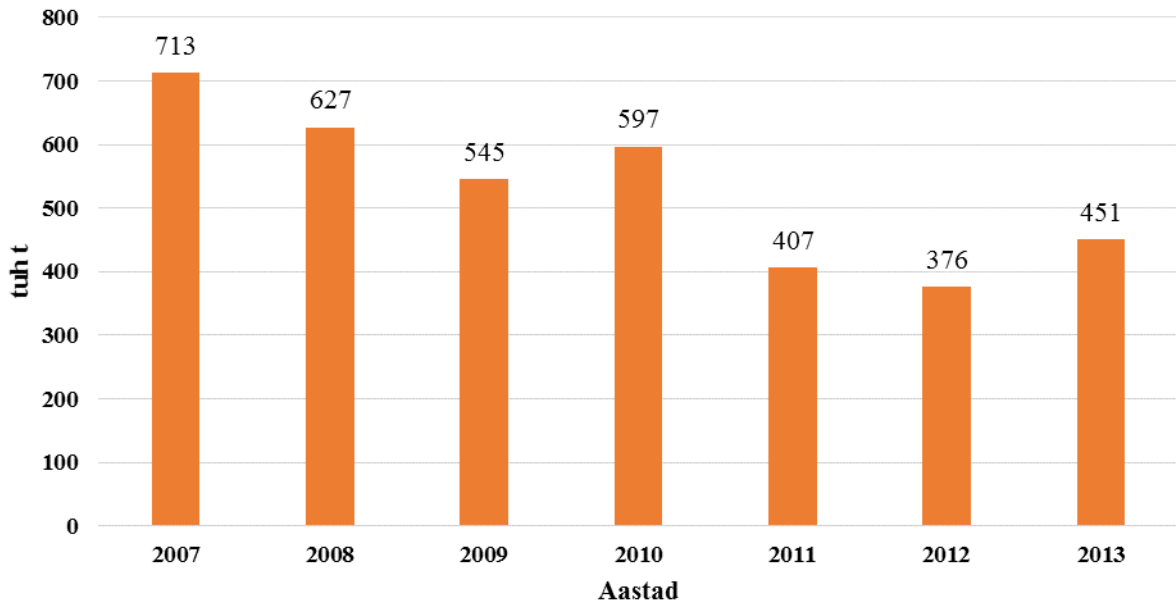
Tabel 2. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa 2007-2013 (tuh t)

Mäeeraldis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aidu karjäär *	226	260	260	210	109	35	0
Estonia kaevandus	72	33	24	83	103	162	208
Narva karjäär **	30	29	27	32	28	30	29
Ojamaa põlevkivi-kaevandus ***	0	0	0	0	0	0	14
Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäär	0	0	0	0	0	129	160
Põhja-Kiviõli põlevkivikarjäär	348	285	163	98	107	0	0
Viru kaevandus	35	16	65	167	53	20	36
Kokku:	711	622	539	591	400	376	447
Floccosa (vanadest aherainemägedest)	1	6	6	6	7	0	0
Ahtme killustik	0	0	0	0	0	0	4
Üldse kokku:	713	627	545	597	407	376	451
Sama Statistikaameti andmetel:	688	624	553	570	485	493	451

Märkused: * tarniti koos Vanaküla karjääriväljade põlevkiviga; ** tarniti koos Narva põlevkivikarjäär II, Viivikonna põlevkivikarjääri, Sirgala karjääri ja Sirgala II põlevkivikarjääri põlevkiviga; *** tarniti koos Sompa kaevanduse põlevkiviga



Joonis 5. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa

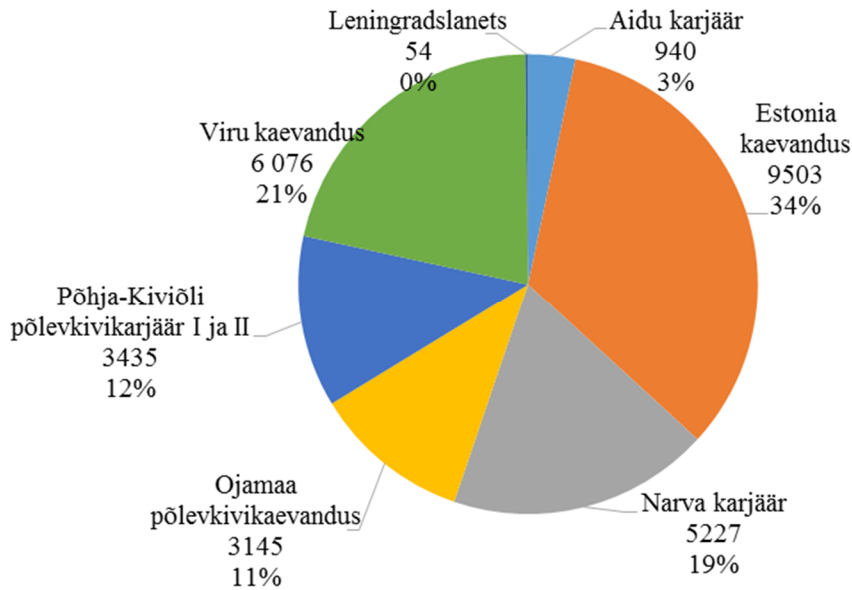


Joonis 6. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks 2007-2013

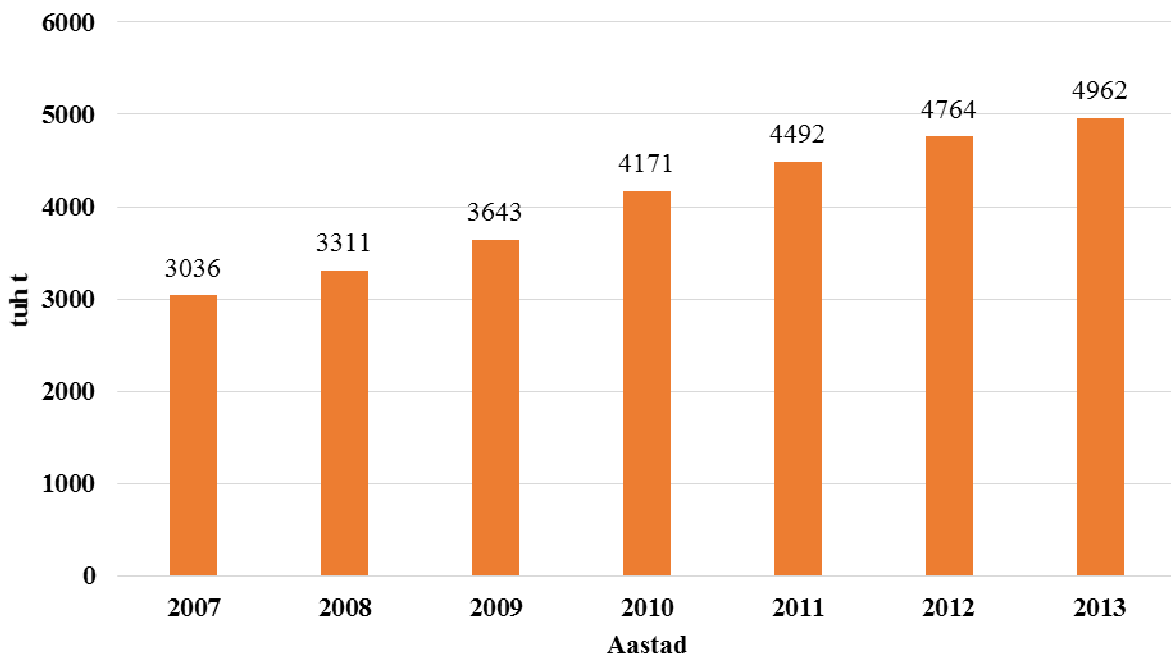
5.4. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks

Tabel 3. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks mäeeraldiste kaupa 2007-2013 (tuh t)

Mäeeraldis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aidu karjäär (*)	136	269	219	171	145	0	0
Estonia kaevandus	1 232	1 228	1 406	1 571	1 586	1 141	1340
Narva karjäär (**)	333	417	589	821	871	965	1231
Ojamaa põlevkivikaevandus (***)	0	0	0	36	442	1106	1561
Põhja-Kiviõli põlevkivikarjäär	436	445	448	633	276	0	0
Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäär	0	0	0	0	257	476	463
Viru kaevandus	899	921	958	940	915	1 075	367
Kokku Eesti maardla:	3036	3280	3620	4171	4492	4764	4962
Sama Statistikaameti andmetel:							
2994	3335	3696	4121	4460	4708	4386	
Leningradslanets (import)	0	31	23	0	0	0	0
Üldse kokku:	3036	3311	3643	4171	4492	4764	4962



Joonis 7. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks mäeeraldiste kaupa



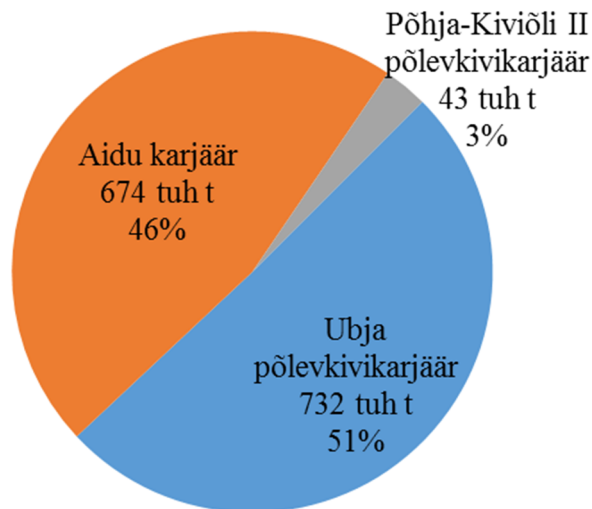
Joonis 8. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks 2007-2013

5.5. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks

Tabel 4. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks mäeeraldiste kaupa 2007-2013

Mäeeraldis	Kaubapõlevkivi, tuh t						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ubja põlevkivikarjäär	151	148	60	87	99	96	91
Aidu karjäär	138	139	65	88	124	78	42
Põhja-Kiviõli II	0	0	0	0	0	0	43

põlevkivikarjäär							
Kokku:	289	287	125	175	223	173	176



Joonis 9. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks mäeeraldiste kaupa

5.6. Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import

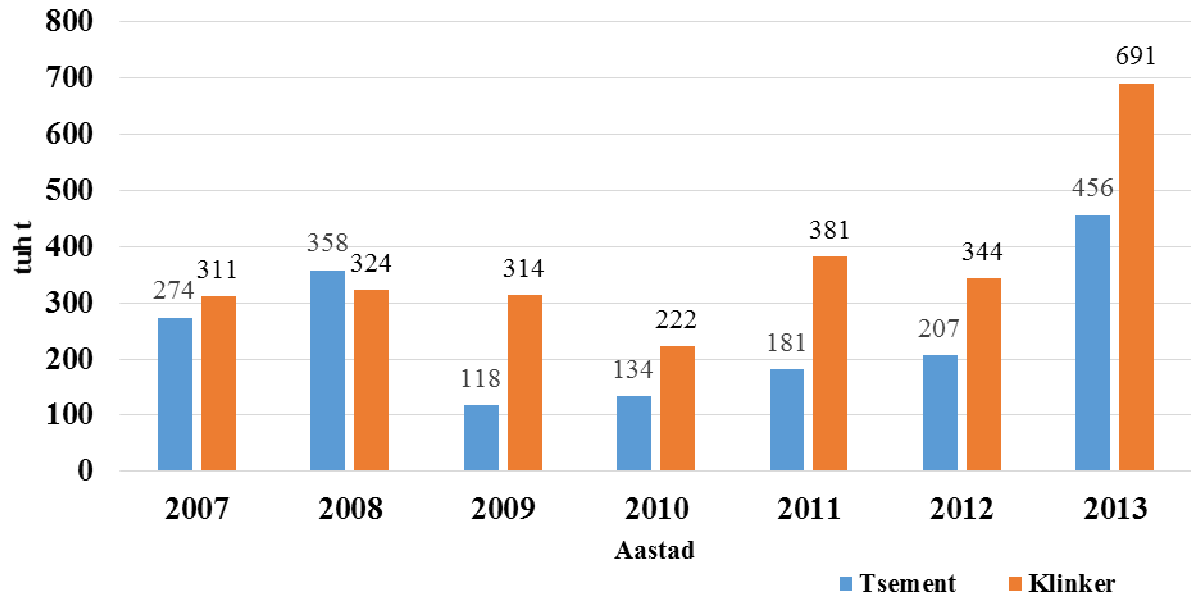
Tabel 5. Põlevkivitoodete eksport

Tooted	Kogus						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elektrienergia, GWh*	2475	1129					
Põlevkiviõli, tuhat tonni	207	271	335	359	452	442	476
Keemiatooted, tonni	600	500	900	500	500	400	1137
Elektroodkoks, tuh t	43	31	28	27	30	13	13
Tsement, tuh t	274	358	118	134	181	207	456
Klinker, tuh t	311	324	314	222	381	344	691
Põlevkivituhk, tuh t	26	40	7	14	22	36	37
Killustik, tonni	3000						

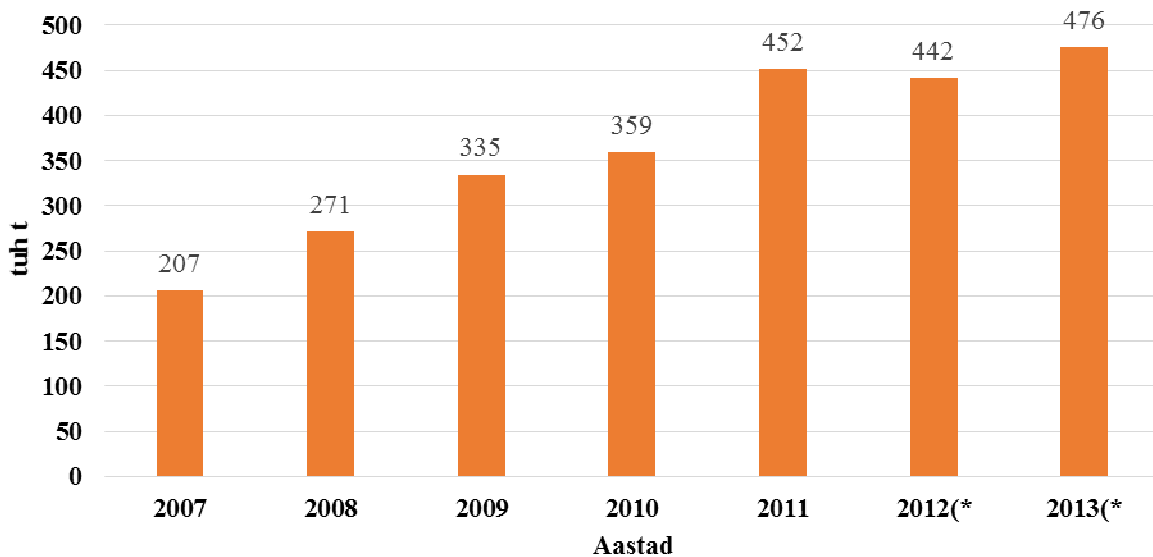
Märkus: * Põlevkivist toodetud elektrienergia ekspordi mahud ei ole avatud elektriturul (aastast 2009) määratud.

Tabel 6. Põlevkivitoodete import

Tooted	Kogus						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Põlevkivi, tuh t	0	31	23	0	0	0	0

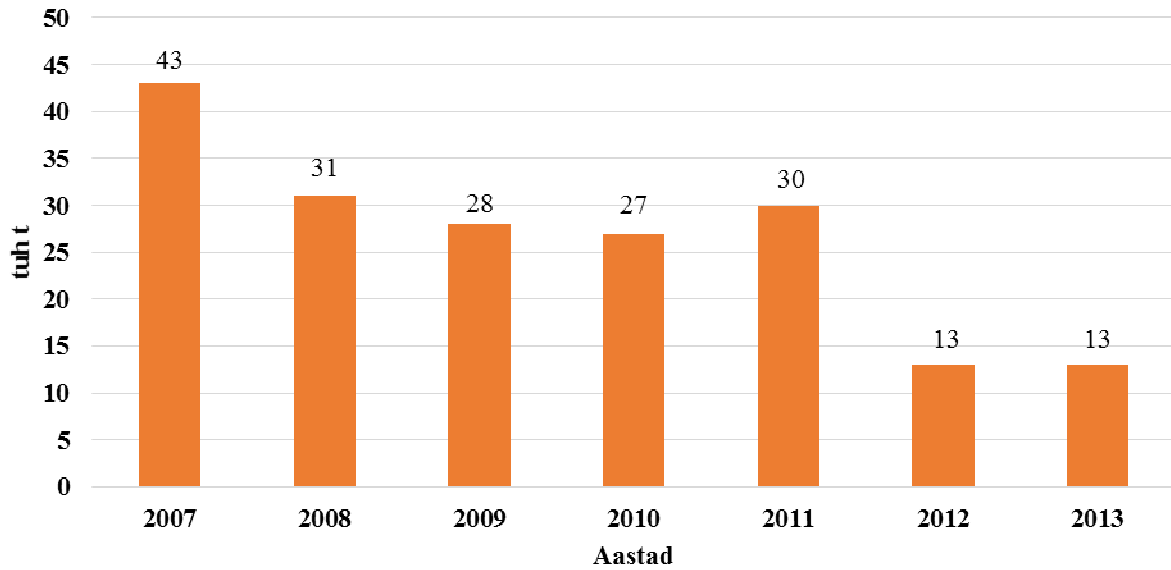


Joonis 10. Tsemendi ja klinkri eksport 2007-2013

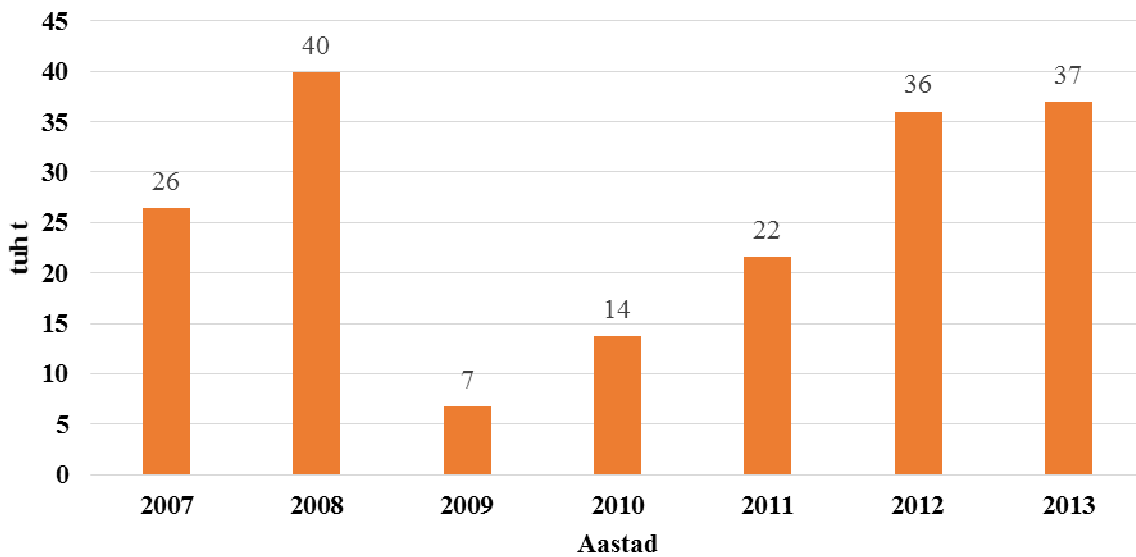


(* - Tegelik eksport võib olla suurem, kuna KKT realiseerib oma toodangu vahendusfirmadele ja seetõttu ei ole täpne ekspordimaht teada

Joonis 11. Põlevkiviõli eksport 2007-2013



Joonis 12. Elektrodoksi eksport 2007-2013



Joonis 13. Põlevkivituha eksport 2007-2013

Lisa 6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnev keskkonnamõju

6.1. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju elusloodusele

Põlevkivi kaevandamise mõju elusloodusele sõltub kõige enam sellest, kas tegemist on pealmaa- või allmaakaevandamisega. Pealmaakaevandamine muudab loodusmaastiku täielikult, allmaakaevandamise mõju loodusväärtustele pole nii üheselt määratav.

Pealmaakaevandamisel kaovad olemasolevad maastikud, mullad ja taimestik ning pinnavetevõrk. Alal kasvanud taimeliigid hävivad, sealsed loomad peavad leidma endale uued elupaigad. Uuringud on näidanud, et põlevkivi pealmaakaevandamine on vähendanud kaevandatava ala piires eluslooduse mitmekesisust. Suurulukite osas on mõju väike – suurulukid kasutavad korrastatud karjääripuistanguid elupaiga või toitumisalana. Kuid näiteks linnuliikide mitmekesisus on karjäärialal palju väiksem kui enne kaevandamist. Laululindude liigiline mitmekesisus on väike, puuduvad nn vana metsa liigid. Taimeliikide mitmekesisus on karjäärialal palju väiksem kui enne kaevandamist. Esineb küll arvukalt käpaliste liike, ent nende liikide puhul on tegemist ajutiste elupaikadega, mis kaovad koosluste suksessiooni käigus. EL loodus- ja linnudirektiivi lisades olevaid liike esineb ka karjäärialadel (nt suurkiskjad), kuid nende liikide arv on esialgsega võrreldes väiksem (puuduvad rähnid, röövlinnud, metsis, väike on soolindude liikide esindatus). Seega võib tõdeda, et Eesti põlevkivikarjäärides kaovad endised stabiilsetele (kliimaks) koostele omased metsa- ja sooliigid. Liigirikkkuse taastumist ei ole korrastamisel seatud omaette eesmärgiks, seetõttu on suur osa endisi liigirikkaid kooslusi asendatud väga liigivaeste männikutega.

Allmaakaevandamine ei kahjusta elusloodust otsekohe ja silmanähtavalt, elupaikade hävimine on piiratud ulatusega, maastikul toimuvad muutused on väiksemad kui pealmaakaevandamisel ja mõju ilmneb pikema aja jooksul. Elupaigad hävivad otseselt vaid kaevanduse maapealsete rajatiste (hooned, teed või aherainepuistangud) alal. Kaevandusega kaasnevad langatused, veerežiimi muutus ja elupaikade killustamine põhjustavad elupaigatingimuste muutusi.

Kaevandustest vee ärajuhtimine põhjustab ümbruskonnas laialdasel alal põhjavee taseme alanemise, mis ohustab eelkõige niiskeid tingimusi vajavaid elupaiku ja liike. Arvestada tuleb ka kuivenduse kaudse mõjuga. Kuivendamine toob kaasa puittaimede parema kasvu, mis halvendab nende liikide elupaigatingimusi, kellele on oluline hõre puhma- või puurinne: näiteks metsise noorlindudele on alusmetsa tihedus kriitilise tähtsusega. Kuna põhjavee alanduslehter taandub mõnevõrra peale kaevanduse sulgemist, tuleb KMH tegemisel kaaluda, kas paarikümneaastane kuivendav mõju on aktsepteeritav või mitte.

Maapinna vajumine hävitab algse koosluse, kui langatusalale kujuneb veekogu. Sellistes madalaveelistes veekogudes on kujunenud liigivaestele madalsoodele omased kooslused, kuid nende levik ja mõju lokaalsele elurikkusele ei ole selge ja vajab edasisi uuringuid.

Kaevandusvesi sisaldab suures koguses sulfaate ja heljumit. Settebasseinide läbimise järel eraldub veest heljumiga koos ka osa sulfaatidest, kuid vesi jääb endiselt sulfaatiderikkaks⁹³. Hapnikuvaeses keskkonnas võib sulfaatide kõrge kontsentratsiooni korral tekkida vee-elustikule toksiline H₂S, mida võib Kurtna järvedes juba täheldada⁹⁴. Veekogudes, kuhu kaevandustest

⁹³ Ott, R. Laugaste, A. Mäemets, A. Mäemets, E. Kaup, K. Künnis, A. Heinsalu, A. Toom, S. Lokk ja T. Pöder, „Kurtna järvestiku limnoloogiline ekspertiis“, Tallinn, 1995

⁹⁴ Keskkonnaamet, „Kurtna maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2013-2022 eelnõu“, Tallinn, 2013

pumbatav vesi suunatakse, võib muutunud hüdroloogiline režiim kaasa tuua elupaigatingimuste teisenemise⁹⁵.

Kaevandamisega kaasneb maapealsete kommunikatsioonide (nt õhutussurfid ja nende hooldamiseks teedevõrgustik) rajamine. Maapealse infrastruktuuri ja kommunikatsioonide rajamine soosib inimkaaslejaid, kuid on potentsiaalselt häiriv tegur inimpeelglike liikide jaoks.

Allmaakaevandamise mõju elusloodusele ei ole üheselt selge, sest samaaegselt toimuvad ka teised maapealsed tegevused (metsade majandamine, maaparandus jms), mille mõjust on allmaakaevandamise mõju raske eristada. Seepärast tuleb allmaakaevandamise mõju hindamisel analüüsida elupaigatingimusi ka väljaspool mäeeraldise piire, et hinnata, kas kaevandamine lisab täiendavaid survetegureid. Tegurite koostoimimise tõttu on mõju elustikurühmade kaupa raske välja tuua.

Kokkuvõttes muudab põlevkivi kaevandamine (nii peal- kui ka allmaa) loodusmaastikku sellisel määral, mida kaitsealuste loodusobjektide puhul ei saa reeglina aktsepteerida, kui see ohustab kaitstavat loodusobjekti. Natura 2000 võrgustiku puhul tuleb teha eelhinnang kaevandamise võimaliku mõju kohta.

6.2. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju elusloodusele

Põlevkivi töötlemisest põhjustatud elupaikade hävimise ja elupaigatingimuste halvenemise põhjused on osaliselt samad kui põlevkivi kaevandamisel. Töötlemiskäitise rajamine koos kommunikatsioonidega ning jäätmete ladestamine toob kaasa algse elupaiga hävimise. Lisandub saaste otsene ja kaudne mõju.

Põlevkivi kasutamisel tekib jäätmeid rohkem kui neid ära kasutatakse. Jäätmete ladustamise alad on äärmiselt vaese elustikuga. Sulgemise järgselt on vaja need taimestada kasutades kodumaiseid liike ja vältida võõrliikide kasutamist.

Põlevkivitööstusest pärinev saaste on multikomponentne sisaldades nii anorgaanilisi kui ka orgaanilisi ühendeid. Ulatuslikumalt on elusloodusele mõju avaldanud aluseline saaste, kaevandusvees olevad sulfaadid ning vette sattunud fenoolid. Põlevkivi põletamisel eraldub atmosfääri SO₂, kuid varem on selle mõju neutraliseerinud aluseline saaste ja seetõttu ei ole SO₂ mõju elusloodusele olnud täheldatav.

Aluseline saaste on seotud eelkõige põlevkivi põletamisel tekkiva lendtuhaga, lahtisel kaevandamisel tekkiva tolmuaga, paekivikillustikust tehtud teede tolmmamisega. Aluselise saaste mõju on täheldatav aladel, kus taimestik vajab happelist keskkonda, näiteks rabades, kus muutuvad taimede konkurentsisuhted. Suurem osa aluselisest saastest on rabadesse sissekandunud õhusaastena.

NO_x õhukaudne sissekanne on ökosüsteemides täiendavaks toitainetevooks, mis muudab elustiku koosseisu eelkõige toitainetevaestes elupaikades. Enim on lämmastiku sissekandest ohustatud raba- ja nõmmekooslused, kus täiendavad toitained soodustavad tugevamate konkurenttaimede

⁹⁵ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>

kasvu ning põhjustavad seeläbi taimestiku liigilise koosseisu muutumist⁹⁶. Tänapäeval on õhusaaste mõju valdavalt jääkreostuse probleem, täheldatav on algse elustiku taastumine^{97,98}.

Veereostuse mõju elusloodusele on negatiivne. Seda tuleb iga hinna eest vältida ning riskid viia miinimumini. Põlevkivitööstuse mõju all olevad pinnaveeveekogumid on valdavalt kesises või halvas (saastunud) seisundis, mistõttu tuleks rakendada meetmeid nende jõgede seisundi parandamiseks.

6.3. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju välisõhule

Välisõhu saasteallikateks on põlevkivi pealmaakaevandamisel lõhketööd, kaevandamine, kaevandatud materjali sortimine, rikastamine, laadimine ja purustamine ning kaevandatud toodangu transport.

Katendi ja põlevkivikihi lõhkamisel paiskuvad ümbritsevasse välisõhku peenosakesed ja väike kogus gaasilisi saasteaineid (SO₂, CO₂, lenduvad orgaanilised saasteained ja veel ligi 200 erinevat ohtlikku kemikaali). Tekkivate saasteainete heitkogus oleneb kasutatavate lõhkeainete kogusest. Eestis kasutada lubatud lõhkeainete korral on tagatud, et plahvatusgaaside sisaldus alaneb töökeskkonnas lubatud piiridesse lõhkamiskoha läheduses ning ümbritsevale keskkonnale ei tohiks plahvatusgaasid samuti ohtu põhjustada.

Tolmu ja heitgaase põhjustavad ka kaevandatud materjali transpordiks kasutatavad transpordivahendid. Üldjuhul jäävad nende mõjupiirkonnad mäeeraldise piiresse. Laadimis- ja purustuskompleksid ei põhjusta tavapärasel töörežiimil välisõhu saastatuse taseme piirväärtuste ületamist.

Põlevkivi allmaakaevandamisel on mõju välisõhule väiksem kui pealmaakaevandamisel. Allmaakaevandamisel satuvad saasteained välisõhku läbi ventilatsioonivahendite ehk šurfide.

Ettevõtete välisõhu saastamise aruannete järgi on saasteainete kogused ühe tonni põlevkivi kaevandamisel mõnest kilogrammist (CO₂) mikrogrammideni (alifaatsed ja aromaatsed süsivesinikud, metaan, raskmetallid). Ida-Virumaal asuvate välisõhu seirejaamade alusel on erinevatest allikatest pärinevate peenosakeste piirnormide ületamisi aastas mõnel korral.

Põlevkivi kaevandamisel on müraallikateks puurimistööd, lõhkamine, karjäärimasinate töö, põlevkivi transport ning sortimis-laadimis-purustuskompleksid. Neist kõik peale lõhketööde, põhjustavad pidevat müra, kuid lõhketööd põhjustavad nn impulssmüra. Karjäärides kasutatavate erinevate seadmete müratasemed on piirides 75-105 dB. Impulssmüra võib ulatuda 120-140 dB-ni. Mitme seadme üheaegse töö korral seadmete müratasemed liituvad. Seega võib karjääris ulatuda summaarne müratase 110-120 dB-ni. Kuna aga karjääris toimub töö üldjuhul ümbritseva pinnase tasapinnast madalamal, aitavad vallid kaasa müra taseme kiirele langusele. Allmaakaevandamisel on peamisteks välisõhku kaudu leviva müra allikateks kaevanduste ventilaatorid.

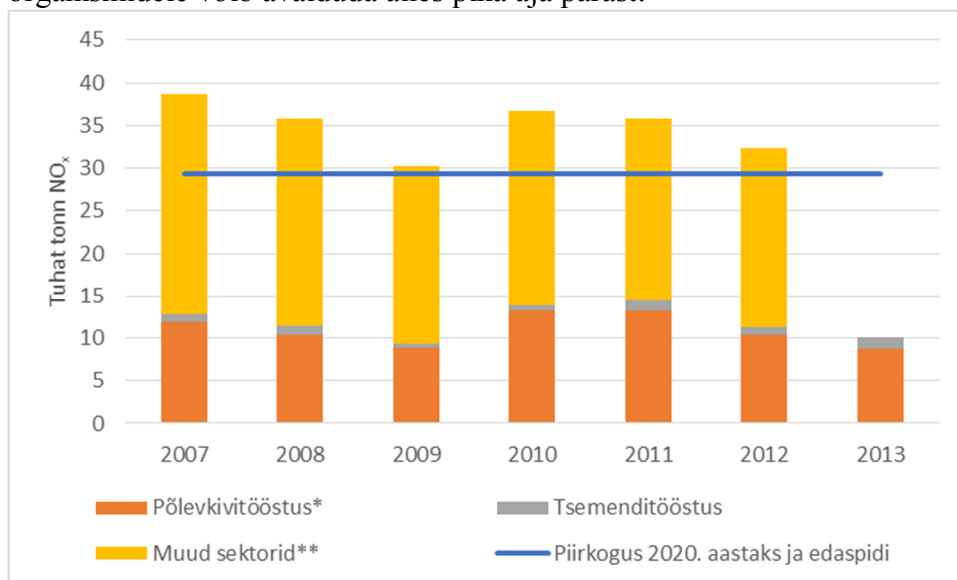
⁹⁶ L. Bragazza jt, „Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs,“ *PNAS*, kd. 103, nr 51, p. 19386–19389, 2001

⁹⁷ V. Liblik, „Multikomponentse õhusaaste mõju ökosüsteemidele põlevkivi tootmise ja töötlemise piirkonnas. ETF grandi nr 2038 lõpparuanne,“ TPÜ Ökoloogia Instituut, Jõhvi, 1999

⁹⁸ J. Paal, K. Vellak, J. Liira ja E. Karofeld, „Bog recovery in Northeastern Estonia after the reduction of atmospheric input,“ *Restoration Ecology*, kd. 18, nr S2, pp. 387-400, 2010

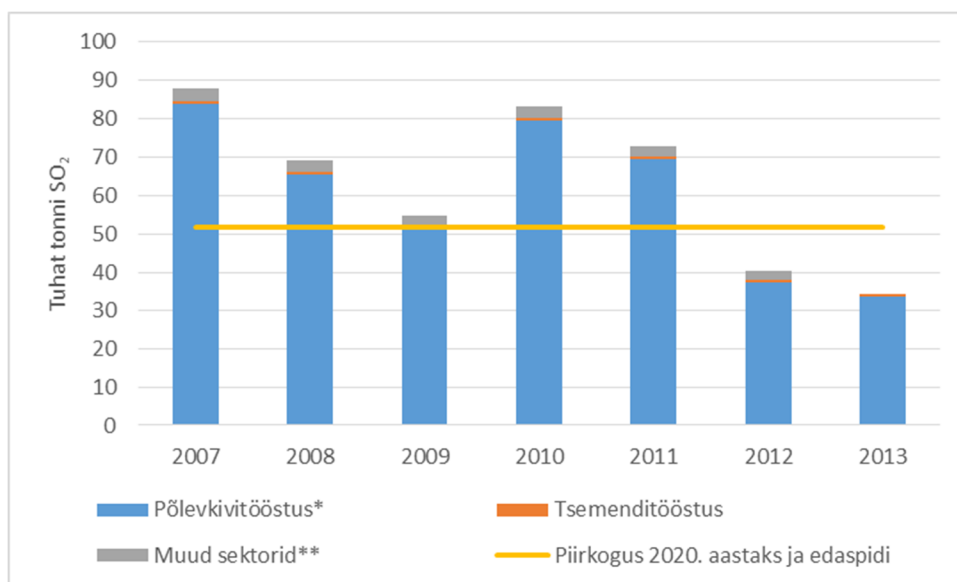
6.4. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju välisõhule ja kliimale

Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, sh SO₂, NO_x, peenosakesed (PM10 ja PM2,5), CO₂ ning raskmetallid. Peenosakesed koosnevad paljudest komponentidest, sisaldades muuhulgas orgaanilisi saasteaineid, sh püsivaid orgaanilisi aineid, metalle ning tolmuosakesi, mis võivad olla kantserogeensed. Mida peenemad on osakesed, seda enam kahjustavad nad hingamisteedesse sattudes inimese tervist. Välisõhku paisatavad raskmetallid akumuleeruvad mullas, taimedes ja toiduahelas ning nende kahjulik mõju organismidele võib avalduda alles pika aja pärast.



Joonis 1. NO_x heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest

Märkus: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivgaaside põletusest ja õlitööstusest; **andmed muude sektorite heitkoguse kohta 2013. aastal ei ole veel kättesaadavad.

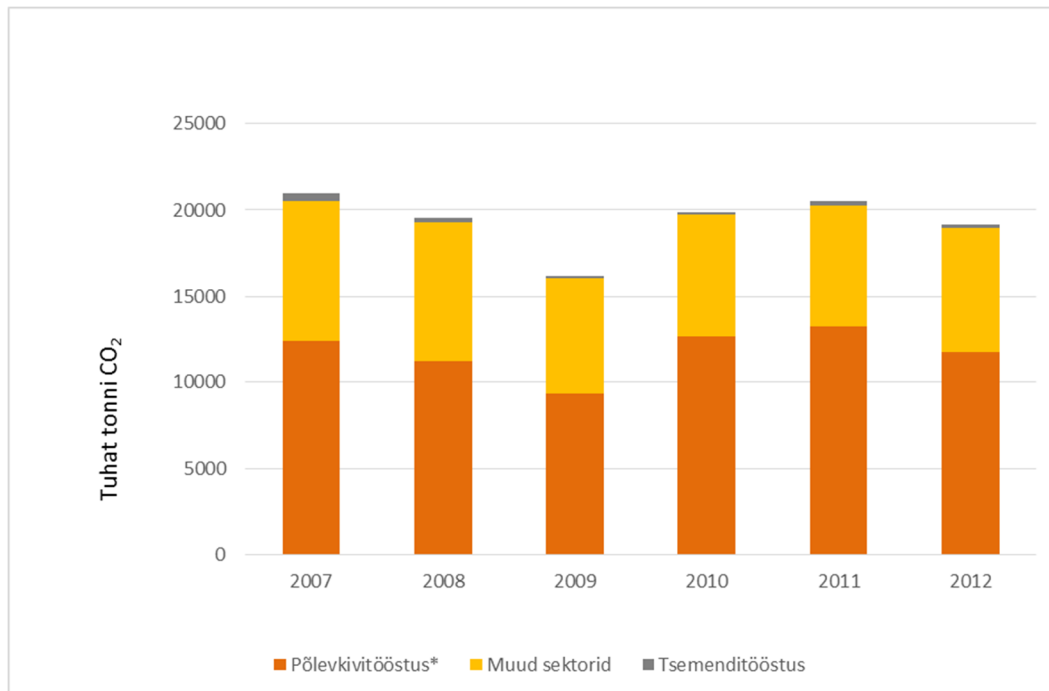


Joonis 2. SO₂ heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest

Märkused: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivgaaside põletusest ja õlitööstusest; **andmed muude sektorite heitkoguse kohta 2013. aastal ei ole veel kättesaadavad

Põlevkivi on kõrge väävlisisaldusega ja seetõttu tekib töötlemisel lisaks SO₂le ka H₂S, millel on madal lõhnalävi ning mida inimene tunneb ka sellistel kontsentratsioonidel, mis ei ületa inimtervise kaitseks kehtestatud välisõhu kvaliteedi piirväärtust. Seetõttu on Eestis põlevkivitööstusega tegelevates piirkondades tekkinud lõhnareostus.

Saasteained, mis välisõhku satuvad, võivad laguneda 1-3 päevaga või olla püsivad mitmeid kuid või isegi aastaid. Püsivamad saasteained levivad tuulte mõjul tuhandete kilomeetrite kaugusele oma esialgselt tekkeallikast. Piiriülese õhusaaste piiramisega tegeletakse piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni ja selle protokollide ning erinevate EL direktiivide abil.



Joonis 3. CO₂ heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest

Märkused: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivigaaside põletusest ja õlitööstusest

Kiire kliimamuutus tekitab väga laiaulatuslikke majanduslikke ja sotsiaalseid probleeme. Näiteks otsene varaline kahju ekstreemsete imastikunähtuste tõttu, aga ka haiguste levimine ja inimeste ränne enim mõjutatud piirkondadest.

6.5. Veekeskkond

Maavarade kaevandamine mõjutab pinna- ja põhjaveevaru kogust ja kvaliteeti. Kõige otsesem mõju tuleneb kaevandustesse ja karjääridesse koguneva vee väljapumpamisest ning ärajuhtimisest.

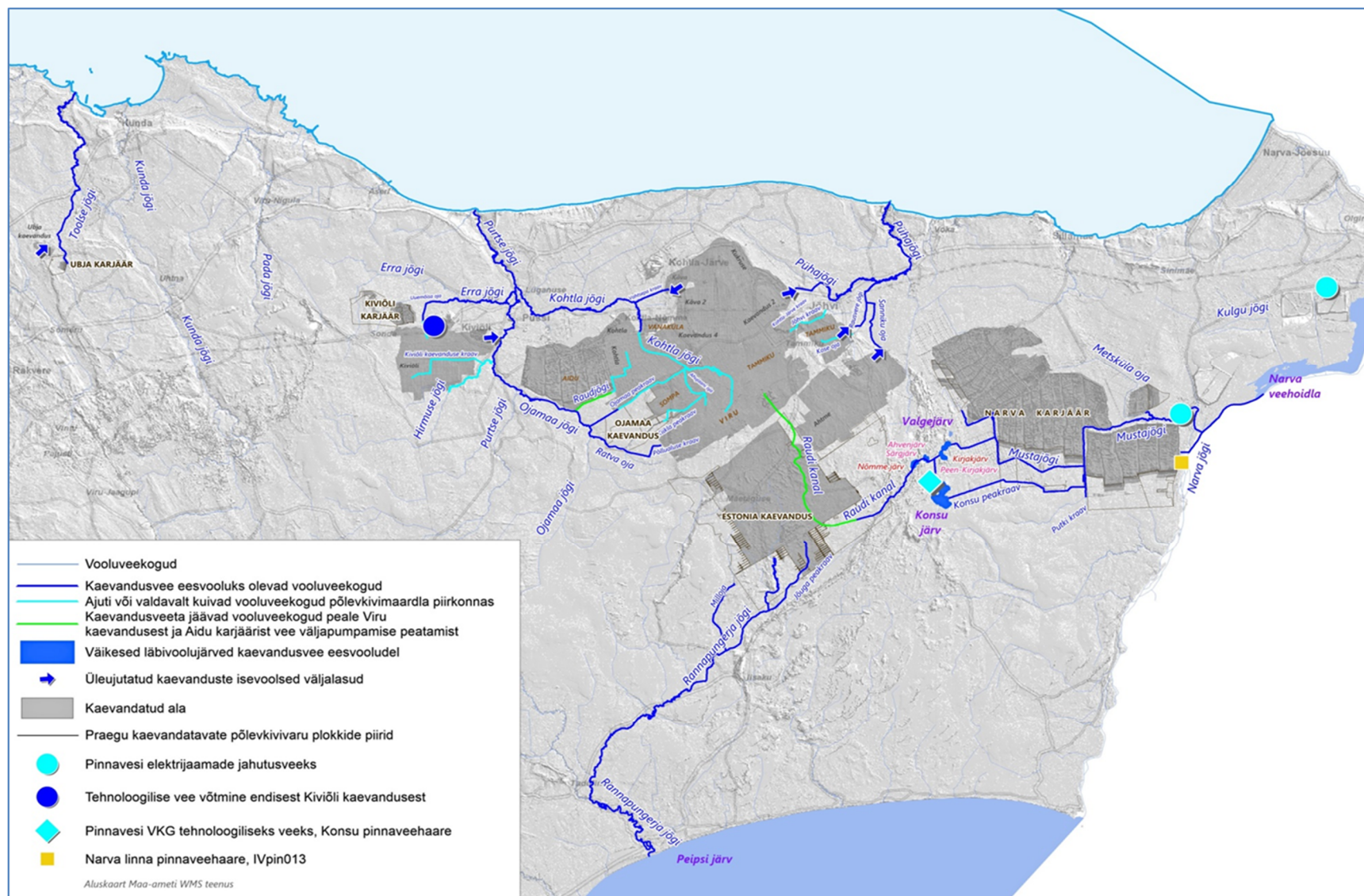
Põlevkivi kaevandamisel väljapumbatav veekogus moodustub põhjavee, sademevee ja pinnavee arvel ning sõltub karjääri või kaevanduse suuruselt (valgala ja alanduslehtri suuruselt), aasta sademete hulgast ja muudest ilmastiku näitajatest, hüdrokeoloogilistest tingimustest ning põlevkivi kaevandamise viisist (pealmaa- või allmaakaevandamine). Aastal 2012 oli põlevkivi kaevandamiseks karjääridest ja kaevandustest pumbatud vee kogus keskmiselt

581 000 m³ ööpäevas, aastal 2013 vähenes veekogus 423 500 kuupmeetri ööpäevas. Võrreldes varasemate aastatega vähenes veeheite maht eeskätt seetõttu, et lõpetati põlevkivi kaevandamine Aidu karjääris ja Viru kaevanduses ning nende veega täitumise järel suureneb mõnevõrra kaevandusvee heide Ojamaa ja Estonia kaevandustest. Karjääridest pumbatavast veest moodustab enamuse sademete vesi, kaevandustes põhjavesi.

Põlevkivitööstuse mõju all olevad veekogumid⁹⁹ on Ida-Eesti veemajanduskava järgi valdavalt kesises või halvas seisundis. Mitmed veekogud või nende osad on samas ka kaitsealused loodusobjektid (Kurtna maastikukaitseala, Uhaku karstiaala, Puhatu looduskaitseala, Struuga loodusala), mille kaitse-eesmärkide täitmist tuleb arvestada põlevkivi kaevandamisel ja kasutamisel.

Soome lahte suubuvad Toolse, Pühajõgi ja Narva jõgi on olulised jõesilmu ja meriforelli sigimisalad. Võimalikuks on peetud lõhe loodusliku asurkonna taastumine Purtse jões. Põlevkivikaevandamise ja kasutamisega ühel või teisel moel seotud pinnaveekogude ja -kogumite paiknemine on toodud joonisel 4.

⁹⁹ Pinnavee seisundit hindamise ja abinõude planeerimise ning rakendamise eesmärgil on veekogud jaotatud või ühendatud pinnaveekogumiteks



Joonis 4. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise mõju all olevad pinnaveekogud (KSH)

6.6. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju põhjaveele

EL veepoliitika raamdirektiivi kohaselt on Eesti põhjaveekihid jagatud 39ks põhjaveekogumiks. Kõige otsesemalt mõjutab põlevkivi kaevandamine Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumit.

Kaevandatud aladel on põhjavee toitumine intensiivsem, osa üleujutatud kaevandustesse kogunevast põhjaveest suundub nendesse kaevandustesse, kus praegu põlevkivi kaevandatakse. Ammendatud karjääride (Aidu 2012) ning kaevanduste (Viru 2013) sulgemine on võrreldes 2008. aastaga (727 000 m³/d) vähendanud põlevkivi kaevandamiseks väljapumbatavat veekogust 40% (2013.a).

Põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest tulenevalt ei ole Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava¹⁰⁰ järgi Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi hea seisundi saavutamine lähema paarikümne aasta jooksul võimalik. Halvas seisundis Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi ala võib laieneda koos põlevkivi kaevandamisala suurenemisega. Kaevandustest ja karjäärdest vee väljapumpamise tulemusena kujunevad kaevandamispiirkonnas ulatuslikud põhjaveetasemete alandused ning kaevandustegevusest mõjutatud põhjaveekihtides muutub veevahetuse intensiivsus.

Põhjaveekihtide veevahetuse intensiivistumine toob lisaks veevaru muutusele kaasa kivimites oleva püriidi oksüdeerumise, mille tulemusena tekib põhjaveekihtides kõrgeenenud sulfaationide sisaldus. Lubjakivides olevat põhjavett kasutavad puurkaevud muutuvad kaevandamisaladel kuivaks või siis kasutuskõlbmatuks põhjavee kvaliteedi muutuse tõttu. Kaevandamise ajal kasutatud Lasnamäe-Kunda veekihi omadused muutuvad kaevandamise lõpetamise järel ja pole kindlust kaevandatud alal selle veekihi edasisest sobivusest joogiveeallikana. Kaevandamise ajal on sellesse veekihti rajatud puurkaeve üksiktarbijatele.

Seega suureneb surve sügavamate põhjaveekihtide kasutamiseks, kus toimub veevaru taastumine oluliselt aeglasemalt kui ülemistes kihtides. Põlevkivi kaevandamise eel liikumisega lõunapoole suureneb ka sügavate põhjaveekihtide (V2vr ja V2gd) lasuvussügavus ning soolsus, mistõttu jääb ainukeseks veevarustusallikaks O-Cm veekihi põhjavesi või kvaternaarisetete põhjavesi. Veekasutuse muutus näitab, et Ida-Virumaa olmeveevaru probleeme lahendatakse hetkel peamiselt Vasavere veehaarde arvelt, kuid see veehaare asub ökoloogiliselt väga tundlikus kohas – Natura 2000 järvede naabruses. Et vähendada kaevandamise mõju Kurtna järvedele, kasutati Narva karjääri Viivikonna jaoskonnas filtratsioonitõket (25 m laiune savikam tihendatud kiht karjääri servas), mis vähendas põhjavee voolu karjääri ja nii sai kontrollida põhjaveetasemete alanemist selles piirkonnas. Looduslikus režiimis on pinnaveekogumid ning muud maismaaökosüsteemid põhjaveega nõrgalt seotud, kuid veeärastusest tingitud põhjaveetaseme alanemine mõjutab ka pinnaveekogumite ning ökosüsteemide seisundit.

Põlevkivi kaevandamise mõju põhjaveele on paratamatus, mida saab vaid leevendada. Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seisundi edasise halvenemise vältimiseks ja teiste külgnevate põhjaveekogumite kaitseks vastava tegevuskava koostamise ettepanek esitati Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas ja 2014. aastal alustas Keskkonnaministeerium selleks vajalike uuringute tegemist.

¹⁰⁰ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>.

Eesti põlevkivimaardlas vesi otsa ei saa, kuna sademeid tuleb pidevalt, aga kaevandatud alal suureneb põhjavee saastumise oht ja väheneb joogiveena kasutatava põhjavee kogus. Varem kaevandatud ja praegu kaevandatavatel aladel toimib tehislik või tugevasti muudetud veeringe, mille muutustest tulenevad probleemid keskkonnale ja elanikkonnale võivad ilmned ka aastaid hiljem (liigniiskus, veekogude kuivamine, muutub vee ja maismaa ökosüsteemide seisund, muutused veekvaliteedis). Näiteks hakkab kaevandamise lõppedes suletud või üleujutatud kaevanduste põhjaveetase taastuma, see võib põhjustada liigniiskust seni kaevanduste kuivendava mõju all olnud aladel.

6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele

Põlevkivi kaevandamine mõjutab eelkõige veekogude hüdro-morfoloogilisi tingimusi (veerežiim ja morfoloogiline seisund). Kaevandatud alal on mitmed looduslikud jõed ja ojad püsivalt või ajutiselt kuivad, mõned on asendatud kanalitega (joonis 2). Seega on looduslikud veekogud asendunud tehisveekogude või tugevasti muudetud veekogudega. Koos selle protsessiga on kadunud ka algsed vee-elupaigad.

Pinnaveekogudest on kaevandusvee eesvooluks neli kraavi (Kohtla-Järve, Põllualuse, Riiasoo, Vahtsepa), viis peakraavi (Jõuga, Konsu, Ojamaa, Putki), kaks kanalit (Raudi, Raudi-Konsu), viis oja, (Metsküla, Milloja, Ratva, Sanniku, Uuemõisa), üheksa jõge (Erra, Kohtla, Mustajõgi, Ojamaa, Purtse, Pühajõgi, Rannapungerja, Rausvere, Toolse). Raudi kanali kaevandusvesi voolab läbi kuue loodusliku järve (Kirjakjärv, Konsu, Kurtna Ahvenjärv, Nõmme järv, Peen-Kirjakjärv, Särg-järv), neist Nõmme järv ja Kirjakjärv paiknevad Kurtna looduslal. Põlevkivi kaevandamisest johtuva veeringe muutuste tõttu on Kohtla ja Raudjõe ülemjooksud kuivanud, lõiguti ka Hirmuse jõgi miinimumperioodil. Ojadest on Kose, Ahujaani ja Uuemõisa oja (ülemjooks) valdavalt ilma veeta.

Töötava kaevanduse või karjääri veelasus aja jooksul ärajuhitud veekogused reeglina kasvavad johtuvalt veekogumisala ja sademete suurenemisest, lisandub vett ka üleujutatud kaevandustest. Seetõttu tekib kohati vajadus eesvoolude puhastamiseks ka kilomeetreid allpool kaevandusveelaske. Välistada ei saa Kurtna looduskaitseala mõnede järvede seisundi ohustamist põlevkivikaevandamise veekõrvalduse ja veeheite tõttu.

Positiivse mõju osas võib nimetada kaevandusveega vooluveekogude äravoolu väiksemat kõikumist (tõenäolisemalt suuremat miinimumäravoolu) ja kaevandusvee väikesest toitainete sisaldusest tingitud veekogude eutrofeerumise pidurdumist. Kaevandamise mõju vee kvaliteedile väljendub eelkõige heljumikoormusega (vooluveekogu põhja kattumine settega, mis katab looduslikud elupaigad). Heljumi osas on võimalik tagada pinnaveekogudesse juhitava kaevandusvee vastavuse nõutavatele keskkonnanäitajatele.

Kaevandusvees on kõrgeenenud sulfaatiooni sisaldus, mis võib olla probleemiks eelkõige mõnede kaevandusvee eesvooluks olevate seisuveekogude elustikule.

Ohtlike ainete koormuse allikad on tekkinud kaevanduste tulekahjude tagajärjel, välistada ei saa mõningast koormust kütustest ja selle põlemisproduktidest, määrdeainete ning lõhkeainete kasutamisest ning jäätmekäitlusest. Ka põlenud aherainemägede jääkreostus ja Kiviõli kaevanduses läbiviidud põlevkivi maa-aluse gaasistamise tagajärjel tekkinud jääkreostusena käsitletavat ohtlikud ained hajuvad kaevandusvees ja saavad liikuda nii üleujutatud kaevanduste isevoolsete kui ka töötavate väljalaskudega pinnavette. Seda näitab ohtlike ainete leidumine

kaevandusvees. . Vajalik on kaevandusvee eesvooludeks oleva pinnavee kvaliteedi vastavuse saavutamine keskkonnakvaliteedi piirväärtustega (eeskätt naftasaadused ja fenoolid).

6.8. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju põhjaveele

Põlevkivikasutus on seotud peamiselt elektrienergia, soojusenergia, põlevkiviõli ja tsemendi tootmisega. Veetarve on kõikides tootmisprotsessides suur, kuid tehnoloogiliseks veeks kasutatakse peamiselt pinnaveehaardeid. Põhjaveet tarbitakse vaid olmevee vajaduste rahuldamiseks. Seetõttu on ka põlevkivitööstuse veekasutuse mõju põhjavee hulga suhtes väheoluline. Praegune põlevkivitööstus ei oma muust kütuse- ja keemiavaldkonna tööstustegevusest suuremat riski põhjaveele. Tegevuse eelduseks on keskkonnakomplekslubade olemasolu, mille alusel määratakse keskkonnakaitselised tingimused ning keskkonnaseirekavad.

Peamist ohtu nüüdisaegse tööstuse puhul võivad kujutada tekkivad jäätmed, millest suurima mahuga on põlevkivituhk ja poolkoks. Põlevkivi kasutamise oluline mõju põhjaveele on kõige rohkem põhjustatud jääkreostusest. Sealhulgas mõjutavad põhjavee kvaliteeti nii põlevkivi kaevandamise kui ka töötlemise piirkonnas reostunud pinnas, vanad põlenud aherainemäed, tuhaväljad ning poolkoksimeäed.

Ajalooliselt on Kohtla-Järvele kuhjatud üle 100 m kõrgustesse kuhilatesse 2,2 km² alal üle 90 mln t poolkoksi, millega külgneb ka elektrijaama tuhaladestu. Kiviõlis on poolkoksimeägede pindala ligikaudu 1 km². 2004. aastal tehtud Eesti jääkreostuse inventuuri andmetel olid kümne kõige ohtlikuma jääkreostuskolde nimistus Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksiladestud. Peamisteks põhja- ja pinnaveet reostavateks aineteks on põlevkiviõli ja selles sisalduvad PAHid, BTEXid ja fenoolid.

Põlevkivienergeetika jäätmeheidate (tuhaväljade) sulgemine ja tuhaärastussüsteemi uuendamine on ära märgitud ka Eesti elukeskkonna arendamise rakenduskava prioriteetse suundadena. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (edaspidi *KIK*) abil on nii Kiviõli kui ka Kohtla-Järve ohtlike jäätmete heidate sulgemisele eraldatud ca 40 mln eurot. Eesti Keskkonnategevuskava monitooringuaruanne märgib Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksi prügilate sulgemis- ja korrastustööde taotluste rahuldamise tähtsust, kuna tegemist on kõige suurema mahu ja kuludega keskkonnanõuetele mittevastavate ohtlike jäätmete prügilatega, mille rahastamine toimub Ühtekuuluvusfondi vahenditest.

Põlevkivi tootmisega kaasneb risk põhjavee reostamiseks avariide tagajärjel. Tänapäeva tööstusest pärineva võimaliku saastekoormuse avastamine on raskendatud, kuna õlitööstused paiknevad varasemalt ohtlikult saastatud pinnase ja põhjaveega aladel, kust toimub jätkuvalt põlevkiviõlist pärinevate ohtlike ainete väljakanne ümbritsevasse keskkonda. Arvestades põlevkivi töötlemisel tekkivate ohtlike jäätmete suurt kogust on vajalik uurida nende jäätmete ohtlikkuse vähendamist ja tekkivate jäätmete taaskasutusvõimalusi (tsement, ehitusmaterjalid).

6.9. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju pinnaveele

Põlevkivi kasutamise negatiivne mõju tuleneb eelkõige tööstusest lähtuvast ohtlike ainete (sh naftasaadused, fenoolid, PAH-id) koormusest. Suure osa sellest koormusest moodustab veel tänapäevani jääkreostusega saastunud alade mõju. Soojuselektrijaamade pinnaveevõttust ja

heitest jahutusveena tulenevad nõuded Narva veehoidla veetasemele, jahutusvee heitest põhjustatud vee temperatuuritõus võib avalduda muutustena mõjupiirkonna pinnavee-elustikus.

Narva Elektriijaamade piirkonnas on kujundatud täiesti uus maastik koos tuhaväljade ja tehisveekogudega (sh jahutusvee kanalid). Narva veehoidla on rajatud soojuselektriijaamade jahutusvee ja HEJ tarvis. Kulgu jõe algne säng on alamjooksul asendunud tuhaväljadega (sealhulgas tänaseks suletud Balti SEJ tuhaväli nr 2). Ka põlevkiviõli tootmisüksused saavad vajaliku vee elektriijaamadega ühisest pinnaveehaardest Narva jões või Konsu järve pinnaveehaardest. Veevõtt Konsu järve pinnaveehaardest on tinginud Kurtna järvesiku loodusliku pinnaveesüsteemi ümberkujundamise ja vajaduse kaevandusvee juhtimiseks Konsu veehaardesüsteemi.

Ohtlike ainete koormus põlevkivi kasutamisest on viimastel aastakümnetel vähenenud tänu tööstusprügilate osalisele sulgemisele ja korrastamisele ning ettevõtete pingutustele oma saastunud territooriumite heidete ja emissioonide kontrolli alla saamiseks. Sellest hoolimata on põlevkivimaardla pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine lähematel aastakümnetel küsitav.

Praeguseni paiknevad jõgedes Purtse jõe (JRA0000081), Erra jõe (JRA0000082) ja Kohtla jõe (JRA0000080) jääkreostusobjektid. Pole välistatud, et ohtlike ainete põhjalikuma seire tulemusena pikeneb senine saastunud (keemiliselt halvas seisundi olevad Erra ja Kohtla jõgi) veekogude nimekiri.

Aastatel 2012-2013 Eesti pinnaveekogudes läbi viidud ohtlike ainete detailsema uuringu¹⁰¹ järgi põhjustasid vees ja settes mittevastavusi keskkonnanormidega naftasaadused, PAH ühendid¹⁰², 1-aluselised fenoolid, pentaklorofenool (VKG väljalasus suublast ja Lüganuse lävendist) ja kohati ka mõned raskmetallid. Naftasaadused ja vask olid ületatud Purtse jõe lävendis (naftasaadused aprillis 2013 40 µg/l, neli korda üle vastava piirväärtuse). Pinnaveeproovidest leiti fluoranteeni üle piirväärtuse Kohtla jõe Roodu lävendis ja Erra jõe Lüganuse silla lävendis.

6.10. Jäätmed

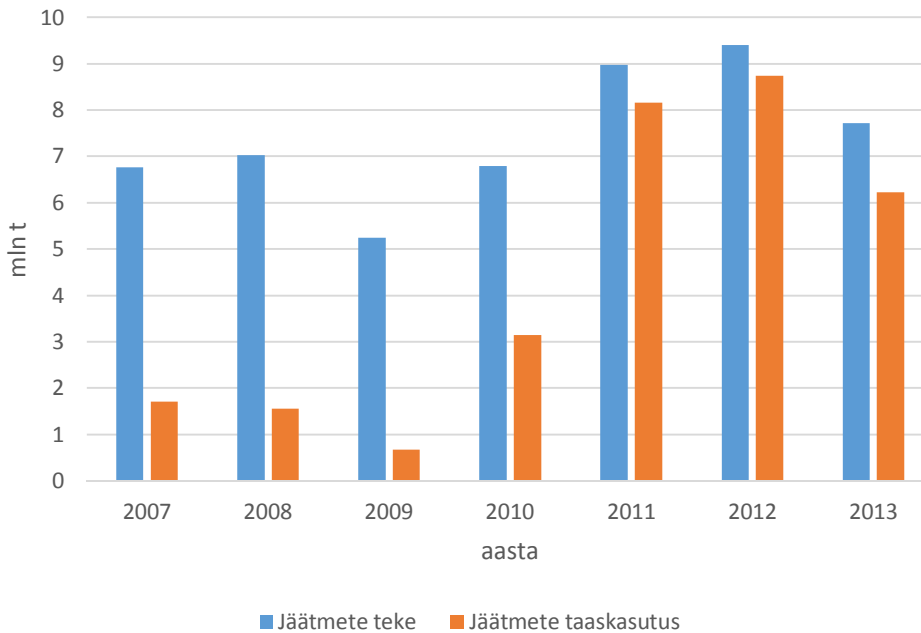
Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine mõjutab väga oluliselt riigis tekkivate jäätmete üldkogust ja käitlustoimingute (taaskasutamine, kõrvaldamine ehk ladestamine) osakaalu. Ligikaudu 80% Eestis tekkivatest jäätmetest tuleneb põlevkivitööstuse sektorist.

6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju

Põlevkivi kaevandamisel väljatud mäemassi töötlemisel tekib kaks põhilist materjalivoogu – põlevkivi ja aheraine. Aheraine on materjal, mis tekib mäemassi rikastamisel. Selles on valdavaks lubjakivi, kuid aheraines on teatud osa ka põlevkivi. Varasematel perioodidel on põlevkivi sisaldus aheraines ületanud isegi 30%. Praegu on põlevkivi sisaldus aheraines alla 5%.

¹⁰¹ Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013), EKUK, Tallinn 2013

¹⁰² Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud



Joonis 5. Põlevkivi kaevandamisel tekkiv aheraine ja selle taaskasutamise aastatel 2007-2013 (KAUR).

Aheraine on kaevandamisjäätme, millest valdavale osale puudub taaskasutusvõimalus ning seetõttu see kõrvaldatakse ehk ladestatakse kaevandamisjäätmete hoidlas. Aheraine ladestamine on toimunud alates 1920ndatest aastatest.

Kaevandamisjäätmed tekivad põlevkivi, dolo- ja lubjakivi, savi ning liiva kaevandamisel ja töötlemisel. Eelnimetatud jäätmeid tekkis 2013. a 7,794 mln tonni, millest valdav oli põlevkivi kaevandamisel tekkiv aheraine – 7,723 mln tonni.

Sõltuvalt põlevkivi kaevanduste (ka karjääride) avamisest erinevatel perioodidel on nende lähedusse tekkinud ka aheraineladestud ehk kaevandamisjäätmete hoidlad. Kokku on põlevkivi kaevandamisjäätmete hoidlaid 34¹⁰³ ja sinna on paigutatud 2013. a seisuga ligikaudu 212mln tonni aherainet.

Jäätmeoidlates ladestatud aheraine kogus väheneb järk-järgult, sest on alustatud ladestute sortimist ehk taaskasutamist. Olemasolevate kaevandamisjäätmete hoidlate sortimine lubjakivi killustikuks ning põlevkiviks toimub praegu Ahtmes, Edisel ja Sompas. Aheraineladestute läbitöötamisel tekkiva põlevkivi taaskasutamine on seni olnud vähene. Nimetatud jäätmeliigi taaskasutusvõimalused vajavad veel täpsemaid uuringuid ning koostööd töotlejate (käitlejate), õigusloome esindajate ning teadusuuringuid tegevate asutuste vahel, et töötada välja kriteeriumid aheraine rikastamisjäätmetele, mis annaks võimaluse eristada jäätmetest toodet.

Praegu on suuremateks aheraine hoidlateks Estonia kaevanduse töötav jäätmeoidla nr 1, kuhu on ladestatud ca 100 mln tonni aherainet, Viru kaevanduse jäätmeoidla (nr 3) ca 35 mln tonni ja Ahtme mittekasutatav ladestu 27-28 mln tonniga.

Põlevkivi kaevandamisjäätmete teke sõltub kaevandatud mäemassi mahust. Mida suurem on väljatud mäemass, seda suurem on tekkiv kaevandamisjäätmete kogus. Keskmiselt tekib

103 Suletud, sh peremeheta jäätmeoidlate inventeerimisinimestiku koostamine. I etapp, 2011. AS Maves

aherainet 0,5 tonni ühe kaevandatud põlevkivi tonni kohta. Mäemassi rikastamisel tekkiva aheraine (kaevandamisjäätmel) mass sõltub mitte ainult mäemassi kogusest, vaid ka rikastamise efektiivsust. Rikastamise efektiivsuse suurendamisel on aga tehnoloogilised ja majanduslikud piirid.

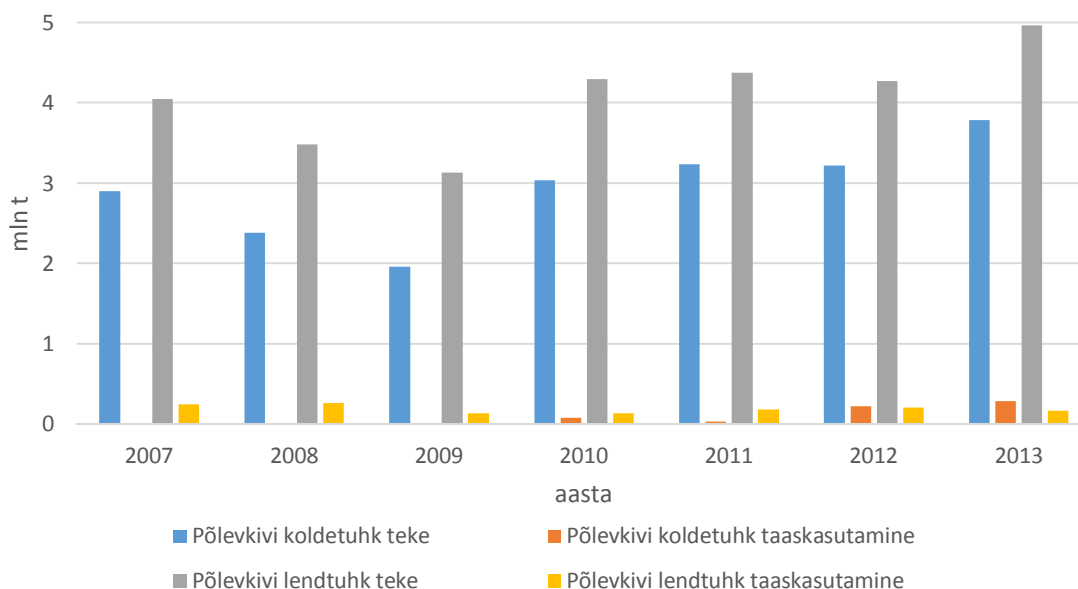
Hoolimata sellest, et mäemassis põlevkivi sisaldus ja kvaliteet väheneb, võib tulevikus kaevandamisjäätmel kogus jääda samaks, sest uus tehnoloogia võimaldab osa aherainest käsitleda kõrvalsaadusena. See tähendab, et aherainet ei pea vahepeal ladestama jäätmena, vaid saab põlevkivi tootmise käigus töödelda koheselt ehitusmaterjali tingimustele vastavaks ehitusküllustikuks.

6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmel keskkonnamõju

Põlevkivi kasutamisega kaasneb järgmine negatiivne mõju:

- sõltuvalt põlevkiviõli tootmise mahust ja keskkonnanõuete rangusest võivad hakata suurenema ohtlike ainete heited õhku ja ka vette (Kohtla-Järvel ületavad saastatuse piirväärtusi ammoniaak, fenool ja H₂S);
- kaasnevad suured jäätmekogused: põlevkivituhk, poolkoks ja pigijäätmel (fuussid), samas on aheraine (põlevkivi rikastamisjäägi) kasutamine vähene.

Eelkõige on negatiivne keskkonnamõju seotud põlevkiviõli tootmisel jäätmeltega - peamisteks põhja- ja pinnavett saastavateks aineteks on õli ja selles sisalduvad PAH-id, benseen, toluen, ksüleen ja fenoolid. Õhku saastab H₂S.



Joonis 6. Põlevkivi koldetuha ja lendtuha teke ning taaskasutus aastatel 2007-2013 (KAUR).

Põlevkivi koldetuha ja lendtuha teke on võrreldes 2008 ja 2009.aastaga viimastel aastatel kasvanud (joonis 6). Mõnevõrra on kasvanud ka põlevkivi jäätmel taaskasutus, kuid võrreldes tekkekogusega on taaskasutusse võetavad kogused siiski minimaalsed. Näiteks 2008. a tekitati põlevkivi koldetuhka 2,386 mln tonni ja lendtuhka 3,484 mln tonni, millest taaskasutati vastavalt

0, 015 ja 0,259 mln tonni, samas 2013. a olid samade jäätmete kogused vastavalt 3,791 ja 4,964 ning 0,286 ja 0,167. Suuremateks põlevkivituha tekitajateks on Eesti Elektriijaam ja Balti Elektriijaam.

Poolkoksi tekkis 2013. a 1,181 mln tonni ja taaskasutati 0,775 mln tonni. 2008. a olid need näitajad vastavalt 0,958 ja taaskasutamine 0,189 mln tonni. Suurim kogus poolkoksi tekib ettevõttes VKG Oil AS – ligikaudu 0,8 mln tonni aastas. Viimastel aastatel on kasvanud poolkoksi taaskasutamine seoses Kohtla-Järve ja Kiviõli ladestute osalise sulgemisega - materjalikasutusena ladestute katmisel.

Lisaks tekkis veel pigijäätmeid (fuusse) 2008. a 20 tuh tonni ja 2013. a 200 tonni ning fenoolset vett 2008. a 372 tuh tonni ja 2013. a 455 tuh tonni.

6.13. Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduslikule olukorrale

Kaevandamine mõjutab ja muudab maastikku, eriti põlevkivi pealmaakaevandamisel, mille puhul ka maa kasutusotstarve pärast korrastamist sageli muutub. Paljud kaevandatud alad pole endisel moel taastatavad ja kasutatavad. Näiteks on põllumaa taastamine äärmiselt kulukas ja põllumajanduslik väärtus ei küüni tihti endisele tasemele. Tavapärase pealmaakaevandamisele järgneva korrastamise suund on metsastamine. Kuid varu ammendumise tõttu suletud Aidu karjääri näitel võib öelda, et karjäärade korrastamisega saab maastikku muuta ka mitmekesisemaks ning arendada piirkonna puhke- ja turimisvõimalusi.

Kaevandustes jätkuvad pärast mäetööde lõpetamist pikaajalised geoloogilised protsessid, mis võivad mõjutada maapinna seisundit, põhjustada kivimite järeldformatsioone ning maapinna vajumisi. Järelevajumisohtlikel aladel ei saa püstitada suuremaid rajatise ettevaatusabinõusid järgimata. Maapinna vajumised põhjustavad sulglohke ja vannikujulisi suletud reljeefi elemente, mille põhjas võivad tekkida liigniiskunud alad ja vajadus täiendavate maaparandus- ning metsakuivendussüsteemide rajamiseks. Seega kaasneb kaevandamisega mõju maakasutusele, mida tuleb arvestada planeerimisel. Praegu jäetakse kamberkaevandamisel piisavalt suured tervikud, et ära hoida maapinna langatused. Samas on kaevandustes alasid, kus geoloogiliste tingimuste tõttu (näiteks karst) maavara ei ole kaevandatud – see on ka sobiv ala suuremateks ehitusteks.

Kui põlevkivikihti rajatud horisontaalsed kaeveõõned avaldavad mõju eeskätt maapinna seisundile ja põhja- ning pinnaveežiimile, siis eriotstarbelised vertikaalsed šurfid ja šahtid võivad kujutada otsest ohtu inimestele ja varale, kui nende suudmed ei ole korralikult suletud ja täidetud. Pärandmõjuna on vanade šurfide ja šahtide varinguid toimunud endise Kukruse, Käva ja Ubja põlevkivikaevanduste alal. Tänapäevaste kaevanduste sulgemisel jätkub seire ja vajadusel järeltööd 10 aastat, mis tagab suletud kaeveõõnte alal ohutuse.

Oluliseks elukeskkonda mõjutavaks häiringuks põlevkivi kaevandamisel on lõhketööd, mis põhjustavad maavõnkeid ning võivad mõjutada ehitiste seisundit. Kaebusi lõhketööde kohta on esitatud, kui mäetööd on lähenenud elamutele ja häiritakse kohalike elanike igapäevaelu. Reeglits on kujunenud, et ehitiste seisukord vaadatakse nii enne kui ka pärast mäetöid üle. Kui kaevandamise tulemusena on toimunud ehitiste seisukorra halvenemine, siis tuleb kaevandamisloa omanikul kahju kompenseerida.

Põlevkivitööstuse ja kaevandamise käsitlemisel on oluline analüüsida keskkonnale kaasnevat kahju, mille kohta on tehtud mitmeid erineva kvaliteediga uuringuid. Kuigi KMH ülesandeks on ka sotsiaal-majandusliku mõju analüüs, jääb see sageli pealiskaudseks ja hinnanguliseks.

2013. aastal esitatud Poliitikauuringute Keskuse Praxis uuringus “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine”¹⁰⁴ analüüsitakse põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega kaasnevat mõju põlevkiviettevõtete peamises tegevuspiirkonnas Ida-Virumaal ja kolmes Lääne-Virumaa omavalitsuses (Sõmeru ja Rägavere vallas ning Kunda linnas).

Ida-Virumaa demograafilisi protsesse iseloomustab keskmiselt kiirem rahvastiku kahanemine, vanemaaliste inimeste suur arv, noorte keskmisest väiksem osatähtsus rahvastikus ja Eesti madalaim sündimuskordaja. Samuti erineb Ida-Virumaa rahvuslik koosseis märkimisväärselt Eesti keskmisest: elanikest on vaid 19,5% eestlased ning ülejäänud on muude rahvuste esindajad, neist 76% on venelased. Venekeelsed inimesed on enamasti koondunud linnadesse, eestikeelsed eelistavad elada maapiirkondades. Piirkonnale on iseloomulik suur rändesaldo, mis näitab, et sageli käiakse tööl teises omavalitsuses. See suundumus kajastub selgelt ka põlevkivitööstuse hõives, kus töötajad pärinevad pigem mõjupiirkonna suurematest linnadest ja maapiirkondades pakutavatest töökohtadest tulu ei saada.

Eespool nimetatud tegevuspiirkonnas on pikka aega püsinud väga suur töötus, mis ületab Eesti keskmist kaks, kohati isegi kolm korda. Samuti on Ida-Virumaal madalam töajõus osalemise määr, võrreldes Eesti keskmisega, mis võib märku anda suurest heitunute arvust. Ka piirkonna elanike endi hinnangul on tööpuudus esmane probleem, millega tuleks mõjupiirkonnas tegeleda. Selles kontekstis on põlevkivitööstusel väga oluline roll ennekõike piirkonna linnade elanike tööandjana. Tööhõive kaudu loob põlevkivitööstus ka kõige suuremat tulu. Põlevkivitööstusel on märkimisväärne osa noortele spetsialistidele töökohtade pakkumisel, mis võiks aidata kaasa noorte väljarände pidurdumisele. Tööjõunõudlust mõjutavad järgnevatel aastatel peamiselt kaks tegurit: esiteks põlevkivi tulevane tootmismahd ja teiseks see, kui palju töötajatest siirdub pensionile ehk milliseks kujuneb töötajate nn asendusnõudlus. Kui tootmismahd kasvab suurel määral, tekib vajadus lisatööjõu järele peamiselt oskustööliste ja inseneride hulgas, kui aga tootmismahd ei muutu, pole ka uut tööjõuvajadust. Põlevkivitööstusega seotud kaevandamise, rikastamise, elektrotehnika ja energeetika erialadel on vaja aastatel 2010–2020 asendada üle 1000 pensionile suunduva spetsialisti. Arvestades, et neist võiks Ida-Virumaal olla hõivatud umbes kolm neljandikku, tähendaks see piirkonnale 750 uut töökohta. Noorte meelitamisel piirkonda tuleb siiski arvestada, et lisaks väljakutseid pakkuvatele töökohtadele tuleb arendada ka elukeskkonda selliselt, et see muutuks noortele atraktiivseks. Kohalike elanike hinnangul on see töökohtade kõrval teine oluline tegur, mille puudumine sunnib noori piirkonnast lahkuma.

Ida-Virumaa palgatöötajate keskmine brutotulu on läbi aastate olnud Eesti keskmisest märgatavalt väiksem, kuid selle kasv on olnud kiirem kui mujal. Põlevkivisektori palgad on piirkonna keskmisega võrreldes palju kõrgemad, mis tähendab, et sektori töökohad on üsna atraktiivsed. Seda iseloomustab ka töösuhte stabiilsus sektoris. Sissetulekute erisusest tulenev mõju on jällegi ebaühtlaselt jaotunud: tööstusest võidavad pigem linnapiirkonnad, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kust käiakse tööl nii linnas paiknevas põlevkivitööstustes kui ka ümberkaudsetes valdades paiknevates kaevandustes. Suuremast tööhõivest tulenev võit linnalistes piirkondades jääb kindlasti alla tulule, mis kaasneb kaevandamispiirkondades saadava

¹⁰⁴ “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine”
<http://www.praxis.ee/index.php?id=1073>

ressursitasuga. Seetõttu toob kaevandusmahu piiramine ja sellele järgnev põlevkivitööstuse kokkutõmbumine probleeme linnalistele piirkondadele ja valdadele, kus toimub põlevkivi kaevandamine.

Palgatulu kõrval annab põlevkivitööstus ka omanikutulu – hinnanguliselt keskmiselt 100-130 mln eurot aastas. Eriti oluline on see riigi kui maavara (põlevkivi) omaniku seisukohalt, sest riik kasutab teenitud tulu üldjuhul kogu ühiskonna tarbeks. Majandussektoreid vaadeldes eristub Ida-Virumaa selgelt: esmassektori osakaal on Eesti keskmisest väiksem, tööstussektor aga ületab seda märkimisväärselt (see osakaal on Eesti suurim). Kui lisada sellele veel suurettevõtete ülekaal tööstussektoris, siis kõik need ilmingud kokku kinnitavad Ida-Virumaa kui tööstuspiirkonna eripära. Kuid seda ei ole suudetud piirkonna arengueelisena piisavalt ära kasutada. Sageli on probleemiks ka põlevkivimaardla kohal paikneva maa kasutusega seotud piirangud, mis võivad takistada alternatiivse ettevõtluse arengut. Samuti torkab silma Ida-Virumaa elanike kesine ettevõtlusaktiivsus.

Põlevkivitööstuse suur roll tööhõives on samal ajal ka ohtlik, sest see tekitab monostruktuurseid asulaid ja piirkondi, mis muudab teatud linnad ja vallad põlevkivitööstuse konjunktuurimuutustest väga sõltuvaks. Ettevõtluse ja kohaliku arengu seisukohast on oluline mõjutegur alternatiivsele maakasutusele seotud piirangud, mille võib jagada kaheks: ühelt poolt keskkonnamuutusest tulenevad ja teisalt õiguslikud piirangud. Keskkonnamuutusest tulenevad mõjutegurid jagunevad omakorda ebaühtlaselt: kahju kannavad piirkonnad, kus on viljakas põllumaa, ent kus põlevkivi kaevandamine eeldab pealmaatöid (tingituna kihi paksusest või lähedusest maapinnale) või kus on arenenud ettevõtlusstruktuur ja elamuarendus. Piirkondades, kus alternatiivsele maakasutusele seavad piiranguid looduslikud tingimused (nt sood ja rabad, võsastunud piirkonnad), on kaotus palju väiksem. Mõnel juhul võib liigniisketel aladel kaevandamine isegi veerežiimi parandada ja suurendada maa väärtust näiteks metsamaana.

Piirkondliku arengu seisukohast on märkimisväärne tähtsus omavalitsustele laekuvatel keskkonnatasudel. Seejuures ei kuluta omavalitsused saadud tulu mitte üksnes keskkonnaseisundi parandamisele, vaid ka elukeskkonna arendamisele. Nagu elanike küsitlusest ilmnes, on elukeskkonna, sh taristu kvaliteet korras. Ometi jõuab ettevõtete tasutud keskkonnatasudest piirkonda tagasi vaid alla 10%, mis tekitab muu hulgas kohalikes elanikes arvamust, et põlevkiviettevõtted ei leevenda oma tegevusega kaasnevat keskkonnamõju piisavalt.

Mitme mõjuliigi, eriti pärandmõju (nt hoonete kahjustused, langatused, liigveealad) ulatust ja põhjuslikku seost ei ole võimalik sageli kindlaks teha. Kuigi õigusaktide kohaselt peab sellise mõju, mis on tekkinud enne Eesti Vabariigi taasiseseisvumist, kompenseerima riik, jääb sellega sageli tegelema omavalitsus või maaomanik, kellel ei ole piisavalt vahendeid. Taotlusi vahendite saamiseks põhjendatud projektide korral saab finantseerimiseks esitada KIKile. Kohalikud elanikud näevad süüdlasena pigem tegutsevaid põlevkiviettevõtteid, kuigi juriidilist seost nendel ettevõtetel tekkinud mõjuga ei ole.

Soolise statistika andmed põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel on esitatud alljärgnevas tabelis 1.

Tabel 1. Ida-Viru maakonna töötajate sooline jaotus põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel¹⁰⁵

	Mehed	Naised	Kokku	Naiste osakaal
Põlevkivi, toornafta ja maagaasi tootmine	2668	449	3117	14%
Koksi ja puhastatud naftatoodete (sh turbabriketi) tootmine	924	492	1416	35%
Kemikaalide ja keemiatoodete tootmine	698	496	1194	42%
Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine	1783	549	2332	24%

Ida-Viru maakonda iseloomustab kogu Eestiga võrreldes tunduvalt suurem suhtelise ja absoluutse vaesuse määr. 2012. aastal elas Ida-Virumaal absoluutses vaesuses 11,4% elanikkonnast (kogu Eestis vastavalt 7,3%) ja suhtelises vaesuses 30,5% elanikkonnast (kogu Eestis vastavalt 18,7%)¹⁰⁶. Võib eeldada, et Põlevkivi arengukava rakendamine mõjutab erinevate Ida-Virumaa elanikkonnarühmade sotsiaal-majanduslikku ebavõrdsust, tõrjutust ja vaesust erinevalt. Majanduslik toimetulek Ida-Virumaal võib paraneda teatud ametite ja sugude esindajate puhul (inimesed, kes on seotud põlevkivitööstusega ja sellega kaasnevad teenindusalad nagu logistika ja ehitus).

6.14. Mõju tervisele

Põlevkivi kaevandamine ja selle kasutamine õli- ja keemiatööstuse toorainena ning elektri tootmiseks on põhjustanud keskkonnamuutusi Kirde-Eestis kogu põlevkivitööstuse ajaloo jooksul. Praegu pööratakse suurt tähelepanu keskkonnareostuse probleemidele nii põlevkivi kaevandamisel kui ka selle edasisel kasutamisel.

Üks olulisemaid saastatuse allikaid on välisõhu saastatus. Peale põhiliste saasteainete (SO₂, NO_x, CO, PM) jälgitakse Ida-Virumaal suurte tööstusettevõtete tugeva mõjuga piirkonnas teatud spetsiifilisi saasteaineid, mida teistes õhuseirejaamades pidevalt ei jälgita, sh H₂S, ammoniaak, formaldehüüd, fenool¹⁰⁷. Pistelisi mõõtmisi tehakse lisaks Ida-Virumaal Jõhvis, Kiviõlis, Kohtla-Järvel, Püssis, Sillamäel. Hoolimata sellest, et Kohtla-Järve linnas on püsiseirejaam ning VKG territooriumil on omaseirejaam, annab see ikkagi võrdlemisi vähe informatsiooni piirkonna kompleksse saastatuse kohta. Tehakse ka pistelisi mõõtmisi, aga need on olnud lühiajalised ning vaid vähestes kohtades. Põlevkivisektori õhusaaste probleemide tõestuseks on olnud suur hulk kaebusi elanikelt piirkonna õhukvaliteedi kohta. Üks osa kaebusi on tingitud ebameeldivast haisust. Selleks, et paremini hinnata emissioone põlevkivi töötlemise mõjupiirkonnas, tuleks muuhulgas paremini analüüsida olemasolevaid andmeid (sh ka Eesti Keskkonnauuringute Keskuse mobiilsete mõõtejaamadega saadud andmeid) ning viia läbi õhusaaste modelleerimisi kohtades, kus seirejaamad puuduvad. Suurimad õhusaastajad SO₂ ja peenosakeste osas on elektrit ja soojust tootvad ettevõtted Ida-Virumaal. Vähenenud on SO₂, peenosakeste ja lenduvate orgaaniliste saasteainete heitkogused. Heitkoguste kahanemine pärast Eesti taasiseseisvumist on põhjustatud töötlevas tööstuses ning energeetikas toimunud muutustest, mis tulenevad põlevkivi koguste vähenemisest, puiduhakke kasutuselevõttust elektri jaamades ning terminalidest pärineva

¹⁰⁵ Statistikaamet, REL 2011

¹⁰⁶ Statistikaamet 2012

¹⁰⁷ www.keskkonnainfo.ee/failid/yld/Valisohuseire.pdf

heitkoguste vähenemisest. Suurenenud on aga NO_x ja süsinikoksiidi (CO) heitkogused, mis on seletatav põletatud puidukoguste ja õlitoodangu suurenemisega¹⁰⁸.

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise oluliseks teguriks peetakse keskkonnamuutusi, mis avaldavad mõju inimese tervisele. Eeldatavalt võiks põlevkivitööstus suurendada haigestumist hingamisteede ja südame-veresoonkonna haigustesse, vibratsioonitõppe, polüneuriiti ja artroosi, samuti peaksid sagenema kuulmiskahjustused.

Põlevkivisektoriga seotud tervisemõju on Eestis laialdaselt analüüsitud kuni 1990-ndate aastate alguseni, kus mitmete programmide raames uuriti põhjalikult Ida-Virumaa keskkonnaseisundit, elanike tervisenäitajaid ning nende omavahelisi seoseid. Paraku järgneval perioodil on uuringud keskendunud ainult keskkonnaseisundile.

Tehes ülevaate eelneva perioodi uuringutest ja toetudes S. Etlini (1989) kokkuvõtvale doktoritööle identifitseeriti tol ajal põlevkivitööstuse ettevõtete piirkonna välisõhus kokku vähemalt 92 ainet vabas olekus (2 anorgaanilist ainet, fenoolid, formaldehüüd, benzo(a)püreen, küllastunud ja küllastumata süsivesinikud (34 ainet), aromaatsed (16 ainet), tsüklilised (12 ainet) süsivesinikud ja 16 muud orgaanilist ainet. Läbiviidud uuringud näitasid, et põlevkivikeemia ja -energeetika ettevõtete piirkonnas erinesid elanike paljud tervisenäitajad statistiliselt oluliselt ($P < 0,05$) vastavatest näitajatest kontrollpiirkondades (väljaspool põlevkivisektorit).

Töös ilmnes, et hingamiseldundite haiguste korral pöörduakse 1,2 korda ja südame-veresoonkonna haiguste korral pöörduakse 1,5 korda tihedamini arsti vastuvõtule ning välisõhu saastatus viib ka haiguse kestuse pikenemiseni ja haiguste ägenemiseni. Samas südame-veresoonkonna haiguste tõttu pöördumisi mõjutab välisõhu saastatusest enamgi põlevkivitööstuse tootmisfaktorid (vastavalt 12,4% ja 72,2%) (Etlin, 1989).

Samas aastatel 1971–1981 ei erinenud põlevkivibasseinis statistiliselt oluliselt ($p > 0,05$) halvaloomulistesse kasvajatesse haigestumuse standardiseeritud näitajad riiklikust tasemest nii kõikide lokalisatsioonide kui peamiste lokalisatsioonide (kopsud, magu, nahk) kohta põlevkivibasseini vastavatest näitajatest aastatel 1969–1971. Seega antud 4519 inimest kaasanud epidemioloogilises uuringus põlevkivikeemia ja -energeetika tööstuse kantserogeenset mõju ei leitud (Etlin, 1989). Teisalt hiljem on arvatud, et põlevkivisektor võiks siiski olla seotud suurema vähiriskiga (Hemminki ja Veidebaum).

1980ndatel uuriti ka laste tervislikku seisundit. Lastel oli antud piirkonnas 1,1 korda väiksem kopsuahaht ning 1,2 korda väiksem summaarne mikroobidega asustatus nahal kui kontrollpiirkonnas (põhjuseks arvati olevat organismi nõrgem mittespetsiifiline vastupanuvõime). Laste haigestumus alates 2. eluaastast oli kõrgem 1,3 korda ja niisamuti oli 1,3 korda suurem arstiabile pöördumiste hulk. Lisaks sündisid lapsed 1,6 korda tihedamini normist hälbiva kaaluga (Etlin, 1989).

1990ndate algul uuriti komplekselt Kohtla-Järvel ja Jõhvis elavate eelkoolialiste laste tervise seisundi kliinilis-immunoloogilisi iseärasusi ning õhusaaste mõju laste haigestumuse tasemele ja struktuurile (Tefanova et al., 1993). Uurimistulemuse käigus jõuti järeldustele, et üldhaigestumus ja respiratoorseste haigustesse haigestumus Kohtla-Järve 3–6 aastaste koolieelsete lasteasutuste laste seas oli oluliselt suurem, kui Jõhvi linna lastel.

Kaudseid tõendeid põlevkivisektori mõju kohta annavad ka erinevates Eesti linnades läbi viidud astma ja hingamisteede uuringud. Näiteks leiti FinEsS (Finland, Estonia, Sweden) uuringu raames läbi viidud intervjuudes 1990ndate teises pooles, et Narva elanikel oli viimase 12. kuu jooksul võrreldes Tallinna ja Saaremaa elanikega sagedamini respiratoorseid sümptomeid nagu

¹⁰⁸ KAUR www.keskkonnainfo.ee/

kiuneid ja vilinaid (31,6%) ning kiuneid ja vilinaid koos õhupuudustundega (14,2%) (Meren et al., 2001). Samas astmat enam ei esinenud: Tallinnas 2,9%, Narvas 2,6% ja Saaremaal 2,5% (Jannus-Pruljan et al., 2003). 2003. a Eesti neljas erinevas koolis (Võru, Elva, Pärnu, Narva) teostatud sõeluuringu käigus eristusid selgelt Narva koolilapsed. Neil esines enam rinnus vilinaid nii füüsilisel pingutusel kui kokkupuutel loomadega, arstide poolt diagnoositud astmat ning korduvaid külmetushaigusi (>6 korral aastas). Narva lastel oli bronhiaalastmat ja allergilist nohu tunduvalt enam kui nt Võru õpilastel (Vasar et al. 2006).

Üldiselt on oodatav eluiga Ida-Virumaal madalam kui mujal Eestis (www.tai.ee). Kui Eesti keskmine oodatav eluiga sünnihetkel oli 2006. aastal meestel 67,2 ja naistel 78,8 aastat ning 2011. aastal meestel 70,5 ja naistel 81,3 aastat, siis Ida-Virumaal oli oodatav eluiga sünnihetkel meestel 2006. aastal 63,2 aastat ja 2011. aastal 66,8 aastat ning naistel 2006. aastal 77,0 aastat ja 2011. aastal 79,1 aastat. Harju- ja Tartumaal oli oodatav eluiga tunduvalt kõrgem, ulatudes 2006. aastal meestel 68-69 ja naistel 79-80 aastani ning 2011. aastal meestel 72-73 ja naistel 82 aastani (Statistikaamet).

Vaadates haigestumist, on Ida-Virumaa elanike seas ka enam mitmeid haiguseid. Näiteks diagnoositi hingamiseldite haigusi aastatel 1998–2012 Ida-Virumaa 0–14 aastaste laste hulgas 1,26 korda rohkem kui Tartu maakonnas elavate laste seas. Samas on 2009. aastast alates hingamiseldite haigused vähenenud kogu Eestis. Suremus vereringeelundite haigustesse on Ida-Virumaal 1,28 korda kõrgem kui Tartumaal ning 1,35 korda kõrgem, kui Eestis keskmiselt. Küll on perioodil 2002–2011 toimunud vereringeelundite haigustesse suremuse langus. Õnnetusjuhtumite, mürgistuste ning traumade korral on suremus Ida-Virumaal 1,61 korda kõrgem kui Tartumaal ning 1,64 korda kõrgem kui Eestis keskmiselt, samas jällegi langusteel (Statistikaamet).

Et välja selgitada, kui suur osa sellest mõjust põhjustatud põlevkivisektori poolt, tuleks surma ja haigusjuhtumite andmeid üksikasjalikumalt analüüsida ning lisada neile patsiendi sotsiaalmajanduslik taust ja seotus põlevkivisektoriga (nt kui pikka aega on töötanud kaevanduses, kui lähedal kaevandusele/tööstusele on elanud jm).

Põlevkivi arengukavas 2008-2015 on ette nähtud uuring põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasneva negatiivse mõju kaardistamiseks. Terviseamet koostöös Tartu Ülikooli tervishoiuinstituudi ja Tartu Ülikooli Kliinikumi lastekliinikuga esitasid projekti „Põlevkivisektori tervisemõjude uuring“ taotluse KIK maapõue alamprogrammi raames. Projekti maksumus on 163 955 eurot. Projekt sai KIK-i heakskiidu 19.06.2013. Põlevkivisektori tervisemõjude uuringu projekti käigus toimub nii põlevkivisektorist tuleneva saasteainete analüüs kui nende sidumine terviseandmetega.

Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid¹⁰⁹

Põlevkivitööstusest laekub keskmiselt 70% Eesti ettevõtete makstavatest keskkonnatasudest. KIK ülesandeks on keskkonnaprojektide finantseerimine ja 90% tulust tuleb põlevkivivaldkonnast. Kuid KIK poolt rahastatud projektid, mis käsitlevad põlevkivi piirkonna keskkonnaprobleeme, moodustavad vaid 8% KIK rahastatud projektide üldarvust. Tingituna sellisest disproportsioonist on kerged tekkima ka väited, et põlevkivitööstuse poolt makstavad keskkonnatasud ületavad mitmekordselt põlevkivitööstuse poolt tekitatud keskkonnakahjude rahalist väärtust.

Perioodil 2007-2013 SA Keskkonnainvesteeringute Keskus poolt toetatud põlevkivi valdkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid.

Projekti nimi	KIK toetus, eurot
Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine	31948,00
Kirde-Eesti tööstuspiirkondade pinnase (muldade) keskkonnaseisundi uurimine	77991,00
Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine	102316,48
Koolitus- ja teabeprojekt “Kirde-Eesti kaevanduspärandi ja karjäärade kasutusvõimalused	25137,38
Biokütuse ja põlevkivi koospõletamine välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste vähendamiseks	34289,90
Põlevkivi termilise töötlemise koondviitedokumendi koostamine	31284,35
Looduslike õlide ja põlevkivi orgaanilise aine hüdrogeenimise laboratoorsed uuringud	232520,90
XVI Aprilli-konverentsi “Põlevkivimaa probleemid ja tulevik” korraldamine	3194,89
Raamatu “90 aastat põlevkivi kaevandamisest Eestis” kirjastamine	13941,66
ELKS Kohtla Loodushariduskeskuse maavarade ekspositsioon	10885,62
Kohtla-Järve seirejaama rajamine	163878,47
Välisõhu kvaliteedi uuringute läbiviimine Kiviõli linnas	59513,23
Raamatu "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis" vene keeles kirjastamine	18146,96
AS VKG Energia väävlipuudmissüsteem	500000
Sillamäe soojuselektrijaama puhastussüsteemi (elektrifiltri) renoveerimine	42 711,25
Põlevkivi altkaevandatud alade plansettide digitaliseerimine ja stabiilsushinnangu andmine	43 386,80
Kontrollmarkšneidermõõdistamine põlevkivi kaevanduses	59760,00

¹⁰⁹ Põlevkivi uudiskiri NR 2 • 03.06.2014: <http://pkk.ee/et/component/content/article/80-uudiskiri/183-2014-05-28-11-12-22>

Põlevkivisektori tervisemõjude uuring	163 955,00
Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine	36 090,00
Keskkooli õpilaste teadlikkuse tõstmine mäendusest ja kaevandamisest	14 907,39
Põlevkivitööstuse jäätmete kasutamine lämmastiku ja fosfori ärastamiseks reoveest	14 278,32
Kaevandamise jääkmaterjalide kasutusvõimaluste uuring	153 536,38
Uurimustöö "Eesti Põlevkiviõli tootmise parima võimaliku tehnika kirjelduse eelnõu	52 545,60
Kiviõli tööstusjäätmete ja poolkoksiprügila järeelseire	12 470,00
Sillamäe SEJ elektrifiltrite tuhaärstuse süsteemi renoveerimine	51 059,50
Rakendusuuringu tellimine kaevandamistundlikkuse määramiseks	144 000,00
Kiviõli vana poolkoksimäe sulgemine seiklusturismi keskuse rajamiseks	791405,75
Põlevkivituha jäätmevaba käitlussüsteemi laiendamine	638977,64
Purtse jõe põhjasetete ohtlike ainete uuring Purtsu veemajanduskavaks	47923,32
Kohtla-Järve tööstuspiirkonna liigveeprojekti projekteerimistööd	14664,54
Kohtla-Järve riigivastutuses oleva poolkoksi prügilast pinna- ja nõrgvee kogumine	557255,91
Põlevkiviõli reostuse likvideerimine Kohtla vallas	126515,53
Jääkreostuse likvideerimine Kohtla jõel	8870,03

Suurim rahastus põlevkivivaldkonna keskkonnamõju leevendamiseks on tulnud viimastel aastatel EL struktuurfondidest 28,9 mln eurot Kohtla-Järve poolkoksi ladestu sulgemiseks ja 6,4 mln eurot Kiviõli poolkoksi ladestu sulgemiseks.

Lisa 8. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumid

Stsenaariumide kasutamise olulisus põlevkivisektori võimalike tulevikuarengute analüüsimiseks tuleneb uuest olukorrast, kus põlevkivi baasil nii elektri kui ka õli tootmine sõltub varasemast palju enam turgudest ja keskkonkakaitsestest piirangutest, kusjuures mõlema teguri muutumine ajas on raskelt prognoositav.

Stsenaariumide koostamisel arvestatakse kahe muutusega põlevkivi kasutamisel: õlitootmise osatähtsuse kasv ja põlevkivi otsepõletamise osatähtsuse kahanemine, võrreldes praeguse olukorraga. Põlevkivi otsepõletamisest täielikku loobumist enne aastat 2030 ei peeta mitmel põhjusel realistlikuks, küll saab seda käsitleda alternatiivina kaugemas tulevikus.

Praegu ei ole kindlalt teada, kuidas lahendatakse kasvava õlitootmisega paratamatult kaasnevad mitmed tehnoloogilised probleemid. Ettevõtete kavandatud õlitootmise maksimumplaani elluviimisel pole kogu õlitootmise paratamatu kaasproduktina tekkivat uttegaasi võimalik täielikult ära põletada olemasolevates elektrijaamades, isegi siis, kui jätta elektrijaamad praegustel tingimustel tööle. Seda teravam on uttegaaside kasutamise probleem juhul, kui põlevkivi otsepõletamisest täielikult loobuda. Sellisel juhul tuleb uttegaasi põletamiseks ehitada selleks spetsiaalselt projekteeritud aurukatlad. Põlevkivi otsepõletamisest loobumine tähendaks Eesti elektri varustuskindluse sõltuvusse seadmist õlituru kõikumistest, mis pole

majanduspoliitiliselt vastuvõetav.

Eelnevale lisaks on ette nähtavad võimalikud probleemid kasvava õlitootmise jäätmete ja heidete käitlemisel. Põlevkivi kasutatavate ettevõtete jäätmekäitluse infrastruktuur tugineb olulisel määral aastakümneid tagasi tehtud lahendustele, mis rajati tollal prevaleerinud põlevkivi kasutamise tehnoloogiate jaoks. Praegu kasutatavatest infrastruktuuri objektidest on olulisemad põlevkivi otsepõletamise tuhakäitlus Narva elektrijaamades, poolkoksi jäätmehoiud Kiviõlis ja Kohtla-Järvel. Aastakümnete kogemuste põhjal on saadud teadmised tolmipõletuse tuha omadustest ja poolkoksist, nende keskkonnaohtlikkusest ja kasutamisevõimalustest. Uute tahke soojuskandja (TSK) õlitootmiseseadmete töö käigus tekkivad ohtlikud jäätmed on seadmepõhiselt erinevad ning nende omadused pole praegu täpselt teada. On võimalik, et rajada tuleb uus jäätmekäitluse infrastruktuur, mis mõjutab muuhulgas õlitootmise tasuvust. Õlitootmisel tekkiva tuha taaskasutus traditsioonilistel kasutusalaadel ehituses, ehitusmaterjalide tootmisel ja põldude lupjamisel on samuti ebaselge.

Eelnevast tulenevalt on aastatel 2016-2030 tõenäoliselt otstarbekas (olenevalt ENEFIT 280 seadmete käivitamise edust) sulgeda elektritootmise tolmipõletuskatlaid (või vajadusel asendades neid keevkihtkateldegaga), jätkates põlevkivi otsepõletamist olemasolevates keevkihtkateldes ja samaaegselt töötada välja sobivad seadmed õlitootmisel tekkivast uttegaasist elektri tootmiseks.

8.1. Stsenaariumite ülesehitus

Stsenaariumites vaadeldav süsteem on põlevkivi kaevandamine ja kasutus Eestis aastatel 2016-2030. Süsteemi käitumist kujundavad erinevad tingimused tekivad Eesti sisemajanduse ja meist sõltumatute väliskeskkonnaolekute kombinatsioonidena. Pikema ajavahemiku puhul on otstarbekas lugeda primaarseks väliskeskkonna võimalikke muutusi, millega tuleb tahtmatata kohanduda.

Arvestada tuleb vähemalt nelja tüüpi osaliselt omavahel seotud oluliste määramatustega:

- 1) põlevkiviõli hind ja turg tulevikus;
- 2) keskkonnakaitselised piirangud ja motiivid (CO₂ kvoodi hind, välisõhku suunatava heite piirkogused, keskkonnatasud, tootmiskulusid suurendavad täiendavad keskkonnakaitselised nõuded jt);
- 3) mitmesugused tehnoloogilised määramatused ja riskid nii rahvusvahelisel kui ka Eesti tasandil (kuigi praegu olulist tehnoloogilist läbimurret põlevkivist õli ja elektri tootmisel Põlevkivi arengukava perioodil ette näha pole, võivad mõju avaldada näiteks konkureerivad nn. läbimurdetehnoloogiad energeetikas ja kütusetööstuses (mingite tootmisvõimsuste käivitamise venimine);
- 4) elektri börsihinna dünaamika meie regiooni rahvusvahelisel turul.

Eespool nimetatutest kaks esimest on valitud stsenaariumite konstrueerimise põhitelgedeks, s.t mõlema osas on vaadeldud kahte alternatiivset olekut. Tehnoloogilised riskid on osaliselt kajastatud kaudselt läbi põlevkiviõli turu olukorra. Elektri hinna osas on eeldatud, et perspektiivis uttegaasist toodetav elekter on igal juhul regionaalsel börsil konkurentsivõimeline ja üldjuhul on seda ka põlevkivi otsepõletamisel saadav energia.

Allpool esitatud jooniste “väljadel” on edasi antud eri stsenaariumide energeetikaalane sisu,

sellest tulenevad ökoloogilised, regionaalse arengu jm järelmid on esitatud tabelite järel. Stsenaariumi kirjeldustes esitatud põlevkivivajaduse kvantitatiivsed hinnangud põhinevad ettevõtete investeerimiskavatsustel, mida on täiendatud eksperthinnangutega. Põlevkivivajaduse kalkulatsioonide tehnilist tagapõhja on selgitatud eraldi dokumendis (vt lisa 10).

Stsenaariumiväljal kujutatud neljast loogiliselt tuletatud stsenaariumist omavad Põlevkivi arengukava jaoks kõige suuremat tähtsust kaks, nn põlevkivimaksimumi ja põlevkiviiniimumi (lüh *PKmax* ja *PKmin*) stsenaariumid. Ka ülejäänud kaks tuletatud stsenaariumi – keskkonnaalaste piirangute suurenemine põlevkiviõli laieneva turu tingimustes (see on põhimõtteliselt võimalik, arvestades õliprodukti erinevaid kasutamisvaldkondi ja seda, et keskkonnaalased piirangud suurenevad Euroopas tõenäoliselt kiiremini kui mujal) ning keskkonnaalaste piirangute suhteliselt aeglane kasv koos põlevkiviõli turu väljavaadete halvenemisega – on põhimõtteliselt võimalikud, aga Põlevkivi arengukava koostamisel siiski sekundaarse tähtsusega. Küll aga pakub suurt huvi ja arvestamist hüpoteetiline *PKmax* ja *PKmin* elemente ühendav stsenaarium, mis tekiks juhul, kui vaadeldava perioodi esimesel poolel on põlevkiviõli rahvusvahelise turu seisund soodne, seejärel aga hakkab mingil põhjusel kiiresti halvenema. Nimetame selle stsenaariumi pidurduva õlinõudluse (lüh *PKpuls*) stsenaariumiks.

Tabel 1. Stsenaariumite omavaheline seotus.

Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele		
Mõõdukas	Stsenaarium <i>PKmax</i>	
Tugev		Stsenaarium <i>PKmin</i>

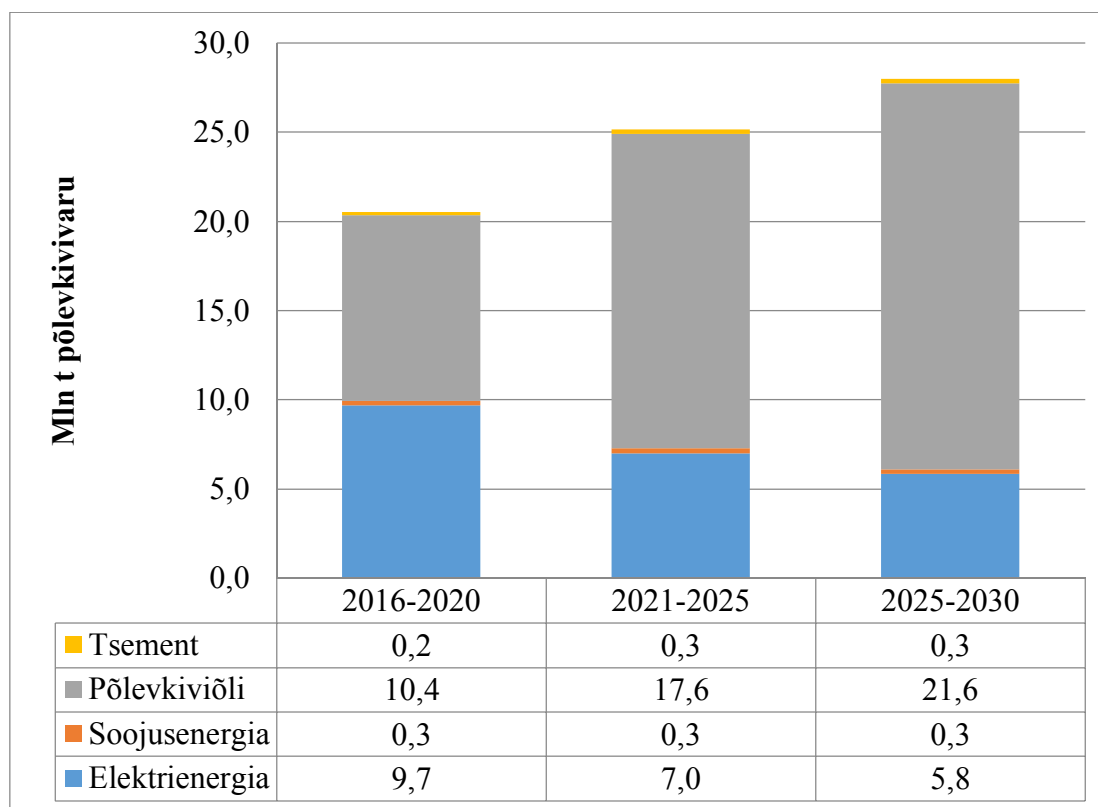
Stsenaarium *PKpuls*

8.2. Maksimumstsenaarium

Tabel 2. Stsenaariumi *PKmax* kirjeldus

Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele		
	1. Õlitootmisvõimsused ehitatakse välja vähemalt praegu ettevõtete poolt planeeritavas mahus.	

Mõõdukas	2. Rajatakse uued energiaplokid õlitööstuse uttegaaside kasutamiseks elektri tootmisel. Uttegaasid saavad peamiseks kütuseks elektritootmisel. 3. Kui elektri börsihind tugevalt ei lange, võivad elektrit tootvad kolm keevkihtplokki töötada kuni 2030. aasta lõpuni. Uusi tõenäoliselt ei rajata.	
Tugev		



Joonis 1. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKmax.

Järeldused (aluseks põlevkivivarude) PKmax stsenaariumist.

- 1) Põlevkivi nõudlus kasvaks kaevandamise aastamäära puudumise korral kiiresti ja hakkaks lähenema 30 mln tonnini. Tugevneb surve kaevandamiseks lubatud kaevandamise aastamäära tõstmiseks või selle piirangu muutmiseks perioodi keskmiseks aastamääraks. Kui lubatud kaevandamise aastamäära ei suurendata, pidurdub põlevkiviettevõtete investeerimine õlitootmise laiendamisse, sest toorainet ei jätku ja PKmax stsenaarium ei saa realiseeruda täies mahus.
- 2) Tugevneb konflikt firmade vahel kaevandamislubade taotlemisel. See võib pidurdada ka uute kaevanduste õigeaegset avamist.
- 3) Suureneb kasutatav põlevkivi kogus, mis toob kaasa tõenäolise keskkonnasurve tugevnemise mitmes aspektis:

- a) vee ja õhu keskkonnakvaliteedi piirväärtustest kinnipidamine, mis on probleemiks juba täna, muutub veel suuremaks probleemiks kasvava tootmise juures;
 - b) kaevandataav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini, kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas;
 - c) teravnevad tootmisjäätmete kasutamise ja ohutu ladestamise probleemid. Õlitootmise uut tüüpi seadmete põlevkivituha ja poolkoksi ladestamise tehnoloogia vajab väljatöötamist ja ladestamise täiendav infrastruktuur väljaehitamist. Aheraine ja õlitootmise põlevkivituha ning poolkoksi taaskasutuse osakaal alaneb, sest nende kasvavatele kogustele ei leita kiiresti uusi kasutamisevõimalusi.
- 4) Suuremate kaevandamismahtude juures, millega kaasnevad nii ettevõtete kasvavad tulud kui ka suurem surve keskkonnale, võidakse karmistada kaevandamisloaga kaasnevaid keskkonnakaitselisi nõudeid ja oodata suuremat panust kaevandatud alade korrastamisse (alade läbitavus, teedevõrk, kuivendus, metsastamine, tehiskultuurmaastiku loomine).
 - 5) Kaevandamismahtude kasvuga seotud investeeringud infrastruktuuri ja keskkonda hakkavad tõstma põlevkivi omahinda, millega kahaneb ka põlevkiviõli konkurentsivõime.
 - 6) Kutse- ja kõrgharidus peavad kindlustama vajaliku lisatööjõu, sh spetsialistide ettevalmistamise.
 - 7) Kaevandamise üha tõenäolisem laienemine asustatud aladele ja põllumajandusmaadele kohtab tugevat ühiskondlikku vastuseisu.

Probleem pikemas perspektiivis: perioodi lõpuks kujuneb suurel määral uttegaaside keskne elektritootmise süsteem, mis paneb elektritootmise sõltuvusse õlitootmisest, mitte aga elektrituru nõudlusest ja on ümberhäälestamiseks (näiteks põlevkiviõli turu kokkutõmbumisel) väga jäik.

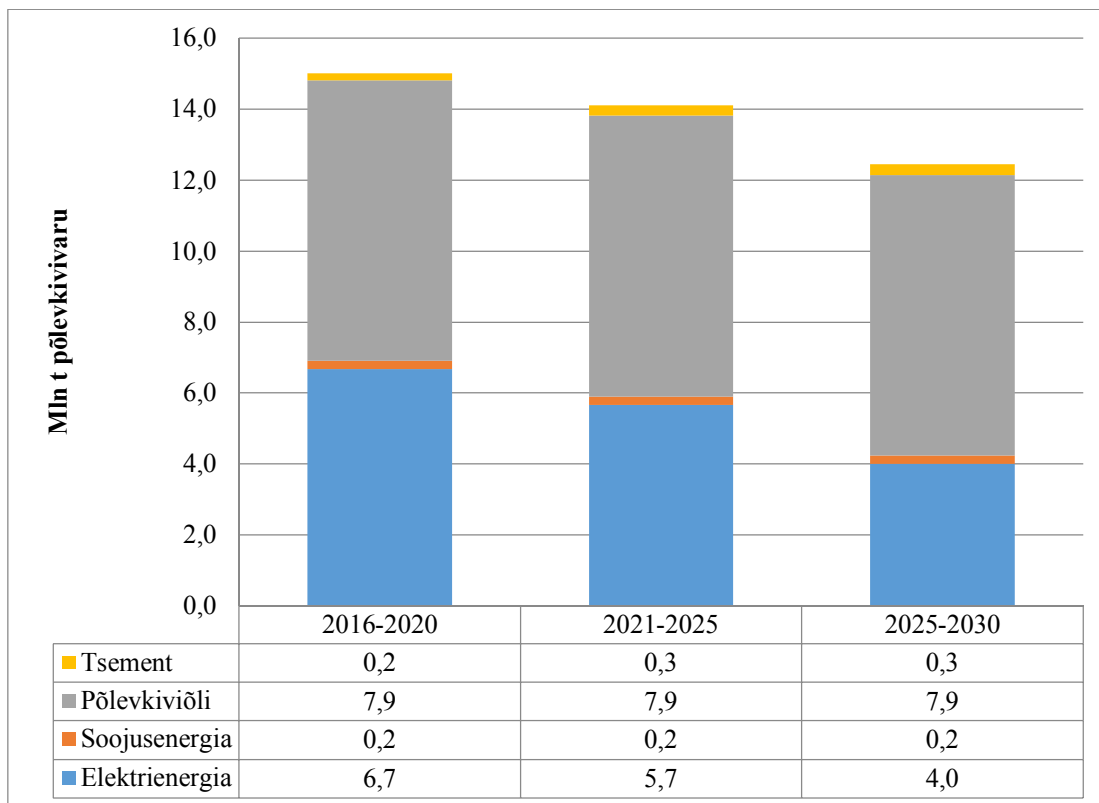
8.3. Miinimumstsenaarium

Tabel 3. Stsenaariumi PKmin kirjeldus

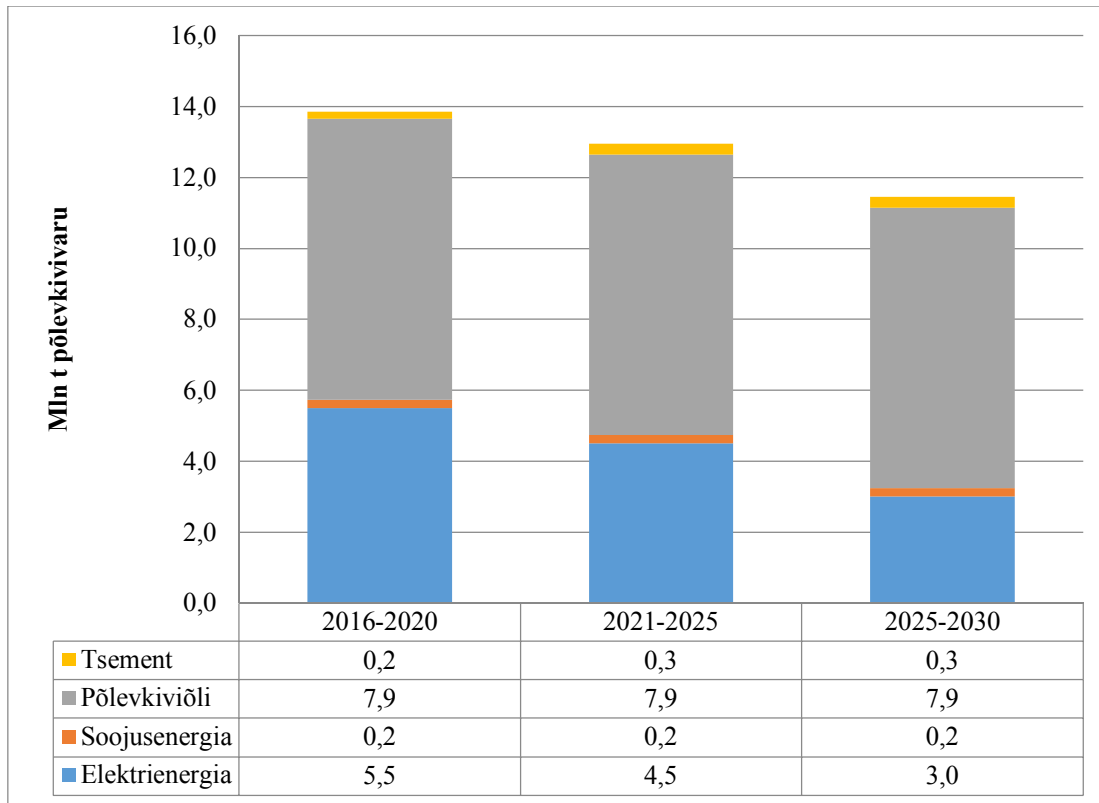
Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele		
Mõõdukas		
Tugev		<ol style="list-style-type: none"> 1. Täiendavaid õlitootmisvõimsusi märkimisväärses mahus juurde ei ehitata, uttegaaside kasutamine elektritootmises ei kujune keskseks küsimuseks. 2. Kolm otsepõletuse teel elektrit tootvat keevkihtplokki jätkavad tööd, uusi plokkke ei rajata. Vanad tolmpõletusplokid suletakse kiirendatult (enne nende füüsilise

		<p>ressurssi ammendumist). Aktualiseerub biokütuste lisamine elektrijaamades põletatavale põlevkivile maksimaalsel võimalikul määral.</p> <p>3. Elektritootmine Eestis jätkub ka taastuvate ressursside ja sisseveetava gaasi baasil, suureneb elektriimport.</p>
--	--	---

Allpool on esitatud põlevkivivajaduse prognoos antud stsenaariumi kahe allvariandi jaoks. Variandi (a) puhul töötavad elektrit tootvad otsepõletusseadmed ainult põlevkivi ja uttegaasi baasil, variandi (b) puhul keevkihtkateldes põlevkivi osakaal ploki soojuslikust võimsusest moodustab 50% ja lisaks põletatakse uttegaasi ning biokütust.



Joonis 2. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKmin (a)



Joonis 3. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKmin (b).

Järeldused (aluseks põlevkivivaru) Pmin stsenaariumist.

- 1) Põlevkivitarve langeb järk-järgult 11-12 mln tonnini ja investeeringud lõpetatakse..
- 2) Keskkonnasurve alaneb nii tänu kaevandamismahtude kahanemisele kui ka otsepoletamise kiiremale üleminekule keevkihttehnoloogiale ning põlevkivi osalisele biokütusega asendamisele elektrijaamades. Uute mäeeraldiste avamine nihkub kaugemale tulevikku.
- 3) Väheneva kaevandamise mahu puhul tõuseb ettevõtete jäävate püsikulude (nt vee väljapumpamine) tõttu kaubapõlevkivi omahind. Elektrijaamades on vaja teatud keskkonnainvesteeringuid tuha ladestamise tehnoloogia kohandamiseks lisanduva tuha vähenevatele kogustele.
- 4) Teravnevad regionaalse arengu probleemid. Eelkõige kahaneb mitmete KOVide maksutulu – kaevandamisõiguse tasu ja kahanenud tööhõivega seotud tulumaksuosa arvel. Tähtsateks teemadeks saavad tööjõu ümberõpe, uue ettevõtluse (nii energeetikaalane kui ka muu) soodustamine, kohalike infrastruktuuride doteerimine, sotsiaalse toimetuleku tagamine jne.
- 5) Kaevandamise vähenemise korral võib põlevkivisektori ettevõtete tulude kahanemise ja riigi ressursikasutusega seotud tulude vähenemise tõttu aeglustuda keskkonnainvesteeringute tempo rikutud alade korrastamiseks ja jääkreostuse likvideerimiseks. Riik peab võtma kasutusele meetmed selle probleemi ennetamiseks.
- 6) Kahaneva ning eksisteerivate keskkonnapiirangutega suhteliselt hästi kohanenud tööstuse tingimustes kaob ettevõtjate huvi ja vajadus investeerida tootmise efektiivsemaks ja keskkonnasäästlikumaks kujundamiseks ning tehnoloogia arendusse. Olemasolevatest

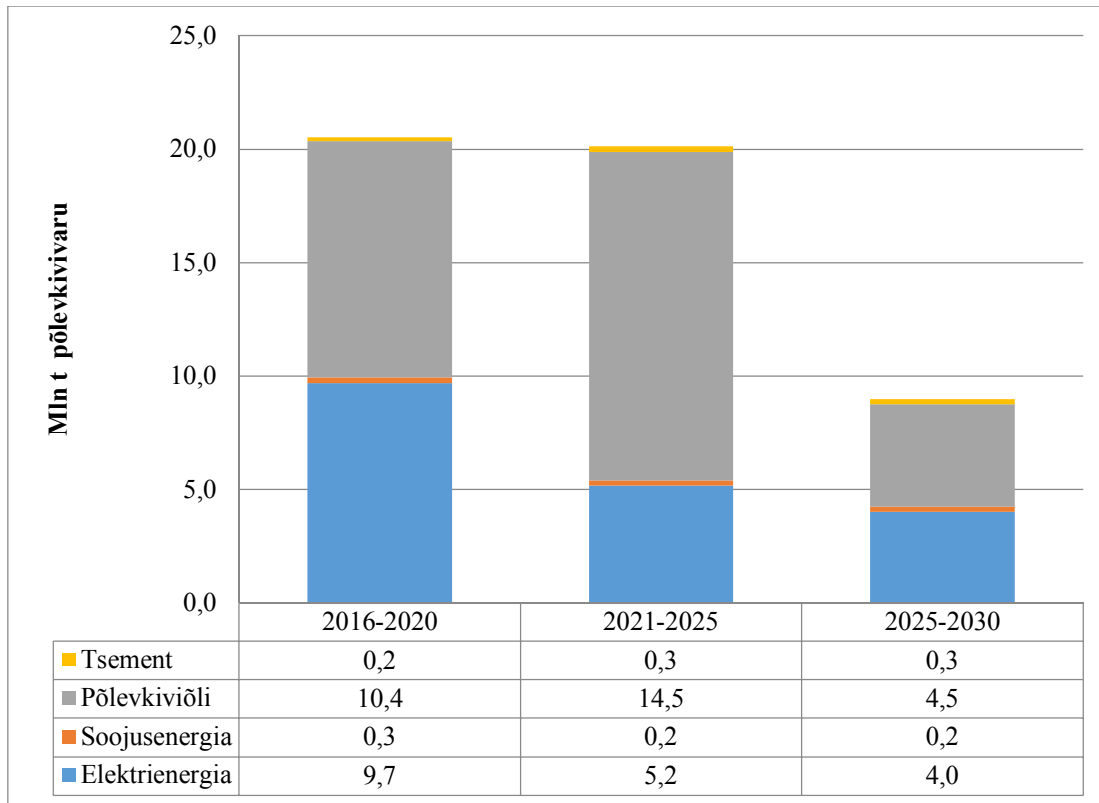
tootmisvõimsustest ning infrastruktuuridest soovitakse saada veel maksimaalne kasum minimaalsete kuludega. Sama kehtib ka põlevkivi kaevandamise kohta, kus tekib suhteline ressursi küllus ning komplitseerub olemasolevate mäeeralduste ammendamise võimalikkus ettenähtud kaevandamisperioodi kestel.

8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium

Stsenaariumi tekke tingimuste kombinatsioon on järgmine. Perioodi esimesel poolel võetakse kurss õli tootmise laiendamisele ja elektri tootmisele valdavalt uttegaaside baasil, vähendatakse järk-järgult elektritootmist põlevkivi otsepõletamise abil. Perioodi teisel poolel selgub, et rahvusvahelisel turul nõudlus Eesti põlevkiviõli järele väheneb, ka keskkonnaalased piirangud muutuvad rangemaks. Uute õlitehaste rajamine peatatakse. Kui tootmisseedmete väljaheitamine on toimunud kiiresti, siis tekib majanduslik surve tehaseid seisata. Selles olukorras tekib vajadus teha "ärapööre" uttegaaside kasutamisel kui elektritootmise põhilahendilt. Edasi on kaks võimalikku allstsenaariumit:

- 1) tagasipööre ulatuslikumale põlevkivi kasutamisele elektrijaamades vähemalt ajutise elektritootmise põhivariandina (kui jaamade tootmisvõimsused olid konserveeritud), tõenäoliselt siiski mitte varasemas mahus (ka keskkonnakaitselistel põhjustel). Võib eeldada, et imporditava elektri osatähtsus kasvab.
- 2) tagasipööret põlevkivi kasutamisele elektrijaamades ei tule. Alternatiivsete tootmisvõimsuste arendamiseks vajalikke suuri investeeringuid ei saa kiiresti ette võtta ja seetõttu on vähemalt ajutiselt vaja elektri importi suurendada.

Allpool joonisel 4 on kujutatud ühe PKpuls versioonile vastav põlevkivitarve, kus on eeldatud, et viimase osaperioodi alguses (2025) saabub veendumus, et järgneva kümnekonna aasta jooksul pole õlitootmine olemasolevate tehnoloogiatega enam kasumlik ja see lõpetatakse aastaks 2030. Põlevkivivajadus otsepõletamise teel elektri tootmiseks on võetud algul langevana, kuid langus peatub, kui ollakse üsna kiirelt jõutud PKmin stsenaariumi tasemele.



Joonis 4. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKpuls.

Järeldmid (aluseks põlevkivivaru) PKpuls stsenaariumist:

- 1) Põlevkivi aastane vajadus võib üsna kiiresti langeda alla 10 mln tonni.
- 2) Põlevkiviõli nõudluse pulseerumine vähendab järsult nii kaevandamise kui ka õlitootmise sektori tõhusust, sest tootmise ja infrastruktuuri ülalpidamine vajab püsikulusid ka siis, kui toodangut ei saa realiseerida.
- 3) Surve keskkonnale on samuti muutlik. Seni, kui õlituru väljavaated on head, keskkonnasurve kasvab analoogiliselt PKmax stsenaariumiga.
- 4) Kaevandatav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini. Kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas.
- 5) Teravnevad tootmisjäätmete kasutamise ja ohutu ladestamise probleemid. Aheraine ja õlitootmise põlevkivituha ning poolkoksi taaskasutus väheneb.
- 6) Õlitootmise uut tüüpi seadmete põlevkivituha ja poolkoksi ladestamise tehnoloogia vajab välja töötamist ja ladestamise täiendav infrastruktuur väljaehitamist.
- 7) Õlituru tingimuste võimaliku muutumisega ebasoodsaks kaasnevad uued keskkonnaprobleemid. Tuleb otsustada, mida teha kasutusest väljalangevate tööstusehitistega (sh kaevandustega) ja teha vastavad investeeringud nende konserveerimiseks, ohutumaks muutmiseks või likvideerimiseks. Kuna on oht vähemalt osa põlevkivisektori ettevõtete pankrotiks, võib suur osa vältimatuid keskkonnakaitselisi kulusi jääda riigi kanda. Püsima jäävatel ettevõtetel võib tekkida raskusi keskkonnavalas ette nähtud tingimuste täitmiseks.
- 8) Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise mahtude kiire vähenemise korral tekivad eriti rasked kohaliku tööhõive ja regionaalse arengu probleemid.

- 9) Uttegaaside põhise elektrienergia tootmise hääbumisel tuleb riigil kiirendatud korras leida lahendus kompenseerivate tootmisvõimsuste rajamiseks ja (või) taastamiseks, et tagada energiajulgeolekuks vajalik varustuskindlus ja elada üle väliskaubanduse bilansi halvenemine.

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumide analüüsi peamine järeldus on see, et vajaliku põlevkivivaru koguse määrab põlevkiviõli tootmise areng. See aga sõltub raskesti prognoositavatest teguritest, mis hakkavad kujundama selle tootmissuuna majanduslikku ja õiguslikku keskkonda. Siit tulenevalt on olemas võimalused nii potentsiaalse põlevkivitarbe ligi kahekordistumiseks kui ka selle oluliseks langemiseks Põlevkivi arengukava perioodil, samuti ka oluliselt erineva iseloomuga sotsiaalsete, majanduslike ja keskkondlike järeلمite tekkimiseks. Seetõttu peab arengukava olema piisavalt paindlik, et võimaldada selle seisukohtade perioodilist ülevaatamist ja vastavusse viimist tegelike arengutega, et realiseerida põlevkivi kui rahvusliku rikkuse kasutamise seotud riigi huvi mõistlikul viisil.

Stsenaariumitel põhinev majanduslik hinnang aastani 2030 on esitatud allolevas lisa 9.

Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKT-s.

Stsenaariumidel (vt lisa 8 ja 10) põhinev majanduslik hinnang aastani 2030.

Sissejuhatus

Käesoleva analüüsi eesmärgiks on toetada Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030 koostamist ülevaate andmisega põlevkivi osast Eesti SKT-s analüüsi koostamise ajal ning perioodil kuni 2030.a. Ülevaade lähtub Eesti energeetika ja rahvamajanduse arengut iseloomustavatest koondnäitajatest, mitmesuguseid seoseid majanduse mahu ja energiamahukuse vahel iseloomustavatest parameetritest ning energiamajanduse ja majanduse kui terviku tulevase arenguid iseloomustavatest prognoosidest. Töös on kasutatud ka mitmeid teisi energiasektori kohta tehtud uuringuid, milles on hinnatud põlevkivikompleksi osatähtsust majanduses (Ernst&Young 2014, Kralik jt. 2012, PWC 2011).

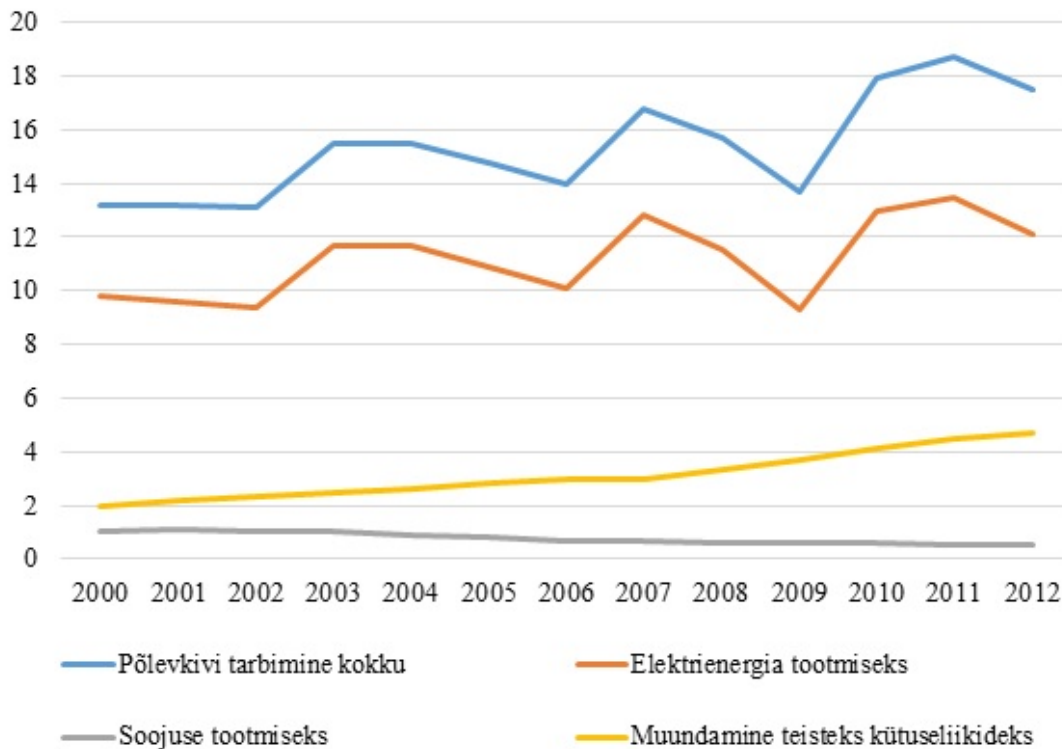
Tulevikku puudutavate hinnangute puhul lähtutakse üheltpoolt Eesti majanduskasvu pikaajalistest prognoosidest ning teiselt poolt hinnangutest erinevate põlevkivi kasutamise tehnoloogiliste viiside kohta, mida suured Eesti vastavas valdkonnas tegutsevad ettevõtted (eelkõige Eesti Energia AS, AS Viru Keemia Grupp) rakendavad. Tehnoloogiline lähteinformatsioon ja sellest tulenev põlevkivitööstuse maht koos majanduskeskkonna arengute mõju hinnangutega pärineb Eesti Tuleviku-uuringute Instituudi (ETI) poolt koostatud stsenaariumidest. Töös on antud ülevaade ka teiste Eestile sarnaselt madala energeetilise sisaldusega esmaseid energiaallikaid kasutavate riikide energeetikasektori osakaalu ja rolli kohta (Soome, Saksamaa, Poola).

Põlevkivi kasutamine

Põlevkivi on olnud peale II MS Eesti domineeriv primaarenergia allikas, mille kasutamist on viimase 15 aasta jooksul vähendanud eelkõige taastuvate energiaallikate laialdasem kasutusele võtmine. See on toonud kaasa põlevkivi kasutamise vähenemise elektrienergia tootmisel 91%-lt 2000.a. 85%-ni 2012.a. kõigist allikatest. Põlevkivi kasutatakse lisaks elektritootmisele ka põlevkiviõli tootmiseks ning põlevkivi kaevandamise kasvule on mõju avaldanud just kiiresti

suurenenud põlevkiviõli tootmine.

Põlevkivi sisemaine tarbimine on kasvanud perioodil 2000-2012 13,3 miljonilt tonnilt 17,5 miljoni tonnini, ulatudes vahepeal 2011.a. ka 18,7 miljoni tonnini. Samal ajal suurenes põlevkivi tarbimine elektrienergia tootmiseks 9,8 miljonilt tonnilt 12,1 miljoni tonnini (2011.a. 13,5 miljonit tonni), soojuse tootmiseks vähenes tarbimine peaaegu kaks korda, ca 1 miljonilt tonnilt 493 tuhande tonnini. Kõige rohkem kasvas põlevkivi tarbimine muundamiseks teisteks kütuseliikideks (põlevkiviõli tootmiseks) – 2 miljonilt tonnilt 4,7 miljoni tonnini. Joonis 1 kirjeldab põlevkivi kasutamise dünaamikat.



Joonis 1. Põlevkivi sisemaine tarbimine 2000-2012, miljonit tonni. Allikas: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp.KE062> Kütuse tarbimine

Eesti Energiamaajanduse eelmises arengukavas oli soovitatavaks piirmääraks kehtestatud 20 miljonit tonni, mis lähtus põlevkivi kasutamise riiklikust arengukavast ning energiamaajanduse riiklikust arengukavast (Põlevkivi kasutamise..., 2007, lk. 46-47, Energiamaajanduse riiklik..., 2009).¹¹⁰

Kütuste hinnad

Erinevate energialiikide hindasid mõjutavad nõudlus ja pakkumine antud energiakandja järele, aga ka turu konkurentsitingimuste üldised muutused. Kui primaarenergia allikale ei ole üldse alternatiivseid kasutusalasid või on neid napilt, siis halvendab see antud kütuseliigi konkurentsitingimusi. Kui ressursi kasutab sisendina vertikaalselt integreeritud monopol, siis võib hinnastamine sõltuda selle firma valikutest. Mõnedes riikides kasutatakse reguleeritud

¹¹⁰ Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava sätestas maksimaalselt Eestis kaevandatava aastase põlevkivi mahus 20 miljonit tonni eesmärgiga vähendada seda 15 miljon tonnile.

(enamasti rahvusvahelisest turuhinnast madalamaid) hindasid sotsiaalsel või kodumaise energia ulatuslikuma kasutamise soodustamise ning sellega varustuskindluse suurendamise põhjustel. Järgnevas käsitluses ei analüüsita üksikasjaliselt erinevate kütuseliikide hindade kujunemist, kuid nende dünaamika ja eriti selle arvesse võtmine, et ühed energiaallikad võivad olla teistele sisendiks, võimaldab iseloomustada mõningaid konkurentsitingimuste kujunemise asjaolusid.

Tabel 1. Ettevõtetes tarbitud kütuse ja energia keskmine maksumus ning selle muutumine perioodil 2001-2012

Kütus ja energia	Keskmine maksumus aastal 2000	Keskmine maksumus aastal 2012	Hinnatõus perioodil 2001-2012, kordades, 2000.a.=1,0	Aastakeskmine hinnatõus, kordades
Kivisüsi, eurot/tonn	38,28	84,77	2,214	1,068
Põlevkivi, eurot/tonn	8,37	13,04	1,558	1,038
Tükkturvas, eurot/tonn	15,53	37,64	2,424	1,077
Turbabrikett, eurot/tonn	38,03	101,07	2,658	1,085
Küttepuud, eurot/tm	6,39	25,57	4,000	1,122
Puiduhake, eurot/tm	4,15*	15,84	3,817*	1,160
Puidujäätmed, eurot/tm	2,94*	14,98	5,095*	1,198
Maagaas, eurot/tuhat m ³	68,90	369,70	5,366	1,150
Raske kütteõli, eurot/tonn	138,75	565,44	4,075	1,124
Põlevkiviõli (raske fraktsioon), eurot/tonn	107,56	484,64	4,506	1,134
Kerge kütteõli, eurot/tonn	312,66	693,93	2,219	1,069
Diislikütus, eurot/tonn	409,03	1137,25	2,780	1,089
Autobensiin, eurot/tonn	581,40	1363,00	2,344	1,074
Elektrienergia, eurot/Mwh	40,65	77,36	1,903	1,055
Soojus, eurot/Mwh	19,49	52,69	2,703	1,086
Tarbijahinnaindeks	1,0	1,642	1,642	1,042
Tööstustoodangu tootjahinnaindeks	1,0	1,470	1,470	1,033

* Puiduhake ja puidujäätmed aastal 2003.a. ning hinnatõus perioodil 2004-2012.

Allikas: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp KE08> (uuendatud 05.09.2014).

Tabelis 1 esitatud andmed peegeldavad kokkuvõtlikult perioodi kütuse- ja energiahindade trende. Kuigi perioodi sisse jäävad majanduskriisi aastad, on siin kirjeldatud hindadele olnud tõusutendents praktiliselt kogu perioodi jooksul. Erandiks oli kivisöe hind, mis aastal 2005 oli

60,01, aastal 2006 49,53, aastal 2007 54,58, aastal 2008 80,27 ja on olnud jätkuvalt perioodi erinevatel aastatel kõikuv. Kõige rohkem tõusis maagaasi hind, s.h. ühe aasta lõikes 109,93 eurolt 2006.a. 145,4 euroni 2007.a. (hinnatõus 33,3% ühe aasta jooksul) (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp.KE08>)

Põlevkivi hind tõusis samal ajal kõige vähem ning võrreldes sellega tõusis põlevkiviõli hind 2,892 korda rohkem (4,506:1,558). Seda saab käsitleda väga järsu muutusena suhtelistes hindades, kus väljundihind muutub 14 aasta jooksul peaaegu kolm korda kallimaks sisendihinnast, mis kajastub ka vastavate tegevusalade erinevas kasumlikkuses. Põlevkiviõli hind tõusis järsult 2011.a. (296,61-lt eurolt aastal 2010 407,33 euroni tonn aastal 2011), aastane kasv 37,3%. See hinnatõus peegeldas konkurentsitingimusi kütuseturul, sest suhteliselt järsult tõusid raske kütteõli hind (66,9%), kerge kütteõli hind (46,6%), aga ka diislikütus (25,9%) ja autobensiin (18%). Põlevkivi hind kasvas sel aastal 1,4%.

Võrreldes üldiste hinnataseme tõusudega oli põlevkivi hinnatõus 1,558 korda perioodil 2001-2012 suhteliselt lähedal tööstuse tootjahinnatõusule 1,470 korda ning jäi veidi alla tarbijahinnatõusule, mis oli samal perioodil 1,642 korda. Raske kütteõli hind tõusis samal perioodil 4,075 korda ning põlevkiviõli hind 4,506 korda.

Stsenaariumide ja PÕK2030 seisukohast on oluline küsimus hindade edasine liikumine. EL-s üritatakse rahandus- ja panganduspoliitiliste meetmetega majandust aktiveerida ning vältida selle libisemist deflatsiooni. Hinnatõus praktiliselt puudub. Prognoosimise seisukohast on küsimus sellise majanduskeskkonna püsimise kestvuses. Kütuse ja energia hinnad on mõjustatud majandustsükli faasidest ühes või teises maailma majanduspiirkonnas, aga ka poliitilisest olukorrast ja pingetest erinevates maailma piirkondades ning eriti naftat ja maagaasi tootvates riikides, uutest tehnoloogilistest lahendustest (mille üheks näiteks on kildagaasi kasutusele võtmine). Ernst&Youngi uuringus on stsenaariumide puhul eeldatud nafta hinnataset 110 ja 90 USD barreli kohta.¹¹¹

Põlevkivi osakaalu hindamine SKT-s

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise osakaalu hindamisel SKT-s eristatakse kolmel tasemel mõjusid (Estonian oil shale..., 2014):

- 1) Otsene mõju, mis väljendub kaevandussektori poolt toodetud lisandväärtuses,
- 2) Kaudne mõju, mis võtab arvesse kogu põlevkivi kasutamisega seotud tarneahelas loodud lisandväärtust,
- 3) Tuletatud mõju, mis lisab põlevkivi tarneahelas loodud lisandväärtusele selle kasutamise tulemusena loodud lisandväärtuse.

Otsese ja kaudse mõju hindamiseks on võimalik kasutada SKT tootmismeetodil saadud arvutusi. Otsese mõju annab detailsema EMTAK jaotuse kasutamine kui on üldiselt agregeeritud SKT puhul antav kaevandamise number. Põlevkivi kaevandamise LV oli 2012.a. 139,5 miljonit eurot (jooksvates hindades) ning see moodustas 0,9% vastava aasta LV-st^{112 113}. Põlevkivi kaevandamise osakaal LV-s oli aastatel 2000-2008 0,5-0,6%, kuid suurenes aastal 2009 0,9%-ni ning on sellel tasemel püsinud kuni 2012. a-ni. Kui 2009-2010 aastal oli üheks põhjuseks SKT ja LV järsk langus ning põlevkivi tootmise ja energeetika sektori suhteline stabiilsus majanduskriisi ajal võrreldes teiste tegevusaladega, siis viimastel aastatel on majanduskasvu tingimustes

¹¹¹ Käesoleva raporti esimese versiooni kirjutamise ajal 3.10.2014 oli naftahind BRENT 92,51 dollarit barrel (Äripäev 4.10.2014).2014.a. detsembriks oli see langenud alla 70 USD barrel.

¹¹² EMTAK 06101, (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp.EM008>).

¹¹³ SKT turuhindades erineb lisandväärtusest netotootemaksude võrra.

suurenenud kaevandamise maht ning kaevandatud põlevkivi väärtus. Seda põlevkivi kaevandamise hinnangut käsitleme otsese mõjuna LV-le.

Kaudse mõju hindamisel võtame arvesse põlevkivi kasutamist valdkondades, kus see on primaarenergiana sisendiks mingit teist tüüpi energiakandja loomisel. Põlevkivi kasutatakse koos teiste primaarenergia allikatega elektri- ja soojuse tootmiseks. Agregeeritud tegevusalana kajastub see SKT-s ning LV-s elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamises ning selle tegevusala poolt loodud LV oli 2012.a. jooksvates hindades 495,0 miljonit eurot ehk 3,2% LV-st (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, RAA0046,). Ka selle tegevusala puhul on osatähtsus SKT-s püsinud aastatel 2000-2008 vahemikus 2,4-3,0% ning tõusnud aastal 2009 3,5%-ni eelkõige seoses majanduslanguse ning selle tegevusala suhtelise stabiilsusega võrreldes muu majandusega. Perioodil 2009-2013 on tegevusala osatähtsus olnud vahemikus 3,2-3,9% SKT-st ning tegevusala mahud on kasvanud koos SKT-ga.

Põlevkivist elektrienergia ja soojuse tootmise mõju SKT-le

Põlevkivi mõju leidmisel SKT-le esitame arvutused 2012.a. kohta. Lähtume põlevkivi osakaalu leidmisel elektri- ja soojusenergiabilanssidest ning põlevkiviõli kohta antud andmetest. Elektri- ja soojuse tootmise puhul lähtume elektrienergia ja soojuse bilanssidest (Eesti Statistika aastaraamat 2014, lk. 309-314). Kuna edasiste arvutuste jaoks on oluline kasutusotstarvete struktuur ning vastav statistika on antud eelkõige brutoäitajadena, siis lähtume neist ka järgnevatel arvutustel. Elektrienergia brutootmine oli 2012.a. 11966 gigavatt-tundi, millest 85,8% toodeti põlevkivist¹¹⁴. Soojuse tootmine oli 2012.a. 9580 gigavatt-tundi, millest elektrijaamad tootsid 3752 ja katlamajad 5828 gigavatt tundi. Põlevkivi ja sellest saadud kütused (põlevkiviõli ja –gaas) moodustasid elektrijaamades toodetud soojuse puhul 2012.a. 35% kõigist kütustest.

Katlamajades moodustas põlevkiviõli 8% kasutatud kütustest ((<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE043 Katlad)¹¹⁵. Kasutame seda proportsiooni katlamajade poolt toodetud soojuse puhul. Põlevkivi kaudse mõju leidmisel SKT-s lähtume seega selle energeetilisest positsioonist elektri- ja soojuse tootmisel.

Põlevkiviõli kohta on andmed esitatud ettevõtete lisandväärtuse ja tootlikkusenäitaja all tegevusalana EMTAK C19 koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine.¹¹⁶ Selle tegevusala LV oli

¹¹⁴ Elektrit toodeti põlevkivist 9699 GWh (81% kogu toodetud elektrist), 58 GWh põlevkiviõlist (0,5%) ja 511 (4,3%) põlevkivigaasist. Põlevkivi otsese põletamise ja sellest valmistatud vahetoodete põletamisega toodeti 2012.a. 85,8% Eestis toodetud elektrist (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE032, Elektrijaamade võimsus ja toodang)

¹¹⁵ Soojust toodeti Eestis 2012.a. kokku 9580 GWh ulatuses, sellest elektrijaamades 3753 GWh ning 5828 GWh katlamajades. Elektrijaamades toodetud soojusest saadi 1258 GWh (33,3%) puidust, 817 GWh (21,8%) põlevkivist, 646 GWh (17,2%) maagaasist, 467 GWh (12,4%) põlevkivigaasist, 234 GWh (6,2%) turbast ning 317 GWh (8,4%) muudest taastuvatest allikatest. Liites kokku põlevkivi ja põlevkivigaasi osakaalud saame 29,6% elektrijaamades toodetud soojusenergiast (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE032, Elektrijaamade võimsus ja toodang)

Katlamajad tootsid kokku 5828 GWh soojust 2012.a., sellest maagaasil töötavad katlamajad 3224 GWh (55,3% katlamajades toodetud soojusest), puitu kasutavad katlamajad tootsid 1703 GWh (29,2%), põlevkiviõlil töötavad katlad 469 GWh (8,0%), kergel kütteõlil töötavad katlad 232 GWh (4,0%), turbal töötavad katlad 143 GWh (2,5%), põlevkivi- ja biogaasil töötavad katlad 17 GWh (0,3%) elektrienergial töötavad katlad 14 GWh (0,2%) ning muud kütet kasutavad katlad kokku 26 GWh (0,5%). Liites põlevkiviõlil töötavate katelde osakaalu ning eeldades, et põlevkivi ja biogaasi ning elektri puhul on 50% ulatuses allikaks põlevkivi, saame katelde puhul põlevkivi osakaaluks 8,2% (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE043 Katlad).

¹¹⁶ Ca 1% sellest on põlevkivi raske fraktsioon, mida kasutatakse maanteed pindamiseks. Ülejäänud on kütusena ja väiksemal määral keemiatööstuses kasutatav põlevkiviõli. Selgitavate märkuste eest tänan Statistikaameti ökonomisti Iljen Dedekajevat.

2012.a. 151,5 miljonit eurot ehk 1% kogu LV-st, (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, RAA046 Lisandväärtus ESA 95).

Tabel 2. Põlevkivi osakaalu arvutamine elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamisel elektri- ja soojuse bilansi põhjal, GVt, 2012.a

	Elektrienergia-bilanss	Soojuse bilanss,	Kokku energia	Põlevkivi kasutades toodetud energia
Tootmine	11966	Elektriijaamad 3752 (39% soojusest) Katlamajad 5828 (61% soojusest), kokku 9580	21546	$0,858 * 11966 + 0,296 * 3752 + 0,082 * 5828 = 11855$
Põlevkivi kasutades toodetud energia osakaal	0,858	Elektriijaamad 0,296 Katlamajad 0,082		$11855 : 21546 = 0,550$, ehk 55%

Allikas: Elektrienergia bilanss 2009-2013, Soojuse bilanss 2009-2013, Eesti Statistika Aastaraamat 2014, lk. 317,318; (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE032, Elektriijaamade võimsus ja toodang); (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE043 Katlad).

Põlevkivi kasutamisega seotud LV arvutamisel lähtume agregeeritud näitajast elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine, mille LV väärtus oli 2012.a. 495 miljonit eurot ning mis moodustas 3,2% Eestis sel aastal loodud LV-st.¹¹⁷ Kasutades Tabelis 2 saadud osakaalu 0,55 leiame, et põlevkivi osakaal elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamisel andis täiendavalt LV-sse kaudselt $0,55 * 0,0324 = 0,01782$ ehk 1,8%. Liites otsese ja kaudse põlevkivi panuse ning hõlmates viimasel juhul ainult elektrienergia ja soojuse tootmist, saame osakaalu $0,9 + 1,8 = 2,7\%$ LV-st aasta 2012 andmete põhjal. Kui netotootemaksude proportsioon on tegevusalade lõikes sama, siis kehtib see protsent ka osakaalu kohta SKT-s.

Eespool esitatud andmete põhjal leiame põlevkivitonni maksumuse SKT eurodes 2012.a. Selle leidmiseks lähtume põlevkivi kasutamisega loodud SKT väärtust, mis oli 468,8 miljonit eurot, ning jagame selle tarbitud põlevkivi mahuga, mis oli 17,526 miljonit tonni: $SKT(\text{põlevkivi}) = 0,027 * 17415 = 470,2$ miljonit eurot, $SKT/\text{tonni põlevkivi} = 470,2 * 10^6 : 17,526 * 10^6 = 27$ eurot/tonn. Tegemist on üldistatud näitajaga, mis kirjeldab elektri ja soojuse tootmiseks kasutatud ühe põlevkivi tonni poolt loodud SKT-d.

Tegevusala „Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ LV oli 2012.a. 523,7 miljonit eurot, ehk 3,4% kogu Eesti LV-st. See tegevusala hõlmab alljaotust D351 Elektrienergia tootmine, ülekanne ja jaotus, millesse kuulub D3511 Elektrienergia tootmine, esimese LV oli 2012.a. 383 miljonit eurot ning teisel, elektrienergia tootmisel, 185 miljonit eurot. See tähendab, et elektrienergia tootmisest, ülekandest ja jaotusest moodustas ülekanne ja jaotus 198 miljonit eurot. Põlevkiviga mõjuga seotud arvutuste puhul on tulemuse seisukohast oluline, kas arvestatakse seda väärtust, mis väljub elektriijaamadest või seda väärtust, mis jõuab tarbijani LV. Oleme lähtunud viimasest. Tegevusala LV-st on maha arvatud aga D352 Gaasitootmine; gaaskütuste jaotus magistraalvõrkude kaudu, mille väärtus oli 30,9 miljonit eurot (põhjusel, et maagaas pole toodetud Eestis). Kaasatud on aga D353 auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine, mille väärtus oli 109,5 miljonit eurot. Kokku jääb tegevusala Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ arvestatud LV väärtuseks oli 2012.a. 492,7 miljonit eurot, ehk 3,24% kogu Eesti LV-st.

Põlevkiviõli tootmise mõju SKT-le

Põlevkiviõli kohta saab eraldi välja arvutada loodud SKT kasutades vastava tööstusharu andmeid. Tegevusalal „Koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine“ loodi 2012.a. LV-d 151,4 miljonit tonni, millest 1% maha arvamine annab põlevkiviõli LV-ks ca 150 miljonit tonni Kuna selle toodangust eksporditi ca 95%, siis ei ole siin ka praktiliselt korduva arvestuse küsimust näiteks soojusenergia tootmisega seoses.

Viime selle tulemuse põlevkivitonna poolt loodud LV-le, milleks kasutame teadmist, et Statistikaameti andmetel toodeti 2012.a. 598,9 tuhat tonni põlevkiviõli ning selleks kasutati 4,707 miljonit tonni põlevkivi (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>). Siit saame, et ühe tonni põlevkiviõli tootmiseks kulus keskmiselt 7,86 tonni põlevkivi. Loodud LV oli hinnanguliselt 150 miljonit eurot. Siit saame, et ühe põlevkivitonna poolt loodud LV õlitootmise puhul oli 32 eurot.

Liites põlevkivi kaevandamisega, elektri- ja soojusenergia ning õlitootmisega seotud LV saame kokku oli põlevkivi kasutamise mõju ca $2,7+1=3,7\%$ kogu Eesti 2012.a. LV-st.

Alternatiivne viis põlevkiviõli tootmiseks kasutatud põlevkivi tonni väärtuse leidmiseks Eesti Energia AS näitajate põhjal.

Eesti Energia AS (EE AS) kontserni müügitulu oli 2012.a. 822 miljonit eurot (2013.a. aastaaruande põhjal), vedelkütuste kontserniväline müük andis 78 miljonit eurot tulu, müüdi 189 tuhat tonni ning toodetud õlist läks väljapoole kontserni 97%, ettevõttes töötas 2012.a. keskmiselt 7573 töötajat, kelle arvestatud töötasu oli kokku 169,9 miljonit eurot (Eesti Energia aastaaruanne 2013...).

Aastaaruandluses on LV arvutamiseks kõige olulisemad andmed ärikasumis enne kulumit ja makse (EBITDA), mida EE AS on esitanud nii kontserni kohta tervikuna, aga ka üksikute tegevusalade kohta. Astal 2012 oli EBITDA kontserni kohta tervikuna 278 miljonit eurot ning vedelkütuste kohta 32,1 miljonit eurot (Eesti Energia aastaaruanne 2013...). Teades EBITDA näitajat ning toodetud põlevkiviõli tonnide arvu leiame EBITDA ühe tonni põlevkiviõli kohta, mis on 169,8 eurot (number vastab EE AS 2013.a. aruandes esitatud näitajale). Üleminekuks LV-le tuleb lisada tööjõukulud koos sotsiaalmaksuga, sest EBITDA-s on need kuludena maha arvatud. Kasutame selleks kütuste ja kogutoodangu proportsiooni ning eeldame, et tööjõukulud õlitootmiseks vastavad sellele. Saame $(78:822)*168,5=16$ miljonit eurot. Põlevkiviõli tootmise LV on seega $32,1+16=48,1$ miljonit eurot.

Kasutame EE AS andmeid leiame põlevkivitonna väärtuse õli tootmisel loodud LV-na. Tootes 189 tuhat tonni õli kasutas EE AS 1,486 miljonit tonni põlevkivi. Teades, et selle LV on 48,1 miljonit eurot, leiame ühe tonni põlevkivi poolt õli tootmise kaudu loodud LV: $48,1:1,486=32,37$ eurot. Kuna EBITDA sisaldas ka makse, siis võime seda näitajat kasutada ligikaudse hinnanguna. See on statistile vea piires erinevusega agregeeritud näitajate põhjal arvutatud põlevkivi sellest põlevkiviõli tootmiseks kasutamisel loodud LV hindamiseks.

Otsese, kaudse ja tuletatud panuse majanduslik tõlgendamine

Põlevkivi otsene panus on sõltuv kaevandamise mahust, mida omakorda suunab nõudlust põlevkivi järele. Kuna põlevkivi kasutatakse erineval viisil elektrienergia tootmiseks (otsene põletamine, põlevkiviõli ja selle valmistamisel saadud uttegaaside kasutamine elektri tootmiseks) ning põlevkiviõli kui ka muudel otstarvetel kasutatava teisese energiaallika tootmiseks (mille kasutuses suure osa moodustab ekspord), siis moodustab see täiendava panuse SKT-sse. Põhimõtteliselt on võimalik põlevkivist toodetud elektrit asendada teistest primaarenergia allikatest toodetud elektriga ning osaliselt see ka toimub, mida näeme taastuvatest allikates

toodetud elektrienergia osakaalu osa suurenemisena põlevkivist toodetud elektri arvel. Samas eeldab selline asendamine suuri investeringuid ning alternatiivkulu olemasolevatele tootmisvõimsustele on arvestatav. Käesolevas töös peetakse ka põlevkivi kasutamise kaudset panust SKT-sse põlevkivi kui loodusressursi hõlmamisega seotuks ning arvestatakse seda erinevate stsenaariumide puhul.

Tuletatud mõjud pakuvad huvi analüütilises mõttes antud tootmisstruktuuri mõjuulatuse väljaselgitamise teoreetilise võimalusena piiratud ajalises raamistikus, kuid nende puhul tuleb arvesse võtta, et üldiselt on vastavate tegevusalade kliendibaas asendatav ning juhul kui antud tegevusala kaob, ei tarvitse see kaasa tuua sidusalade käibe märkimisväärset vähenemist. Probleemsem võib see olla piirkondlikul tasemel, kuid ka seal on tegevuste asendatavus võimalik. Isegi nõ uhe tehase asulate puhul ei peaks see asjaolu mõistlikele majanduslikele otsustele takistuseks olema, kuigi tuluallikaks oleva tegevusala kadumine toob täiendavaid kulusid, mis on seotud vastavate sotsiaalsete tagatiste rahastamisega. Üheks probleemiks tuletatud mõjudega seoses on asjaolu, et need võimendavad antud tegevusala mõjukust ning seda saab kasutada argumendina poliitilises väitluses. Tuletatud mõjudele liiga suure kaalu andmine majanduslike otsuste langetamisel tegelikult soodustab olemasoleva majandusstruktuuri (ja tehnoloogiliste lahenduste) konserveerimist. Pikka ajalist perioodi hõlmavate stsenaariumide puhul on ka tegelikult raske arvesse võtta erinevate tegevusalade sidususes toimuvaid muutuseid (mida väljendavad sisend-väljund tabelite vastavad koefitsiendid).

Põlevkivi kasutamise (ja sellest põlevkiviõli tootmise) tuletatud majanduslikku mõju hindavad uuringud on tehtud olukorras, kus raske kütteõli hind maailmaturul (mida põlevkiviõli hind peegeldab) on kasvanud perioodil 2000-2012 4-4,5 korda, sisendi hind (Eesti puhul põlevkivi) aga ainult 50%. Majanduslik tasuvus ja mõju jäävad tulevikus samale tasemele ainult juhul kui see suhteliste hindade tase jääb püsima. See juhtub aga ainult siis kui alternatiivsed primaarenergia allikad (kildagaas) ei avalda märkimisväärset mõju teiste kütuste hindadele (sealhulgas raske kütteõli) või ei võeta laialdaselt kasutusele uusi tehnoloogiaid (sh. neid, mis kasutavad taastuvaid energiaallikaid). Need asjaolud määravad kütteõli senise hinnaeelise püsimise tõenäosuse.

Stsenaariumid

Stsenaariumide puhul lähtutakse Eesti Tuleviku-uuringute Instituudi poolt koostatud stsenaariumidest, milles on kombineeritud tehnoloogiliste lahenduste ja väliskeskkonna muutuste mõjusid (Lisa2). Põlevkivi tootmise kogused on seotud konkreetsetes tehastes rakendatavate tehnoloogiliste lahendustega, mille tulemused esitame agregeeritult ja seostuvalt põlevkivi vajadusega. Esitame eeldused lühidalt, detailsem käsitlus on Lisa 2-s ja teiste ETI materjalides. Tabel 2 on tuletatud ETI stsenaariumide kirjeldustest (Lisa 2).

Stsenaarium *Max*

Eeldused on järgmised: tehnoloogilise poole pealt eeldused kavandatud mahus õlitehaste käivitamiseks, majanduskeskkonna poolt soodsa nafta ja raskeõli hinnataseme püsimine (suurusjärg 110 USD barrel).

Stsenaarium *MinA*

Eeldused on järgmised: tehnoloogilise poole pealt põlevkivi kasutamine ainult nendes seadmetes, mis on juba käigus või ehitusjärgus. Põlevkivi kasutatakse elektri tootmiseks otsepõletamisega koos uttegaasiga. Võib eeldada ebasoodsamat raske kütteõli hinnatrendi (nafta hind 90 USD barrel)

Stsenaarium *MinB*

Eeldused on järgmised: tehnoloogilise poole pealt põlevkivi kasutamine ainult nendes seadmetes, mis on juba käigus või ehitusjärgus. Põlevkivi kasutatakse elektri tootmiseks keevkihtkateldega plokkides koos biokütuse ja uttegaasiga (põlevkivi osakaal on 50% ploki soojuslikust

võimsusest). Võib eeldada ebasoodsamat raske kütteõli hinnatrendi (nafta hind 90 USD barrel).

Tabel 3. Põlevkivi vajadus erinevate stsenaariumide korral perioodil 2016-2030

Periood		Stsenaarium Max, keskmiselt aastas, milj.t.	Stsenaarium Min A, keskmiselt aastas, milj.t.	Stsenaarium Min B, Keskmiselt aastas, milj.t.
2016- 2020	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	11,60	8,00	6,60
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks			
	Firma 1	6,00	4,00	4,00
	Firma 2	4,80	4,80	4,80
	Firma 3	1,70	0,70	0,70
	Põlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks			
Firma 4	0,20	0,20	0,20	
KOKKU	24,64	17,98	16,58	
2021- 2025	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	8,40	6,80	5,40
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks			
	Firma 1	12,40	4,00	4,00
	Firma 2	6,76	4,80	4,80
	Firma 3	1,94	0,70	0,70

	Põlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks			
	Firma 4	0,30	0,30	0,30
	KOKKU	30,14	16,88	15,48
2026-2030	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	7,00	6,80	5,40
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks			
	Firma 1	17,20	4,00	4,00
	Firma 2	6,76	4,80	4,80
	Firma 3	1,94	0,70	0,70
	Põlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks			
	Firma 4	0,30	0,30	0,30
	KOKKU	33,54	16,88	15,48

Andmed: Autori arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

SKT ja põlevkivi osakaalu prognoos

SKT prognoos on suure tinglikkusega näitaja, mis iseloomustab majanduse suurusjärku. Esialguses variandis oleme kasutanud ekstrapoleerimist mudeliga ARIMA (vt. Lisa 1). Saadud tulemustest kasutame eelkõige keskvärtuseid. Prognoosi statistiline usaldusväärsus on madal ja tulemuste hajusus (mida kirjeldab standardhälve ja teised statistilised näitajad) on suur. Prognoos on tehtud jooksvates hindades ja annab nominaalse kasvu perioodil 2016-2020 keskmiselt 4% aastas (reaalkasv 2% ja inflatsioon 2%), 2012-2015 keskmiselt 3,5% (reaalkasv 1,5% ja inflatsioon 2%) ning 2026-2030 3% (reaalkasv 1% ja inflatsioon 2%).

Põlevkivi mõju SKT-le prognoosiperioodil arvestades kasutusviiside erinevusega

Esitame Tabelis 4 tulemused, milles võtame arvesse põlevkivi kahte kasutusviisi.

Tabel 4. Põlevkivi vajadus erinevate stsenaariumide korral perioodil 2016-2030 arvestades kahe kasutusviisiga.

Periood		Stsenaarium Max,	Stsenaarium Min	Stsenaarium Min A, B,
---------	--	---------------------	--------------------	--------------------------

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

		keskmiselt aastas, milj.t.	keskmiselt aastas, milj.t.	Keskmiselt aastas, milj.t.
2016- 2020	Kaubapõlevkivi vajadus			
	põlevkiviõli tootmiseks	12,50	9,50	9,50
	Põlevkivi vajadus muuks otstarbeks	12,14	8,48	7,08
	KOKKU	24,64	17,98	16,58
2021- 2025	Kaubapõlevkivi vajadus			
	põlevkiviõli tootmiseks	21,10	9,50	9,50
	Põlevkivi vajadus muuks otstarbeks	9,04	7,38	5,98
	KOKKU	30,14	16,88	15,48
2026- 2030	Kaubapõlevkivi vajadus			
	põlevkiviõli tootmiseks	25,90	9,50	9,50
	Põlevkivi vajadus muuks otstarbeks	7,64	7,38	5,98
	KOKKU	33,54	16,88	15,48

Allikas: Autori arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

Edasi arvutame toodetud SKT kasutades selleks erinevate kasutusviisidega kaasnevat põlevkivitonni poolt loodud väärtust ning stsenaariumidest tuletatud kaevandatava põlevkivi koguseid, mida kasutatakse kas põlevkiviõli tootmiseks või muuks otstarbeks. Eespool esitatud arvutuste põhjal on elektrienergia ja soojuse tootmiseks kasutatud põlevkivi tonni väärtus SKT loomisel 27 eurot ning põlevkiviõli tootmiseks kasutatud põlevkivi tonni maksumus 27 eurot. Tulemused on esitatud tabelis 5.

Tabel 5. SKT ja kasutatud põlevkivi väärtuse hinnang arvestades erinevaid kasutusviise

Aast a	Hinnainde ksi väärtus, 2012=1,0	SKT, jooksvate s hindades, milj eurot	SKT 2012.a. hindade s, miljon eurot	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, milj eurot, Sts Max	Kaevandat ud põlevkivi väärtus, miljon eurot, Sts Min A	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, miljon eurot, sts Min B
2016	1,0824	20894	19303	$32*12,5+27*12,14=727$	$32*9,5+27*8,48=533$	$32*9,5+27*7,08=495$
2020	1,1716	24468	20884	$32*12,5+27*12,14=727$	$32*9,5+27*8,48=533$	$32*9,5+27*7,08=495$
2025	1,2936	28818	22277	$32*21,1+27*9,043=919$	$32*9,5+27*7,38=503$	$32*9,5+27*5,98=$

						465
2030	1,4282	33163	23220	$32*25,9+27*7,64=1035$	$32*9,5+27*7,38=503$	$32*9,5+27*5,98=465$

Allikas: Autori arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

Tabel 6. Põlevkivi kasutamise erinevate stsenaariumidega kaasnev osakaal SKT-s, 2015-2030 arvestades erinevaid kasutusalasid.

Aasta	SKT 2012.a. hindades	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Max	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Min A	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Min B
2016	19303	$727/19303=0,038$	$533/19303=0,028$	$495/19303=0,026$
2020	20884	$727/20884=0,035$	$533/20884=0,026$	$495/20884=0,024$
2025	22277	$919/22277=0,041$	$503/22277=0,023$	$465/22277=0,021$
2030	23220	$1035/23220=0,045$	$503/23220=0,022$	$465/23220=0,020$

Allikas: Autori arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

Tabelis 6 esitatud põlevkivi erineva kasutamiskiirtega kaasnev osakaal SKT-s suureneb sel juhul kui kasvab põlevkiviõli tootmiseks kasutatava põlevkivi maht ja suhteline osakaal. Põlevkivi poolt loodud SKT ulatub Sts Max puhul kuni 4,5%-ni 2030 aastal juhul kui peavad paika stsenaariumi nii tehnilised kui majanduslikud eeldused. See tähendab põlevkiviõli (ja teiste kütteõlide püsivust suhteliselt samal kõrgel tasemel võrreldes teiste energiaallikatega kui see oli 2014.a. Tehnilisel poolel eeldab see kõigi üksikute firmade poolt kavandatud uute tootmisvõimsuste kasutusele võtmist just põlevkiviõli tootmisel. Ka ulatub põlevkivi tootmise maht sel juhul peale 2020.a. 30 miljoni tonnini aastas ja rohkemgi, mis tähendab madalama energiapanusega tooraine kasutamist, mis omakorda vähendab selle energiaallika konkurentsivõimet võrreldes teiste liikidega. Ka ei ole antud töös analüüsitud sellises mahus kaevandamisega kaasnevaid keskkonnaprobleeme. Teiste stsenaariumide puhul on põlevkivi kasutamise panus SKT-s 2,0-2,8%, mis on alla tänase osakaalu.

Hinnates erinevate stsenaariumide realiseerumise tõenäosust, tuleb silmas pidada, et põlevkivist õli tootmise kõrge kasumlikkus ning selle tõttu sinna paigutatud ulatuslikel investeeringutel põhinev kiire kasv tugineb üsna äärmuslikul suhteliste hindade muutumisel ning sellise soodsa majandusliku keskkonna püsimine kogu prognoosiperioodi jooksul on vähetõenäoline. Teised stsenaariumid peegeldavad mõnevõrra vähem optimistlikke ootuseid põlevkivikompleksi tuleviku suhtes.

Võrdlused teiste riikidega

SKT statistikas kajastub energia tootmise ja kasutamisega seonduv eelkõige jaotuse mäetööstus ja elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine. Eestis oli vastavate tegevusalade osakaal 2012.a. SKT-s 1,3% ja 3,5% ning põlevkivi kasutamisega seonduv vastavalt 0,9% ja 1,96, mis kokku andis 2,86% SKT-st. EL-i riikides oli vastavate tegevusalade osakaal SKT-s näiteks Soomes 0,4% 2,3%, Poolas samal ajal 1,9% ja 3,6%, mis kokku andis nende tegevusalade osakaaluks 5,5%. Nende riikide SKT osakaalud kuuluvadki erinevatesse servadesse, üheltpoolt teenusmajandus ning teiselt poolt traditsioonilise struktuuriga keskmise elatustasemega riik, kus mineraalide kaevandamisel ja energiatootmisel on suhteliselt suur osakaal majanduses. Teenusmajandused tähtsustavad energia kasutamise efektiivsust ja taastuvate energiaallikate osakaalu.

Samal ajal on kohalike kütuste kaevandamine ja kasutamine ka EL-s jätkuvalt oluline. EL-i riikidest kasutavad madala kütteväärtusega kütusena ligniiti (pruunsüsi või põlevkivi), mille kütteväärtus on 10-20 MJ/kg kohta üksteist riiki (Säästva arengu näitajad, 2011). Kõige rohkem, 185,4 miljonit tonni tootis 2012.a. Saksamaa, järgnesid Poola 64,3 miljoni tonniga ja Kreeka 62,4 miljoni tonni. Elaniku kohta tootis sarnast kütust Eesti, kelle toodang oli suurem kui Kreekal, vastavalt 9,4 ja 5,5 tonni elaniku kohta. Perioodil 2008-2012 ei ilmutanud seda tüüpi energiaallika kaevandamine kahanemise märke üheski riigis. Saksamaal näiteks suurenes ligniidi kaevandamine võrreldes eelmise aastaga 2011.a. 4,2% ja 2012.a. 5,1% (European Mineral Statistics 2008-12). See peegeldab nii probleeme sõltuvusega energiakandjate impordist (gaasiimport Venemaalt) kui kodumaiseid poliitilisi valikuid (Saksamaal tuumajaamade sulgemine), mis lühiperspektiivis suunab madala kütteväärtusega kodumaiste energiaallikate kasutamisele. Samal ajal on energiaühenduste kiire arendamine vähendanud energiasõltuvusmäära, mis peaks kohalike kütuste tähtsust vähendama.

Kokkuvõte

Tulemused on saadud põlevkivi ühiku SKT tootlikkuse näitajat kasutades ning seda sidudes SKT kasvu ja põlevkivikaevandamise prognoosidega. Andmed on esitatud esimese viie aasta pikkuse prognoosi perioodi osas nii selle esimese kui viimase aasta kohta, et demonstreerida planeeritud mahtude erineva käiku mineku aja mõju osakaalu näitajale (see on siis aastate 2016 ja 2020 võrdlus). Teistel juhtudel on eeldatud kavandatud mahu saavutamine perioodi viimasel aastal. Näitajad sisaldavad põlevkivi kaevandamise otsese ja kaudse mõju hinnangut, arvesse ei ole võetud tuletatud mõju. Kõige suurema osakaaluga on põlevkivi kaevandamine antud eeldustel SKT-s Maxi stsenaariumi korral, kui eeldatakse kõigi kavandatud projektide realiseerumist. Sel juhul on põlevkivi kaevandamise panus kuni 4,5% SKT-st, kusjuures tulemust mõjutab ka see kui kiiresti kavandatud tööstused käivitatakse. Teiste stsenaariumide puhul jääb põlevkivi osakaal 2,0-2,8% piiresse, mis on võrreldav tänase kasutuse suurusjärguga. Stsenaariumid eeldavad seniste kütuste domineerivat osa energiabilansis, mis tähendab niisuguse tehnoloogilise murrangu mitte realiseerumist vaadeldaval ajavahemikul, mis tooks kaasa täiesti teistlaadsete energiakandjate kasutusele võtmise mahus, mis tõrjuks kiiresti traditsioonilised mittetaastuvad energiaallikad kasutusest. Töös on esitatud otsese ja kaudsete mõjude hinnanguid, mis fikseerivad kujunenud olukorra energeetikas, sh. põlevkivi kasutuses. Prognoosid peegeldavad eelkõige teatud ettevõtete kavandatud tehnoloogiliste lahenduste realiseerumise mõju SKT-le eeldusel, et tehakse investeeringud, mis kavandatud projektid ellu viivad.

Kirjandus

Eesti Energia AS aastaaruanne 2013, <https://www.energia.ee/-/doc/10187/pdf/concern>.
Elektrienergia bilanss 2009-2013, Soojuse bilanss 2009-2013, Eesti Statistika Aastaraamat 2014; (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE032, Elektri jaamade võimsus ja toodang); (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, KE043 Katlad).
<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>, RAA046 Lisandväärtus ESA 95
„Energiamajanduse arengukava aastani 2030“ koostamise ettepanek, 2012, Tallinn.
Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020, 2009, Tallinn.
Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study, 2014, Ernst&Young Baltic AS, Tallinn.
European Mineral Statistics 2008-12. A product of the World Mineral Statistics database, 2014, British Geological Survey, Keyworth, Nottingham
Kralik, S., Kaarna, R., Rell, M., 2012, *Keskonnakulutuste analüüs*, Tallinn, Poliitikauuringute

keskus Praxis.

Lahtvee, V., Nõmmann, T., Runnel, A., Sammul, M., Espenberg, S., Karlõševa, A., Urbel-Piirsalu, E., Jüssi, M., Poltimäe, H., Moora, H., 2013, *Keskkonnatasude mõjuanalüüs*, SEI Tallinn ja Tartu ülikool, RAKE. Tellija Riigikantselei. Koostööpartner Euroopa Sotsiaalfond.

Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015, 2008, Tallinn.

Põlevkivi arengukavas seatud eesmärgid on täitmata, 2014, <http://www.riigikontroll.ee/suhted/avalikkusega/pressiteated/tabid/168/ItemId/705/ami>

PWC, 2011, *Põlevkiviõli tootmise väärtusahela majandusliku mõju analüüs*, Tallinn, 2011.

Statistical Yearbook of the Republic of Poland 2013, Statistical Publishing Establishment, Warszawa 2013.

Lisa. SKT prognoos

ARIMA (2,1,0) mudel

Üldkujul

$$y_t - y_{t-1} = \mu + \varphi_1(y_{t-1} - y_{t-2}) + \varphi_2(y_{t-2} - y_{t-3}) + u_t,$$

kus y_t on SKT turuhindades perioodil t , μ on mudeli vabaliige (konstant), u_t on mudeli viga perioodil t , φ_1 ja φ_2 on mudeli parameetrid.

Hinnatud parameetritega kujul

$$y_t - y_{t-1} = 868,817 + 0,501(y_{t-1} - y_{t-2}) - 0,552(y_{t-2} - y_{t-3}) + u_t,$$

Model: ARIMA, using observations 1996-2013 (T = 18)

Dependent variable: (1-L) SKT_turuhindades

Standard errors based on Hessian

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>z</i>	<i>p-value</i>	
const	868,817	170,387	5,0991	<0,00001	***
Δ SKT turuhindades_1	0,50072	0,18541	2,7006	0,00692	***
Δ SKT turuhindades_2	-0,552438	0,17381	-3,1784	0,00148	***

Mean dependent var	880,3367		S.D. dependent var	1004,623
Mean of innovations	-0,773915		S.D. of innovations	735,3905
Log-likelihood	-144,7672		Akaike criterion	297,5343
Schwarz criterion	301,0958		Hannan-Quinn	298,0254

	<i>Real</i>	<i>Imaginary</i>	<i>Modulus</i>	<i>Frequency</i>
AR				
Root 1	0,4532	-1,2668	1,3454	-0,1953
Root 2	0,4532	1,2668	1,3454	0,1953

Prognoosid:

For 95% confidence intervals, $z(0,025) = 1,96$

Obs	SKT_turuhindades	prediction	std. error	95% interval
2014	undefined	19407,2	735,390	(17965,8, 20848,5)
2015	undefined	20081,2	1326,18	(17481,9, 22680,5)
2016	undefined	20894,0	1592,55	(17772,6, 24015,3)

2017	undefined	21842,3	1690,55	(18528,9, 25155,7)
2018	undefined	22781,9	1772,37	(19308,1, 26255,7)
2019	undefined	23642,3	1901,43	(19915,5, 27369,0)
2020	undefined	24467,7	2057,52	(20435,0, 28500,4)
2021	undefined	25319,5	2189,48	(21028,2, 29610,8)
2022	undefined	26203,8	2291,45	(21712,6, 30694,9)
2023	undefined	27089,7	2384,69	(22415,8, 31763,6)
2024	undefined	27958,6	2483,23	(23091,5, 32825,6)
2025	undefined	28818,0	2584,78	(23751,9, 33884,0)
2026	undefined	29682,0	2681,05	(24427,2, 34936,8)
2027	undefined	30553,7	2769,81	(25124,9, 35982,4)
2028	undefined	31426,5	2854,55	(25831,7, 37021,3)
2029	undefined	32295,8	2938,36	(26536,7, 38054,9)
2030	undefined	33162,6	3021,27	(27241,0, 39084,2)
2031	undefined	34030,2	3101,85	(27950,7, 40109,7)
2032	undefined	34899,5	3179,59	(28667,6, 41131,3)
2033	undefined	35769,2	3255,14	(29389,3, 42149,2)
2034	undefined	36638,2	3329,23	(30113,1, 43163,4)
2035	undefined	37506,6	3402,02	(30838,8, 44174,5)
2036	undefined	38375,1	3473,29	(31567,6, 45182,7)

Lisa 10. Põlevkivikasutuse stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused

Stsenaariumite arvuliste väärtuste määramine toimus kas siis ettevõtete esitatud andmete alusel või siis eksperthinnangutel (põhiliselt min-stsenaariumis). Ettevõtete esitatud andmeid analüüsiti põlevkivi kasutuse tehniliste võimaluste seisukohalt, vajadusel teostati kontrollarvutusi ja koostati eksperthinnang. Andmed küsiti ja ka esitati kaubapõlevkivi kohta, põlevkivivaru arvvaartuse leidmiseks jagati kaubapõlevkivi kogus koefitsiendiga 1,2. Andmeid küsiti ja esitasid Eesti Energia AS (EE), Viru Keemia Grupp AS (VKG), Kiviõli Keemiatööstus (KKT), Kunda Nordic Tsement (KNC) ja Sillamäe SEJ. Kuna viimase osakaal põlevkivi kasutuses on marginaalne, siis seda eraldi ei arvestatud.

1. **Max stsenaariumil** on võetud aluseks põhiliselt ettevõtete poolt esitatud andmed, mis laekusid jaan-veebr. 2014. Andmed on esitatud ajaperioodide 2016-2020, 2021-2025 ja 2026-2030 kohta summaarselt igas ajaperioodis.

Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.

EE kavandab kasutada olemasolevaid energiaplokke, neist suitsugaaside puhastusseadmetega varustatud 4 plokki aastani 2030, ilma puhastusseadmeteta 4 plokki aga piiratud kasutusajaga kuni aastani 2023. Olemasolevaid keevkihtkateldega 2 plokki ja aastal 2015 töösse viidavat Auvere keevkihtkatlaga plokki kasutatakse samuti kogu vaadeldava ajaperioodi jooksul. EE põlevkivi vajadust arvestati ajaperioodil 2016-2020 EE andmetega, ülejäänud ajaperioodidel aga eksperthinnangu alusel. Vastavad põlevkivikogused:

2016-2020.a.a. – 58 mln t, EE andmed;

2021-2025.a.a. – 42 mln t, eksperthinnang,

2026-2030.a.a. – 35 mln t, eksperthinnang,

VKG põlevkivi kasutus otsepõletamisel elektritootmiseks on marginaalne ja moodustab 0,1 mln t 5 aasta kohta igal vaadeldaval ajaperioodil.

KKT ei kavanda põlevkivi kasutust elektritootmiseks otsepõletamisel.

Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.

Soojusenergia tootmiseks kavandavad nii EE, VKG kui ka KKT kasutada olemasolevaid koostootmiseadmeid või vajadusel neid asendades uutega. Põlevkivi vajadust kavandavad:

EE kõigil viieaastastel perioodidel igaühes 1,4 mln t;

VKG samadel ajaperioodidel igaühes 0,1 mln t;

KKT samadel ajaperioodidel igaühes 0,1 mln t.

Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.

EE kavandab lisaks kahele olemasolevale Enefit-140 seadmele ja käivitamisel olevale ühele Enefit-280 ehitada veel 7 uut Enefit-280 seadet. EE põlevkivi vajadus ja seadmed õlitootmiseks (EE andmed):

2016-2020.a.a. – 30 mln t, 2 Enefit-140 ja 2 Enefit-280 seadet;

2021-2025.a.a. – 62 mln t, 2 Enefit-140 ja 5 Enefit-280 seadet;

2026-2030.a.a. – 86 mln t, 2 Enefit-140 ja 8 Enefit-280 seadet.

VKG kavandab kasutada nii GSK e. Kiviter kui ka TSK e. Petroter seadmeid. VKG põlevkivi vajadus ja seadmed õlitootmiseks (VKG andmed):

2016-2020.a.a. – 24 mln t, 4 Petroter ja Kiviter seadmed;

2021-2025.a.a. – 33,8 mln t, 5 Petroter ja Kiviter seadmed;

2026-2030.a.a. – 33,8 mln t, 5 Petroter ja Kiviter seadmed.

KKT kavandab samuti kasutada nii GSK kui ka TSK seadmeid. KKT põlevkivi vajadus ja seadmed õlitootmiseks (KKT andmed):

2016-2020.a.a. – 8,5 mln t, 10 Kiviter ja 5 TSK-500 seadet;

2021-2025.a.a. – 9,9 mln t, 12 Kiviter ja 8 TSK-500 seadet;

2026-2030.a.a. – 9,9 mln t, 12 Kiviter ja 8 TSK-500 seadet.

Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.

KNC põlevkivi vajadus ja seadmed tsemendi tootmiseks (KNC andmed):

2016-2020.a.a. – 1,0 mln t, 2 ahju;

2021-2025.a.a. – 1,5 mln t, 3 ahju;

2026-2030.a.a. – 1,5 mln t, 3 ahju.

2. Minimaalse stsenaariumi puhul põlevkivi tarbimise mahud baseeruvad eksperthinnangutel. Eeldati, et põlevkivi kasutatakse ainult olemasolevate ja juba ehitusjärgus olevate seadmetega. Uute seadmete ehitusega ei alustata. Stsenaarium koostati kahes variandis, kus esimeses kasutati elektritootmiseks põlevkivi otsepõletamisega koos uttegaasiga ja teises keevkihtkateldega plokkides põlevkivi koos biokütusega ning uttegaasiga (põlevkivi osakaal 50% ploki soojuslikust võimsusest). Põlevkivi otsepõletamisel uttegaasi kogused on arvestatud ainult EE Õlitööstuses olemasolevatest kahest Enefit-140 ja ühest Enefit-280 seadmetest saadavat uttegaasi.

2.1 Minimaalne stsenaarium_A

Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.

Siin on eeldatud, et ajaperioodil 2016-2020 saavad koormust kõik EE NEJ energiaplokkid, määravaks on uttegaasi ärapõletamise vajadus. Ilma puhastusseadmeteta energiaplokkide lubatud kasutustunnid on ammendatud aastaks 2020 ja puhastusseadmetega energiaplokkid osaliselt tööst välja viidud aastaks 2024. (vt. Elering_varustuskindluse aruanne 2014, ptk 3.1.1). Teised põlevkivi kasutavad ettevõtted elektritootmiseks põlevkivi otsepõletamisel ei kasuta.

EE põlevkivi vajadus ja seadmed:

2016-2020.a.a. – 40, mln t, kõik olemasolevad energiaplokkid ja 2015.a. valmiv Auvere energiaplokk;

2021-2025.a.a. – 34 mln t, kõik keevkihtkateldega ja puhastusseadmetega energiaplokkid;

2026-2030.a.a. – 24 mln t, kõik keevkihtkateldega ja 2 puhastusseadmetega energiaplokki.

Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.

Siin on arvestatud ainult EE poolt põlevkivi kasutust Balti EJ koostootmisplokis, mille

soojatoodang läheb Narva linna kütteks ja ettevõtete soojusvarustuseks. Põlevkivi vajadus on analoogne max stsenaariumile, s.o. 1,4 mln t igal viieaastasel perioodil kokku. Teiste põlevkivi kasutavate ettevõtete puhul on põlevkivi vajadus soojusenergia tootmiseks võetud 0.

Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.

Eeldatakse, et EE uusi seadmeid ei evita ja töösse jäävad olemasolevad 2 Enefit-140 ja 1 Enefit-280 seadet. EE põlevkivi vajadus ja tootmiseseadmed:

2016-2020.a.a. – 20 mln t, 2 Enefit-140 ja 1 Enefit-280 seadet;

2021-2025.a.a. – 20 mln t, seadmed samad;

2026-2030.a.a. – 20 mln t, seadmed samad.

VKG jätkab õlitootmist olemasolevate Kiviter ja 2 Petroter seadmetega. Käivitatakse ka kolmas Petroter seade. VKG põlevkivi vajadus ja tootmiseseadmed:

2016-2020.a.a. – 24 mln t, 3 Petroter ja Kiviter seadmed;

2021-2025.a.a. – 24 mln t, samad seadmed;

2026-2030.a.a. – 24 mln t, samad seadmed.

KKT jätkab õlitootmist olemasolevate seadmetega, uusi juurde ei rajata. KKT põlevkivi vajadus ja tootmiseseadmed:

2016-2020.a.a. – 3,5 mln t, 8 Kiviter ja 2 TSK-500 seadet;

2021-2025.a.a. - 3,5 mln t, 8 Kiviter ja 2 TSK-500 seadet;

2026-2030.a.a. - 3,5 mln t, 8 Kiviter ja 2 TSK-500 seadet;

Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.

KNC põlevkivi vajadus ja seadmed tsemendi tootmiseks on sama, mis max stsenaariumi puhul:

2016-2020.a.a. – 1,0 mln t, 2 ahju;

2021-2025.a.a. – 1,5 mln t, 3 ahju;

2026-2030.a.a. - 1,5 mln t, 3 ahju.

2.2 Minimaalne stsenaarium_B

Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.

Erinevus variandist A on seotud ainult EE NEJ põlevkivi kasutuse osas, kus keevkihtkateldes põlevkivi osakaal ploki soojuslikust võimsusest moodustab 50% ja lisaks põletatakse uttegaasi ning biokütust. Tolmpõletusplokkides kasutatakse ainult põlevkivi ja uttegaasi. Seadmete koosseis on analoogne stsenaarium_A omaga.

EE põlevkivi vajadus:

2016-2020.a.a. – 33 mln t;

2021-2025.a.a. – 27 mln t;

2026-2030.a.a. – 18 mln t.

Kaubapõlevkivi vajadused soojusenergia, põlevkiviõli ja tsemendi tootmiseks on analoogsed minimaalse stsenaariumiga_A.

Lisa 11. Ettevõtete kavandatud põlevkivi vajadus perioodiks 2016-2030.

Lisas on koondatud põlevkivi kasutavate ettevõtete poolt esitatud andmed kaubapõlevkivi vajaduse kohta aastatel 2016-2030. Andmed on esitatud valdkondade kaupa. Valdkondadena on toodud põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmiseks. Kui seni oli põlevkivi kasutuses valdav ülekaal elektrienergia tootmisel, siis kavandatava perioodi 2016-2030 jooksul prevaleerib põlevkiviõli tootmine. Kogu vaadeldaval perioodil

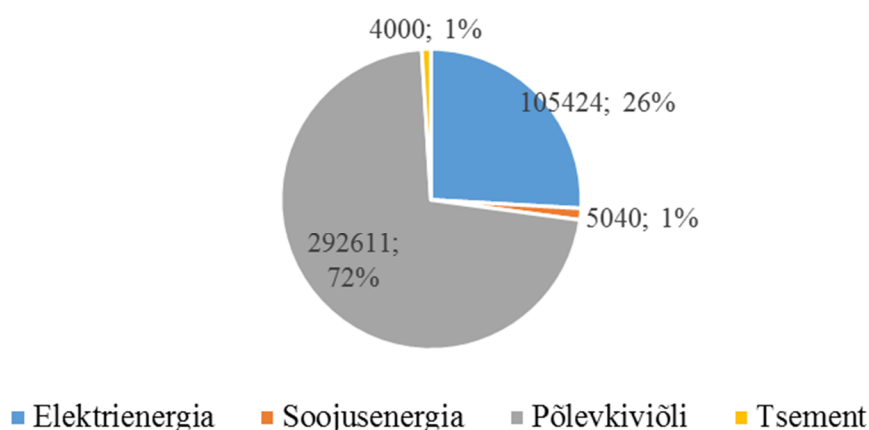
kavandavad ettevõtted kasutada 72% põlevkivist õlitootmiseks ja 26% elektrienergia tootmiseks. Soojusenergia ja tsemenditootmiseks kavandatakse kummaski valdkonnas kasutada 1% põlevkivi.

Ettevõtete kavade järgi arvutatud keskmine põlevkivi aastane vajadus ületab praegu kehtiva kaevandamise aastamäära (kasutades kaubapõlevkivi geoloogiliseks varuks ümberarvutamiseks koefitsienti 1,2). Aastatel 2016-2020 on kavandatud kogused veel ligilähedased kehtestatud kaevandamise aastamääradele, kuid juba perioodil 2026-2030 ületatakse see 23 %.

Alljärgnevalt on esitatud ettevõtete esitatud kaubapõlevkivi kasutamise kavandatav maht valdkondade kaupa. Ettevõtete esitatud andmed on esmased ja vajavad edaspidi täpsustamist, seda eriti põlevkivi kasutuse osas õlitootmiseks.

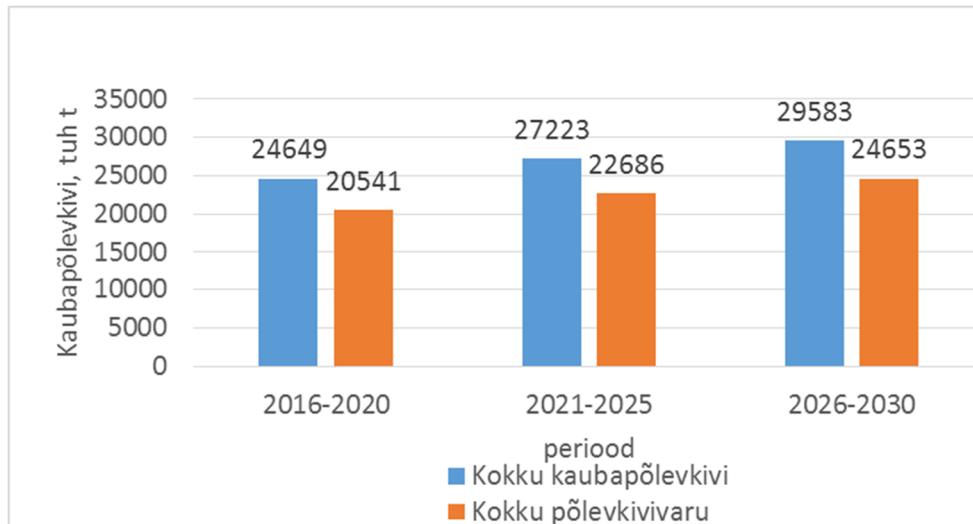
Tabel 1. Ettevõtete kaubapõlevkivi vajadus valdkonniti ajavahemikuks 2016-2030 (tuh t)

Valdkond	2016-2020	2021-2025	2026-2030	Kokku
Elektrienergia	58141	32141	15141	105424
Soojusenergia	1 747	1 747	1 547	5 040
Põlevkiviõli	62290	100660	129661	292611
Tsement	1 000	1 500	1 500	4 000



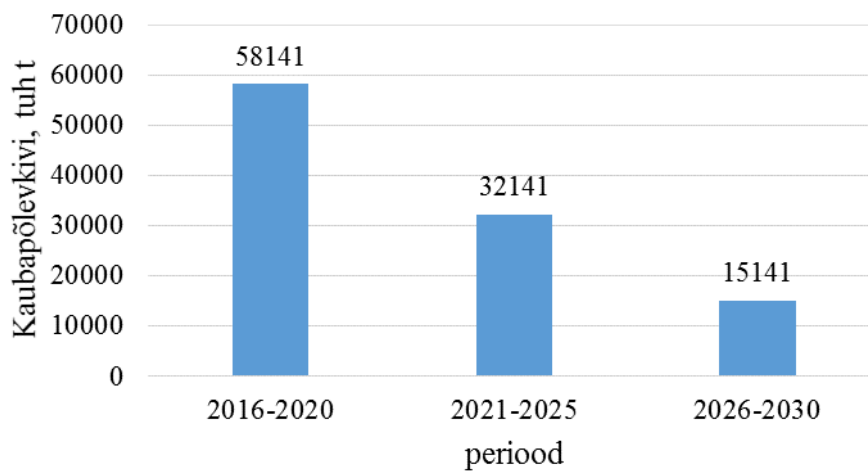
Tabel 2. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas (tuh t)

Valdkond	2016-2020	2021-2025	2026-2030
Elektrienergia	11628	6428	3028
Soojusenergia	363	363	323
Põlevkiviõli	12458	20132	25932
Tsement	200	300	300
Kokku	24649	27223	29583
Sama, põlevkivivaru, tuh t (koef. 1,2)			
Kokku	20541	22686	24653



Tabel 3. Viie aasta kaubapõlevkivi vajadus elektrienergia tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
58141	32141	15141

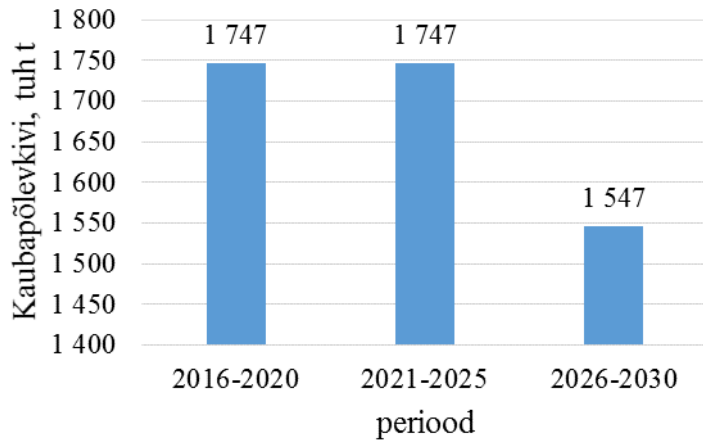


Tabel 4. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas elektrienergia tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
11628	6428	3028

Tabel 5. Viie aasta kaubapõlevkivi vajadus soojusenergia tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
1 747	1 747	1 547

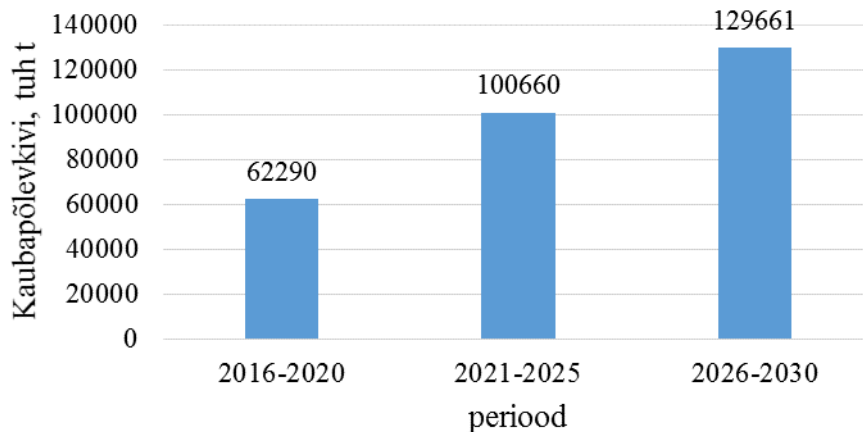


Tabel 6. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas soojusenergia tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
363	363	323

Tabel 7. Viie aasta kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
62290	100660	129661



Tabel 8. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas põlevkiviõli tootmiseks (tuh t)

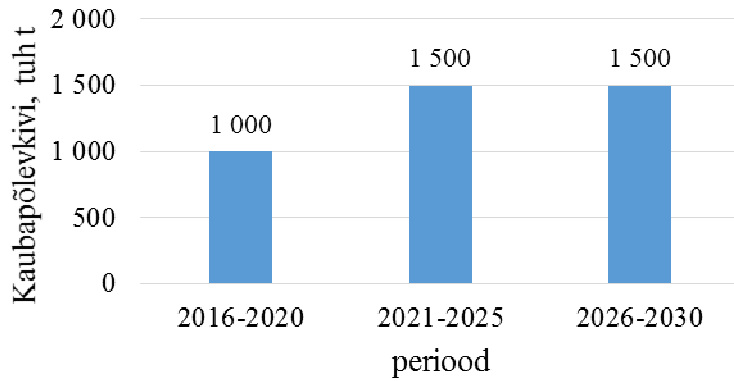
2016-2020	2021-2025	2026-2030
12458	20132	25932

Põlevkivikogused on esmased, ettevõtete esitatud:

- 1) Eesti Energia kavandatud põlevkivikogused õlitootmiseks vajavad täpsustamist, arvestades kaevandamise aastamäära (täpsustada seadmete ehituse ajakava);
- 2) KKT kavandatud põlevkivi vajadus õlitootmiseks vajab täpsustamist, puuduvad investeerimisotsused kavandatud seadmete ehitamiseks.

Tabel 9. Viie aasta kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
1 000	1 500	1 500



Tabel 10. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas tsemendi tootmiseks (tuh t)

2016-2020	2021-2025	2026-2030
200	300	300
