

PÕLEVKIVI KASUTAMISE RIIKLIK ARENGUKAVA 2016-2030

Koostaja: KESKKONNAMINISTEERIUM

Tallinn 2015

Sisukord

Sisukord	2
Sissejuhatus	4
1. Seosed teiste valdkondade strateegiate ja arengukavadega	6
2. Praeguse olukorra analüüs	10
2.1. Kokkuvõte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest.....	11
2.2. Ülevaade põlevkivi kaevandamisest	13
2.2.1. Eesti põlevkivimaardla	13
2.2.2. Varu arvestus ja kaevandamismaht aastatel 2007–2013	16
2.2.3. Kasutatav kaevandamistehnoloogia	18
2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest.....	20
2.3.1. Elektri- ja soojusenergia tootmine	21
2.3.2. Põlevkiviõli tootmine	23
2.3.3. Tsemendi tootmine	24
2.4. Haridus- ja teadustegevus.....	25
2.5. Kokkuvõte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust	27
3. Põlevkivisektori majanduslik ja sotsiaalne tähtsus.....	36
4. Riigi põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia.....	37
4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine	38
4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed.....	41
4.2.1. Esimene strateegiline eesmärk. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine	41
4.2.2. Teine strateegiline eesmärk. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine	49
4.2.3. Kolmas strateegiline eesmärk. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine	58
5. Põlevkivi arengukava elluviimine	62
5.1. Juhtimisstruktuur Põlevkivi arengukava elluviimiseks	62
5.2. Põlevkivi arengukava maksumuse prognoos	63
Kokkuvõte.....	63
Lisa 1. Põhimõisted	65
Lisa 2. Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendamise tähtsamad tegevused	67
Lisa 3. Õigusaktidest tulenevad nõuded põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kohta.....	69
3.1. Euroopa Liidu poliitika, direktiivid ja muud rahvusvahelised lepped.....	69
3.2. Eesti Vabariigi õigusaktid.....	71
Lisa 4. Põlevkivi kaevandamise ja uuringu load, loa taotlused ning kaevandamise tehnoloogia. 73	
Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007–2013.....	79
5.1. Põlevkivi kasutus valdkonniti.....	79

5.2. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks.....	80
5.3. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks.....	82
5.4. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks	83
5.5. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks.....	84
5.6. Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import.....	85
Lisa 6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kaasnev keskkonnamõju.....	88
6.1. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju elusloodusele	88
6.2. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju elusloodusele	89
6.3. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju välisõhule	90
6.4. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju välisõhule ja kliimale.....	91
6.5. Veekeskkond	93
6.6. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju põhjaveele.....	96
6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele.....	97
6.8. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju põhjaveele	98
6.9. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju pinnaveele	98
6.10. Jäätmed	99
6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju.....	99
6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju	101
6.13. Mõju ühiskonnale ja sotsiaal-majanduslikule olukorrale	102
6.14. Mõju tervisele	105
Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid.....	109
Lisa 8. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumid.....	111
8.1. Stsenaariumite ülesehitus	112
8.2. Maksimumstsenaarium	113
8.3. Miinimumstsenaarium	115
8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium	117
Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKTs	119
Lisa 10. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused.....	134
Lisa 11. Ettevõtete kavandatud põlevkivi vajadus perioodiks 2016–2030.....	137

Sissejuhatus

Vabariigi Valitsus kiitis “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030” (edaspidi Põlevkivi arengukava, Põlevkivi arengukava 2016-2030 või arengukava) koostamise ettepaneku heaks 4. aprilli 2013. a korraldusega nr 138.

Põlevkivivaldkonna üldeesmärk on riigi huvi elluviimine, mis seisneb põlevkivi kui rahvusliku rikkuse efektiivses ja säästlikus kasutamises ning põlevkivisektori jätkusuutliku arengu tagamises. Riigi huvi on pikemalt kirjeldatud peatükis 4.1.

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 on töötanud 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. Vabariigi Valitsus 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). Põlevkivi kasutamise riikliku suunamisega tagatakse põlevkivivaru säästlik tarbimine ning piiratakse ja kontrollitakse põlevkivitööstuse tekitatud keskkonkakoormust. 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 arengukavas esitatakse põlevkivivaldkonna arendamise strateegilised eesmärgid ja meetmed. Arengukava elluviimise dokumendiks on rakendusplaan, milles kirjeldatakse meetmeid koos vajaliku tegevusega. Meetmete rahastamine on detailselt kavandatud aastateks 2016–2019.

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.

¹ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015”

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

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. Keskkonnaamet kiitis KSH aruande³ heaks 23.12.2014. a kirjaga nr 6-8/14/26780-2.

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 kasutamisega seotud ettevõtete jt asutuste küsitluste tulemusi. Oluliseks sisendiks on Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendamisel tehtud uuringute tulemused ja arengukava täitmise aastaaruanded. Statistikaameti andmed on võetud seisuga 2013 (viimane avalikustatud andmete seis arengukava koostamise ajal) ja seetõttu on ka strateegiliste eesmärkide täitmise mõjunäitajate algtasemed esitatud 2013. aasta andmete alusel.

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

Põlevkivi arengukava koostamine on olnud avalik protsess, millesse kaasati 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 tootavad 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 ELi 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 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/et/konkurentsivoime-kava-eesti-2020>

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.

Põlevkivi jääb vähemalt lähema 15 aasta jooksul Eestis peamiseks elektri ja põlevkiviõli tootmise tooraineks. *ENMAK* käsitleb energiapoliitika ühe osana põlevkivitööstust. Põlevkivi arengukava ülesandeks on seejuures tagada põlevkivitööstuse varustuskindlus põlevkivivaruga, järgides põlevkivi säästlikku kaevandamist ja kaevandamise mõju vähendamist ning leevendamist keskkonnale. Põlevkivi arengukava kirjeldab kaevandamise kõrval ka põlevkivi töötlemisest tulenevat mõju, seda eelkõige looduskeskkonnale, ja näeb ette konkreetseid tegevusi mõju vähendamiseks (PVT arendamine ja rakendamine õli ja elektri tootmisel, põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste analüüsimine jne). Seega käsitleb *ENMAK* põhiliselt põlevkivist saadava energia tootmist, Põlevkivi arengukavas on tähelepanu pööratud põlevkivi kaevandamisvõimalustele ja ressursi jätkusuutlikkusele ning kaevandamisest ja põlevkivi töötlemisest tingitud keskkonnamõjule. Mõlemad arengukavad näevad ette meetmeid põlevkivi valdkonna teadustegevuse arendamiseks.

5. “Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018”¹⁰ käsitleb Eesti elektritootmise ümberkorraldamise tingimusi ja üheks vajaduseks on seejuures põlevkiviresursi 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*i 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.

⁸ “Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020”

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

⁹ “Energiamajanduse arengukava aastani 2030” eelnõu (*ENMAK*)

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_elektrimajanduse_arengukava.pdf

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

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

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 rakendama 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, mis on ka Põlevkivi arengukava rakendamise eelduseks. Seega on Jäätmekava ja Põlevkivi arengukava eelkõige seotud kaevandamisjäätmete käitlemise *PVT* väljatöötamise, arendamise ja rakendamisega, põlevkivi kaevandamisest tingitud jääkreostuse mõju leevendamisega (suletud kaevandamisjäätmeoidlate seisukorra hindamine ja korrastamisega) ning aheraine taaskasutamise võimaluste laiendamisega.

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.

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

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 ka *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. Seos Põlevkivi arengukavaga väljendub läbi TA&I strateegia meetmete:

¹² “Riigi jäätmekava 2014-2020”

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

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/aktiis/3290/1201/4002/strateegia.pdf>

- meede 2: TA ühiskondliku ja majandusliku kasu suurendamine – eesmärk on teadusasutuste ja ettevõtete koostöö paranemine ning riigi pädevuse suurendamine teadus- ja arendustööde tellijana;
- meede 3: majandusstruktuuri muutev TA&I lähtub nutikast spetsialiseerumisest – eesmärk on parandada märgatavalt kasvuvaldkondade ettevõtluse hõive ja lisandväärtuste osakaalu majanduses ning ekspordis.

12. „Eesti regionaalarengu strateegia 2014–2020“¹⁶ tõstab ühe eesmärgina esile riigi piirkonnaspetsiifiliste ressursside oskuslikuma ärakasutamise. Regionaalarengu strateegia meetmestiku elluviimisel käsitletakse maakondadest suuremaid piirkondi arendusregioonidena. Ida-Virumaa on strateegias käsitletud eraldi arendusregioonina. 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 PAHid). Poolkoksi ladestute negatiivset mõju püütakse vähendada ÜFi vahenditest rahastatavate sulgemisprojektide teostamise käigus.

Põlevkivi arengukava peab arvestama veemajanduskavas veeseaduse ja veepoliitika raamdirektiivi alusel püstitatud keskkonnaeesmärkidega. Ida-Eesti veemajanduskava uuendatakse 2015. aasta lõpuks. Põlevkivisektori ettevõtetel ja KKM-i maapäue osakonnal ning MKMil on oluline aktiivselt osaleda veemajanduskava keskkonnaeesmärkide 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.

15. „Ida-Virumaa tegevuskava 2015–2020“¹⁹ on arengudokument, mis toetab Ida-Virumaa kui majanduslikult ja strateegiliselt olulise regiooni arengut. Tegevuskava käsitleb kõiki Ida-Virumaaga seotud tegevusvaldkondi ja näitab, mida probleemide leevendamiseks või lahendamiseks ning piirkonna võimaluste paremaks kasutamiseks teha plaanitakse. Muuhulgas kavandatakse arendada piirkondlikele eeldustele toetuvaid kasvuvaldkondi, ennekõike energia-, põlevkivitehnoloogiate ja keemiatööstuse valdkonnas, ning arendada terviklikult ka tehnilist kõrgharidust, ettevõtlust ja tööjõu oskusi. Peetakse otstarbekaks siduda need kasvuvaldkonnad nutikalt ka muude tegevusaladega, näiteks arendada vesiviljelust, et kasutada ära elektrienergia

¹⁶ „Eesti regionaalarengu strateegia 2014–2020“

https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/eesti_regionaalarengu_strateegia_2014-2020.pdf

¹⁷ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava

http://www.keskkonnaamet.ee/public/documents/trykised/Ida-Eesti_veemajanduskava.PDF

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

¹⁹ „Ida-Virumaa tegevuskava 2015–2020“

https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/dokumendid/Arengukavad/ida-virumaa_tegevuskava_2015-2020_26.02.15.pdf

jahutusvett. Eespool nimetatud kasvualdkonnad ühtivad Põlevkivi arengukavas esitatud tegevusega.

16. „Eesti julgeolekupoliitika alused (2010)“²⁰ määratleb Eesti julgeolekupoliitika, sh energiajulgeoleku, eesmärgid, põhimõtted ning tegevussuunad. Eesti energiajulgeolekut tagavad varustuskindlus, infrastruktuuri julgeolek, ühendused teiste Euroopa Liidu liikmesriikide energiavõrkudega ning energiaallikate mitmekesisus. Energia varustuskindlust tagab ka sisemiste energiaressursside maksimaalne kasutamine, mis Eesti puhul tähendab põlevkivi võimalikult ratsionaalset kasutamist. Samuti on energiasüsteemide toimepidevuse kindlustamiseks ja kaitseks vajalik rakendada julgeoleku- ja ohutusnõudeid.

Piirkondlikud arengukavad. Põlevkivi arengukava koostamisel on arvesse võetud piirkondlikke arengukavasid. “Ida-Viru maakonna arengukava 2014–2020” (kinnitatud 06.11.2012)²¹ 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.

Põlevkivialastest 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.)²².

Sarnaseid põhimõtteid ja keskkonnahoiu ning arengueesmärke on seatud ka Lääne-Virumaa arengustrateegias ja maakonnaplaneeringus ning selle juurde kuuluvates teemaplaneeringutes²³. Põhjalikumalt käsitletakse Ida- ja Lääne-Virumaa arengueesmärkide seost Põlevkivi arengukavaga KSH aruandes²⁴.

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

2. Praeguse olukorra analüüs

2016. aastal möödub 100 aastat Eesti põlevkivi ehk kukersiidi tööstuslikust kasutuselevõtust. Esialgu hakati põlevkivi kasutama katseliselt. Esimene põlevkivi tööstuslik suurtarbija oli 1920ndatel aastatel Kunda tsemenditehas, mille pöördahjud viidi 1921. aastal täielikult üle

²⁰ „Eesti julgeolekupoliitika alused (2010)“ http://vm.ee/sites/default/files/content-editors/JPA_2010.pdf

²¹ “Ida-Viru maakonna arengukava 2014–2020” http://axis.ivmv.ee/mv_kodulehe_failid/failid/204749/Ida-Viru%20maakonna%20arengukava%202014-2020.pdf

²² Ida-Virumaa teemaplaneeringud <http://ida-viru.maavalitsus.ee/et/teemaplaneeringud>

²³ 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>

²⁴ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

põlevkiviküttele²⁵. 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 ka energiajulgeoleku.

2.1. Kokkuvõtte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest²⁶

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

1. Tagada Eesti varustatus 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 t²⁷. Selle kohta on Põlevkivi arengukavas 2008–2015 tabelis 6 (lk 23) esitatud põlevkivi vajaduse eeldatav kalkulatsioon aastaks 2015. Kaevandamise aastamäär 20 mln t sätestati arengukava alusel maapärukoosolekutes (jõustunud 23.11.2008).

Tagada Eesti varustatus põlevkivienergiaga ja kindlustada Eesti energeetiline sõltumatus. 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 lõpetamisel maapärukoosolekute viimine keskkonnaseadustiku üldosaga, sh on üle vaadatud 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.

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine. Teise strateegilise eesmärgi

²⁵Põlevkivi põletustehnika, Arvo Ots, Tallinn 2004

²⁶ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015”

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

²⁷ “Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015”

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

täitmise eelduseks on põlevkivielektri osakaalu edasine järkjärguline vähendamine ja põlevkiviõli tootmise suurendamine. Eelnevat arvestades määrati 2012. aastal tellitud uurimistöö alusel põlevkivi kasutamise prioriteedid ja optimaalne kaevandamismaht aastateks 2016–2030.²⁸ Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine on võimalik põlevkivi väärindamise tulemusena, mille peamiseks teadaolevaks eelduseks on praegu õlitööstuse arendamine ja keemiasaaduste tootmine.

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 ka *ETP*) kaudu, mis on Eesti TA tegevuse ning innovatsiooni (TA&I) strateegia „Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” üks rakendusplaanidest.

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamine. Kolmanda strateegilise eesmärgitäitmise 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 lisa 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. aastal²⁹ (vt ka lisa 5 ja lisa 6):

- 1) põlevkivivaru kaevandamise kogus mõnevõrra suurenes, ulatudes 2012. aastal 14,9 mln tonnini (2007. aastal oli ligi 14 mln t), kuid jäi ligikaudu 5,1 mln t võrra väiksemaks põlevkivi kaevandamise aastamäärast (20 mln t);
- 2) põlevkivi osakaal elektrienergia tootmises vähenes 12,5% võrra (2007. aastal 93,6% ja 2012. aastal 81,1%);
- 3) kadu põlevkivivaru kaevandamisel suurenes ligikaudu ühe protsendi võrra (2007. aastal oli kadu 3,4 mln t ehk ligi 20% ja 2012. aastal 4,0 mln t ehk ligi 21% kaevandatud varust);
- 4) suurenes poolkoksi ja koldetuha summaarne teke, samas on suurenenud jätkuvalt ka taaskasutuse osakaal:
 - 2007. aastal tekkis poolkoksi 0,981 mln t (tekkega võrreldes taaskasutati 0,262 mln t ehk 26,7%) ja 2012. aastal 1,077 mln t (tekkega võrreldes taaskasutati 0,694 mln t ehk

²⁸ “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs”

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

²⁹ "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

64,5%³⁰);

- 2007. aastal tekkis koldetuhka 2,902 mln t (tekkega võrreldes taaskasutati 0,006 mln t ehk 0,2%) ja 2012. aastal 3,223 mln t (tekkega võrreldes taaskasutati 0,22 mln t ehk 6,8%);

- 5) nii keskkonda paisatava süsinikdioksiidi (CO₂) ekv koguheide kui ka energiatootmisel tekkiv heide on mõnevõrra vähenenud (kogu kasvuhoonegaaside emissioon oli 2007. aastal 20,9 mln t ja 2012. aastal 19,2 mln t CO₂ ekv; energeetikasektoris oli emissioon 2007. aastal 18,3 mln t ja 2012. aastal 16,9 mln t CO₂ ekv); kuid energeetikasektori osakaal kogu kasvuhoonegaaside emissioonis on veidi suurenenud.

Lisaks on välja töötatud kolm mõjunäitajat põlevkivi kasutamise efektiivsuse mõõtmiseks:

- 1) CO₂ eriheite väärtus väljastatud elektrienergiale (CO₂/väljastatud elektrienergia, 2012. aastal oli 1211 t_{CO2}/GWh_e);
- 2) CO₂ eriheite väärtus väljastatud elektri- ja soojusenergiale koostootmisel (CO₂/väljastatud elektri- ja soojusenergia, 2012. aastal oli 1188 t_{CO2}/GWh_{e+th});
- 3) põlevkiviõli tootmise arvutuslik energeetiline efektiivsus (2012. aastal 71,0%).

Vääveldioksiidi (SO₂) heited on vähenenud üle kahe korra, kuna Eesti elektrijaama neljale vanemale energiablokile on paigaldatud SO₂ heite püüdmisseadmed (edaspidi *deSO_x seadmed*). Seega on põlevkivi kaevandamise ja kasutamise valdkonna peamiseks positiivseks tulemuseks õhuheite vähenemine ja jäätmete taaskasutuse suurendamine. Põlevkivivaru kaevandamise kogus aastas 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-Virumaal³¹ ning on jaotatud 23ks maardlaosaks ehk kaeve- ja uuringuväljaks.

Põlevkivi tootuskihi (A-F₁) paksus on maksimaalne Eesti põlevkivimaardla põhja- ja idaosas (2,7–2,9 m) ning väheneb maardla lõuna ja lääne suunas. Tootuskihi lasumissügavus on väikseim maardla põhjaosas (1–10 m) ning suurim maardla lõunapiiril (80–90 m). Kihindi

³⁰ tavapärasest tunduvalt kõrgema osakaalu tingis taaskasutus poolkoksiprügila sulgemistöödel

³¹ kokku 23 KOVi territooriumil: Alajõe, Iisaku, Illuka, Jõhvi, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Lüganeuse, 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

kvaliteet on kõrgeim maardla keskosas ja langeb äärealade suunas. Suuremad mäeeraldised paiknevad Eesti põlevkivimaardla kesk- ja idaosas.³²

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, Lüganduse, 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.³³

Suur osa maardla varust paikneb looduskaitsest ja asustusest tingitud piirangute võõndis. Kaitstavad alad moodustavad 29% Eesti põlevkivimaardla pindalast, seejuures seni kaevandamata alast 38%³⁴.

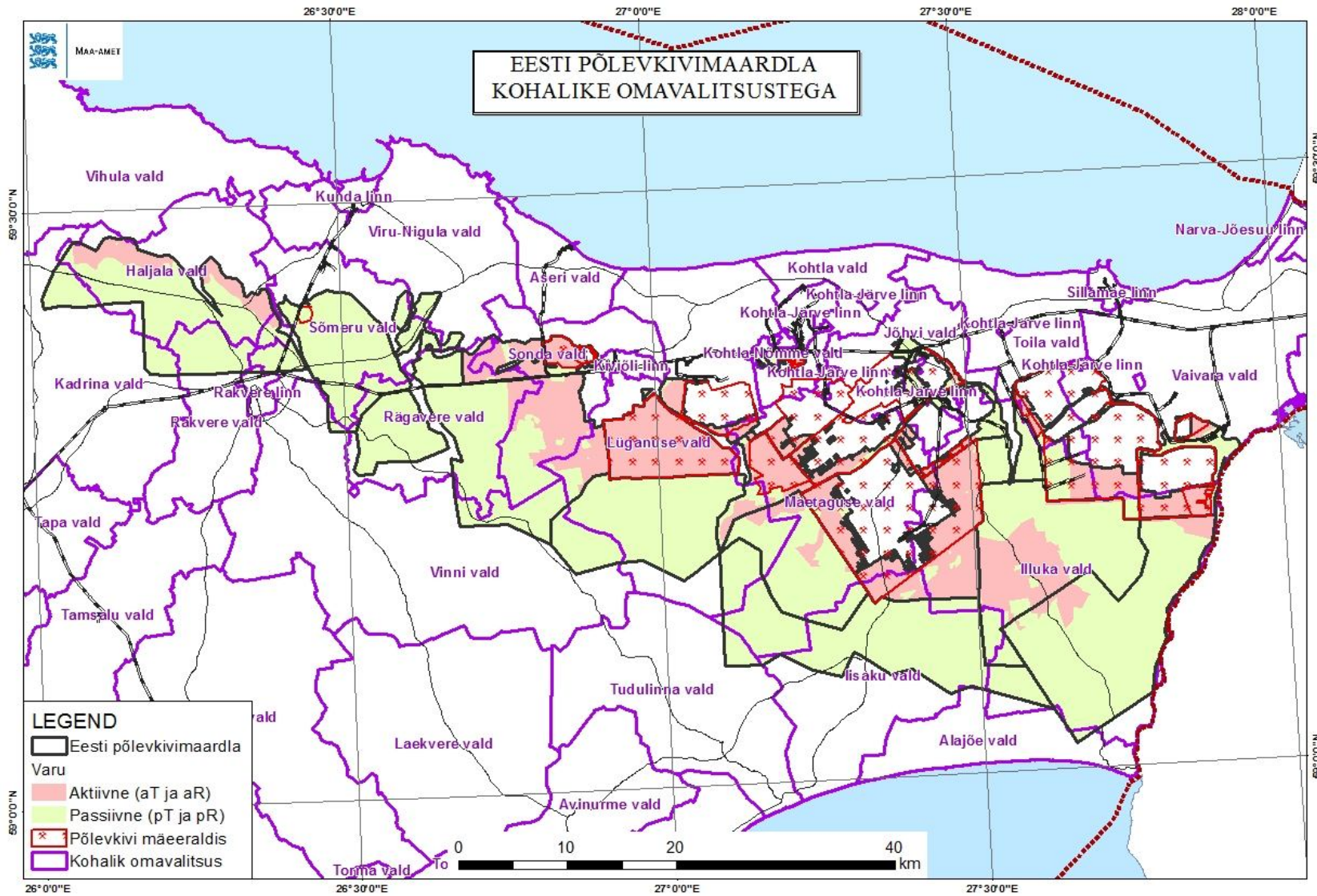
Eesti põlevkivimaardla on kompleksmaardla, millega kattub täielikult või osaliselt 44 kaasneva maavara maardlat: 19 liiva-, 17 turba-, neli kruusa-, kaks fosforiidi-, üks savi- ja üks lubjakivimaardla (seisuga 17.06.2015). Ehitusmaavarade maardlad ja turbamaardlad paiknevad geoloogilises läbilõikes põlevkivikihi vahel kõrgemal, fosforiidimaardlad aga ligikaudu 30–35 m allpool.

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 vältida ka kaasneva 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).

³² „Eesti põlevkivi geoloogia, ressursid, kaevandamistingimused“, V. Kattai jt, 2000.

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

³⁴ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>



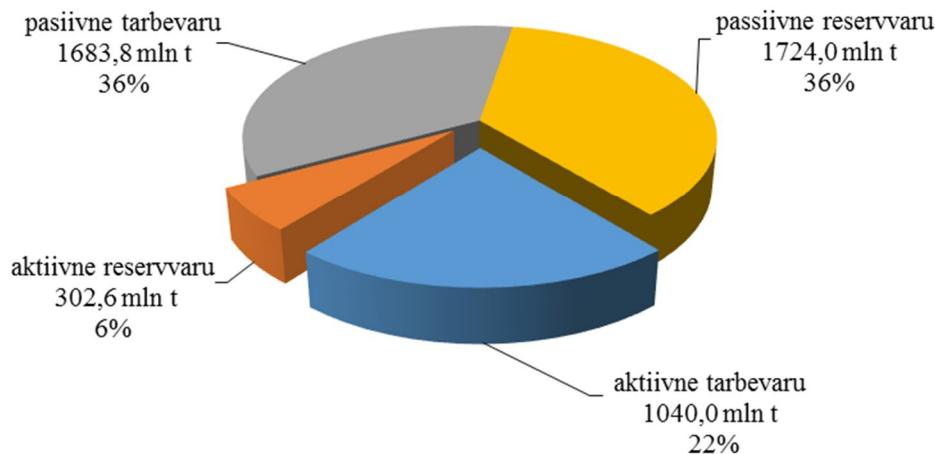
Joonis 1. Eesti põlevkivimaardla (Maa-amet)

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 lubjakiviläätsede ja -suletistega) ning põlevkivi kvaliteet, mida näitab kuiva massi kütteväärtus ja mahumass kuivas olekus.

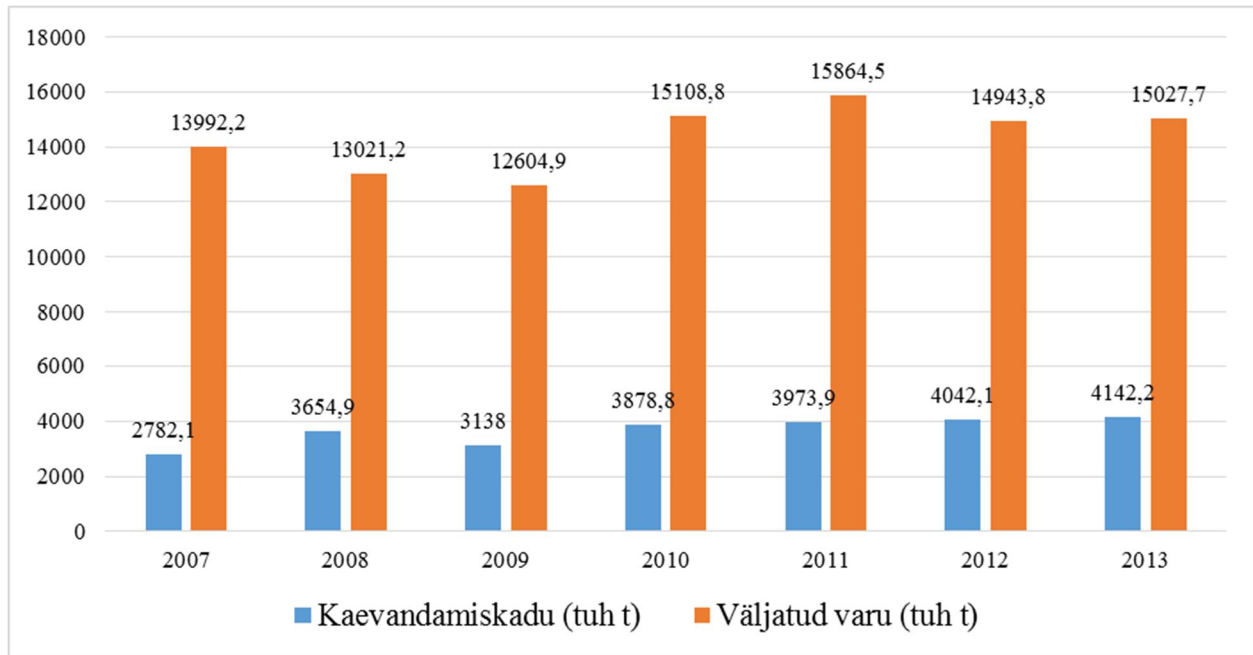
Seisuga 31.12.2013 oli maavaravarude koondbilansi andmetel Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru 4 750,4 mln tonni, millest aktiivset tarbevaru oli 1040,0 mln t, aktiivset reservvaru 302,6 mln t, passiivset tarbevaru 1683,8 mln t ja passiivset reservvaru 1724,0 mln t³⁵ (joonis 2).



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 100 563,1 tuh t põlevkivi (joonis 3).

³⁵ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/est-vaabariigi-maavaravaru-koondbilansid>



Joonis 3. Põlevkivi kaevandatud kogus 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 (sh tervikutesse jäetud varu).

Lisaks üldisele 20 mln t kaevandamise aastamäärale on Keskkonnaministeeriumi kantsler 10.08.2009. a käskkirjaga nr 1319³⁶ kehtestanud igale põlevkivi kaevandamise loa omanikule põlevkivi kaevandamise lubatud maksimaalse aastamäära³⁷. 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 maksimaalne aastamäär

Loa omanik	Kaevandamise lubatud maksimaalne aastamäär (tuh t) (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)

³⁶ Põlevkivi kaevandamise lubade muutmine ja keskkonnamõju hindamise mittevajalikkus http://dh2.envir.ee/atp/public/adr_upload/KK_1319.273611.pdf

³⁷ 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 2015 täielikult ära kaevandanud.

15. juunil 2015. a võttis Riigikogu vastu maapõueseaduse muutmise seaduse (seaduseelnõu 43SE II), mille eesmärk on võimaldada ettevõtetel alates aastast 2009 põlevkivi kaevandamise aastamäärast vähem kaevandatud põlevkivi varu (ligikaudu 31 mln t) tagantjärele kaevandamist järgmise seitsme aasta jooksul. Seaduse muutmisega on tagatud, et täiendava mahu lisandumisel ei ole võimalik kaevandada rohkem, kui lubades sätestatud kaevandamise maksimaalne aastamäär kokku, s.o ligi 25 mln t ja pikema perioodi kestel ei ületata kaevandamisel 20 mln t põlevkivi kogust keskmiselt aasta kohta, kuna alates 2009. aastast on kaevandatud põlevkivi kogus olnud ligikaudu 15 mln t aastas.

Jättes praegu välja looduskaitse piirangutega I kaevandamistundlikkuse kategooria alad, elumumaad ja muude maapealsete piirangutega alad ning kaevandamiseks ebasobiva konfiguratsiooniga varualad, jätkub kaevandamise 20 mln tonnise aastamäära korral aktiivset tarbevaru kaevandamiseks orienteerivalt 35–38ks aastaks, ühes aktiivse reservvaruga 48ks aastaks. Prognoosis on kaoks arvestatud kokku ligikaudu 23%³⁸ 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%)³⁹. Kokkuvõttena kao osakaal edaspidi tõenäoliselt 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.

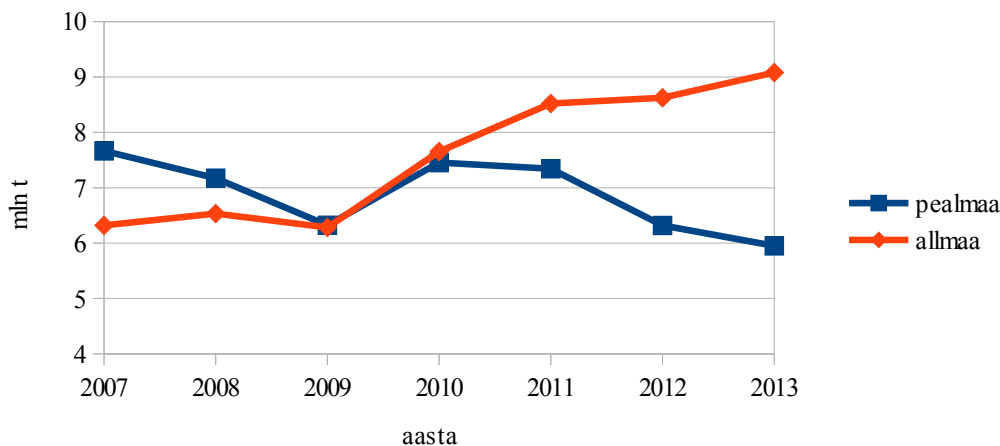
Allmaakaevandamisel (kaevandustes) kaevandatakse praegu kamberkaevandamisviisil lae hoidmisega tervikutel, mille arvestuslik koormus on loetud igaveseks (s.t igavesti kestvateks). Allmaakaevandamiseks on kehtivad kaevandamisload antud Ahtme, Estonia, Sompa, Tammiku ja Viru kaeveväljal ning Uus-Kiviõli ja Ojamaa uuringuväljal.

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

³⁹ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

Pikem selgitus põlevkivi kaevandamisviisidest on lisa 4 ja põlevkivi kaevandamise täpsem tehnoloogiaalane ülevaade koos joonistega on esitatud 2012. a valminud uurimistöös lk 162-173⁴⁰.

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, 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 kaevandatud 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 väiksem).

Uurimistöid kaeveõonte tagasitäitmiseks tehakse, kuid kasutamiskõlblikku lahendust veel saadud ei ole. Tagasitäitmise 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 tehistervikute püsivus ja leostumisoht põhjavees pärast kaevanduse töö lõpetamist ja kaevanduskäikude üle ujutamist. Nimetatud probleemide lahendused on kulukad ja, hoolimata kao vähendamisest, tõstavad põlevkivi kaevandamise omahinda. Seega tuleb jätkuvalt uurida ka maapinna lauslangatamise ja kaeveõonte tagasitäitmise tehnoloogilisi võimalusi.

Eesti geoloogilises ehituses lasub Eesti põlevkivimaardla põlevkivikihind kohati Rakvere ja Toolse fosforiidimaardla peal, olles läbilõikes ligikaudu 30-35 m fosforiidikihist kõrgemal. Eesti

⁴⁰ “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs”
<http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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 (lisa 4 joonis 1).

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.

Kui fosforiiti kaevandatakse enne põlevkivi, tuleb eriti hoolikalt arvutada kaeveõõntesse jäetavate looduslike tervikute või tehistervikute suurus, et vältida fosforiidi peal olevate kivimikihtide vajumist. Seega on väga oluline, et oleks piisava tugevusega toetus ja kivimikihid ei deformeeruks rajatava põlevkivi kaevanduse all. Vastasel juhul on põlevkivi kaevandamine ohtlik ja ilmselt ka võimatu.

Tehniliselt ja majanduslikult parim variant on põlevkivi ja fosforiidi kaevandamine üheaegselt, rajades ühe kahekorruselise kaevanduse. Peamine nõue allmaakaevandamisel on, et tervikud hoiavad maad vajumast ja et kaevandamine ei muuda maakasutuse tingimusi.

Probleemid (ptk 2.2.)

1. Eesti põlevkivimaardla põlevkiviressursi kasutamisevõimalusi ei ole kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks looduskaitse ja majandusaspektist 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 kaeveõõnte 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 vajalikku tähelepanu. Sama kehtib põlevkivi suhtes ka kaasnevate maavarade uurimisel ning kaevandamisel.

2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest

Madala kütteväärtuse ja mineraalosa suure sisalduse tõttu ei ole põlevkivil ekspordipotentsiaali energeetilise maavarana ning majanduslik otstarbekus piirdub vaid kasutamisega kaevanduste ja karjäärade 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 kaubapõlevkivi⁴¹ kasutusel elektrienergia tootmiseks. Samas näitab kaubapõlevkivi kasutamine põlevkiviõli tootmiseks püsivat kasvutendentsi. Põlevkivi eri kasutussuundade 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	3 036	3 311	3 643	4 171	4 492	4 764	4 962
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 investeringuid põlevkiviõli tootmisesse.

Detailsem ülevaade põlevkivi kasutamise mahtude ja tarnete kohta elektri- ja soojusenergia, tsemendi ning põlevkiviõli tootmiseks, samuti põlevkivi eri kasutusviisidest tulenevate kriteeriumite analüüs on esitatud 2012. a tehtud uurimistöös⁴² ja lisa 5.

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 (CFB). Tolmpõletamise tehnoloogial töötavates kõrgrõhu aurukateldes põletatakse kaubapõlevkivi keskmise kütteväärtusega 8,4 MJ/kg, kusjuures kütteväärtus võib kõikuda piirides 7,8–8,9 MJ/kg. 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.

⁴¹ Kaubapõlevkivi on reaalse niiskusega põlevkivikaemis, 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.

⁴² “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Kasutusel olevad põlevkivi otsepõletamise tehnoloogiad, tolm põletamine ja põletamine tsirkuleerivas keevkihis erinevad omavahel oluliselt põlevkivi kasutamise efektiivsuse ja keskkonnanõu seisukohalt. Põlevkivi tolm põletamise tehnoloogia on üle 60 aasta kasutusel olnud, seda on põhjalikult uuritud ja täiustatud, kuid rida selle puudusi on alles jäänud. Nii on tolm põletuskatelde suitsugaasides kõrge SO₂ kontsentratsioon (~2400 mg/Nm³), energiaplokkidel madal efektiivsus (netokasutegur ~30%) ja suur remondimaht. SO₂ heite vähendamiseks on Eesti Elektri jaama nelja vana energiaploki kateltele paigaldatud *deSOx* seadmed, mis küll piiravad SO₂ heite taset, kuid samas vähendavad energiaplokkide efektiivsust. Ülejäänud, *deSOx* 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 ülal loetletud meetmed võimaldanud täita alates 2012. aastast ELi kehtestatud SO₂ heite piirangut 25 tuhat t aastas.

Kütuse põletamisega tsirkuleerivas keevkihis, mis evitati 2004. aastal, ei kaasne ülal nimetatud tolm põletamise puudusi. Seda on kinnitanud seadmete üle 8 aasta kestnud ekspluatatsioon. SO₂ kontsentratsioon suitsugaasides on nullilähedane, lämmastikuühendite (NO_x) kontsentratsioon on vähenenud 2–3 korda, energiaplokkide efektiivsus (netokasutegur) võrreldes olemasolevate tolm põletusplokkidega 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 keskkonnanõu seisukohalt.

Tsirkuleerivas keevkihis on võimalik koos põlevkiviga põletada ka biokütust (puitu, turvast). Seda on praktikas juba edukalt realiseeritud Balti Elektri jaama ja Eesti Elektri jaama CFB-plokkides. Uues Auvere Elektri jaamas on kavandatud biokütuse osakaaluks kuni ~50%. 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 tootmiskaht, kuna uttegaas on praegu kasutusel olevate tootmistehnoloogiate juures põlevkivi tootmise kõrvalsaadus ja leiab kasutust ainult põlevkivi põletamisel energia tootmiseks. Põlevkiviõli tootmistehnoloogiast sõltub tekkiva uttegaasi kütteväärtus ja kogus. Põlevkiviõli tootmisel tahke soojuskandja (edaspidi ka *TSK*) protsessil on kõrvalsaaduseks kõrge kütteväärtusega (kõrgem kui maagaasil) poolkoksgaas, aga gaasilise soojuskandjaga (edaspidi ka *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 ASi 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 arvvaartuste 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 ASis) ja Kiviõlis (KKTO OÜs). 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 ülal nimetatud 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 ASis) ja Kohtla-Järvel (VKG Oil ASis). Üsna väikese võimsusega seade on Kiviõlis (KKTO OÜs) 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 tolmpõletamiskatladki, 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 (Enefit280), mille ehitusega alustati 2009. aasta oktoobris. Tehase valmimine oli kavandatud 2012. aasta maikuusse, 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 kaitistes 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 arvväärtused 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.
4. Põlevkiviõli tootmise tasuvus ja konkurentsivõime sõltuvad ELi keskkonnanormidest ja nafta maailmaturu hinnast.

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. 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.

AS KNT on ka üks olulisemaid põlevkivi põletamisel tekkiva jäätmekäitluse (põlevkivituha) taaskasutajaid ja selle aastavajadus oleks ettevõttes kuni 100 tuhat t aastas. Kasutamiseks sobib ASi 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 taaskasutamine tsemenditööstuses on küsitav. See asjaolu aga vähendaks niigi madalat põlevkivituha taaskasutuse osakaalu veelgi.

VKG on alustanud ettevalmistuste tegemist tsemenditehase rajamiseks Kohtla-Järvele. Tsemenditootmiseks on plaanis kütusena kasutada põlevkiviõli tootmisel tekkivat uttegaasi ja poolkoksi. Tehase rajamine sõltub nafta maailmaturuhinnast ja on kavandatud perioodi 2015–2020, selle käivitamine võimaldaks vähendada ohtlike jäätmekäitluse 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 tsemenditööstuses küsitavaks ja vähendab ka jäätmekäitluse taaskasutusse võtmist.

2.4. Haridus- ja teadustegevus

Enamik põlevkivi kasutamise alaseid teadusuuringuid, mis on toetatud või rahastatud HTMi sihtasutuste kaudu, lõpevad koos Põlevkivi arengukava 2008–2015 perioodiga aastal 2015. TA&I strateegia 2007–2013 „Teadmistepõhine 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 (edaspidi ka TTÜ) projekt, kus töötatakse välja põlevkivi säästliku kaevandamise, töötlemise ja kasutamise kriteeriumid ning tehnoloogiad, lähtudes geoloogilistest, tehnoloogilistest ja mäenduslikest tingimustest (*Põlevkivi kadudeta ja keskkonnasäästlik kaevandamine*, National R&D program „Energy“; RP Energiatehnoloogia T&A toetamine). Uuringuid tehakse sama aasta lõpuni ka diktüoneema põlevkivi orgaanilise aine vedeldamise hindamiseks superkriitiliste lahustite ja reagentidega (ETF grant).

Aastani 2014 kestis TTÜ projekt, mille eesmärk oli tugevdada olemasolevaid teoreetilisi alusteadmisi põlevkivi põletamisest hapnikurikkamas põlemiskeskonnas (ETP, rahastab SA Archimedes). Lähiajal peaks tulemusteni jõudma põlevkiviõli ja elektrienergia koostootmist käsitlev projekt, koostatakse ka koostootmise mudel (ETF grant). Lõpevad TTÜ projektid, mis käsitlevad põlevkivi töötlemise tahkete jäätmekäitluse 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 (ETF grant). Eesti Energia on veel rahastanud põlemisprotsesside uurimist.

Põlevkivi teadusuuringutel on HTMi 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 (näiteks 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. Näitena on välja toodud ka keemiatööstus (põlevkivi efektiivsem kasutamine). Kasvuvaldkonda arendatakse kitsaskohtade analüüsi põhjal ja lähtub seal rakendatud nutikast spetsialiseerumisest. TA&I peab looma lisandväärtust majanduses, eriti ekspordis ning lahendama ühiskonnale olulisi sotsiaal-majanduse küsimusi.

Praegu ei ole Eesti ülikoolides ühtki õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna jaoks. Riikliku programmi raames tehtavad rakendusuuringud on suunatud ettevõtluse toetamisele ja kompetentsuse turundusele. Kõrgkoolid koostöös ministeeriumitega (eriti HTMi ja KKMiga) vaatavad üle õppekavad ja vajadusel täiendavad olemasolevaid või loovad (ühis)õppekavasid.

TTÜs toimub põlevkiviga seotud õpe 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 *Maateaduste* (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);

Tartu Ülikoolis (edaspidi ka *TÜ*) toimub põlevkiviga seotud õpe Ökoloogia ja Maateaduste Instituudis ning Keemia Instituudis kokku seitsme õppekava järgi:

- 1) TÜ loodus- ja tehnoloogiateaduskonnas ökoloogia ja maateaduste instituudi geoloogia osakonna hallatavas bakalaureuseõppekavas *Geoloogia ja keskkonnatehnoloogia* ning magistriõppekavas *Geoloogia* käsitletakse läbivalt paljudes loengukursustes põlevkivi koostise, tekke, lasundi ehituse ja vanusega seotud küsimusi; samuti põlevkivi kui põlevmaavara, selle uurimise ja kaevandamise tehnoloogiaid ning keskkonnaprobleeme; samuti kaevandusalade rekultiveerimist ja põlevkivi uuringuid ning kasutamist reguleerivat seadusandlust. Nende astmete lõputööd on käsitletud väga erinevaid põlevkivigeoloogia ja põlevkivi kasutamise seotud teemasid, alates põlevkivilasundi stratigraafiast kuni põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega kaasnevate keskkonnamõjude ning tahkete jäätmete taaskasutuseni;
- 2) TÜ loodus- ja tehnoloogiateaduskonna magistriõppekavas *Keskkonnatehnoloogia* käsitletakse põlevkivi koostise, tekke ja lasumistingimuste küsimusi; samuti põlevkivi kui põlevmaavara, selle uurimise ja kaevandamise tehnoloogiaid ning kaevandusalade rekultiveerimise küsimusi; samuti põlevkivi temaatikat geoloogilises seadusandluses. Magistritöodes on käsitletud poolkoksia ja põlevkivituhas toimuvaid keemilisi ja mineraloogilisi muutusi, eri elementide liikuvust ja fikseerimise võimalusi põlevkivituhas;

- 3) TÜ loodus- ja tehnoloogiateaduskonnas on doktoriõppekavades *Geoloogia* ja *Keskkonnatehnoloogia* doktoriõpingute ning selle raames tehtavas uurimistöös tegeldud põlevkivi geoloogia alusküsimustega, kuid just viimasel ajal ka enam põlevkivitööstuse keskkonnaprobleemide ning tootmisprotsessides tekkivate jäätmete taaskasutusega;
- 4) TÜ loodus- ja tehnoloogiateaduskonna keemia instituudi bakalaureuseõppekava *Keemia* käsitleb muuhulgas põlevkivi kasutamist (kursused *Tööstuskeemia*, *Ökotoksikoloogia*, *Vee tehnoloogia alused*) ja põlevkiviga seotud jäätmekäitluse küsimusi (kursus *Ohtlike jäätmete käitlemine, Tööstustehnoloogiad ja keskkond*).

Probleemid (ptk 2.4)

1. Põlevkivialastel uuringutel on raske konkureerida ETAGi baasteaduse rahastamise hindamiskriteeriumite alusel teiste valdkondadega. Osaliselt on selle tulemuseks põlevkivialaste alusuuringute ebapiisav rahastamine. 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 otsustavad kõrgkoolid koostöös ministeeriumitega põlevkivitehnoloogiat käsitleva ingliskeelse õppekava (ühisõppekava) loomise üle Eesti ülikoolides.

2.5. Kokkuvõte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust

Põlevkivitööstus on ligi sajandi kestel oluliselt mõjutanud Ida-Virumaa sotsiaal-majanduslikku 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 üle ujutatud 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). Selliseid kaevandatud alasid on Kiviõli linnas (kogu kaevandatud ala), Kohtla (31%), Jõhvi (31%) ja Kohtla-Nõmme (26%) vallas ning Kohtla-Järve linnas (22%).⁴³

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. Jäätmeladestud on praeguseks enamasti korrastatud, Kohtla-Järve poolkoksiladestul tööd jätkuvad. Kuna põlevkivi kasutamisel tekkivate ohtlike jäätmete maht on suur, on oluline ladestada need jäätmed 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)

⁴³ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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

Põlevkivitööstusest mõjutatud pinnaveekogumid on valdavalt kesises või halvas seisundis. Kaevandusvee ära juhtimiseks 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, KKTV 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 elektrijaama 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 lisan 6. Keskkonnaseisundi nõudeid veele ja välisõhule on kirjeldatud KSH aruandes.⁴⁴

2012. aastal sai Ida-Virumaa toetusi SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse (KIK) keskkonnaprogrammist (sh proportsionaalselt üleriigilistest projektidest) ligi 2,5 mln eurot (6%), ELi toetustest ligi 30 mln eurot (17%). Keskkonnatasudest sai Ida-Virumaa 12 mln eurot⁴⁵ ja seega kõikidest toetustest kokku 15%, mis seab Ida-Virumaa toetuste osas Harjumaa järel teisele kohale. Aastatel 2009–2013 on Ida-Virumaale eraldatud ligikaudu 28 mln eurot jääkreostuse likvideerimiseks, veemajanduse infrastruktuuri arendamiseks ja veekogude tervendamiseks⁴⁶. Lisan 7 on esitatud väljavõtte aastatel 2007–2013 KIKi rahastatud projektidest, mis käsitlevad põlevkivivaldkonna keskkonnamõju.

⁴⁴ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

⁴⁵ Rahandusministeeriumi andmed

⁴⁶ Keskkonnaministeeriumi andmed

Tabel 3. Kokkuvõte keskkonnamõjust

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed 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 kaitseeesmärkide, 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	<p>Mõõdukas koguses eraldub peenosakesi ja tekib müra, mis levib</p>	<p>Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, millest</p>	<p>Põlevkivi kaevandamise aastamäärast tulenev piirang limiteerib tootmise laienemist ja</p>	<p>Õlitootmise osakaalu suurenemine loob eeldused kasvuhoonegaaside sisalduse vähendamiseks</p>

⁴⁷ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>ümbritsevasse keskkonda piiratud 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 häiriv, mis põhjustab elanikkonnale stressi ning ärritust. 2. Peenosakesed kahjustavad hingamiselundkonda ning võivad olla kantserogeensed.</p>	<p>seega ka õhusaastet.</p>	<p>välisõhus.</p>
<p>Mõju pinnaveele</p>	<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 kaevandatud aladele rajatud ja pumpamise lõppedes</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 heite 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 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 ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>tekkivate tehisveekogude ning kaevandamisega tugevasti muudetud veekogude võimalikult looduslähedaseks kujundamise üldine kava .</p> <p>2. . Kurtna loodukaitsealal on selgusetu põlevkivi kaevandamisest mõjutatud pinnaveekogude soodsa veerežiimi kujundamine kaevandamise lõppjärgus ja lõppemise järel (Estonia kaevandus ja Narva karjäär).</p> <p>3. Tõhusamat seiret vajab kaevandusvee kvaliteedi kujunemine (analoogselt põhjaveele) ning isevooluline 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 põlevkiviõlitõustusest 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 isevooluliste 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. Joogiveeallikana kasutamiseks sobimatu põhjaveekihi ala suurenemine.</p> <p>Ordoviitsiumi põhjaveekihi kvaliteedi halvenemine (sulfaadid, karedus).</p> <p>Probleemid</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 keskkonnaseire seda ei kajasta,</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 kaeveõntega alale jäävate Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevude seisundi inventuur.</p> <p>4. Peatatud või vähem kui</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<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 kaevandamisala 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 PAHid).</p>	<p>kuna õlitööstused paiknevad varem ohtlikult saastatud pinnase ja põhjaveega (jääkreostusega) aladel.</p>		<p>10 aastat tagasi lõpetatud kaevanduste keskkonnaaudit.</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>Probleemid</p>	<p>Mõju tuleneb ohtlike jäätmete (põlevkivituha, poolkoksi, fuusside) tekkest ja edasisest käitlemisest.</p>	<p>1. Ohtlikud jäätmed ladestatakse nõuetekohastesse prügilatesse.</p> <p>2. Jäätmete tekke suurenemist takistab kehtestatud põlevkivi</p>	<p>1. Korduvalt põlenud Kukruse aherainemäe ohutumaks muutmine.</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>Aheraine killustikuks töötlemisel saadava põlevkivi vähene kasutus. Ei ole teada, kas selle põlevkivi pikaajaline ladestamine on ohutu.</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>kaevandamise aastamäär.</p>	<p>2. Võtta kasutusele aheraine töötlemisel saadav põlevkivi.</p>
<p>Mõju ühiskonnale ja sotsiaal-majanduse 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 kaevandatakse põlevkivi.</p> <p>Probleemid 1. Puudub igakülgne avalik teave suletud kaevanduste kaeveõntest ja nende varisemisohtlikkusest. Need võivad olla ohtlikud inimese tervisele ja varale ning muudavad keeruliseks ehitus- ja planeerimistegevuse.</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 vms) ei ole piisavalt arvesse võetud</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 ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<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>võimalikku mõju piirkonna tööhõivele ja inimeste sissetulekutele. Tuleb tagada, et kaasnevad kahjud ei ületaks soovitatavat 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>5. 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, tolmu, mäemasinate heitgaasid, veekvaliteedi muutused). Täiendavaks terviseriskiks on suletud kaevanduste kaeveõnne varisemisohtlikkus.</p>	<p>Põlevkivitööstusest tekkivad välis- ja töökeskkonnaalased probleemid, mis mõjutavad inimese tervist (eelkõige õhkuheited, jääkreostus).</p> <p>Probleemid</p> <p>1. Siiani puudusid sellise tervisemõju uuringu tulemused,</p>	<p>Tervisekaitse tagatakse keskkonnanõuete täitmisega ja tabelis eespool kirjeldatud leevendusmeetmetega. Leevendavate meetmetena tuleks suunata põlevkivi tootvates ja töötlevates ettevõtetes ohtlike ainete heitkoormuse vähendamist</p>	<p>Väljaspool töökeskkonda ei olnud põlevkivi kaevandamise ja kasutamise mõju inimese tervislikule seisundile siiani täpselt teada (põlevkivisektori esmase tervisemõju uuringu tulemused saadi 2015. aastal)..</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes ⁴⁷ pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>Probleemid Siiani puudusid sellise tervisemõju uuringu tulemused, kus oleks inimese tervist uuritud otseselt põlevkivi kaevandamise mõjuga seoses viimase 20 aasta jooksul. (2015. a juunis valmis projekt <i>Põlevkivisektori tervisemõjude uuring</i>)⁴⁸</p>	<p>mis oleksid pühendatud inimese tervisele otseselt seoses põlevkivi töötlemise mõjuga viimase 20 aasta jooksul. (2015. a juunis valmis projekt <i>Põlevkivisektori tervisemõjude uuring</i>) 2. Informatsioon Ida-Virumaa kompleksse saastatuse kohta ei ole piisav.</p>	<p>ning uue puhtama tehnoloogia rakendamist.⁴⁹ Tulevikus võiks laiendada põlevkivisektori piirkonnas tervisemõjude uuringuid spetsiifilise biomonitoringuga. Maailma Terviseorganisatsiooni seisukoha järgi kuuluvad toksilised elemendid nagu arseen, plii, kaadmium, elavhõbe jt tähtsate biomarkerite hulka, mille taset elanikkonnal seostatakse elukeskkonna saastumisega ja selle mõjuga inimese tervisele (WHO, 2012).</p>	

⁴⁸ “Põlevkivisektori tervisemõjude uuring” <http://www.terviseamet.ee/info/projektid/polevkivisektori-tervisemojude-uuring.html>

⁴⁹ “Põlevkivisektori tervisemõjude uuring” <http://www.terviseamet.ee/info/projektid/polevkivisektori-tervisemojude-uuring.html>

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 kasutamisega 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%). Osatähtsus on samal tasemel püsinud aastast 2009 ning see võib kasvada, kui põlevkivi kaevandamise maht suureneb (läheneb 20 mln tonnile). Lisandväärtus põlevkivi kaevandamisest sõltubki suuresti kaevandamismahust. Põlevkivi kasutamise kaudne mõju panusena muude energiakandjate loomisesse on üle kahe korra kõrgem (peaaegu 2% SKTst; vt lisa 9). Liites selliselt saadud otsese ja kaudse mõju arvutuste tulemused, saame osakaaluks SKTs ligikaudu 2,9%. Siinkohal tuleb arvestada, et põlevkivist toodetud lisandväärtus energiakandjate loomise kaudu sõltub nende energiakandjate müügihindade tasemetest. 2012. aastal oli põlevkiviõli hind väga soodne, ligikaudu 110 dollarit barreli eest. 2015. aastal on see langenud ka alla 50 dollari. Seega erineb lisandväärtus aastate lõikes nii elektri kui ka õli hinna muutumise tõttu, samuti põlevkivi õli või elektri tootmiseks kasutamise proportsiooni järgi.

Ernst & Young Baltic AS tegi 2014. aastal analüüsi teemal „*Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study*“⁵⁰ ning lisas 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 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 ning missugune on õli hind. Põlevkivi kasutamise struktuuri paindlik

⁵⁰ “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

reageerimine loodava lisandväärtuse alusel tähendab riigi strateegilise ressursi majanduslikult efektiivsemat kasutamist.

Arvestades Põlevkivi arengukava lisas 8 esitatud põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariume ja Eesti majanduskasvu prognoose, ning juhul, kui realiseeruvad nn põlevkivimaksimumi stsenaariumis (PKmax) nimetatud tingimused, võib põlevkivisektori osatähtsus Eesti SKTs tõusta aastaks 2030 kuni 4,5%ni SKTst (tuletatud mõjusid arvestamata). See eeldab tingimusi, mis võimaldaksid välja ehitada kõik seni kavandatud põlevkiviõli tootmise võimsused. Stsenaariumi eelduseks on soodsate hinnatrendide püsimine, kus raske kütteõli hind on sarnasel tasemel 2012. aastaga, 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 lisas 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 tööjõud elab siiski peamiselt Ida-Viru linnades, mistõttu linnade maksutulu on sõltuvuses 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.⁵¹

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 veekeskkonna näitajad

⁵¹ Põlevkivitööstuse mõju demograafilistele arengutele kuni aastani 2030; Praxis aruanne <http://mottehommik.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/08/P6levkivi-ja-demograafia.pdf>

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

4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine

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

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

Strateegiliste valikute tegemisel tuleb arvestada eelkõige nii sise- kui ka välisturu määramatusega ja tehnoloogia konkurentsivõimelisemaks arendamisega. Strateegiliste valikute üle otsustamisel tuleb käsitleda:

- 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 kaasaitamiseks;
- 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.

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 komplekssemale 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 ressursside kasutamisega ning 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 aastamäär on 20 mln t, mida maapõueseaduse järgi arvestatakse majandusliku efektiivsuse eesmärgil paindlikkuse tagamiseks mitmeaastase keskmise põlevkivi kaevandamise kogusena;
- 2) kaevandamislubade andmine ettevõtetele, arvestades põlevkivisektori jätkusuutlikkuse ning riigi energiajulgeoleku 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 eelispirkondade 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.

Põlevkivi arengukava kavandab põlevkivi kaevandamise aastamääraks 20 mln t mitmeaastase keskmise kogusena. Põlevkivi kaevandamise aastamäär põhineb arengukava kohta koostatud KSH aruandel, mille järgi Ida-Virumaa keskkonnaseisund on küll paranemas, kuid aruandes tehtud ettepaneku kohaselt ei oleks riigi kehtestatud põlevkivi kaevandamise aastamäära muutmine lähemal ajal otstarbekas, sest 20 mln t kaevandamiskoguse juures on põlevkivisektori eeldatav keskkonnamõju praeguse seisundiga võrreldes vähemalt neutraalne. Kaevandamise 20 mln tonnise aastamäära ületamisel tehnoloogiat muutmata on tõenäoline, et suurenevad probleemid välisõhu ja vee kvaliteedi ning jäätmete ladestamisega. Seejuures põlevkivivaru kättesaadavus võrreldes põlevkivi kasutavate tehaste tööega ei ole pikemas perspektiivis kindel.⁵²

Põlevkivi arengukava vaadatakse üle iga viie aasta tagant. Kaevandamiseks lubatud aastamäära võib muuta juhul, kui selle tulemusel kaevandamise negatiivne mõju keskkonnale, sotsiaal-majanduslikule olukorrale või rahvatervisele ei suurene.

Mäeeraldistel kaevandamiseks antud põlevkivivaru praegu lubatud kaevandamise aastamäära 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.

⁵² KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

Ettevõtete kavade järgi arvatud (kasutades kaubapõlevkivi geoloogiliseks varuks ümberarvutamisel koefitsienti 1,2) põlevkivi keskmine aastavajadus näitab, et see ületab praegu kehtivat kaevandamise aastamäära. Ajavahemikul 2016–2020 on kasutamiseks kavandatud põlevkivikogus veel ligilähedane kehtestatud aastasele kaevandamismääradele, kuid juba aastatel 2026-2030 ületatakse see 23% võrra. Esitatud arvandmeid tuleb võtta kui hinnangut, eriti 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 sektori majandusliku olukorra paremaks arvestamiseks ning riigitulu maksimeerimiseks 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 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).

Põlevkivitööstuse keskkonnakoormust suunavad eelkõige tööstusheite seadusest tulenevad piirangud, põlevkivi kaevandamise aastamäär 20 mln t ning Eestile seatud välisõhu saastamise piirkogused aastaks 2020. Lisaks on saastamise vähendamiseks kehtestatud saastetasud, millest suurim osatähtsus on jäätmete ladestamise tasudel. Järgmistel aastatel on tööstusel ja riigil oluline eesmärk jäätmetele rakenduse leidmine ja nende taaskasutuseks sobiva regulatiivse olukorra ning majanduslike tingimuste tagamine. Selleks on tähtis roll KIKil, mille kaudu toetatakse vajalikke rakendusuringuid. Saastetasude kehtestamine peab vähendama ka ohtlike ainete heidet õhku. Sellel eesmärgil kaalutakse kantserogeensetele, mutageensetele ning reproduktiivtoksilistele lenduvatele orgaanilistele ühenditele, mis on ohtlikud juba väga väikeses koguses, kehtivast määrast oluliselt kõrgema tasumäära kehtestamist sobiliku üleminekuaja järel.

Majanduslikud regulaatorid, mis põlevkivitööstust mõjutavad, on nii enamikule tegevusaladele rakenduvad maksud kui ka riigitulu võtmiseks kasutatav põlevkivi kaevandamisõiguse tasu. Kehtiva kaevandamisõiguse tasu alusel nõutakse ühe tonni põlevkivi kaevandamise eest välistingimustest ja loodud väärtusest sõltumata fikseeritud tasu. Vabariigi Valitsuse määrusega on põlevkivi kaevandamisõiguse tasumäärad igaks aastaks ette kehtestatud kuni aastani 2025. Tasu on kogusepõhine ning ei sõltu põlevkivisektori majanduslikust olukorrast, kuid sõltuvalt sektori olukorrast on võimalik tasumäära ka alandada. 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.⁵³

⁵³ Keskkonnatasude seaduse ja maapõueseaduse muutmise seaduse eelnõu seletuskiri
http://www.envir.ee/sites/default/files/keskkonnatasud_seletuskiri_07112014_final.pdf

Põlevkivi kaevandamisel tuleb esmajärjekorras ammendada juba avatud kaevandused. Kaevandatud alade kasutamise suunamine algab kaevandamise lubamisest, kehtestades edaspidiseks kaevandatud 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.

Vabariigi Valitsuse tegevusprogrammis 2015-2019 on keskkonnaministrile seatud ülesanne töötada välja Eesti taastumatute maavarade kasutuselevõtu pikaajaline strateegia ja selle elluviimiseks toimiv geoloogiaalane võimekus. KKM on kavandanud Vabariigi Valitsusele esitada maapõue strateegia koostamise ettepaneku heakskiitmiseks 2015. a septembris. Seejärel alustatakse maapõue strateegia koostamist poliitika põhialuste formaadis. Põlevkivi arengukava on maapõue strateegia kui kõrgema taseme strateegilise dokumendi koostamisel nii üheks sisendiks kui ka edaspidi lahutamatuks osaks.

4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed

Põlevkivi arengukava seab riigi huvi elluviimise vajadusest tulenevalt 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.

Kahe esimese strateegilise eesmärgi täitmine tagab põlevkivitööstuse efektiivsuse tõstmise ja kaasneva negatiivse keskkonnamõju vähendamise, mille elluviimist toetab kolmas strateegiline eesmärk – põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine. Põlevkivivaldkonna üldeesmärgi saavutamine sõltub riigi huvi elluviimisest ja seda tõendab strateegiliste eesmärkideni jõudmiseks seatud indikaatorite sihttasemetega täitmine.

Meetmete täitmiseks vajaliku tegevuse täielik ülevaade koos vastutavate täitjate ja maksumuse prognoosiga esitatakse Põlevkivi arengukava juurde kuulavas rakendusplaanis ja seletuskirjas.

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 ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivarust, % ⁵⁴	29,2 (2013) ⁵⁵	kuni 29,2	kuni 29,2 (täpsustatakse 2020. aastal)	kuni 29,2 (täpsustatakse 2025. aastal)
2. Aheraine taaskasutamine, %	40 ⁵⁶	mitte vähem algtasemest	mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2020. a)	mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2025. a)
3. Maapõuest väljatud põlevkivivaru tonni kohta välja pumbatud vee kogus	15 m ³	14 m ³	määratakse 2020. aastal	määratakse 2025. aastal

Allmaakaevandamise kao osakaalu indikaator (tabel 4 nr 1) praeguse kaevandamistehnoloogia kasutamisel edaspidi kasvab, kuid samas on strateegilise eesmärgiga seatud ülesandeks kaevandamise efektiivsuse tõstmine, mille eelduseks on omakorda põlevkivi kaevandamise kao vähendamine⁵⁷. Probleemina on arengukava peatükis 2.2 esile tõstetud suutmatust seni vähendada põlevkivi kadu kaevandamisel, kuna kaevandustest kogu põlevkivivaru väljamise ja kaeveõnte 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 rakendusuringud ning katsetööd.

Põlevkivisektori efektiivsuse mõjunäitajaks on ka aheraine taaskasutamise osakaal (tabel 4 nr 2). 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 jäätmeks jäätmeseaduse tähenduses ega kajastata aruandluses (seda ei tehta ka karjääride 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

⁵⁴ Kuna praegune kamberkaevandamise tehnoloogia ei võimalda kadu vähendada, tuleb edaspidi teha kaevandamistehnoloogiaalaseid rakendusuringuid, mille tulemuste põhjal määratakse mõjunäitajate sihttasemed alates aastast 2020.

⁵⁵ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss. <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

⁵⁶“Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020“

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

⁵⁷ Selgitus kaevandamise kao vajadusest toetada tervikutega maapinda ja kao suurenemise põhjuste kohta on esitatud arengukavas ptk 2.2.3

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 (väävliühendite 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“⁵⁸, mille järgi üldjuhul saab aherainekillustikku kasutada väiksema liikluskooormusega 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 poolkoksimaie katmine, korrastustööd Narva ja Aidu karjääris). Praegu nii suuri ehitisi edaspidiseks kavandatud ei ole.

Elektritootmise uute keevkihi katelde ja TSK õlitootmisseadmete nõuded kasutatava toorme kütteväärtuse osas on madalamad kui vanadel tolmpõletuskateldel ja GSK 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 lisa 6.

Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse mõjunäitajaks on valitud ka maapõuest väljatud põlevkivivaru tonni kohta välja pumbatud vee kogus (tabel 4 nr 3), mis aastal 2013 oli ligikaudu 15 m³ (KSH lisa 1 lk 49–51, vt diagramm 8)⁵⁹. Kaevandamisel välja pumbatud vee koguse vähendamine tasemele 14 m³ on võimalik, kui kaevandustes ja karjäärides suurendada kaevandamise intensiivsust. Maapõuest väljatud põlevkivivaru tonni kohta välja pumbatud vee kogus on otstarbekas arvutada viie aastase perioodi keskmisena, siis ühtlustub ka eri aastate sademete muutlikkus.

Põlevkivi kaevandamisest tulenevat sotsiaalset mõju ühiskonnale ja inimese tervisele on käsitletud koos põlevkivi kasutamise mõjuga teise strateegilise eesmärgi meetme 2.3. *Põlevkivitööstusest tingitud ühiskonnale avalduva mõju (mõju inimese tervisele ja sotsiaalse mõju) leevendamine* kirjeldamisel.

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.

⁵⁸ „Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011–2020“

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

⁵⁹ KSH aruanne (lisa 1) http://www.envir.ee/sites/default/files/pak_ksh_lisa_1_heakskiitmiseks_meilimiseks.pdf

Tabel 5. Meetme 1.1. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Eesti põlevkivimaardla kaevandamise eelispiirkondade määramine	Eelispiirkonnad määratakse kaevandamistundlikkuse ja majanduslike näitajate alusel, mille tulemuseks on põlevkivi säästlikum kaevandamine ja sellest tuleneva negatiivse keskkonnamõju vähendamine
Rakendusuuring põlevkivi kaevandamise kao vähendamise võimaluste selgitamiseks ja rakendamiseks	Kaevandamistehnoloogia uuendamise tulemusena tõuseb põlevkivi kaevandamise ja kasutamise majanduslik efektiivsus ning suureneb otseselt kasutatava põlevkivivaru koguse osakaal kaevandamiseks antud põlevkivivarust (näiteks võetakse taas kasutusele maapinna lauslangatamise kaevandamisviis)
Põlevkiviresursi optimaalse tasustamise võimaluste analüüs	Maksimaalse riigitulu teenimine perioodil 2018-2050 ja edasi kuni põlevkivi ressursi jätkub ning riigitulu maksimeerimise hindamist võimaldava analüüsimudeli koostamine

Põlevkivi kaevandamise eelispiirkondade määramiseks on kavandatud tellida uurimistööd aastatel 2016-2018. Nende piirkondade määramine ei muuda praegu põlevkivi kaevandamiseks antud lube. Eelispiirkonnad on vajalikud järgmiste kaevandamisalade valikuks, et tagada ettevõtete investeerimiskindlus aastani 2050.

Looduskeskkonnast lähtuvalt on eelispiirkondade nimetamise aluseks eelkõige põlevkivi kaevandamistundlikkuse uurimistööde tulemused (2010, 2014, 2015)⁶⁰, mille põhjal on võimalik teha järeldusi kaevandamise mõjust kaitset vajavatele liikidele ja elupaigatüüpidele ning looduslike ökosüsteemide funktsionaalsusele.

Looduskaitse tingimuste alusel eraldatud eelispiirkondade 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 ja varu ümber kvalifitseerida.

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

⁶⁰ „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“ (2010, AS MAVES); http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtudes_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf

lae kõrgusest. Kuna edaspidi kaevandatakse põlevkivi veelgi sügavamalt, suureneb ka kao osakaal. Seega on Põlevkivi arengukava rakendusplaanis kavandatavate uurimistöde eesmärk uuendada põlevkivi allmaakaevandamise tehnoloogiat.

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

Teiseks võimaluseks on jätkata kaeveõõnte tagasitäitmise tehnoloogia uuringuid, mis võib kaugemas tulevikus samuti olla perspektiivne kaevandamiskao vähendamisel. Praegu ei ole need uuringud andnud arvestatavaid tulemusi, 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 kaevandamistechnoloogiate mõjust maapinnale ja kaevandamistechnoloogiate edasiseks arendamiseks on vaja analüüsida kamberkaevandamise käigus praegu ja varem jäetud tervikute püsivust pärast kaevandamise lõpetamist ning kaevanduskäikude üleujutamist (kaardistada maapinnani ulatuvate vajumitega alad). Altkäevandatud alade mõju käsitletakse edaspidi ka meetme 1.3 kirjeldamisel.

Riigi eesmärk on võtta kasutusele põlevkivi kaevandamise, jaotamise, väärimise ja maksustamise regulatsioonid, mis tagaksid perioodil 2018-2050 ja edasi kuni põlevkivi jätkub riigile suurima tulu ning mille juures oleks põlevkivi väärtuse maksimeerimine ettevõtetele atraktiivne. Seepärast on põlevkiviresursi optimaalse tasustamise võimaluste analüüs kavandatud ka Vabariigi Valitsuse tegevusprogrammis aastateks 2015-2019⁶¹. Analüüsi jaoks koostatakse põlevkivist saadava riigitulu maksimeerimise hindamist võimaldav analüüsitudel, mille abil saab koos ettevõtjatega hinnata nii riski kui ka kasumi jagamise viisi ja ulatuse muutmise vajadust.

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“⁶² 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) pinna- ja põhjavee mudeli koostamine	Avalikuks kasutamiseks loodud pinna- ja põhjavee mudeli abil on võimalik eelkõige analüüsida veerežiimi, prognoosida põhjaveetaset ja kvaliteeti ning seega

⁶¹ Vabariigi Valitsuse tegevusprogramm 2015-2019; <https://valitsus.ee/et/valitsuse-tegevusprogramm>

⁶² „Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030“ <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf>

	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 karjäärialade 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 kaevandamisjäätmekäiteldakse parimal võimalikul viisil, ressursi kasutatakse säästlikult

Pinna- ja põhjavee mudel käsitleb üldiselt nii põhja- kui ka pinnavee (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, tagasitõstmise 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 pinna- ja põhjavee 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 maksimaalselt vähendavad põhjaveetaseme muutust. Selgitada tuleb nende meetmete tõhusus, keskkonnamõju ning maksumus. Leevendusmeetmeteks on etapiviisiline kaevandamine suurtes kaevandustes, filtratsioonitõkked, 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 PAHide sisaldus). Töö planeerimisel tuleb arvesse võtta ka 2014. aastal Terviseameti tehtud kaevude (50 kaevu asub põlevkivitööstuse piirkonnas) uuringu tulemused⁶³. 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 karjääride 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”⁶⁴ raames uurimistööd. 2014. aastal jätkati 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 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 ELis koostamisel maavarade (sh põlevkivi) kaevandamisjäätmete keskkonnaohutu käitlemise PVT viitedokument (BREF), mis peab valmima 2016. aastal. Seepärast on ka Põlevkivi arengukavas kavandatud tegevusena põlevkivi kaevandamisjäätmete käitlemise PVT väljatöötamine, arendamine ja rakendamine, mis toimub Euroopa Parlamendi ja Nõukogu 16. märtsi 2006. a direktiivi artiklis 21(3) esitatud nõude järgi. Euroopa Komisjon korraldab liikmesriikide ja asjaomaste organisatsioonide vahelise teabevahetuse PVT, sellega seotud järelevalve ja nende arengute kohta ning avaldab teabevahetuse tulemused. Seejärel toimub PVT

⁶³ Uuring „Joogivee kvaliteedi ja terviseohutuse hindamine salvkaevudes ja isiklikes veevärkides“ (Terviseamet, 2014)

⁶⁴ „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

kinnitamise protsess. Eelduste kohaselt algab kaevandamisjäätmete PVT arendamine ja rakendamine mitte varem kui aastal 2017.

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 aruandes⁶⁵.

Jääkreostus ja varasema tegevuse pärandmõju takistavad nii põlevkivi piirkonna sotsiaal-majanduslikku 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
Suletud kaevandamisjäätmehoidlate seisukorra hindamine ja korrastamine	Ohtlike ainete sisaldus õhus, vees ja pinnases väheneb ning looduskeskkonna tingimused paranevad
Altkaevandatud alade pärandmõju asukoha ja ulatuse selgitamine ning mõju leevendamine	Altkaevandatud alade inventeerimine ja selle tulemusena 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 veekeskonda ja välisõhku.

Jääkreostuse vähendamise eelduseks on ohtlike ainete leviku kontrolli tõhustamine. KSH aruande järgi on eesmärk põlevkivi varasema kaevandamisega tekitatud jääkreostuse likvideerimine Eesti põlevkivimaardla alal, alustades Purtse jõe valgalt 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.

⁶⁵ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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 väärindamine, 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, %	76	üle 76	üle 76 (täpsustatakse 2020. a)	üle 76 (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, %	4,5	vähemalt 4,5	üle 5 (täpsustatakse 2020. a)	üle 5 (täpsustatakse 2025. a)
4. Põlevkivist energia tootmise majandusliku efektiivsuse indikaator, €/t kaubapõlevkivi kohta	34,55 ^{*66}	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2020. a)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2025. a)
5. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlpsmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes, €/t	29,78*	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2020. a)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2025. a)

⁶⁶ Indikaatorid 4-6 on kirjeldavad (olulise tähtsusega on toote hind)

6. Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes, €/t	71,04*	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2020. a)	väärtus ei halvene (võrreldes algtasemega, täpsustatakse 2025. a)
---	--------	--	---	---

Põlevkiviõli tootmise efektiivsuse indikaatoriks (tabelis 8 nr 1) 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 2011–2013⁶⁷

	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 ja kinnitada ühtne meetodika lähteandmete kogumiseks ning põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatori arvutamiseks õlitootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energeetilist kasutamist. Indikaatori algtase on määratud eksperthinnangu alusel.

Põlevkivielektri tootmise efektiivsuse indikaatoriks (tabelis 8 nr 2) on valitud põlevkivi põletamisel tekkiva CO₂ eriheite suurus, s.t CO₂ heite kaaluline suhe väljastatud elektrienergia ja koostootmisrežiimis toodetud soojusenergia summaarsesse kogusesse (t_{CO_2}/GWh_{e+th}).

Tabel 10. CO₂ eriheite väärtused väljastatud summaarse elektrienergia ja soojusenergia kohta koostootmisel Eestis aastatel 2011–2013⁶⁸

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, t_{CO_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 meetodika. Indikaatori algtase on määratud eksperthinnangu alusel.

Põlevkivi ressursikasutuse taseme indikaatoriks (tabelis 8 nr 3) on valitud taaskasutatud põlevkivituha kaalulise koguse suhe kogutekkesse (protsentides).

⁶⁷ Arvutatud ettevõtete andmete alusel

⁶⁸ Arvutatud ettevõtete andmete alusel

Tabel 11. Põlevkivituha tekkimine ja taaskasutus Eestis aastatel 2011–2013⁶⁹

Kood	Jääde	Kogus, tuh t		
		2011.a	2012.a.	2013.a.
Teke				
10.01.97*	Põlevkivikoldetuhk	3 238,4	3 224,0	3 791,2
10.01.98*	Põlevkivilendtuhk	4 375,9	4 279,0	4 964,9
Koguteke		7 614,2	7 503,0	8 756,1
Taaskasutatud				
10.01.97*	Põlevkivikoldetuhk	28,1	220,9	268,7
10.01.98*	Põlevkivilendtuhk	183,6	207,0	125,9
Taaskasutatud kokku		211,7	428,0	394,5
Taaskasutatud põlevkivituha osakaal, %		2,8	5,7	4,5

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise majandusliku panuse leidmiseks on arvatud põlevkivi kaevandamise lisandväärtus ning põlevkivist elektritootmise ja õlitootmise lisandväärtused (lisa 9). Majanduslik panus väljendub põlevkivi kasutamise otsese ja kaudse lisandväärtusena kogu Eestis loodud lisandväärtuses. Mida suurem on loodud väärtus, seda enam panustatakse majanduse arengusse ning riigile kuuluva ressursi kasutamine aitab tõsta ka ühiskonna heaolu.

Majandusliku efektiivsuse mõõtmiseks võib kasutada summaarset loodud lisandväärtust ning võrrelda selle muutust ajas, arvutada selle osatähtsus kogu Eesti lisandväärtusest või hinnata lisandväärtust tootmisega seotud ressursiühiku suhtes. Kuna summaarne lisandväärtus sõltub olulisel määral energiakandjate hindadest ning kaevandamise mahust, ei väljendaks see sektori majanduslikku efektiivsust. Selle osatähtsus kogu Eesti lisandväärtuses sõltub ka teiste sektorite loodud lisandväärtusest ja seega ei väljenda samuti iseseisvalt efektiivsust.

Seega tuleb hinnata loodud lisandväärtust mingi tootmisega seotud ressursiühiku suhtes, võttes arvesse, kuidas on efektiivsuse näitaja mõjutatav ettevõtete poolt ja siis saab selle näitaja abil mõõta ka ettevõtete panust muuta oma tegevust efektiivsemaks. Võimalikke koguselisi indikaatoreid on tabelis 8 esitatud kolm:

- indikaator nr 4 – näitab, kui palju kasutatud kaubapõlevkivi kohta loodi lisandväärtust;
- indikaator nr 5 – näitab, kui palju kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivi kohta loodi lisandväärtust;
- indikaator nr 6 – näitab, kui palju ladestatud jäätmete kohta loodi lisandväärtust.

Kõik mõjunäitajad väljendavad majandusliku efektiivsuse eri aspekte. Allpool on nende eesmärki ja arvutust täpsemalt kirjeldatud.

Majandusliku efektiivsuse indikaator (tabelis 8 nr 4) on suhtarv, mis leitakse 2012. a põlevkivi kaevandamise ja energiakandjate tootmise loodud lisandväärtuse suhtarvuna energiakandjate tootmiseks kasutatud kaubapõlevkivile. Suhtarvu arvutamiseks on jagatud põlevkivi kaevandamisel loodud lisandväärtus 2012. a energiakandjate tootmiseks kasutatud kaubapõlevkiviga. Energiakandjate tootmise lisandväärtus kaubapõlevkivi suhtes on leitud kaalutud keskmisena õlitootmise ja elektritootmise lisandväärtusest kaubapõlevkivi suhtes, kus kaaluks on õli või elektri tootmiseks kasutatud kaubapõlevkivi kogus kogu kasutatud kaubapõlevkivist. Kaevandamise ja energiakandjate tootmise lisandväärtuse liitmisel saame põlevkivitööstuse loodud lisandväärtuse kasutatud kaubapõlevkivi suhtes.

⁶⁹ Algandmed KAURist

Indikaator sõltub eelkõige põlevkivi kaevandamise ja kasutamise mahtude erinevusest ja energiakandjate maailmaturuhindadest. Kui eeldame, et põlevkivi kaevandatakse nõudluse prognoosi järgi, mis tuleneb sellest, kui palju kavandatakse teatud energiakogust toota ning selleks on vaja teatud kaubapõlevkivi kogust, siis peaksid kaevandatud põlevkivi ja kasutatud põlevkivi väikeste kõikumistega liikuma korrelatsioonis. Maailmaturuhinnad aga sõltuvad välistest teguritest.

Ülaltoodust tulenevalt kirjeldab indikaator nr 4 peamiselt kasutatud kaubapõlevkivist loodud energiakandjate hinnataset, kuna ülejäänud tegurid, mida ettevõtte saaks efektiivsuse tõstmiseks optimeerida (kasutatud kaubapõlevkivi kogus ühe ühiku toote tootmiseks, tööjõukulud jm) on põhiliselt fikseeritud. 2012. a oli õli hinnatase väga kõrge (ligi 111 dollarit barrel), kuid 2015. a on juba langenud 50 dollarini barrel, mis ilmestab samuti indikaatori kirjeldavat väärtust – 2015. a on ühiskonnale loodud väärtus hoopis madalama hinnataseme juures. Sektori majanduslikku efektiivsust saab teatud määral mõjutada ka selle kaudu, kui suure osa põlevkivist kasutab õlitööstus ning missuguse osa elektritootmine, muutes seda vastavalt ressursist loodavale väärtusele. Samas peaks olema piisav paindlikkus tootmismahude ja eri energiakandjate tootmiseks, mis on Eesti Energiat teataval määral elektritootmise puhul, kuid teiste ettevõtete kohta elektri- ja õlitootmise vahel otsustada ei saa.

Indikaator nr 5 - *Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru suhtes* - arvutatakse põlevkivi otsese ja kaudse loodud lisandväärtuse suhe samal aastal kaevandatud ja kasutuskõlbmatuks muudetud põlevkivivaru tonni kohta. Näitaja muutumine ajas väljendab sarnaselt eelmisele indikaatorile kaudselt põlevkivitööstust mõjutavaid hinnatrende, kuid lisaks ka ühiskonnale loodavat väärtust nn kasutatud riigi vara ühiku suhtes.

Kui õli või elektri hinnatase on kõrge ja efektiivsus kaubapõlevkivi suhtes on samuti kõrge, siis suurte kadude puhul kasutatakse ikkagi ära oluline kogus loodusvara ning tuleb vaadata ka seda, missugune on panus lisandväärtusesse kogu loodusvara kasutamise ja kasutuskõlbmatuks muudetud koguse suhtes. Kui suudetakse kadu vähendada, näitab indikaator kasvu ka siis, kui hinnatase ei muutu – riigi vara kasutatakse majanduslikult säästlikumalt. Seega väga madala hinnataseme, kuid kasvava põlevkivivaru kao puhul väljendaks indikaator rahaliselt seda, et loodusvara, mida saaks mõnel teisel ajal kasutada majanduslikult oluliselt efektiivsemalt, jääb suures mahus kaona maa alla.

Indikaator nr 6 - *Põlevkivist energia tootmisel loodud lisandväärtus ladestatud jäätmete suhtes* - arvutatakse põlevkivi otsese ja kaudse loodud lisandväärtuse suhe samal aastal ladestatud põlevkivisektori jäätmete koguse suhtes. Näitaja väljendab kaudselt ressursitõhusust: kuivõrd täielikult suudetakse kasutada lisandväärtuse loomiseks võetud ressursi. Kuna Põlevkivi arengukavas on seatud sihiks ka ladestatavate jäätmete koguse vähendamine, siis väljendab lisandväärtuse arvutamine paremini seda, missugune on esiteks suurest jäätmete ladestatud kogusest sõltumata nende tekkimisele viinud tegevuste tulu, kuid efektiivsus kasvab ka jäätmete taaskasutuse suurendamise korral – isegi kui hinnad on samad, on võimalik täielikuma ressursi väärindamise kaudu majanduslikku efektiivsust suurendada.

Meede 2.1. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine

Õlitootmise osakaalu suurendamine põlevkivi kasutamisel annab suuremat lisandväärtust. Toetust väärivad 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 keskkonnaelemendilt teisele, kui ettevõtte vähendavad ühte heiteliiki (näiteks väevliühendite 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 tõstmine, 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	Põlevkiviresursi võimalikult maksimaalne kasutamine: ressursikasutust on analüüsitud ja välja selgitatud majanduslikult ning tehnoloogiliselt efektiivsed ja keskkonnakaitse seisukohalt vastuvõetavad põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimalused. Analüüsi tulemusi kasutatakse edasistes põlevkivialases TA tegevuses

Põlevkivi jääb vähemalt lähema 15 aasta jooksul Eestis peamiseks elektri ja põlevkiviõli tootmise tooraineks. See tagab Eestis varustuskindluse elektriga ja aitab suurendada toodete eksporti, aidates liikuda väliskaubanduse bilansi tasakaalustamise suunas. Säästva arengu põhimõtete kohaselt on PVT rakendamine tõhusaim vahend tootmise keskkonnahoidlikkuse suurendamiseks. PVT rakendamiseks põlevkivi energeetikas tuleb eelkõige koostada nimetatud tegevusvaldkondadele vastavad PVT-kirjeldused. PVT-kirjelduste koostamine kuulub arendustegevuse esimesse etappi. Selle lõpptulemuseks on uurimistöö aruanne ehk dokument, mille üks osa on PVT-järelduste eelnõu. PVT-järeldused saab muuta õiguslikult siduvaks. Põlevkivi arengukava tabelis 12 on kahe esimese tegevuse all mõeldud arendustegevuse esimese etapi korraldamist KKM-i poolt koostöös MKM-i, kui soodsa ettevõtluskeskkonna säilitaja, ja Eesti peamiste elektri ning põlevkiviõli tootjatega. Uurimistegevust kavandatakse finantseerida KIK-i keskkonnakorralduse programmist. Rakenduslikud tööd jäävad põlevkivielektrit ja -õli tootvate ettevõtjate finantseerida ning korraldada.

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-viitedokumendi⁷⁰ 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 auruturbiintsükliga 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-kirjelduses⁷¹ 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 kaevise 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 rakendusuringud: leida kaevandamisel tekkinud aheraine töötlemisel saadava killustiku (või täitematerjali) ja põlevkivi kasutusvõimalused; leida elektrijaamade põlevkivituhala 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.

⁷⁰ <http://www.ippc.envir.ee/estonian/bat.htm>

⁷¹ 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

Meede 2.2. Põlevkivi kasutamisest tingitud negatiivse keskkonnamõju vähendamine

Põlevkivi kasutamise mahu suurendamisega kaasneb oht, et suureneb nii heidete ja jäätmete hulk kui ka keskkonnaõnnetuste 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 inimese tervisele ja elusloodusele
Lõhnaaine heitkoguse arutamismetoodika väljatöötamine ning keskkonnalubade täiendamine selles valdkonnas	Töötatakse välja lõhnahäiringut põhjustavast tegevusest (sh põlevkivitööstusest) välisõhku eralduva lõhnaaine heitkoguse arvutusmetoodika, mis võimaldab edaspidi lõhnaheidet keskkonnavalas 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 inimese tervisele ja elusloodusele
Ladestatud 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 sulgemistööd, Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜ, Sillamäe Sadam kütuserminaalidega ning EE Õlitööstus AS. Oluline on põlevkivi kasutamise seotud SO₂, NO_x ja peenosakeste ning madala lõhnalävega ainete (näiteks H₂S, lõhnaaerostuse) heide.⁷²

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

Ohtlike ainete heite uurimine võimaldab täpsustada põlevkivitööstusega kaasnevaid reostusallikaid ja reostuskoormust ning nende koosmõju veekeskkonnale. Uurimistulemuste alusel saab

⁷² KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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 veekeskonda 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 Purtse jõe valgala jääkreostuskollete ja Kukruse põlenud aherainemäe ohutumaks muutmist. Muud põlevkivisektori ettevõtete saastunud territooriumid tuleb ohutumaks muuta vähemalt sedavõrd, et need ei saastaks ümbritsevaid alasid. Meetme tulemusena piiratakse ohtlike ainete sattumist jääkreostuskolletest välisõhku ning põhja- ja pinnavette, paraneb pinnase seisund ja väheneb negatiivne mõju elusloodusele ning inimese tervisele.

Põlevkivitööstuse arengu tõttu muutuvad ladestatavate jäätmete koostis ja omadused. Tolmpõletuse kasutamise vähenemisega ja keevkihtkatelde ning TSK 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. Põlevkivitööstusest tingitud ühiskonnale avalduva mõju (mõju inimese tervisele ja sotsiaalse mõju) leevendamine

Põlevkiviettevõtteid 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	Elanikkonna tervisenäitajate jälgimise tulemuste alusel saab riik vajaduse korral kavandada riigiüleseid tervisesüsteemi arendusi (sh terviseedenduslike meetmete rakendamist). 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 vajaduse korral kasutusele keskkonnaalased meetmed, mis vähendavad põlevkivitööstuse negatiivset mõju elukeskkonnale; põlevkivipiirkonna elanike tervis ja heaolu paraneb

Aastatel 2014–2015 viidi läbi põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega seotud tervisemõju uuring⁷³ (tellija Terviseamet, kaasatud TÜ, SoM, KKM). Põlevkivisektori tervisemõjude uuringu tulemused näitavad, et Ida-Virumaa elanike tervislik seisund on mitmete näitajate poolest halvem kui mujal Eestis. Selle üheks põhjuseks on tõenäoliselt põlevkivisektorist lähtuv keskkonna saastatus. Samas on vaadeldud piirkonnas tegemist komplekssete probleemidega (nagu muu tööstusreostus, pärandreostus, keeruline sotsiaal-majanduslik olukord, riskikäitumine jne), mis avaldavad samuti mõju elanike tervisele. Kuigi aastate jooksul on Ida-Virumaa keskkonnaseisund oluliselt paranenud, näitavad Statistikaameti andmed, et Ida-Virumaal sündinud lapse oodatav eluiga on endiselt pea viis aastat väiksem kui Tartus või Tallinnas sündinud lapsel. Niisamuti diagnoositakse Ida-Virumaa lastel enam hingamiseldundite haigusi ning suurem vereringeelundite haigustesse on Ida-Virumaal kõrgem kui mujal Eestis. Antud uuring kinnitas Ida-Virumaa elanikkonna muret oma keskkonna ja tervise pärast. Täiskasvanute seas läbiviidud küsitlusest ilmnes, et enam kui 10% elanikest peab õhusaastet talumatult häirivaks ning pooled vastanutest peavad õhusaastet suureks ohuks nii enda kui oma pere ja lähedaste tervisele. Põlevkivi arengukava elluviimisel tuleb tervisenäitajaid jälgida perioodiliselt uuringute abil, vajadusel näiteks iga 10 aasta tagant.

Ligikaudu 6650 inimest on Ida-Virumaal iga päev seotud põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega. Põlevkivitööstuse otsene negatiivne mõju Ida-Virumaa rahvastikule 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%, Ida-Virumaal 22.1%. Selle protsessi üheks otseseks põhjuseks oli põlevkivitööstuse kokkutõmbumine, kaevandamismahu vähenemine ja kaevanduste sulgemine. Valdades, kus praegu kaevandatakse, on rahvaarv viimasel kümnel aastal kahanenud aeglasemalt. Järgnevatel aastatel kavandavad nii Eesti Energia kui ka VKG investeringuid põlevkiviõli tootmise laiendamisse, millega kaasnevad uued töökohad nii tööstuses kui ka teenindavatel tegevusaladel nagu logistika ja ehitus. Seega eeldatavalt töökohtade arv ja töötajate sissetulek järgnevatel aastatel kasvab.⁷⁴

Põlevkivitööstus vajab noori spetsialiste. Negatiivsete rahvastikusuundumuste leevendamiseks tuleb kindlasti pöörata tähelepanu Virumaa elukeskkonna noortele tippspetsialistidele atraktiivsemaks muutmisele. Selleks tuleb luua võimalused pere- ja tööelu ühitamiseks, rajada uusi elamupiirkondi, arendada kohalikke avalikke teenuseid, sh vaba aja veetmise võimalusi, parandada teede kvaliteeti ja kindlasti tegelda piirkonna maine kujundamisega. Tuleb asutada lasteaiad ja lastehoiukohad. Seda toetab vähemusrahvustest inimeste töö- ja pereelu ühitamise võimaluste analüüsi raport (2013), milles toonitatakse, et inimesed on häiritud lasteaiakohtade puudumisest, eriti kui nad töötavad tootmises, kus paindlikku tööaega on võimatu rakendada.

Põlevkivi tööstuspiirkonna ettevõtlus- ja elukeskkonna toimimise analüüsimiseks ja arendamiseks vajalik tegevus on esitatud arengudokumendis „Ida-Virumaa tegevuskava 2015–2020“⁷⁵, mille täitmise eest vastutab siseminister. Seetõttu ettevõtluse ja tööturu valdkonda Põlevkivi arengukavas pikemalt ei käsitleta.

⁷³ Põlevkivisektori tervisemõjude uuring <http://www.terviseamet.ee/info/projektid/polevkivisektori-tervisemojude-uuring.html>

⁷⁴ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

⁷⁵ „Ida-Virumaa tegevuskava 2015–2020“

https://www.siseminister.ee/sites/default/files/dokumendid/Arengukavad/ida-virumaa_tegevuskava_2015-2020_26.02.15.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 hea taseme säilimine maailmas.

Tabel 15. Kolmanda strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad

Mõjunäitaja	Algtase 2013	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Põlevkivi kaevandamist või kasutamist või nendest tuleneva keskkonnamõju uuringut käsitlevate kaitstud doktorikraadide arv aastas	3	Mitte vähem algtasemest	Mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2020)	Mitte vähem algtasemest (täpsustatakse 2025)
2. Põlevkivialaste rakendusuringute kulu kõigi põlevkivialaste teadus- ja arendusuuringute maksumuse suhtes, % (€) ⁷⁶	41% (521 721 €)	Vähemalt 41%	Vähemalt 41%	Vähemalt 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. Põlevkivialane teadus- ja arendustöö

Kui kahe esimese strateegilise eesmärgi täitmine on otseselt seotud põlevkivitööstusega ja selle arendamiseks vajalike rakendusuringute tegemisega, siis kolmanda strateegilise eesmärgi täitmine sõltub TA tegevuse jaoks vajalikest alusuuringutest. Piiri seadmine alus- ja rakendusuringute vahele on suhteline, kuid rakendusuringud saavad toetuda siiski vaid alusuuringutele.

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

⁷⁶ Eesti Teadusportaal <https://www.etis.ee/portaal/projektiAndmed.aspx?VID=ee84d814-c07a-4acd-863a-930fdf5c7326&PersonVID=36745&lang=&FromUrl0=isikuProjektid.aspx>

Tabel 16. Meetme 3.1. peamine tegevus ja tulemus

Peamine tegevus	Tulemus
Põlevkivivaldkonna TA eri programmidesse integreeritud sisulise programmi koostamine kooskõlas allpool nimetatud uurimisteedade valdkondade nelja temaatilise fookusega	Põlevkivi uuringud on kajastatud vähemalt järgmistes programmides ja arengukavades: ENMAK, KKM-i ressursitõhususe programm, nutika spetsialiseerumise rakendusuuringute programm. Uuringutel on rahaline kate
Põlevkivivaldkonna väliskulu arvestamise meetodika väljatöötamine ja analüüs. Põlevkivivaldkonna ökoloogilise jalajälje väljaselgitamine	Keskkonnakasutuse välismõjude arvestamise ja nende rahalise väärtuse arvutamise meetodikad on rakendatud ning ökoloogiline jalajälg on kirjeldatud

Põlevkivi riikliku teadus- ja arendustööde programmi eesmärk on toetada põlevkivi kui riigile kuuluva ressursi efektiivsema ja keskkonnahoidlikuma kasutamise tehnoloogia arendamist. Uurimisteedad käsitlevad põlevkivi kaevandamist ja kogu põlevkivikasutuse ahelat kõikides kasutusvaldkondades (energia-, õli- ja tsemendi tootmises; põlevkivikeemias), samuti põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega seotud keskkonnamõju.

Uurimisteedades tuleb tähelepanu pöörata järgmistele valdkondadele.

1. Põlevkivitehnoloogiate arendamine, keskkonnasäästliku energeetika, keemia- ja ehitusmaterjalitööstuse alus- ja rakendusuuringud. Saasteheite, sh kasvuhoonegaaside heite vähendamise tööd: põletustehnoloogiate arendamine põlevkivi keevkihis ja hapnikus põletamise ning põlevkivi ja teiste kütuste (biomassi, põlevkivigaaside, söe jm) koospõletamise alal. Ressursisäästu saavutamise alased tööd muutuvate omadustega tahkete jäätmete toormena taaskasutuse laiendamiseks tarduvate segudena kaevandamisalade tagasitäiteks, stabilisaatorina teedehituses, ehituskeraamika ja tsemendi tootmises, mulla modifikaatoritena, uute sorbentidena.
2. Põlevkivi termokeemilise töötlemise ressursi- ja keskkonnasäästlike meetodite arendamine ja väärindatud produktide saamine. Orgaanilise süsiniku vedelprodukti maksimaalse transformeerimise alased tööd: olemasolevate TSK ja GSK pürolüüsprotsesside arendused, keevkiht- ja kiirpürolüüsi meetoditega; põlevkivi, biomassi ja polümeersete jäätmete koospürolüüsimine. Uute, maailmas arendatavate kõrge ressursieffektiivsusega ja keskkonnasäästlike tahkekütuste töötlemise tehnoloogiate (otsese ja kaudse vedeldamise 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 praktilistest tootmistehnoloogilistest ja keskkonnatehnilistest aspektidest lähtudes.
3. Põlevkivi kaevandamistehnoloogiate arendamine. Põlevkivi kaevandamise tuleviku tehnoloogiad ja kaevandatud alade ühiskonnale tagastamine parimal võimalikul viisil. Selektiivväljamine, kombineeritud paljandamine, karjäärioherdamine jne. Kaevandamiskao vähendamise, sh esmase rikastamise efektiivsuse tõstmise uurimistööd: märgalade all kaevandamise, laavakaevandamise, lühikese eega kombainkaevandamise, kiirläbindamise

selektiivväljamise ja kombineeritud paljandamise tehnoloogiate arendamised. 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. Ülaltoodud esimese kolme uurimisvaldkonnaga seonduvad keskkonnaseisundi ja inimese tervise 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 tööstusettevõtetega välja meetodika, mille järgi hinnatakse selle valdkonnaga seonduv väliskulu. Kui väliskulu on arvutatud, töötatakse välja meetmed väliskulu sisestamiseks toodete hindadesse keskkonnatasude poliitika kaudu või kompenseerimiseks muude rahaliste meetmete kaudu. Eesmärk on täidetud, kui väliskulu on välja selgitatud ja nii keskkonnapoliitilist kui ka majanduslikku mõju arvestavad kompenseerimismeetmed on rakendatud.

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 rahastamist on võimalik taotleda kolme omavahel sisuliselt mittekattuva programmi kaudu.

- 1. Keskkonnaministeeriumi ressursitõhususe programm:** rahastatakse kahest allikast: HTMi alameetmest „Valdkondlike ministeeriumite TA tegevuse ja programmide toetamine“ (tõukefondide raha) ning KKM-i eelarvelistest vahenditest (riigieelarve, KIK, muu välisabi nt Norrast). Rahastamine koosneb kuni 50% tõukefondi rahast ja vähemalt 50% KKM-i omaosalusest. Programmi eesmärgid ja tegevuskava fikseeritakse ministeeriumite vaheliste läbirääkimiste ja toetuse andmise tingimustega. Programmi viiakse ellu alameetme käskkirja toetuse andmise tingimuste alusel, mille kinnitab haridus- ja teadusminister. Hinnanguliselt võiks põlevkivi rakendusuuringute maksumus olla 100 000 eurot aastas. Rakendusuuringute eesmärk on kasutusele võtta või kohandada uudset tehnoloogiat, et ressursi või põlevkivi jäätmeid paremini kasutada. Programmi viib ellu ETAG. Programm algab 2015 ja lõpeb 2020 ning on suunatud ettevõtete ja kõrgkoolide koostöö edendamisele.
- 2. Nutika spetsialiseerumise rakendusuuringute programm:** rahastatakse HTMi alameetme “TA&I süsteemi kohaliku sotsiaal-majandusliku mõju suurendamine ja nutikas spetsialiseerumine” kaudu. Eelarve on 41,5 mln eurot. Nutika spetsialiseerumise rakendusuuringute programmi eesmärk on suurendada ülikoolide ja TA asutuste motivatsiooni ettevõtlusele vajalike rakendusuuringutega tegelemiseks ning soodustada ülikoolide ja ettevõtete koostööd. Toetatakse ülikoolides ja TA asutustes nutika spetsialiseerumise kasvualdkondades tehtavaid rakendusuuringuid, mis lähtuvad ettevõtjate vajadustest ja initsiatiivist. Vajalik on ka erasektori rahaline panus (40%).

3. ENMAKi TA programm⁷⁷.

Programmi jaoks vajalik rahastamine on kavandamisjärgus.

⁷⁷ ENMAK http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/2/25/ENMAK_2030_Eeln%C3%B5u_23.10.2014.pdf

Võimalik on ka konkursipõhise ehk teaduslikust tasemest sõltuva rahastamise taotlemine. Põlevkiviga seotud rakendusüritustele toetust saab taotleda ka KIKi keskkonnaprogrammist. Millisest alamprogrammist toetust taotletakse ja rahastatakse sõltub uurimisteemast. Näiteks ressursitõhususele, uute tehnoloogiate välja töötamisele, saaste vältimisele või vähendamisele, jäätmetekke vähendamisele või jäätmete 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 ning 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 tõhustamine	Koostöö toimub koostöömemorandumite alusel, korraldatakse ühisseminare, kus ülikoolid tutvustavad oma teadustöö tulemusi ning valitsusasutused ja 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 investeringuid, mille alusel jätkub tegevus järgnevatel aastakümnetel. Eesti töökeskkond ja kasutatavad tehnoloogiad on saanud rahvusvaheliselt tuntuks ning see trend ilmselgelt kasvab. Põlevkivi ratsionaalse ja säästliku kaevandamise ning kasutamise tagamiseks tuleb pidevalt ette valmistada omal alal pädevaid spetsialiste ja tippspetsialiste.

Selleks tuleb täiendada ja järk-järgult uuendada ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide õppekavasid spetsiifiliste põlevkivi kaevandamise ja kasutamise ning nende keskkonnamõju käsitlevate õppeainetega. Siinkohal on silmas peetud õppekavasid, mis käsitlevad suuremal või vähemal määral põlevkivi temaatikat. Õppekavade täiendused ja uuendused peavad jälgima töökeskkonna ja tehnoloogia muutumise suundi. Õppekavade täiendamine ja uuendamine eeldab ülikoolide ja ettevõtete ning valitsusasutuste koostööd (koostöö edendamist).

Oluline on spetsiaalse põlevkivialase õppemooduli loomine. See sisaldaks põlevkivi kaevandamise ja kasutamise ning nende keskkonnamõjuga seotud õppeaineid, mis oleksid kasutatavad asjakohaste õppekavade koosseisus. Mooduli õppeainete omandamine annab

õppuritele täiendava ettevalmistuse tööks põlevkivitehnoloogia kvalifikatsiooni nõudval tegevusalal, sh süsteemse ülevaate ja laiapõhjalised teadmised kütustest, põlevkivitehnoloogia mõistetest, teooriatest ja uurimismeetoditest, teadmised põlevkivitehnoloogia teoreetilistest arengusuundadest, aktuaalsetest probleemidest ja rakendamisvõimalustest. Mooduli õppeained omandanud õppurid on võimelised jätkama õpinguid või osalema uurimistegevuses, tegutsema põlevkivitehnoloogia spetsialisti ja arendajana, sh rahvusvahelisel tasemel.

5. Põlevkivi arengukava elluviimine

5.1. Juhtimisstruktuur Põlevkivi arengukava elluviimiseks

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

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 kinnitab maapäevaseaduse järgi Riigikogu.

Põlevkivi arengukava elluviimise dokument on rakendusplaan, milles nimetatakse strateegiliste eesmärkide täitmiseks vajalikud meetmed ja tegevus ning selle eest vastutajad. Meetmete rahastamise prognoos tehakse 2030. aastani (vt ptk 5.2), detailsemalt on maksumus kavandatud rakendusplaanis aastateks 2016–2019. Rakendusplaani kiidab heaks Vabariigi Valitsus. Keskkonnaminister esitab üks kord aastas Vabariigi Valitsusele aruande Põlevkivi arengukava täitmise, arengukavas ja rakendusplaanis esitatud eesmärkide saavutamise ning meetmete tulemuslikkuse kohta kooskõlastatult teiste koostöös osalevate ministeeriumitega. Iga-aastane aruandlus on aluseks Põlevkivi arengukava täiendamise või lõpetamise otsustamisel.

Põlevkivi arengukava rakendamine kestab 15 aastat. Lisaks rakendusplaani aruandlusele analüüsitakse Põlevkivi arengukava mõjunäitajate tulemusi kokkuvõtvalt iga viie aasta järel, et teadvustada muutusi tehnoloogiates, turuolukorras, keskkonnanõuetes ja ilmnenud keskkonnamõjus. Lähtudes muutunud olukorrast on võimalik, et rakendusplaanis korrigeeritakse arengukavas seatud eesmärkide saavutamiseks vajalikku tegevust.

Põlevkivi arengukava täiendamise algatab keskkonnaminister juhul, kui arengukava elluviimise kestel tekib vajadus ümber kujundada riigi huvi määratlust, muuta olemasolevaid või sätestada uusi eesmärke ning meetmeid. Valdonna arengukava täiendamisse kaasatakse asjaomased huvitatud isikud ja asutused. Arengukava täiendamise või lõpetamise otsustamisel arvestatakse eelkõige seatud eesmärkide asjakohasust, rakendatavate meetmete tulemuslikkust ning finantseerimises ja tegevuskeskkonnas kavandatud või toimunud muutusi. Täiendatud arengukava kooskõlastatakse Riigikantselei ja Rahandusministeeriumiga ning vajaduse korral asjaomaste ministeeriumidega.

Põlevkivi arengukava rakendamiseks vajalikud ülesanded ja kohustused on läbi arutatud arengukava ja rakendusplaani koostamise käigus, et kõigil asjaomastel ministeeriumitel oleks võimalik arvesse võtta Põlevkivi arengukava elluviimiseks vajalikke ressursse oma valdkonna arengukavades ning eelarveraha taotlustes. KKMil on vaja saada teavet põlevkivisektori eri valdkondade kohta, et tagada arengukava elluviimine. Selleks moodustab keskkonnaminister Põlevkivi arengukava toetusrühma, kuhu on vaja kaasata põlevkivivaldkonda hästi tundvaid inimesi, kes hakkavad nõustama arengukavas esitatud meetmete täitmist ning võtavad osa tegevuse aruandlusest. Toetusrühma kuuluvad eksperdid, teadlased ja KSH tegija, KOVide esindaja, asjaosaliste ministeeriumite ja kaevandajate esindajad.

5.2. Põlevkivi arengukava maksumuse prognoos

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

Prognoositud Põlevkivi arengukava maksumus aastateks 2016-2030 on ligikaudu 20 mln eurot. Detailsem ülevaade tegevuste rahastamisest aastate kaupa esitatakse rakendusplaanis perioodiks 2016-2019 ja selleks on planeeritud kokku ligikaudu 4,4 mln eurot. Meetmete rakendamise kulu ja tulu hinnatakse rakendusplaanis perioodide kaupa riigieelarve põhjal. Arengukava täitmist rahastatakse lisaks riigi eelarvele veel KIKi ja ELi vahenditest.

Põlevkivitööstusest laekub üle 75% kogu Eesti keskkonnatasudest. Üle 80% põlevkivitööstusest laekuvatest keskkonnatasudest laekub riigile, sh KIKile. Keskkonnainvesteeringute Keskusele laekuvaid vahendeid tuleb eesmärgipäraselt suunata tagasi ka põlevkivitööstuse valdkonda. KIKi kaudu saab toetada põlevkivitööstuse keskkonnahoidlikumale tegevusele üleminekut ja keskkonnahoidlike lahenduste uurimist. Lisaks tuleb toetada teadus- ja arendustegevust, et uurida põlevkivi täiendavaid väärimise viise, mille kasutuselevõtu kaudu ka riik põlevkivi kui maavara omanik saaks oma varast suurimat lisandväärtust.

Põlevkivi arengukavas on ka tegevusi, mida rahastatakse varem kinnitatud teiste arengukavade või muude strateegiliste dokumentide kaudu ja see kulu ei kajastu rakendusplaanis.

Kokkuvõte

Põlevkivi on Eesti rahvuslik rikkus, mida tuleb 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 ja püstitatud kolm strateegilist eesmärki, mille elluviimiseks koostatakse meetmete ja tegevusega rakendusplaan aastani 2030. Põlevkivi kaevandamise aastamäär on jätkuvalt 20 mln t, mida arvestatakse mitmeaastase keskmisena. Arengukavas seatud mõjunäitajate tulemusi analüüsitakse iga viieaastase perioodi järel.

Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmiseks ja negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks on arengukavas ette nähtud kolm meetet. Põlevkivi säästlikuks kaevandamiseks tuleb arengukava algusaastatel määrata Eesti põlevkivimaardlas eelispiirkonnad, 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 tagajärjel tekkinud pärandmõju vähendamiseks.

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

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

Samaaegselt Põlevkivi arengukava koostamisega algatas keskkonnaminister 30. mai 2013. a käskkirjaga nr 557 arengukava juurde kuuluva KSH, mille aruandes⁷⁸ on esitatud arengukava elluviimiseks olulisi ettepanekuid ja mida Põlevkivi arengukava koostajad on ka arvesse võtnud. 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.

⁷⁸ 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 (kaeveõdne element), kus väljatakse maavara, eemaldatakse katendit või läbindatakse käiku;⁷⁹

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 (GSK) 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 – jäätmeoidlaks loetakse iga ehitist või ala, mida kasutatakse tahkel, vedelal, lahuse või suspensiooni kujul olevate kaevandamisjäätmete kogumiseks või ladestamiseks:

– määramata ajaks A-kategooria jäätmeoidlates 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 tagajärjel;

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

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 (mille 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;

⁷⁹ Mäendusõpik <http://maeopik.blogspot.com/2008/12/kaevante-elementid.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, kus ühest ja samast seadmest väljastatakse kahte liiki energiat, nii soojust kui ka elektrit;

mäeeraldis – 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 keskkonnakaitse seisukohalt võimalik või selleks puudub vastav tehnoloogia, kuid mis võib tulevikus osutada kasutuskõlblikuks;

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

poolkoks – põlevkivi utmisel ehk poolkoksistamisel (põlevkivi kuumutamisel kuni 500 °C) saadav tahke jääk;

poolkoksigaas – tahke soojuskandjaga (TSKga) utmisel tekkiv uttegaas;

põletamine tsirkuleerivas keevkihis – põletamine keevkihis on põletamistehnoloogia, mille kasutamisel 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 tolmipõletusega 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 kindlaks määratud (maavara)varu, mis on arvel Keskkonnaregistri maardlate nimistus (arvestust peetakse Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansis);

pärandmõju – põlevkivi kaevandamisega tekitatud mõju keskkonnale: langatused (maapinna stabiilsuse rikkumine), lammutamata hooned, tehisveekogud, joogiveeallikana sobimatuks 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 kasutamisel 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"⁸⁰ 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, jätkatakse põlevkivivaru kriteeriumite analüüsi Põlevkivi arengukava 2016-2030 kohaselt;
- 2) põlevkivialaseid uuringuid rahastati ETP raames (Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TA&I) strateegia „Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” rakendusplaan), ETP rakendamine jätkus HTMi, KKM-i MKMi ja Põllumajandusministeeriumi koostöona;
- 3) TTÜ projekt (2011–2013): „Ümber TERRA CUCERSITA (Põlevkivimaa)“.⁸¹ Projekti tulemus: äratatakse noorte huvi loodus- ja täppisteaduste, tehnoloogia ning TA tegevuse vastu kompleksse populariseerimisprogrammi kaudu;
- 4) TTÜ Virumaa Kolledži projekt (2010–2015): „Kütuste keemia ja tehnoloogia magistriõppekava väljaarendamine“.⁸² Projekti tulemina 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”⁸³ põhjal saadi ülevaade Ida-Virumaa põhjaveevarust ja põhjavee liikumisest Eesti põlevkivimaardla piirkonnas;
- 6) 2010. aastal ASi MAVES tehtud töö „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“⁸⁴ 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-i ja MKMi koostöona valminud lähteülesande põhjal telliti uurimistöö Põlevkivi arengukava 2016–2030 koostamiseks, riigihanke tulemusena tegid 2012. aastal vajalike andmete analüüsi koostöös OÜ Inseneribüroo STEIGER, SA Säästva Eesti Instituut, AS MAVES ja OÜ Baltic Energy Partners. Saadud tulemuste põhjal esitati ettepanekuid õigusaktide muutmiseks ja Põlevkivi arengukava 2016–2030 koostamiseks. Arvestati

⁸⁰ "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

⁸¹ „Ümber TERRA CUCERSITA (Põlevkivimaa)“ <http://www.vk.edu.ee/projektid/teeme/tc/>

⁸² <http://tartu.archimedes.ee/projektid/?act=vaata&id=26>

⁸³ “Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine”

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

⁸⁴ „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

- põlevkivienergeetika osakaalu edasist järkjärgulist vähendamist ja põlevkiviõli tootmise kasvu ning määrati põlevkivi kasutamise prioriteedid aastateks 2016–2030.
- 8) 2012. aastal moodustas keskkonnaminister Põlevkivi arengukava tööühma ja komisjoni Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030 koostamiseks,
 - 9) TTÜ Virumaa Kolledži baasil asutati Põlevkivi Kompetentsikeskus, mille peamine ülesanne on aidata kohalikul tasandil kaasa põlevkiviga seotud valdkondade arengule Ida-Virumaal, arendades regiooni spetsialiste ning kaasates nii neid kui ka mujalt kompetentseid inimesi koostöövõrgustike ja partnerlussuhete kaudu. Põlevkivi Kompetentsikeskuse tegevusvaldkonnad on põlevkivi kaevandamine, töötlemine, põlevkivikeemia ja -energeetika, peamiseks ülesandeks on tehnilise kõrgharidusega järelkasvu koolitamine põlevkivivaldkonnaga seotud ettevõtetele ning täienduskoolituse pakkumine spetsialistidele;
 - 10) keskkonnakaitse erimeetmete rakendamiseks toimus aastatel 2012–2015 Terviseameti juhtimisel põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasneva 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 keskkonnaalaste probleemide lahendamine“;
 - „Tööstusjäätmete ja poolkoksi prügilate sulgemine Kohtla-Järvel ja Kiviõlis. Projektijuhtimisüksus“;
 - „Põlevkivi põletamisega kaasnevate tahkjäätmete uute kasutusvaldkondade alused“.

Tähtsamad looduskaitset käsitlevad uurimistööd (milles analüüsitakse kaevandamisele seotud piiranguid):

- „Selisoo ja teiste märgalade alt põlevkivi kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste väljatöötamine“;⁸⁵
- „Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine“.⁸⁶ Tartu Ülikooli uurimistöös anti mitmeid soovitusi ja jõuti järeldusele, et olemasoleva hüdrogeoloogilise teadmise ja kasutatava kaevandustehnoloogia juures ei ole tagatud Selisoo ja Ratva raba veerežiimi säilimine.

⁸⁵ Eesti Teadusportaal <https://www.etis.ee/portaal/projektiAndmed.aspx?VID=ee84d814-c07a-4acd-863a-930fd5c7326&PersonVID=36745&lang=&FromUrl0=isikuProjektid.aspx>

⁸⁶ „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 kaevandamise ja kasutamise kohta

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 riigisiseste ülemmäärade kohta on kehtestatud aasta kestel põlevkivi kasutamisel tekkivate SO₂, NO_x, peenosakeste (PM_{2,5}) heitkoguste riigisiseseid piirkogused. Praegu on kehtestatud piirkogused aastaks 2010 ja edaspidiseks.

2013. aastal esitas Euroopa Komisjon „õhupaketi“⁸⁷, mille üheks osaks on riigis tekkivate 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, kui Eesti ratifitseerib Göteborgi protokolliga muudatused või piirkogused võetakse üle direktiivi 2001/81/EÜ muutmisega.

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

Euroopa Ülemkogu võttis 23.-24.10.2014 vastu Euroopa Liidu kliima- ja energiapoliitika raamistiku aastani 2030⁸⁸ Uus raamistik tugineb olemasoleva kliima- ja energiapaketi eesmärkidele aastani 2020⁸⁹, mis otseselt põlevkivi kasutamisele piiranguid ei sea. CO₂ kauplemisühiku hinna kaudu võib seda piirata ELi kasvuhoonegaaside heitkogustega kauplemise süsteem. Samas rakendatakse põlevkiviõli tootmisele kuni 2020. aastani süsinikulekke vältimise meetmeid (ettevõtted saavad tootmise eest tasuta kauplemisühikuid), mis jätkuvad ka pärast 2020. aastat. CO₂ kauplemisühiku hinna mõjutab kauplemissüsteemi reformimise ettepanek⁹⁰ (arutelud on pooleli, lõplik otsus tuleb arvatavasti 2015. a esimesel poolaastal). Põlevkivist elektrit tootvatel ettevõtetel on võimalik saada tasuta kauplemisühikuid elektri tootmise kaasajastamise investeeringute toetuseks, aga sel juhul sõltub põlevkivi kasutamine rohkem CO₂ kauplemisühiku hinna ja elektri hinna tasemest.

Pikemaajalistest eesmärkidest on Euroopa Ülemkogu toetanud ELi 2050. a eesmärki vähendada kasvuhoonegaaside heitkogust vähemalt 80% võrreldes 1990. a tasemega (EK on pannud kokku

⁸⁷ Euroopa komisjoni õhupakett http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm

⁸⁸ Euroopa komisjoni 2030 kliima ja energiapakett http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm

⁸⁹ Euroopa komisjoni 2020 kliima ja energiapakett http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

⁹⁰ Kauplemissüsteemi muutmise ettepaneku eelnõu

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

ka *Low Carbon Roadmapi 2050*⁹¹). Viimases IPCC⁹² raportis kliimamuutuste kohta märgitakse, et CO₂ globaalse kontsentratsioonide tõusu peamiseks põhjuseks on fossiilsete kütuste kasutamine ja maakasutuse muutused. CO₂ on kõige olulisem antropogeene kasvuhoonegaas. CO₂ moodustas 2012. aastal lõviosa ehk 89,01% kõigist Eesti kasvuhoonegaaside 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 endas kuus varasemat seda probleemi käsitlevat ELi direktiivi, et kehtestada ühtne tööstusheidete regulatsioon, mitte tegeleda üksnes eri valdkondade või ainult välisõhu, vee või pinnase saastamise vältimisega. THD kohaldub suure saastepotentsiaaliga tööstustegevusele, mis on määratletud kui keskkonnakompleksloa kohustusega tegevus suurte põletusseadmete, jäätmepõletus- ja koospõletustehaste, orgaanilisi lahusteid kasutavate käitiste ning titaandioksiidi tootvates käitistes kohta. Tööstustegevusvaldkondade ühtse reguleerimise eesmärk on tagada õhku, vette ja pinnasesse juhitava heite vältimise ja kontrollimise, jäätmekäitluse, energia tõhusa kasutamise ja õnnetuste vältimise kompleksne käsitlus ning kõrgetasemeline keskkonna kui terviku kaitse.

ELi prügiladirektiivi 1999/31/EÜ alusel kehtivad olemasolevate prügilate jaoks nõuded vedelatele ja sööbivate jäätmetele, mis on sätestatud direktiivi artiklites 14(d)i) ja 5(a),(b) põlevkivituhale alates 16. juulist 2009, arvestades kokkulepitud vahetähtaegu nõuetekohase põlevkivituhala ladustamise osas. Eesti täidab direktiivi nõudeid prügi ladestamiseks täielikult alates 16. juulist 2009.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 15.03.2006 direktiiviga 2006/21/EÜ sätestatakse meetmed, kord ja juhised, et vältida või vähendada kaevandustööstuse jäätmete käitlemise tulemusel tekkivat kahjulikku mõju keskkonnale, eriti veele, õhule, pinnasele, loomastikule ja taimestikule, ning sellest tulenevat ohtu inimese tervisele.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23.04.2009 direktiiviga 2009/30/EÜ muudetakse direktiivi 98/70/EÜ seoses bensiini, diislikütuse ja gaasiõli spetsifikatsioonidega ning kehtestatakse kasvuhoonegaaside heitkoguste järelevalve ja vähendamise mehhanism; muudetakse nõukogu direktiivi 1999/32/EÜ seoses siseveelaevades kasutatava kütusespetsifikatsioonidega ning tunnistatakse kehtetuks direktiiv 93/12/EMÜ.

Euroopa Parlamendi saadikud hääletasid 17.12.2014 maha kütusekvaliteedi rakendusakti resolutsiooni, mis oleks olnud Eesti põlevkivitööstuse tulevikule ebasoodne. Eesti sai kinnituse, et võrreldes põlevkivist elektritootmisega keskkonnasäästlikum põlevkivikütuse tootmine on ELi turu jaoks aktsepteeritav ja seda kütust on lubatud ELi riikides müüa.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2001/42/EÜ teatavate kavade ja programmide KMH kohta (nn KSH direktiivi) 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 nõuded.

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

⁹¹ http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC_1&format=PDF

⁹² Valitsustevaheline Kliimamuutuste Nõukogu (Intergovernmental Panel on Climate Change, lühend IPCC)

Piiriülese KMH konventsiooni KSH protokollis eesmärk on tagada keskkonnakaitse, sealhulgas inimese tervise kaitse. Protokoll sätestab muuhulgas piiriülese KSH nõuded.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide KMH kohta (nn KMH direktiivi) eesmärk on kavandatava tegevusega kaasneva olulise keskkonnamõju hindamine ning KMH tulemuste 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 tähtsamad õigusaktid maapõueseadus ja kaevandamisseadus.

Säästva arengu seaduse (SäAS)⁹³ põhieesmärk on tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, säilitades seejuures looduse mitmekesise. Säästva arengu seadus, mida täpsustavad mitmed teised seadused, annab üldraamistiku loodusressursside säästlikule kasutamisele.

Maapõueseadus (MaaPS)⁹⁴ sätestab maapõue uurimise, kaitse 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)⁹⁵ sätestab nõuded inimese, vara ja keskkonna ohutuse ning maardlate säästliku kasutamise tagamiseks kaevandamisel ja kaeveõhne teisesel kasutamisel.

Riigieelarve seadus (RES)⁹⁶ on aluseks Põlevkivi arengukava koostamisel ja annab suunised arengukava elluviimiseks.

Looduskaitse seadus (LKS)⁹⁷ sätestab looduse kaitse, sh loodusvarade säästliku kasutamise põhimõtted. Kaitstavatel loodusobjektidel on sätestatud piirangud maavarade kaevandamisele. Kaitsealade ja püsielupaikade sihtkaitsevööndis asuvaid loodusvarasid ei arvestata tarbimisvaruks. Piiranguvööndis on maavara kaevandamine keelatud, kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti.

⁹³ Säästva arengu seadus (vastu võetud 22.02.1995, RT I 1995, 31, 384, jõustunud 01.04.1995)

<https://www.riigiteataja.ee/akt/874359?leiaKehtiv>

⁹⁴ Maapõueseadus (vastu võetud 23.11.2004, RT I 2004, 84, 572, jõustunud 01.04.2005)

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

⁹⁵ Kaevandamisseadus (vastu võetud 29.01.2003, RT I 2003, 20, 118 jõustunud vastavalt §-le 40)

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

⁹⁶ Riigieelarve seadus (vastu võetud 19.02.2014; RT I, 13.03.2014, 2; jõustunud 23.03.2014)

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

⁹⁷ Looduskaitse seadus (vastu võetud 21.04.2004, RT I 2004, 38, 258, jõustunud 10.05.2004)

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

Hoiuala piires asuva kinnisasja valdaja peab loodusliku kivimi või pinnase teisaldamise kavandamise korral esitama hoiuala valitsejale teatise.

Keskkonnatasude seadus (KeTS)⁹⁸ 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 keskkonnaloa (põlevkivi kaevandamise loa) või muul seadusega sätestatud alusel õiguse eemaldada looduslikust seisundist loodusvara, heita keskkonda saasteaineid või kõrvaldada jäätmeid või on teinud seda asjaomast 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 tuli põlevkivivaru tonni eest maksta 1,4 eurot ja 2015. aastal 1,53 eurot, aastaks 2020 kasvab tasu 1,77 euronit tonni kohta. Aastaks 2017 plaanib Keskkonnaministeerium välja töötada ka põlevkiviresursi tasustamise mudeli, mis võtab arvesse sellest loodava väärtuse.

Jäätmeseadus (JäätS)⁹⁹ määratleb jäätmekäitluses olulised mõisted (jäätmehäired, jäätmetekke vältimine, taaskasutamine, kõrvaldamine), sätestab jäätmehoolduse üldpõhimõtted (kohustuse käidelda jäätmeid viisil, mis ei sea ohtu inimese tervist ega ohusta keskkonda, jäätmehierarhia arvestamise, nõude tegutseda kooskõlas põhimõttega "saastaja maksab"), kehtestab olulisemad jäätmekäitlusnõuded (nt loa- või registreerimiskohustuse). Sealhulgas kehtestab nõuded kaevandustööstuse jäätmete käitlemisele. Need on näiteks rikastamisjäätmed (s.t tahked või vedelad jäätmehäired, mis jäävad järele pärast maavara töötlemist eri tehnoloogiatega), 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 jäätmehäired.

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (KeHJS)¹⁰⁰ sätestab eeldatava KMH õiguslikud alused ja korra, keskkonnajuhtimis- ja keskkonnaauditeerimissüsteemi korraldamise ning ökomärgise andmise õiguslikud alused eesmärgiga vältida keskkonna kahjustamist ning kehtestab vastutuse seaduse nõuete rikkumise eest. Pealmaakaevandamine suuremal kui 25 hektari suurusel alal, allmaakaevandamine või turba mehhaniseeritud kaevandamine, samuti sellise tegevuse lõpetamine ning põlevkivi gaasistamine või vedeldamine, kui päevas kasutatakse toorainet 500 tonni või rohkem on olulise keskkonnamõjuga tegevus, mille loa saamiseks tuleb teha KMH. Teatud juhtudel võib olulise mõjuga tegevus olla maavaravaru kaevandamine või kaevise rikastamine, geoloogiline uuring, üldgeoloogiline uurimistöö.

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

⁹⁸ Keskkonnatasude seadus (vastu võetud 07.12.2005, RT I 2005, 67, 512 jõustunud 01.01.2006)
<https://www.riigiteataja.ee/akt/12803308?leiaKehtiv>

⁹⁹ Jäätmeseadus (vastu võetud 28.01.2004, RT I 2004, 9, 52, jõustunud 01.05.2004)
<https://www.riigiteataja.ee/akt/12894710?leiaKehtiv>

¹⁰⁰ Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (vastu võetud 22.02.2005, RT I 2005, 15, 87, jõustunud 03.04.2005, osaliselt vastavalt §-le 71);
<https://www.riigiteataja.ee/akt/867983?leiaKehtiv>

Veeseadus (VeeS)¹⁰¹ reguleerib vee kasutamist ja kaitset, maaomanike ja veekasutajate vahelisi suhteid ning avalike veekogude ja avalikuks kasutamiseks määratud veekogude kasutamist. VeeSi 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)¹⁰² 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 keskkonnaplekksluba, ei ole vaja saasteluba ega erisaasteluba keskkonnaplekksloaga hõlmatud käitise kohta. Heitkoguse luba peavad omama kasvuhoonegaaside heitkoguste kauplemisüsteemis olevad käitised. Hetkel kauplemisüsteemi kuuluvad põlevkivi kasutavad käitised tegelevad elektri ja tsemendi tootmisega, tulevikus lisanduvad ka põlevkiviõli tootvad käitised.

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 järgmised SO₂ ja NO_x summaarsed piirkogused: SO₂ — 100 000 t kalendriaastas ja NO_x — 60 000 t kalendriaastas. Kehtestatud on ka SO₂ aasta piirkogus põlevkiviküttel töötavate suurte põletusseadmete jaoks, mis alates 01.01.2012 on 25 000 t kalendriaastas.

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

Keskkonnaregistri maardlate nimistus arvel oleva Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru oli seisuga 31.12.2007 maavaravarude koondbilansi¹⁰³ andmetel 4 868,7 mln t, mis vähenes 4 750,4 mln tonnini seisuga 31.12.2013.

Seisuga 31.08.2015 oli antud 17 põlevkivi kaevandamise luba (tabel 1) neljale ettevõttele: Eesti Energia Kaevandused ASile (edaspidi *EEK AS*, 12 luba), VKG Kaevandused OÜle (edaspidi *VKKGK OÜ*, 2 luba), Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜle (edaspidi *KKTV OÜ*, 2 luba) ja ASile Kunda Nordic Tsement (*AS KNT*, 1 luba).

¹⁰¹ Veeseadus (vastu võetud 11.05.1994, RT I 1994, 40, 655, jõustunud 16.06.1994)

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

¹⁰² Välisõhu kaitse seadus (vastu võetud 05.05.2004, RT I 2004, 43, 298, jõustunud 30.09.2004, osaliselt 27.11.2004); <https://www.riigiteataja.ee/akt/13202035?leiaKehtiv>

¹⁰³ Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravarude-koondbilansid>

Tabel 1. Põlevkivi kaevandamise load seisuga 31.08.2015

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-karjäär II	EEK AS	KMIN-046	22.09.2003	15.08.2028* /***
Ojamaa uuringuväli**	0002	Ojamaa põlevkivi-kaevandus	VK GK 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	VK GK 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

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

Viru kaevaväli**	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

Märkus:

*taotlus kaevandamise loa pikendamiseks 10 a võrra

**taotlus kaevavälja karjääride mahtude ühendamiseks

***taotlus kaevandamistehnoloogia muutmiseks

Seisuga 31.08.2015 oli esitatud 11 põlevkivi kaevandamise loa taotlust esitatud kuue maardlaosa kohta (tabel 2) ning kaks geoloogilise uuringu loa taotlust (tabel 3). Kaevandamisloa taotlused on esitatud enamasti ajavahemikus 2004–2005. Taotlusi ei ole rahuldatud, sest siis oleks ületatud põlevkivi kaevandamise aastamäär 20 mln t. Keskkonnaministeerium jätkab taotluste menetlemist.

Tabel 2. Põlevkivi kaevandamise loa taotlused seisuga 31.08.2015

Maardlaosa nimetus	Registri-kaardi nr	Mäeeraldise nimetus	Loa taotleja	Taotluse esitamise kuupäev
Sonda/Põhja-Kiviõli uuringuväli	0009/0030	Sonda II põlevkivikaevandus	KKTV OÜ	04.11.2011/ 02.04.2013
Sonda uuringuväli	0009	Sonda põlevkivikaevandus	Riverito AS	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	Riverito AS	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 II põlevkivikarjäär	EEK AS	13.07.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus	VKGK OÜ	06.06.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus	Riverito AS	16.11.2005
Oandu uuringuväli	0008	Oandu põlevkivikaevandus*	EEK AS	13.05.2014
Puhatu uuringuväli	0005	Puhatu põlevkivi-kaevandus	Riverito AS	07.12.2004

Estonia kaeveväli Puhatu ja 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 ei ole 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 31.08.2015.

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 km².¹⁰⁴

Eesti põlevkivimaardlas kasutatakse traditsioonilisi kihtmaardla kaevandamistehnoloogiaid. Konkreetse kaevandamistehnoloogia kasutamise mäeeraldisel määravad piirkonna geoloogilised, hüdrogeoloogilised ja keskkonnakaitse tingimused ning asustus. Geoloogiliste tingimuste (sh katendi paksuse), majandusliku otstarbekuse ja maakasutuse järgi tehakse valik peal- ja allmaakaevandamise vahel, hüdrogeoloogilised tingimused avaldavad mõju mäetööde arengukavale, keskkonnakaitse 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 vajaduse korral edasi rikastusvabrikusse. Teiseks, järjest enam kasutatavaks tehnoloogiaks on maavara selektiivne kaevandamine, kus põlevkivikihi vältatakse eraldi kvaliteetsemad põlevkivikihid. Selektiivseks väljamiseks kasutatakse buldooseri taha kinnitatud ripperkonksu või freeskombaini. Viimast moodust nimetatakse ka kõrgselektiivseks väljamiseks, kuna väljatava kihi paksus on eriti hästi kontrollitav. Kobestatud

¹⁰⁴ KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

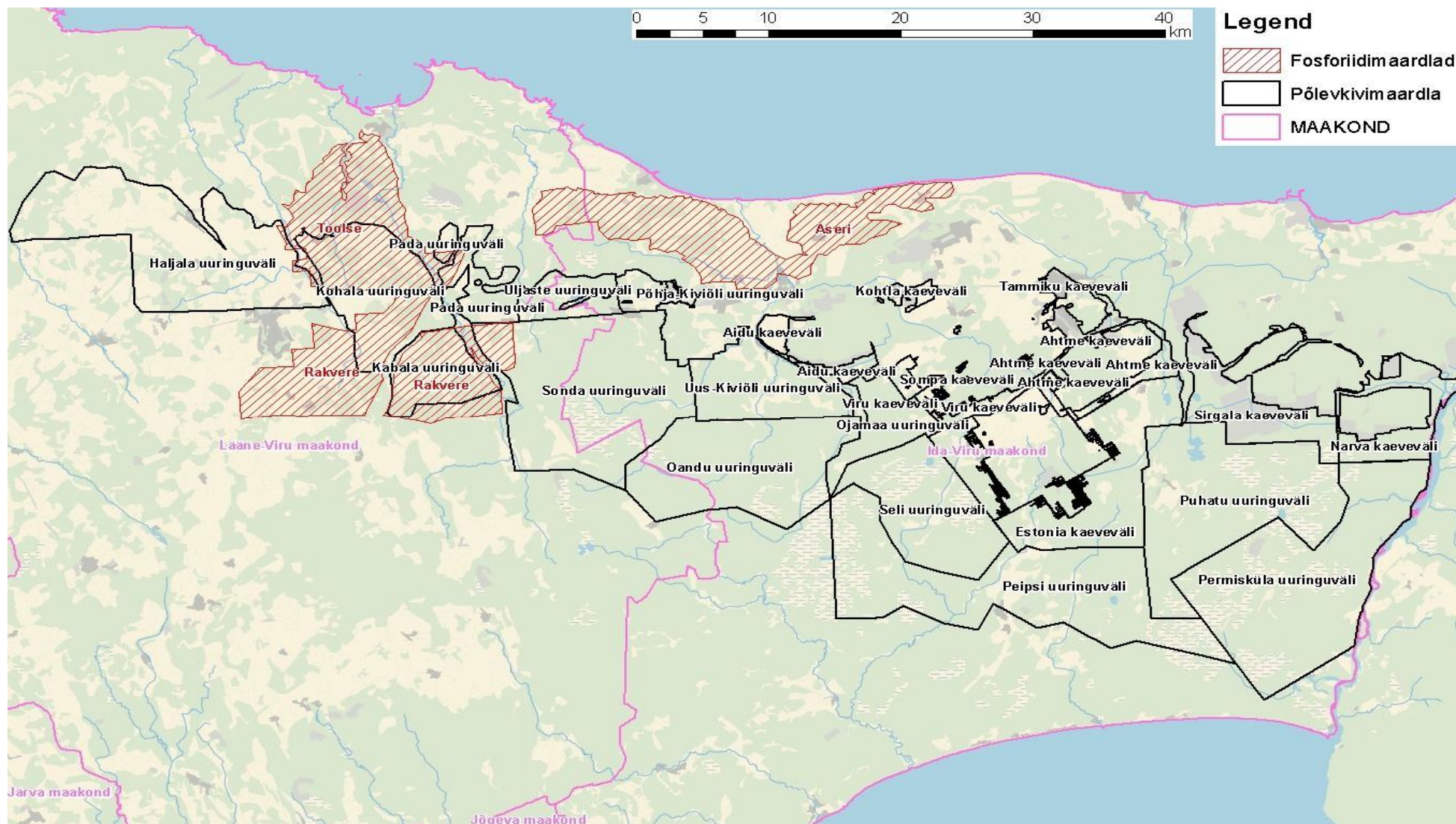
või lahtifreesitud kaevis laetakse puisturi või kopplaaduritega kalluritele. Laadimisel saab abimasinatena kasutada ka buldoosereid või ekskavaatoreid. Kaevis transporditakse seejärel purustus-sortimiskompleksi. Purustatud ja sordiitud materjal üldjuhul enam täiendavat rikastamist ei vaja.

Allmaakaevandamisel kasutatakse praegu kamberkaevandamisviisi. Põlevkivikihtidit raimatakse puur-lõhketöödega, mille tulemina 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 kihindi 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. Kamberkaevandamisel võib sageli esineda laekivimite varinguid, mille põhjuseks on kivimikihtide vaheline nõrk kontakt.

Kambrite vahele jäävad ruudustikuna tervikud (neid nimetatakse ka tulptervikuteks), mille külje pikkused 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 suunatakse edasi lintkonveierile, mida mööda toimub transport šahtiõues olevasse kogumispunkrisse. Kogumispunkrist transporditakse kaevis kaldkonveieriga maapinnale, kust materjal suunatakse vajaduse korral edasisele rikastamisele.

Kuna Eesti põlevkivimaardlas paikneb põlevkivikiht kohati Rakvere ja Toolse fosforiidimaardla peal, tuleb nendes piirkondades põlevkivi kaevandamise planeerimisel arvestada ka fosforiidimaardlatega (joonis 1).



Joonis 1. Ülevaade Eesti põlevkivimaa kattuvusest fosforiidimaaandlatega (Maa-amet)

Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007–2013

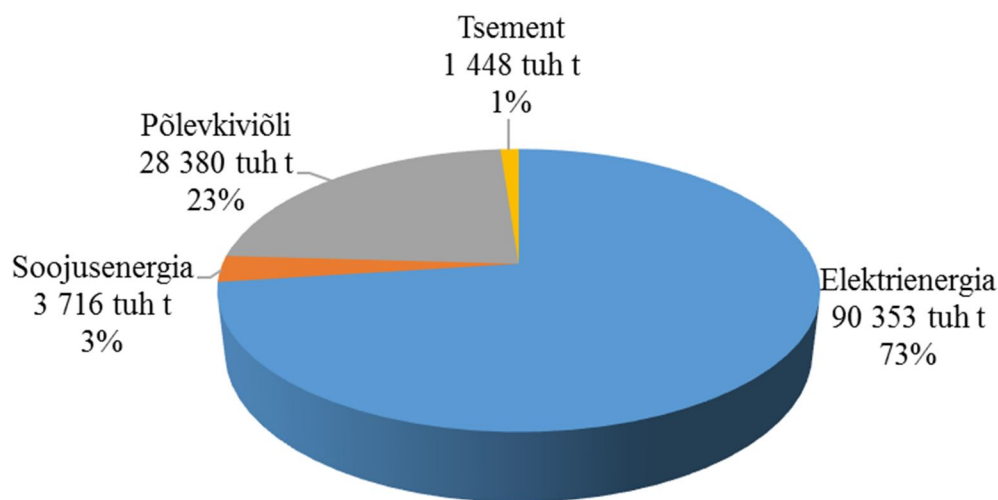
Lisas 5 on koondatud põlevkivi kasutavate ettevõtete esitatud andmed kaubapõlevkivi kasutamise kohta aastatel 2007–2013. Andmed on esitatud valdkondade ja ka mäeeraldiste kaupa. Eri valdkondadena on näidatud põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmiseks. Mäeeraldised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

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

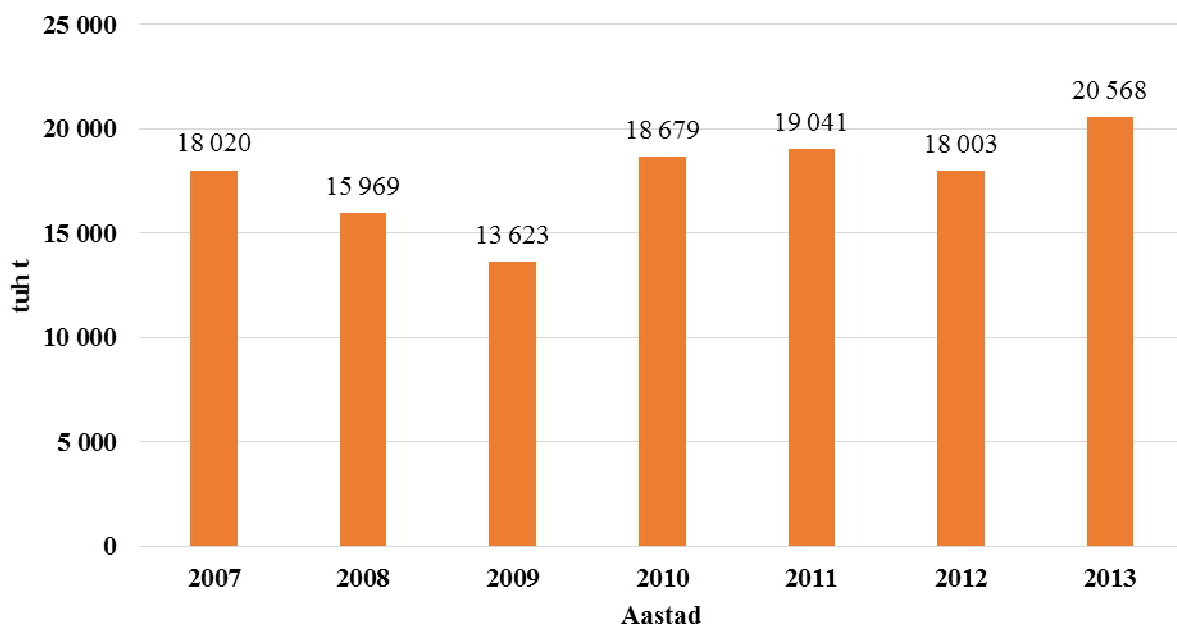
Kaubapõlevkivi kasutamine elektrienergia tootmiseks on samuti saavutanud majandussurutiseelse taseme. Samas järjepidevalt on kasvanud kaubapõlevkivi kasutamine põlevkiviõli tootmiseks. Seda tänu TSK protsessi kasutavate seadmete lisandumisele ja olemasolevate tehnoloogiate parandamisele. Põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia tootmiseks eri mäeeraldistest oli põhiliselt sõltuv kaevanduste ja karjääride tootmismahudest ja sobivast logistilisest lahendusest. Põlevkivi kvaliteedist tulenevaid piiranguid 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 nendele ka Ojamaa kaevandus. Tsemenditootmiseks sobivat põlevkivi oli võimalik tarnida ainult Aidu, Ubja ja Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäärist. Kaubapõlevkivi kasutamise mahud valdkondade ja mäeeraldiste kaupa on esitatud lisades 5.1–5.5. Lisas 5.6 on põlevkivi töötlemisel saadud toodete ekspordi ja põlevkivi impordi andmed.

5.1. Põlevkivi kasutus valdkonniti



Joonis¹⁰⁵ 1. Kaubapõlevkivi kasutus valdkonniti aastail 2007–2013



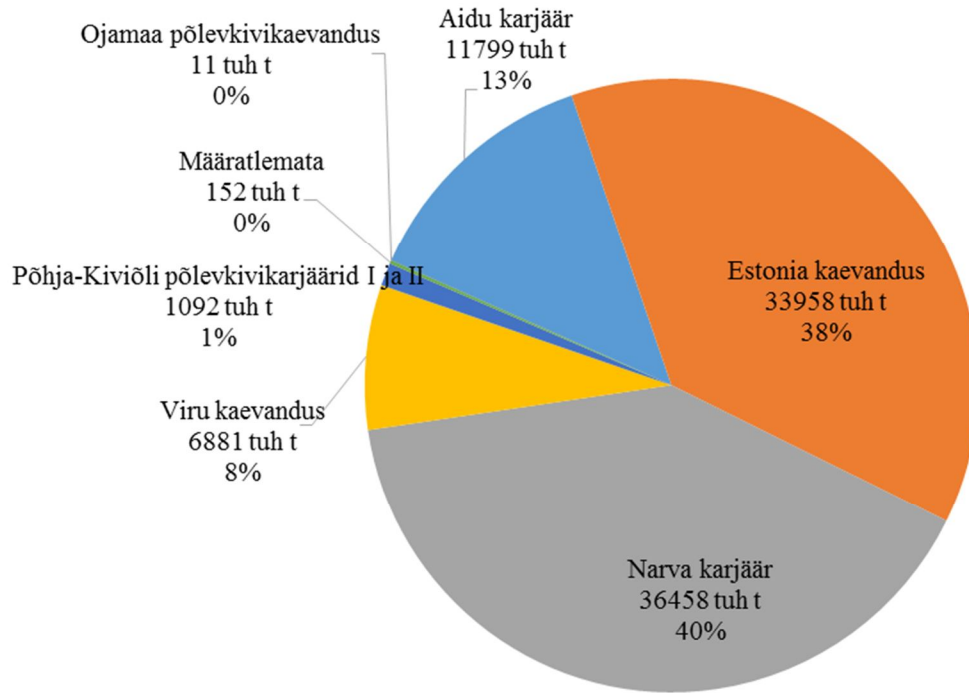
Joonis 2. Kaubapõlevkivi kasutus aastatel 2007–2013

5.2. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks

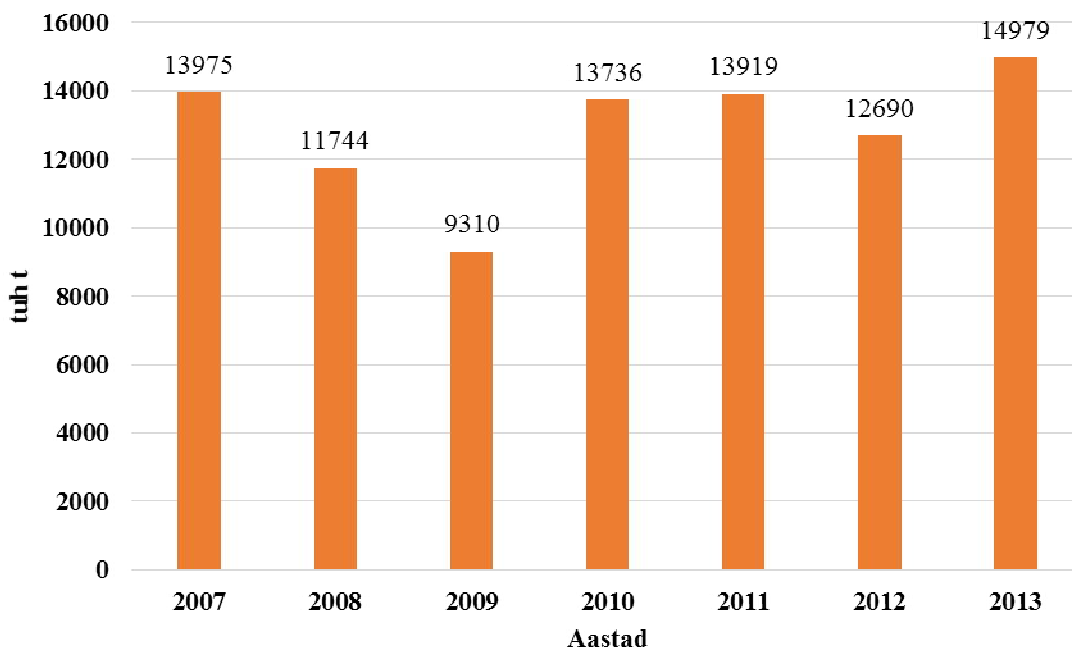
Tabel 1. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa 2007–2013 (tuht t)

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
Määramata	0	0	0	0	107	0	0
Ahtme killustik	0	0	0	0	0	0	41
Kõik kokku	13975	11744	9310	13736	13919	12690	14979
Sama Statistikaameti andmetel:	12828	11451	9306	12980	13923	12057	14979

Märkus: * tarniti koos Vanaküla karjääriväljade põlevkiviga; ** tarniti koos Narva põlevkivikarjääri II, Viivikonna põlevkivikarjääri, Sirgala karjääri ja Sirgala II põlevkivikarjääri põlevkiviga; *** tarniti koos Sompka kaevanduse põlevkiviga



Joonis 3. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa



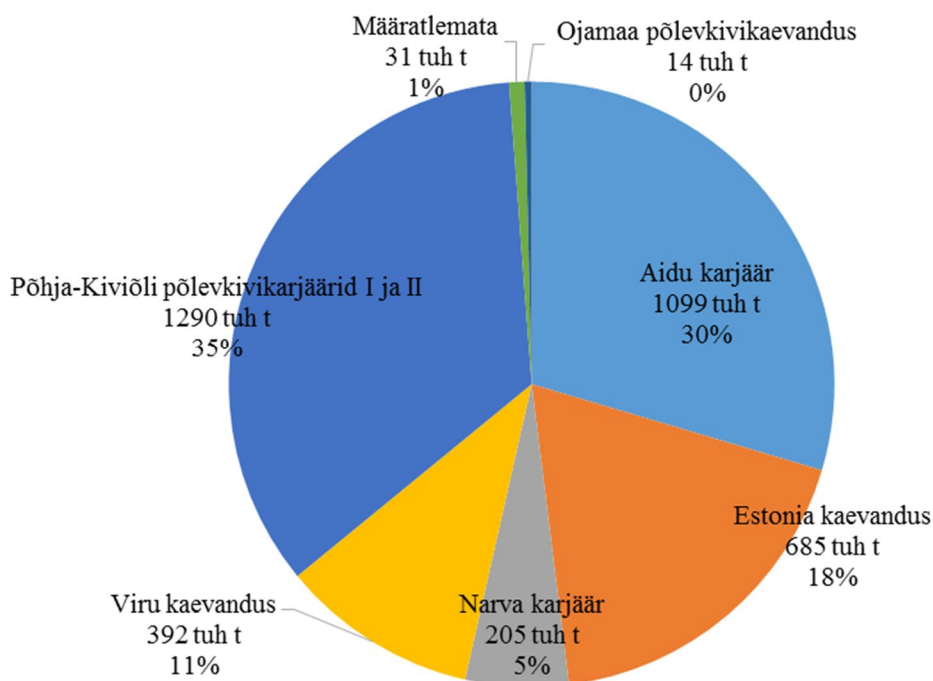
Joonis 4. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks 2007–2013

5.3. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks

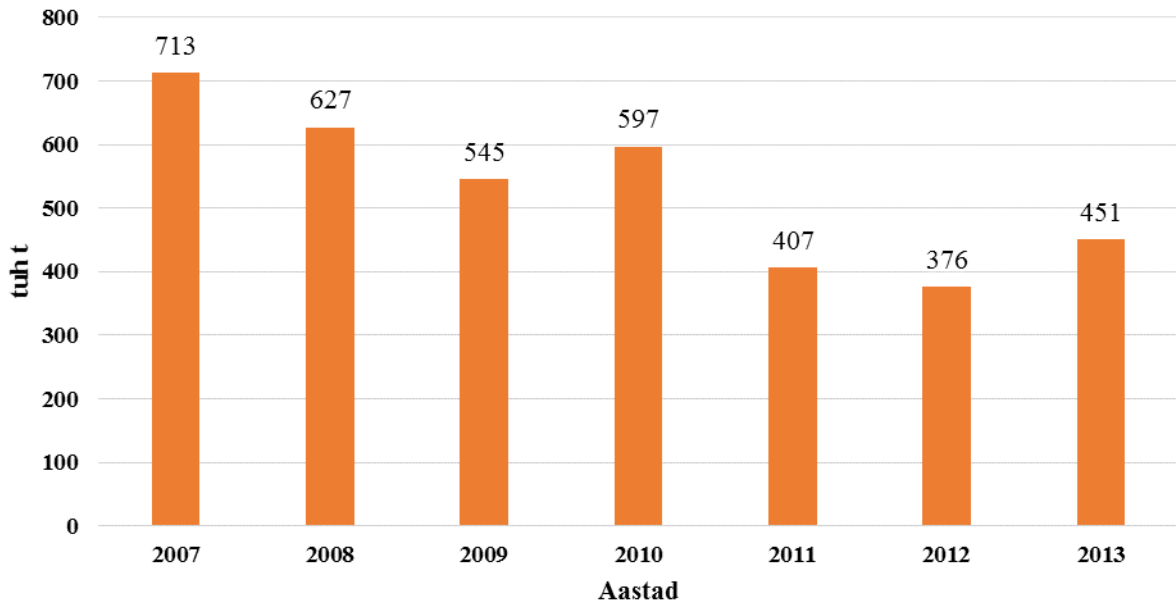
Tabel 2. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa aastatel 2007–2013 (tuh t)

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 ASi vanadest aherainemägedest	1	6	6	6	7	0	0
Ahtme killustik	0	0	0	0	0	0	4
Kõik kokku:	713	627	545	597	407	376	451
Sama Statistikaameti andmetel:	688	624	553	570	485	493	451

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



Joonis 5. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa

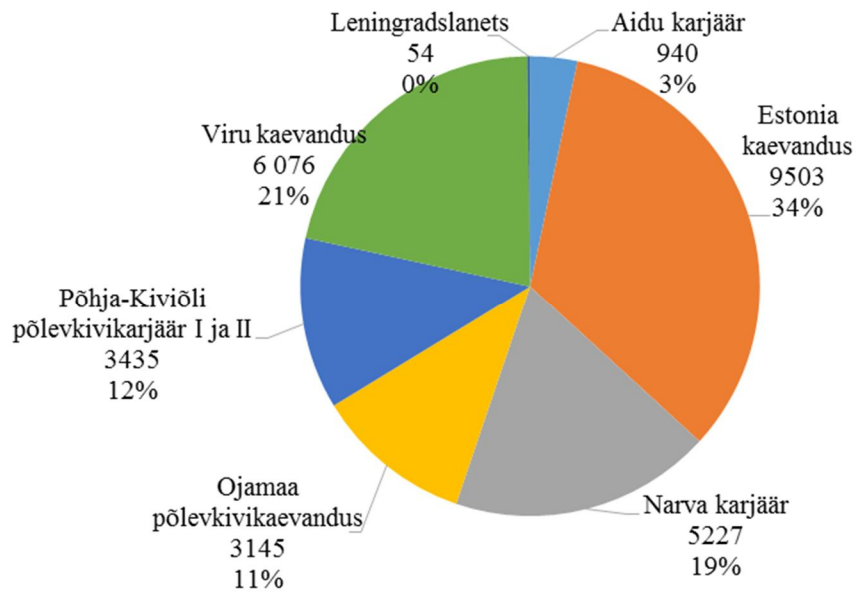


Joonis 6. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks aastatel 2007–2013

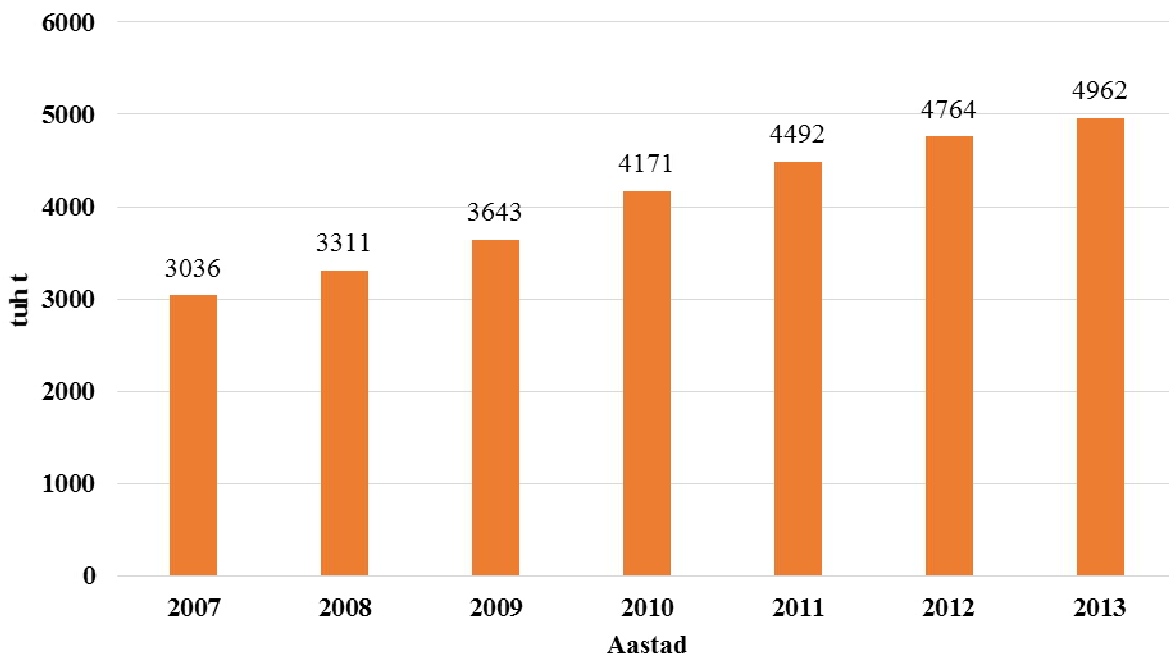
5.4. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks

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:							
Leningradslanets (import)	0	31	23	0	0	0	0
Kõik kokku:	3036	3311	3643	4171	4492	4764	4962



Joonis 7. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks mäeeraldiste kaupa



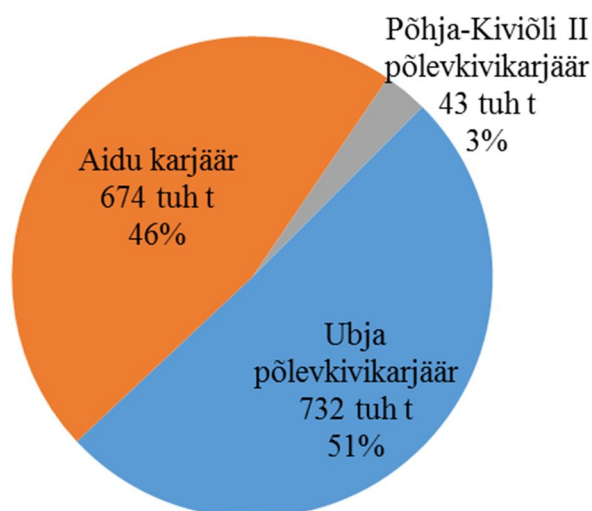
Joonis 8. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks aastatel 2007–2013

5.5. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks

Tabel 4. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks mäeeraldiste kaupa aastatel 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 põlevkivikarjäär	0	0	0	0	0	0	43
Kokku:	289	287	125	175	223	173	176



Joonis 9. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks mäeeraldiste kaupa

5.6. Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import

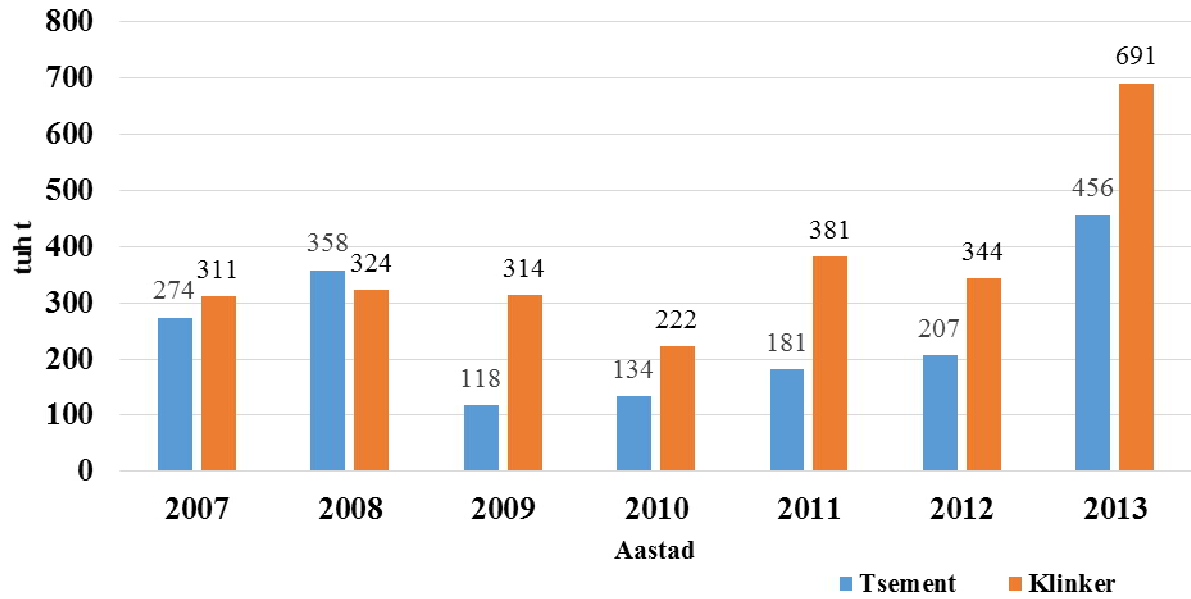
Tabel 5. Põlevkivitoodete eksport

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						

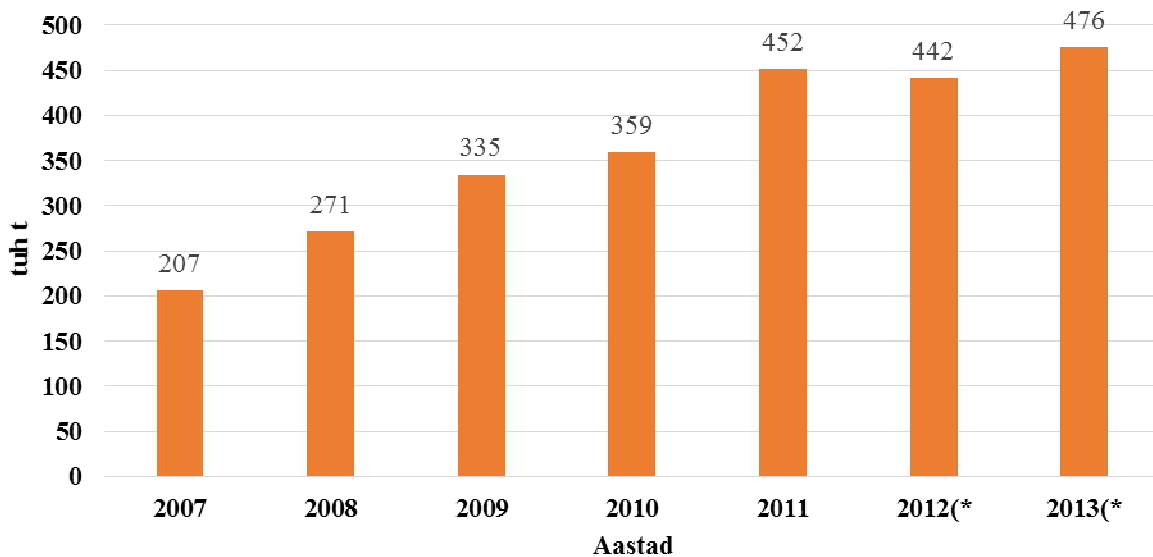
Märkus: * põlevkivist toodetud elektrienergia ekspordi mahud ei ole avatud elektriturul (aastast 2009) määratavad.

Tabel 6. Põlevkivitoodete import

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

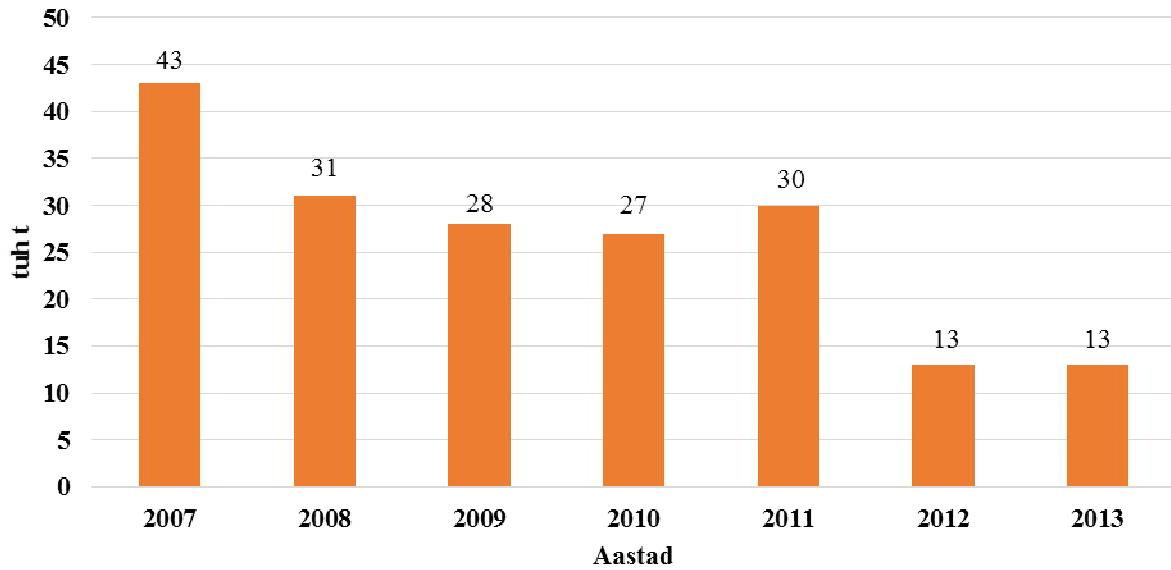


Joonis 10. Tsemendi ja klinkri eksport aastatel 2007–2013

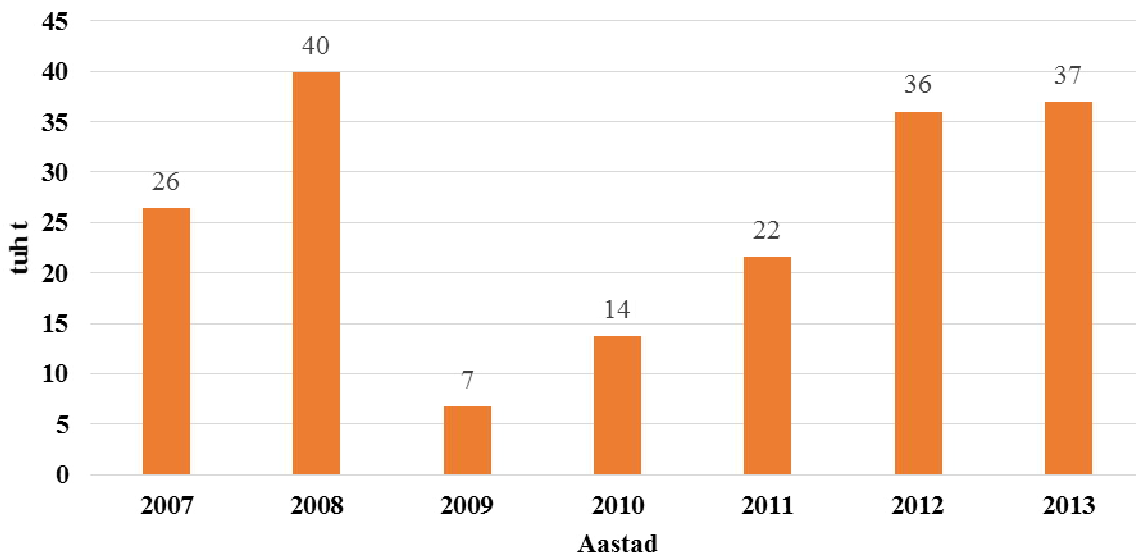


Märkus:* tegelik eksport võib olla suurem, kuna KKTV OÜ realiseerib oma toodangu vahendusfirmadele ja seetõttu ei ole täpne ekspordimaht teada

Joonis 11. Põlevkiviõli eksport aastatel 2007–2013



Joonis 12. Elektrodoksi eksport aastatel 2007–2013



Joonis 13. Põlevkivituha eksport aastatel 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 pealmaavõi allmaakaevandamisega. Pealmaakaevandamine muudab loodusmaastiku täielikult, allmaakaevandamise mõju loodusväärtustele ei ole nii üheselt määratav.

Pealmaakaevandamise tõttu 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 liikide mitmekesisus on väike, puuduvad nn vana metsa liigid. Taimeliikide mitmekesisus on karjäärialal palju väiksem kui enne kaevandamist. Esineb küll arvukalt käpalisi, ent tegemist on nende liikide ajutiste elupaikadega, mis kaovad koosluste suksessiooni käigus. ELi loodus- ja linnudirektiivi lisades olevaid liike esineb ka karjäärialadel (nt suurkiskjad), kuid nende arv on esialgses võrreldes väiksem (puuduvad rähnid, röövlinnud, metsis, väike on soolindude liikide esindatus). Seega võib tõdeda, et Eesti põlevkivikarjäärides kaovad endised stabiilsetele kooslustele omased metsa- ja sooliigid. Liigirikkuse taastumist ei ole korrastamisel omaette eesmärgiks seatud, 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 (hoonete, teede või aherainepuistangute) 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 kuivendamise kaudset mõju. 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 pärast kaevanduse sulgemist, tuleb KMH tegemisel kaaluda, kas paarkümmend aastat kestev kuivendamise mõju on aktsepteeritav või mitte.

Maapinna vajumine hävitab algse koosluse, kui langatusalal 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 koos heljumiga ka osa sulfaatidest, kuid vesi jääb endiselt sulfaatiderikkaks¹⁰⁶. Hapnikuvaeses keskkonnas võib sulfaatide kõrge kontsentratsiooni korral tekkida vee-elustikule toksiline H₂S, mida Kurtna järvedes võib juba täheldada¹⁰⁷. Veekogudes, kuhu kaevandustest

¹⁰⁶ Ott, R. Laugaste, A. Mäemets, A. Mäemets, E. Kaup, K. Künnis, A. Heinsalu, A. Toom, S. Lokk ja T. Põder „Kurtna järvestiku limnoloogiline ekspertiis“ Tallinn, 1995

¹⁰⁷ Keskkonnaamet „Kurtna maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2013-2022 eelnõu“, Tallinn, 2013

pumbatav vesi suunatakse, võib muutunud hüdroloogiline režiim kaasa tuua elupaigatingimuste teisenemise¹⁰⁸.

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

Allmaakaevandamise mõju elusloodusele ei ole üheselt selge, sest samal ajal toimuvad ka muu maapealne tegevus (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 esile tuua.

Kokkuvõttes muudab põlevkivi nii pealmaa- kui ka allmaakaevandamine loodusmaastikku sellisel määral, mida kaitsealuste loodusobjektide juures üldjuhul ei saa aktsepteerida, kui see ohustab kaitstavat loodusobjekti. Natura 2000 võrgustiku aladel tuleb anda kaevandamise võimaliku mõju eelhindang.

6.2. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju elusloodusele

Põlevkivi töötlemisest põhjustatud elupaikade hävimise ja elupaigatingimuste halvenemise põhjused on osaliselt samad, mis põlevkivi kaevandamisel. Töötlemiskäitise ja selle taristu rajamine ning jäätmete ladestamine toob kaasa algsete elupaikade hävimise. Lisandub saaste otsene ja kaudne mõju.

Põlevkivi kasutamisel tekib jäätmeid rohkem kui neid ära kasutatakse. Jäätmete ladustamise aladel on elustik äärmiselt vaene. Sulgemise järel on vaja need taimestada, kasutades kodumaiseid liike ja vältides võõrliikide kasutamist.

Põlevkivitööstusest pärinev saaste on multikomponentne, sisaldades nii anorgaanilisi kui ka orgaanilisi ühendeid. Ulatuslikuma mõju elusloodusele on avaldanud aluseline saaste, kaevandusvees olevad sulfaadid ning vette sattunud fenoolid. Põlevkivi põletamisel eraldub atmosfääri SO₂, kuid varem on selle mõju neutraliseerinud aluseline saaste, mistõttu SO₂ mõju elusloodusele ei 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 kandunud õhu kaudu.

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

¹⁰⁸ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava

http://www.keskkonnaamet.ee/public/documents/trykised/Ida-Eesti_veemajanduskava.PDF

konkurenttaimede kasvu ning põhjustavad taimestiku liigi koosseisu muutumist¹⁰⁹. Tänapäeval on õhusaaste mõju valdavalt jääkreostuse probleem, täheldatav on algse elustiku taastumineⁱ¹¹⁰¹¹¹.

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, lenduvaid orgaanilisi saasteained ja veel ligi 200 erinevat ohtlikku kemikaali). Tekkivate saasteainete heitkogus oleneb kasutatavate lõhkeainete kogusest. Eestis lubatud lõhkeainete kasutamise korral on tagatud, et plahvatusgaaside sisaldus alaneb töökeskkonnas lubatud piiridesse lõhkamiskoha läheduses ning ümbritsevale keskkonnale ei tohiks plahvatusgaasid ohtu põhjustada.

Tolmu ja heitgaase põhjustavate kaevandatud materjali transpordiks kasutatavate transpordivahendite mõjupiirkonnad jäävad üldjuhul 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 ventilatsiooniavade ehk šurfide kaudu.

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 andmete alusel esineb eri allikatest pärinevate peenosakeste piirnormide ületamisi mõnel korral aastas.

Põlevkivi kaevandamisel tekib müra puurimistöodel, lõhkamisel, karjäärimasinate töö käigus, põlevkivi transpordil ning sortimis-laadimis-purustuskomplekside töötamisel. Neist kõik peale lõhketööde, põhjustavad pidevat müra, kuid lõhketööd põhjustavad nn impulssmüra. Karjäärides kasutatavate eri seadmete tekitatava müra tase on 75-105 dB piirides. Impulssmüra võib ulatuda 120-140 dB-ni. Mitme seadme üheaegse töö korral seadmete müratasemed liituvad. Seega võib summaarne müratase ulatuda karjääris 110-120 dB-ni. Kuna karjääris toimub töö üldjuhul ümbritseva pinnase tasapinnast madalamal, aitavad vallid kaasa müra taseme kiirele langusele.

¹⁰⁹ L. Bragazza jt, „Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs,“ *PNAS*, kd. 103, nr 51, p. 19386–19389, 2001

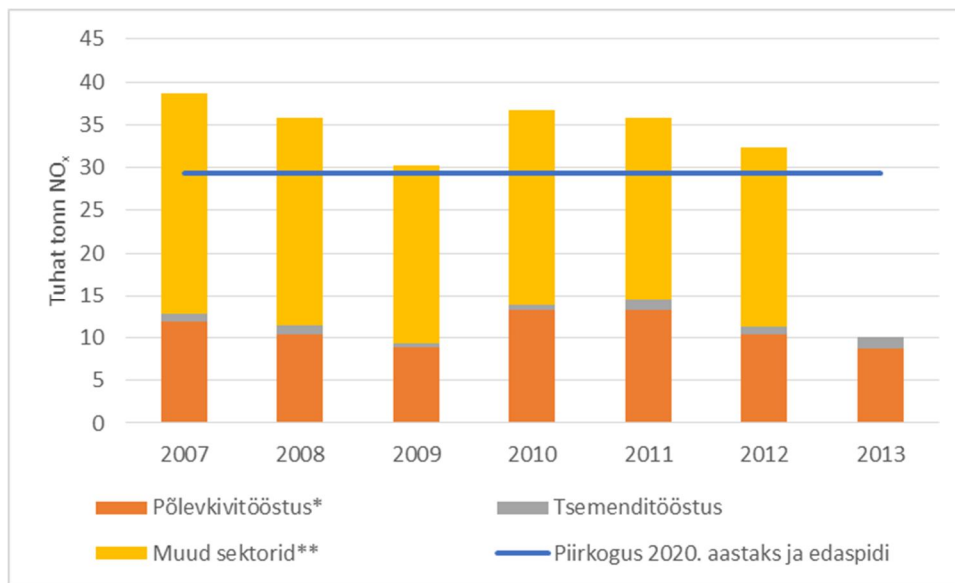
¹¹⁰ V. Liblik, „Multikomponentse õhusaaste mõju ökosüsteemidele põlevkivi tootmise ja töötlemise piirkonnas. ETF grandi nr 2038 lõpparuanne,“ TPÜ Ökoloogia Instituut, Jõhvi, 1999

¹¹¹ 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

Allmaakaevandamisel on peamisteks välisõhu kaudu leviva müra allikateks kaevanduste ventilaatorid.

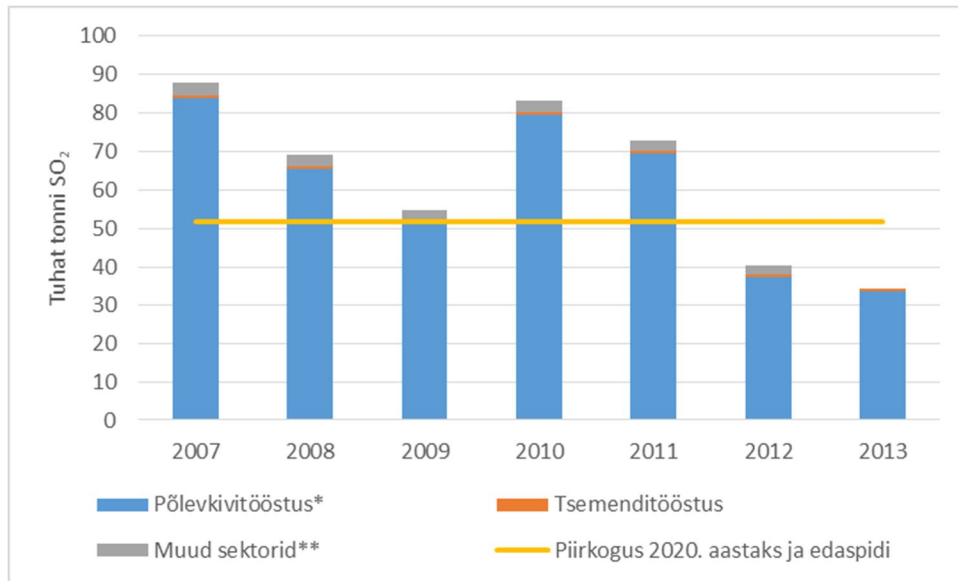
6.4. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju välisõhule ja kliimale

Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, sh SO₂, NO_x, peenosakesed (PM₁₀ ja PM_{2,5}), 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 põlevkivi- ja tsemenditööstusest ning muudest sektoritest

Märkus: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletamisest, põlevkivigaaside põletamisest ja õlitööstusest; **andmed muude sektorite 2013. aasta heitkoguse kohta ei ole veel kättesaadavad.



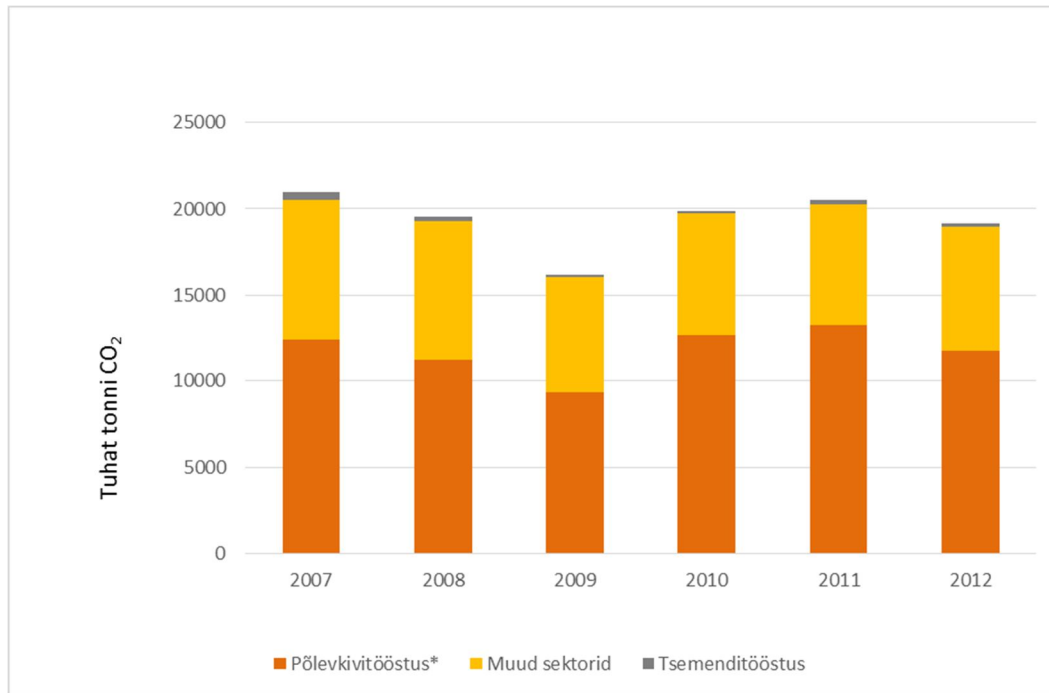
Joonis 2. SO₂ heitkogus põlevkivi- ja tsemenditööstusest ning muudest sektoritest

Märkus: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletamisest, põlevkivigaaside põletamisest ja õlitööstusest;

**andmed muude sektorite 2013. aasta heitkoguse kohta 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 inimese tervise kaitseks kehtestatud välisõhu kvaliteedi piirväärtust. Seetõttu on Eestis põlevkivitööstusega tegelevates piirkondades täheldatud lõhnareostust.

Saasteained, mis välisõhku satuvad, võivad laguneda 1-3 päevaga või olla püsivad mitmeid kuid või isegi aastaid. Püsivamad saasteained levivad tuultega oma esialgsest tekkeallikast tuhandete kilomeetrite kaugusele. Piiriülese õhusaaste piiramisega tegeletakse piiriülese õhusaaste kauglevi konventsiooni ja selle protokollide ning eri ELi direktiivide kohaselt.



Joonis 3. CO₂ heitkogus põlevkivi- ja tsemenditööstusest ning muudest sektoritest

Märkus: *põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletamisest, põlevkivigaaside põletamisest ja õlitööstusest

Kiire kliimamuutus tekitab väga laiaulatuslikke majandus- ja sotsiaalseid probleeme. Näiteks otsene varaline kahju ekstreemsete ilmastikunähtuste tõttu, aga ka haiguste levimine ja inimeste väljaränne kõige enam mõjutatud piirkondadest.

6.5. Veekeskond

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

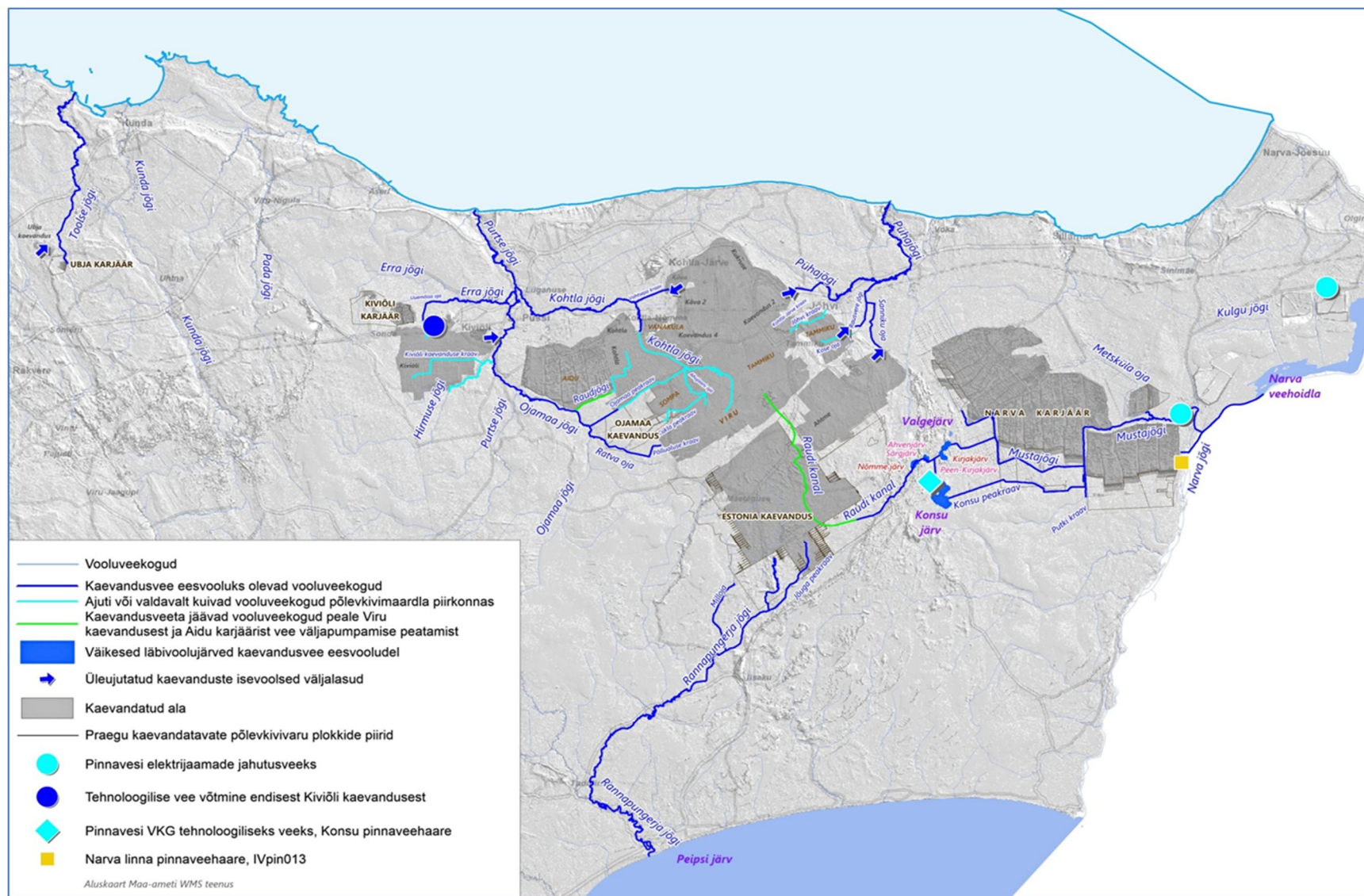
Põlevkivi kaevandamisel väljapumbatava vee kogus moodustub põhjavee, sademevee ja pinnavee arvel ning sõltub karjääri või kaevanduse suuruselt (valgala ja alanduslehtri suuruselt), aasta sademete hulgast ja muudest ilmastiku näitajatest, hüdrokeoloogilistest tingimustest ning põlevkivi kaevandamise viisist (pealmaa- või allmaakaevandamisest). Aastal 2012 oli põlevkivi kaevandamiseks karjääridest ja kaevandustest väljapumbatud 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 enamiku sademete vesi, kaevandustes põhjavesi.

Põlevkivitööstuse mõju all olevad veekogumid¹¹² on Ida-Eesti veemajanduskava järgi valdavalt

¹¹² Pinnavee seisundi hindamise ja abinõude planeerimise ning rakendamise eesmärgil on veekogud jaotatud või ühendatud pinnaveekogumiteks

kesises või halvas seisundis. Mitmed veekogud või nende osad on samas ka kaitsealused loodusobjektid (Kurtina maastikukaitsealal, Uhaku karstialal, Puhatu looduskaitsealal, Struuga loodusalal), mille kaitse-eesmärkide täitmist tuleb põlevkivi kaevandamisel ja kasutamisel arvestada.

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



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 põlevkivi praegu 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 veemajanduskava¹¹³ 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 karjääridest vee väljapumpamise tõttu kujunevad kaevandamispiirkonnas ulatuslikud põhjaveetaseme alandused ning kaevandustegevusest mõjutatud põhjaveekihtides muutub veevahetuse intensiivsus.

Põhjaveekihtide veevahetuse intensiivistumine toob lisaks veevaru muutusele kaasa kivimites oleva püriidi oksüdeerumise, mille tagajärjel tekib põhjaveekihtides kõrgeenenud sulfaatioonide sisaldus. Lubjakivides olevat põhjavett kasutavad puurkaevud muutuvad kaevandamisaladel kuivaks või siis põhjavee kvaliteedi muutuse tõttu kasutuskõlbmatuks. Kaevandamise ajal kasutatud Lasnamäe-Kunda veekihi omadused muutuvad kaevandamise lõpetamise järel ja ei ole kindel, kas see veekiht kaevandatud alal on ka edaspidi joogiveeallikana sobiv. Kaevandamise ajal on sellesse veekihti rajatud puurkaeve üksiktarbijatele.

Seega suureneb surve sügavamate põhjaveekihtide kasutamiseks, kus veevaru taastub oluliselt aeglasemalt kui ülemistes kihtides. Põlevkivi kaevandamise eel liikumisega lõuna poole suureneb ka sügavate põhjaveekihtide (V2vr ja V2gd) lasuvussügavus ning soolsus, mistõttu ainukeseks veevarustusallikaks jääb O-Cm veekihi põhjavesi või kvaternaarisetete põhjavesi. Veekasutuse muutus näitab, et Ida-Virumaa olmeveevaru probleeme lahendatakse praegu 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 laiust savikamat tihendatud kihti karjääri servas), mis vähendas põhjavee voolu karjääri. 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 vältimise ja teiste külgnevate põhjaveekogumite kaitse tegevuskava koostamise ettepanek esitati Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas ja 2014. aastal alustas Keskkonnaministeerium selleks vajalikke uuringuid.

¹¹³ Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>.

Eesti põlevkivimaardlas vesi otsa ei saa, kuna sademeid tuleb pidevalt, kuid kaevandatud alal suureneb põhjavee saastumise oht ja väheneb joogiveena kasutatava põhjavee kogus. Varem kaevandatud ja praegu kaevandatavatel aladel toimib tehisklik või tugevasti muudetud veeringe, millest tulenevad probleemid keskkonnale ja elanikkonnale võivad ilmneda ka aastaid hiljem liigniiskuse, veekogude kuivamise, vee ja maismaa ökosüsteemide seisundi ning veekvaliteedi muutumise näol. Näiteks kui kaevandamise lõppedes hakkab suletud või üleujutatud kaevanduste põhjaveetase taastuma, võib see põhjustada liigniiskust seni kaevanduste kuivendava mõju all olnud aladel.

6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele

Põlevkivi kaevandamine mõjutab eelkõige veekogude hüdro-morfoloogilisi tingimusi (veerežiimi ja morfoloogilist seisundit). Kaevandatud alal on mitmed looduslikud jõed ja ojad püsivalt või ajutiselt kuivad, mõned on asendatud kanalitega (joonis 2). Seega looduslikud veekogud on 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 (Kirjakjärve, Konsu, Kurtna Ahvenjärve, Nõmme järve, Peen-Kirjakjärve, Särgjärve), neist Nõmme järv ja Kirjakjärv paiknevad Kurtna looduslal. Põlevkivi kaevandamisest johtuva veeringe muutuste tõttu on Kohtla ja Raudjõe ülemjooksud kuivanud, lõiguti ka Hirmuse jõgi miinimumveeperioodil. Ojadest on Kose, Ahujaani ja Uuemõisa oja (ülemjooks) valdavalt ilma veeta.

Töötava kaevanduse või karjääri veelasus aja jooksul ärajuhitud veekogused enamasti kasvavad johtuvalt veekogumisala ja sademete hulga suurenemisest, vett lisandub ka üleujutatud kaevandustest. Seetõttu tekib kohati vajadus eesvoolude puhastamiseks ka kilomeetreid allpool kaevandusveelaske. Välistada ei saa, et Kurtna looduskaitseala mõnede järvede seisundi ohustab põlevkivikaevandamise veekõrvaldus ja veeheide.

Positiivse mõjuna 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 heljumikoormuses (vooluveekogu põhja looduslike elupaikade kattumises settega). 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 põlengute tagajärjel, välistada ei saa mõningast kütustest ja selle põlemisproduktidest, määrdeainete ning lõhkeainete kasutamisest ning jäätmekäitlusest tekkinud koormust. Ka põlenud aherainemägede jääkreostus ja Kiviõli kaevanduses toimunud põlevkivi maa-aluse gaasistamise tõttu tekkinud jääkreostusena käsitletavat ohtlikud ained hajuvad kaevandusvees ja saavad liikuda nii üleujutatud kaevanduste isevoolsete kui ka töötavate väljalaskude kaudu pinnavette. Seda näitab ohtlike ainete leidumine

kaevandusvees. Tuleb saavutada kaevandusvee eesvooludeks oleva pinnavee kvaliteedi vastavus keskkonnakvaliteedi piirväärtustele (eeskätt naftasaaduste ja fenoolide osas).

6.8. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju põhjaveele

Põlevkivi kasutatakse peamiselt elektrienergia, soojusenergia, põlevkiviõli ja tsemendi tootmiseks. Veetarve on kõikides tootmisprotsessides suur, kuid tehnoloogilise vee saamiseks kasutatakse peamiselt pinnaveehaardeid. Põhjavett tarbitakse vaid olmevee vajaduste rahuldamiseks. Seetõttu ei mõjuta põlevkivitööstuse veekasutus oluliselt põhjavee hulka. Praegune põlevkivitööstus ei tekita põhjaveele suuremat riski kui muu kütuse- ja keemiavaldkonna tööstustegevus. Tegevuse eelduseks on keskkonnakomplekslubade olemasolu, millega määratakse keskkonnakaitse tingimused ja keskkonnaseirekavad.

Peamist ohtu, mida tekitab nüüdisaegne põlevkivitööstus, võivad kujutada endast jäätmed, millest suurima mahuga on põlevkivituhk ja poolkoks. Põhjavett ohustab kõige rohkem põlevkivi kasutamise põhjustatud jääkreostus. Põhjavee kvaliteeti mõjutavad nii põlevkivi kaevandamise kui ka töötlemise piirkonnas reostunud pinnas, vanad põlenud aherainemäed, tuhaväljad ning poolkoksikäed.

Aegade jooksul on Kohtla-Järvel kuhjatud üle 100 m kõrgustesse kuhilatesse 2,2 km² alal üle 90 mln t poolkoksi. Nende kuhilatega külgneb ka elektrijaama tuhaladestu. Kiviõlis on poolkoksikägede 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 pinnavett reostavateks aineteks on põlevkiviõli ja selles sisalduvad PAHid, BTEXid ja fenoolid.

Põlevkivienergeetika jäätmeheidlate (tuhaväljade) sulgemine ja tuhaärastussüsteemi uuendamine on märgitud ka Eesti elukeskkonna arendamise rakenduskava prioriteetsete suundadena. SA Keskkonnainvesteeringute Keskusest (edaspidi *KIK*) on Kiviõli ja Kohtla-Järve ohtlike jäätmete heidlate sulgemiseks eraldatud ligi 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 tootmine tekitab põhjavee reostamise riski seoses võimalike avariidega. Tänapäeva tööstusest pärineva võimaliku saastekoormuse avastamine on raskendatud, kuna õlitööstused paiknevad varasemalt ohtlikult saastatud pinnase ja põhjaveega aladel, kust jätkuvalt toimub põlevkiviõlist pärinevate ohtlike ainete väljakanne ümbritsevasse keskkonda. Arvestades põlevkivi töötlemisel tekkivate ohtlike jäätmete suurt kogust on vaja uurida nende jäätmete ohtlikkuse vähendamise ja tekkivate jäätmete taaskasutamise võimalusi (tsemendi, ehitusmaterjalide tootmiseks).

6.9. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju pinnaveele

Põlevkivi kasutamise negatiivne mõju tuleneb eelkõige tööstusest lähtuvast ohtlike ainete (sh naftasaaduste, fenoolide, PAHid) põhjustatud koormusest. Suure osa sellest moodustab veel

tänapäevalgi jääkreostusega saastunud alade mõju. Narva elektrijaamade jahutusvee võtt ja heide eeldab Narva veehoidlas sobiva veetaseme hoidmist.

Narva Elektriyaamade ümbruses on kujunenud täiesti uus maastik tuhaväljade ja tehisveekogudega (sh jahutusvee kanalitega). Narva veehoidla on rajatud Narva hüdroelektriyaama tarvis ning sellest saavad jahutusvee ka soojuselektriyaamad. Kulgu jõe algne säng on alamjooksul asendunud tuhaväljadega (sh on tänaseks suletud Balti SEJ tuhaväli nr 2). Ka põlevkiviõli tootmisüksused saavad vajaliku vee elektriyaamadega ühisest pinnaveehaardest Narva jões või Konsu järve pinnaveehaardest. Veevõtt Konsu järve pinnaveehaardest on tingitud Kurtna järvesiku loodusliku pinnaveesüsteemi ümberkujundamise ja vajaduse kaevandusvee juhtimiseks Konsu veehaardesüsteemi.

Põlevkivi kasutamisest tingitud ohtlike ainete koormus on viimastel aastakümnetel vähenenud tänu tööstusprügilate osalisele sulgemisele ja korrastamisele ning ettevõtete pingutustele oma saastunud territooriumid, heited ja emissioonid kontrolli alla saada. Sellest hoolimata on põlevkivimaardla pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine lähiaastakümnetel küsitav.

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

Aastatel 2012-2013 Eesti pinnaveekogudes tehtud ohtlike ainete detailsema uuringu¹¹⁴ järgi ei vastanud vees ja setetes keskkonnanormidele naftasaadused, PAHid¹¹⁵, ühe-aluselised fenoolid, pentaklorofenool (VKG väljalasus suublast ja Lügänu lävendist) ning kohati ka mõnede raskmetallide sisaldus. Naftasaaduste ja vase sisaldus oli ületatud Purtse jõe lävendis (2013. a aprillis naftasaadused 2013 40 µg/l, neli korda üle piirväärtuse). Pinnaveeproovidest leiti fluoranteeni üle piirväärtuse Kohtla jõe Roodu lävendis ja Erra jõe Lügänu silla lävendis.

6.10. Jäätmed

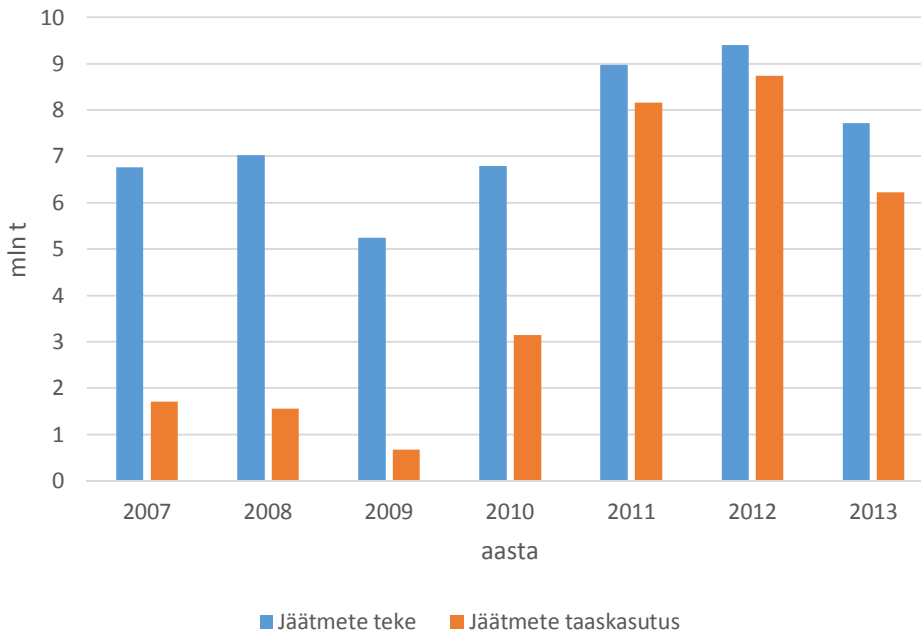
Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine mõjutab väga oluliselt riigis tekkivate jäätmete üldkogust ja käitlustoimingute (taaskasutamise, kõrvaldamise ehk ladestamise) osakaalu. Ligikaudu 80% Eestis tekkivatest jäätmetest tuleb põlevkivitööstuse sektorist.

6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju

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

¹¹⁴ Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013), EKUK, Tallinn 2013

¹¹⁵ Polütsükliaromaatsed süsivesinikud



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

Aheraine on kaevandamisjäätme, millest valdavalt osal praegu puudub taaskasutusvõimalus, mistõttu see kõrvaldatakse ehk ladestatakse kaevandamisjäätmete hoidlasse. Sõltuvalt põlevkivi kaevanduste ja karjääride avamisest eri aegadel on nende lähedusse tekkinud ka aheraineladestud ehk kaevandamisjäätmete hoidlad.

Kaevandamisjäätmed tekivad valdavalt põlevkivi kaevandamisel (samuti ka dolo- ja lubjakivi, savi ning liiva kaevandamisel ja töötlemisel). 2013. a tekkis kaevandamisjäätmeid 7,794 mln tonni, millest aherainet 7,723 mln tonni.

Aheraine ladestamine on toimunud juba alates 1920. aastatest ning keskkonda kuhjatud materjali kogus on suur. Kokku on põlevkivi kaevandamisjäätmete hoidlaid 34 ¹¹⁶ ja 2013. a seisuga on neisse paigutatud ligikaudu 212 mln tonni aherainet.

Jäätme hoidlates ladestatud aheraine kogus väheneb järk-järgult, sest on alustatud ladestute sortimist ehk taaskasutamist. Hoidlates olevate kaevandamisjäätmete sortimine lubjakivikillustikuks ning põlevkiviks toimub praegu Ahtmes, Edisel ja Sompas. Aheraineladestute läbitöötamisel tekkiva põlevkivi taaskasutamine on seni olnud vähene. Selle jäätmeliigi taaskasutusvõimalused vajavad veel täpsemaid uuringuid ning koostööd töötajate (käitlejate), teadusasutuste ning õigusloomega tegelejate vahel, et töötada välja rikastamisjäätmete kasutamise kriteeriumid, mis annaksid võimaluse eristada jäätmetest toodet.

Praegu on suuremad aheraine hoidlad Estonia kaevanduse töötav jäätme hoidla nr 1, kuhu on ladestatud ligi 100 mln tonni aherainet, Viru kaevanduse jäätme hoidla (nr 3) ligi 35 mln tonni ja Ahtme ladestu, mida praegu ei kasutata, ligi 27-28 mln tonniga.

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

¹¹⁶ Suletud, sh peremeheta jäätme hoidlate inventeerimisnimestiku koostamine. I etapp, 2011. AS Maves

tonni kohta tekib keskmiselt 0,5 tonni aherainet. Aheraine (kaevandamisjätmete) hulk sõltub mitte ainult mäemassi kogusest, vaid ka rikastamise efektiivsusest, mille tõstmisel on tehnoloogilised ja majanduslikud piirid.

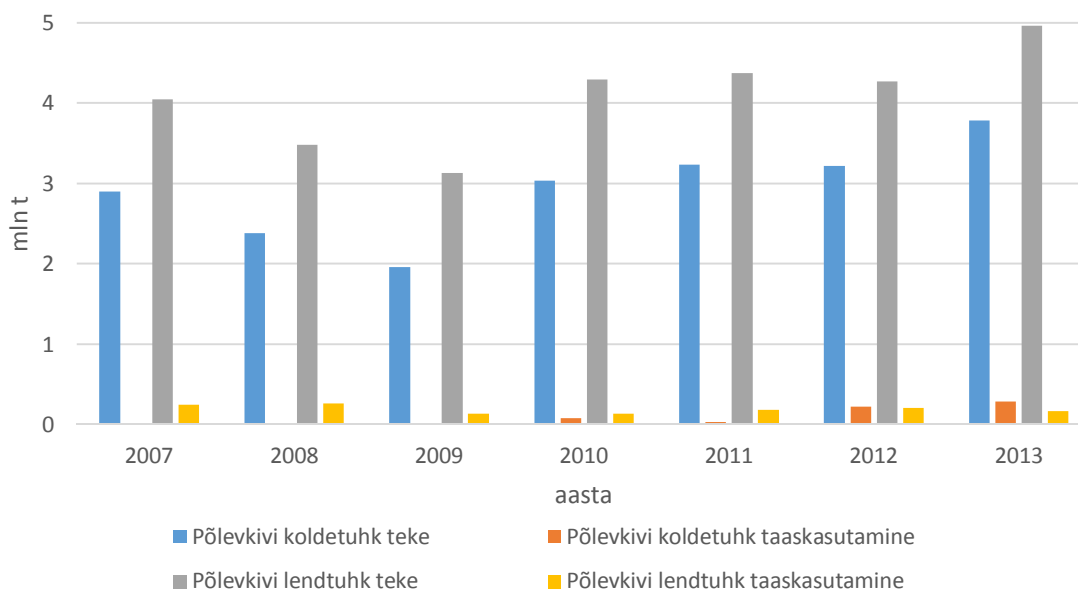
Hoolimata sellest, et mäemassis põlevkivi sisaldus ja kvaliteet väheneb, võib tulevikus kaevandamisjätmete kogus jääda samaks, sest uus tehnoloogia võimaldab osa aherainest käsitleda kõrvalsaadusena. See tähendab, et aherainet ei pea vahepeal ladestama jäätmena, vaid saab põlevkivi tootmise käigus kohe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

6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete 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 saaste piirväärtusi ammoniaak, fenool ja H₂S);
- kaasnevad suured jäätmekogused: põlevkivituhk, poolkoks ja pigijäätmed (fuussid), samas on aheraine (põlevkivi rikastamisjäägi) kasutamine vähene.

Eelkõige on negatiivne keskkonnamõju seotud põlevkiviõli tootmise jäätmetega - peamisteks põhja- ja pinnavett saastavateks aineteks on õli ja selles sisalduvad PAHid, benseen, toluen, ksüleen ja fenoolid. Õhku saastab H₂S.



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

Põlevkivi kolde- ja lendtuha teke on võrreldes 2008. ja 2009. aastaga kasvanud (joonis 6). Mõnevõrra on kasvanud ka põlevkivijäätmete 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, sellest taaskasutati vastavalt 0,015 ja 0,259 mln tonni. 2013. a olid samade jäätmete kogused vastavalt 3,791 ja 4,964 ning 0,268 ja 0,126. Suuremateks põlevkivituhka tekitajateks on Eesti Elektri jaam ja Balti Elektri jaam.

Poolkoksi tekkis 2013. a 1,181 mln tonni ja seda taaskasutati 0,775 mln tonni. 2008. a olid need näitajad vastavalt 0,958 ja 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 sotsiaal-majanduslikule olukorrale

Kaevandamine mõjutab ja muudab maastikku, eriti põlevkivi pealmaakaevandamisel. Sageli muutub ka maa kasutusotstarve pärast korrastamist, sest paljud kaevandatud alad pole endisel moel taastatavad ja kasutatavad. Põllumaa taastamine on äärmiselt kulukas ja maa põllumajanduslik väärtus ei küüni tihti endisele tasemele. Tavapäraselt pärast pealmaakaevandamist ala korrastatakse ja metsastatakse. Samas põlevkivivaru ammendumise tõttu suletud Aidu karjääri näitel võib öelda, et karjäärade korrastamisega saab maastikku muuta mitmekesisemaks ning arendada piirkonna puhke- ja turismivõimalusi.

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

Kui põlevkivikihti rajatud horisontaalsed kaeveõoned avaldavad mõju eeskätt maapinna seisundile ja põhja- ning pinnaveerežiimile, siis eriotstarbelised vertikaalsed šurfid ja šahtid võivad kujutada otsest ohtu inimestele ja varale, kui nende suudmed ei ole korralikult suletud ja täidetud. Pärandmõjudeks arvatakse vanade šurfide ja šahtide varinguid nagu need on toimunud endise Kukruse, Käva ja Ubja põlevkivikaevanduste alal. Tänapäevaste kaevanduste sulgemise korral jätkuvad seire ja vajadusel järeltööd 10 aastat, mis peab tagama suletud kaeveõonte alal ohutuse.

Oluliseks elukeskkonda mõjutavaks häiringuks on põlevkivi kaevandamisel lõhketööd, mis põhjustavad maavõnkeid ning võivad mõjutada ehitiste seisundit. Lõhketööde pärast on kaebusi esitatud, kui mäetööd on lähenenud elamutele ja häiritakse kohalike elanike igapäevaelu. Reegliliselt on kujunenud, et ehitiste seisukord vaadatakse üle nii enne kui ka pärast mäetöid. Kui kaevandamise tagajärjel on ehitiste seisukord halvenenud, tuleb kaevandamisloa omanikul kahju kompenseerida.

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

Poliitikauuringute Keskuse Praxis 2013. aastal tehtud uuringus “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaal-majanduslike mõjude hindamine”¹¹⁷ analüüsitakse põlevkivi kaevandamise ja töötlemise 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, vanemaealiste inimeste suur arv, noorte keskmisest väiksem osatähtsus rahvastikus ja Eesti väikseim sündimus. Samuti erineb Ida-Virumaa rahvuslik koosseis märkimisväärselt Eesti keskmisest: elanikest on vaid 19,5% eestlased, ülejäänud on muude rahvuste esindajad, neist 76% on venelased. Venekeelsed inimesed on enamasti koondunud linnadesse, eestikeelsed eelistavad elada maapiirkondades. Piirkonnale on iseloomulik, et sageli elatakse ühes ja 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.

Ida-Virumaal on pikka aega püsinud suur töötus ja samuti on Ida-Virumaal madalam tööjõus osalemise määr, võrreldes Eesti keskmisega. Ka piirkonna elanike endi hinnangul on tööpuudus esmane probleem, millega tuleks tegeleda. Siin on põlevkivitööstusel väga oluline roll eelkõige 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 järgmistel aastatel peamiselt kaks tegurit: põlevkivi tulevane tootmismahud ja see, kui palju töötajatest jääb pensionile ehk milliseks kujuneb töötajate nn asendusnõudlus. Kui tootmismahud kasvab suurel määral, tekib vajadus lisatööjõu järele, peamiselt oskustöölise ja inseneride järele. Kui tootmismahud ei muutu, ei teki ka uut tööjõuvajadust. Põlevkivitööstusega seotud kaevandamise, rikastamise, elektrotehnika ja energeetika erialadel on vaja aastatel 2010-2020 asendada enam kui 1000 pensionile suunduva spetsialisti. Kuna neist võiks Ida-Virumaal olla hõivatud umbes kolm neljandikku, tähendaks see 750 uut töökohta. Noorte meelitamisel piirkonda tuleb siiski arvestada, et lisaks väljakutseid pakkuvatele töökohtadele tuleb atraktiivsemaks muuta ka elukeskkonda. 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 erisuse mõju on jälle jaotunud ebaühtlaselt: tööstusest võidavad pigem linnad, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kust käiakse tööl nii linnas paiknevas põlevkivitööstustes kui ka ümberkaudsetes valdades paiknevates kaevandustes. Suuremast tööhõivest tulenev võit linnades jääb kindlasti alla tulule, mis tuleneb kaevandamispiirkondades saadavast ressursitasust. Seetõttu toob kaevandamismahu piiramine ja sellele järgnev põlevkivitööstuse kokkutõmbumine probleeme põlevkivi kaevandamisega seotud linnapiirkondadele ja valdadele.

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-

¹¹⁷ “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaal-majanduslike mõjude hindamine”
<http://www.praxis.ee/index.php?id=1073>

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 tähtis roll tööhõives on samas ka ohtlik, sest tekitab monostruktuurseid asulaid ja piirkondi, muutes need linnad ja vallad põlevkivitööstuse konjunktuurimuutustest väga sõltuvaks. Ettevõtlust ja kohalikku arengut mõjutavad oluliselt alternatiivsele maakasutusele seotud piirangud, mille võib jagada kaheks: keskkonnamuutusest tulenevad ja õiguslikud piirangud. Keskkonnamuutusest tulenevat kahju kannavad eelkõige piirkonnad, kus on viljakas põllumaa ja toimub põlevkivi pealmaakaevandamine või kus on arenenud ettevõtlusstruktuur ja elamuarendus. Piirkondades, kus alternatiivsele maakasutusele seavad piiranguid looduslikud tingimused (nt sood, rabad, võsastunud alad), on kaotus palju väiksem. Mõnel juhul võib liigniisketel aladel kaevandamine isegi parandada veerežiimi ja suurendada maa väärtust näiteks metsamaana.

Piirkonna arengule on märkimisväärne tähtsus omavalitsustele laekuvatel keskkonnatasudel. Seejuures ei kuluta omavalitsused saadud tulu mitte üksnes keskkonnaseisundi parandamiseks, vaid ka elukeskkonna arendamiseks. Nagu elanike küsitlusest ilmnes, on nende arvates elukeskkonna, sh taristu kvaliteet korras. Ometi jõuab ettevõtete tasutud keskkonnatasudest piirkonda tagasi vaid alla 10%, mis tekitab kohalikes elanikes arvamuse, et põlevkiviettevõtteid ei leevenda oma tegevusega kaasnevat keskkonnamõju piisavalt.

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

Põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel töötavate inimeste sooline jaotus statistika andmeil on esitatud järgmises tabelis 1.

Tabel 1. Ida-Viru maakonna töötajate sooline jaotus põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel¹¹⁸

	Mehed	Naised	Kokku	Naiste osakaal
Põlevkivi, toornafta ja maagaasi tootmine	2668	449	3117	14%
Koksi ja puhastatud naftatoodete (k.a 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%

¹¹⁸ Statistikaamet, REL 2011

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

6.14. Mõju tervisele

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

Üks olulisemaid probleeme on välisõhu saastatus. Lisaks põhilistele saasteainetele (SO₂, NO_x, CO, PM) jälgitakse Ida-Virumaal suurte tööstusettevõtete tugeva mõjuga piirkonnas teatud spetsiifilisi saasteaineid, mida teistes õhuseirejaamades pidevalt ei jälgita, näiteks H₂S, ammoniaak, formaldehüüd, fenool¹¹⁹. Pistelisi mõõtmisi tehakse Ida-Virumaal Jõhvis, Kiviõlis, Kohtla-Järvel, Püssis, Sillamäel. Sellest hoolimata, et Kohtla-Järve linnas on püsiseirejaam ning VKG territooriumil oma seirejaam, saadakse piirkonna kompleksse saastatuse kohta ikkagi võrdlemisi vähe informatsiooni. Tehakse ka pistelisi mõõtmisi, aga need on olnud lühiajalised ning vaid vähestes kohtades. Põlevkivisektori õhusaaste tõestuseks on olnud suur hulk kohalike elanike sellekohaseid kaebusi. Osa kaebusi on tingitud ebaseadmisest lõhnast. Põlevkivi töötlemise emissioonide paremaks hindamiseks tuleks paremini analüüsida olemasolevaid andmeid (sh ka neid, mis on saadud Eesti Keskkonnauuringute Keskuse mobiilsete mõõtejaamadega) ning modelleerida õhusaaste levikut kohtades, kus seirejaamad puuduvad. Suurimad õhusaastajad SO₂ ja peenosakestega on Ida-Virumaal elektrit ja soojust tootvad ettevõtted. SO₂, peenosakeste ja lenduvate orgaaniliste saasteainete heitkoguste kahanemine pärast Eesti taasiseseisvumist on tingitud muutustest töötlevas tööstuses ning energeetikas, mis tulenevad põlevkivi koguste vähenemisest ja puiduhakke kasutuselevõttust elektrijaamades ning terminalidest pärineva heitkoguste vähenemisest. Suurenenud on NO_x ja süsinikoksiidi (CO) heitkogused, mis on seletatav põletatud puidukoguste ja õlitoodangu suurenemisega¹²⁰.

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise oluliseks mõjukuks peetakse keskkonnamuutusi, mis avaldavad mõju inimese tervisele. Eeldatavalt võib põlevkivitööstus suurendada haigestumist hingamisteede ja südame-veresoonkonna haigustesse, vibratsioonitõppe, polüneuriiti ja artroosi, sageneda võivad ka kuulmiskahjustused.

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

¹¹⁹ www.keskkonnainfo.ee/failid/yld/Valisohuseire.pdf

¹²⁰ KAUR www.keskkonnainfo.ee/

Tehes ülevaate eelneva perioodi uuringutest ja toetudes S. Etlini (1989) kokkuvõtvale doktoritööle on tolle aja põlevkivitööstuse ettevõtete piirkonna välisõhus identifitseeritud kokku vähemalt 92 vabas olekus ainet, sh kaks anorgaanilist ainet, fenoolid, formaldehüüd, benso(a)püreen, küllastunud ja küllastumata süsivesinikud (34 ainet), aromaatsed ja tsüklilised süsivesinikud (vastavalt 16 ja 12 ainet) ning 16 muud orgaanilist ainet. Uuringud näitasid, et põlevkivikeemia ja -energeetika ettevõtete piirkonnas erinesid elanike paljud tervisenäitajad oluliselt ($P < 0,05$) vastavatest näitajatest kontrollpiirkondades (väljaspool põlevkivisektorit).

Aastatel 1971–1981 ei erinenud põlevkivibasseinis halvaloomulistesse kasvajatesse haigestumuse standardiseeritud näitajad ($p > 0,05$) üleriigilisest tasemest. 4519 inimest haaranud epidemioloogilises uuringu käigus põlevkivikeemia ja -energeetika tööstuse kantserogeenset mõju ei leitud (Etlin, 1989). Hiljem on siiski arvatud, et põlevkivisektor võib olla seotud suurema vähiriskiga (Hemminki ja Veidebaum).

1980. aastatel uuriti ka laste tervise seisundit. Lastel oli selles piirkonnas 1,1 korda väiksem kopsumaht ning 1,2 korda väiksem naha summaarne mikroobidega asustatus kui kontrollpiirkonnas. Laste haigestumus alates 2. eluaastast oli 1,3 korda kõrgem. Pealegi oli lastel 1,6 korda tihedamini normist hälbiv sünnikaal (Etlin, 1989).

Kaudseid tõendeid põlevkivisektori mõju kohta laste tervisele annavad ka mitmes Eesti linnas tehtud astma ja hingamisteede uuringud. Eesti neljas koolis (Võrus, Elvas, Pärnus, Narvas) teostatud sõeluuringul eristusid selgelt Narva koolilapsed. Neil esines enam rinnus vilinaid nii füüsilisel pingutusel kui kokkupuutel loomadega, arstide poolt diagnoositud astmat ning korduvaid külmetushaigusi (enam kui 6 korral aastas). Narva lastel oli bronhiaalastmat ja allergilist nohu tunduvalt enam kui näiteks Võru õpilastel (Vasar et al. 2006).

Üldiselt on oodatav eluiga Ida-Virumaal lühem kui mujal Eestis (www.tai.ee). Kui Eesti keskmine oodatav eluiga 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 see 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: 2006. aastal meestel 68–69 ja naistel 79–80 aastani ning 2011. aastal meestel 72–73 ja naistel 82 aastani (Statistikaamet).

Hingamiseldite haigusi diagnoositi aastatel 1998–2012 Ida-Virumaa kuni 14aastastel lastel 1,26 korda rohkem kui Tartu maakonnas. Suremus vereringeelundite haigustesse on Ida-Virumaal 1,28 korda kõrgem kui Tartumaal ning 1,35 korda kõrgem, kui Eestis keskmiselt. Õnnetusjuhtumite, mürgistuste ning traumade tõttu on suremus Ida-Virumaal 1,61 korda kõrgem kui Tartumaal.

Et välja selgitada, kui suur osa sellest mõjust on põhjustanud põlevkivisektor, tuleks surma ja haigusjuhtumite andmeid üksikasjalikumalt analüüsida, lisades neile patsiendi sotsiaal-majandusliku tausta ja seotuse põlevkivisektoriga (näiteks kui pikka aega on töötatud kaevanduses, kui lähedal kaevandusele/tööstusele on elatud jm).

Põlevkivi arengukava 2008-2015 raames tehti uuring põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasneva negatiivse mõju kaardistamiseks, uuringu nimetus „Põlevkivisektori tervismõjude uuring“. Põlevkivisektori tervismõjude uuringu käigus analüüsiti nii põlevkivisektorist tulenevaid saasteaineid kui ka nende seoseid terviseandmetega.

Alljärgnevalt on esitatud lühikokkuvõte „Põlevkivisektori tervismõjude uuringu“ tulemustest.

Aastatel 2014–2015 viidi Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel läbi põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega seotud tervismõjude uuringuprojekt „Põlevkivisektori tervismõjude uuring“ (tellija Terviseamet, kaasatud TÜ, SoM, KKM, EKUK). Põlevkivisektori tervismõjude uuringu tulemused näitavad, et Ida-Virumaa elanike tervislik seisund on mitmete näitajate poolest halvem kui mujal Eestis. Selle üheks põhjuseks on tõenäoliselt põlevkivisektorist lähtuv keskkonna saastatus. Samas on vaadeldud piirkonnas tegemist komplekssete probleemidega (nagu muu tööstusreostus, pärandreostus, keeruline sotsiaal-majanduslik olukord, riskikäitumine jne), mis avaldavad samuti mõju elanike tervisele.

Eespool nimetatud uuringu raames tehti esmalt lühiülevaade tervise- ja keskkonnaseisundist Ida-Virumaal ning eelnevatest põlevkivisektoriga seotud tervise- ja keskkonnauuringutest. Tulemus alljärgnev:

- 1) Kuigi aastate jooksul on Ida-Virumaa keskkonnaseisund oluliselt paranenud, näitavad Statistikaameti andmed, et Ida-Virumaal sündinud lapse oodatav eluiga on endiselt pea viis aastat väiksem kui Tartus või Tallinnas sündinud lapsel. Niisamuti diagnoositakse Ida-Virumaa lastel enam hingamiseldute haigusi ning suurem vereringeelundite haigustesse on Ida-Virumaal kõrgem kui mujal Eestis.
- 2) Üldiselt on oodatav eluiga Ida-Virumaal madalam kui mujal Eestis (www.tai.ee). Samas on see võrreldes 2006. aastaga igal pool tõusnud. 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).
- 3) Vaadates haigestumist, esineb Ida-Virumaa elanike seas ka enam mitmeid haiguseid. Näiteks diagnoositi hingamiseldute haigusi aastatel 1998–2012 Ida-Virumaa 0–14 aastaste laste hulgas 1,26 korda rohkem kui Tartu maakonnas elavate laste seas. Samal ajal on 2009. aastast alates hingamiseldute haigused vähenenud kogu Eestis. Suurem vereringeelundite haigustesse on Ida-Virumaal 1,28 korda kõrgem kui Tartumaal ning 1,35 korda kõrgem kui Eestis keskmiselt. Samas on toimunud perioodil 2002–2011 vereringeelundite haigustesse suurem langus. Õnnetusjuhtumite, mürgistuste ning traumade korral on suurem Ida-Virumaal 1,61 korda kõrgem kui Tartumaal ning 1,64 korda kõrgem kui Eestis keskmiselt, küll aga jällegi langusteel (Statistikaamet).
- 4) Teisalt on Ida-Virumaal ja Tartumaal elanike haigestumus pahaloomulistesse kasvajatesse madalam kui Eestis keskmiselt ning oluliselt madalam kui Tallinnas. Kui aastatel 2000–2008 oli näha haigestumuse kasvu üle kogu Eesti, siis alates aastast 2009 liigub Eesti keskmine haigestumus kergelt langevas suunas ning sama toimub ka Ida-Virumaal. Kuid samas ei pruugi see täielikult peegeldada reaalselt olukorda, kuna Ida-Virumaa patsiente saadetakse uuringutele ja diagnoosi panemiseks Põhja-Eesti Regionaalhaiglasse, mis võib suurendada omakorda Tallinna haigestumusstatistikat. Standarditud suremuskordaja alusel on suurem pahaloomulistesse kasvajatesse Ida-Virumaal aastatel 2000–2009 olnud väiksem Eesti keskmisest ning märgatavalt madalam Tallinnast ning Harjumaast.

Kuna benseen, formaldehüüd ja peened osakesed on inimesele kindlalt kantserogeensed, teostati Ida-Virumaal antud uuringu raames ka eraldi vähki haigestumuse analüüs. Selleks kasutati Vähiregistri andmeid kokku kaheksa vähipaikme kohta perioodist 1992–2009. Antud andmete

põhjal viidi läbi ökoloogiline-epidemioloogiline uuring, kus võrreldi vähki haigestumust erinevates piirkondades johtuvalt nende elukohtadest haiguse diagnoosimise hetkel (meil puudusid andmed elanike töökeskkonna ning tervisekäitumise, nagu nt suitsetamine, kohta). Kvantifitseerimaks võimalikku kaevanduse, tootmise ja elektrijaamade mõju jagati vallad gruppidesse vastavalt nende peamisele tegevusalale. Tulemus on alljärgnev:

- 1) Uuritud vähipaikmetest on võimalik leida kõrgemaid näitajad Ida-Virumaa põlevkivivaldades võrreldes ülejäänud Eesti keskmiste näitajatega vaid meeste kopsuvähi puhul. Ka siin on uuringuperioodil 1992–2009 vahe ülejäänud Eestiga vähenenud, see viitab saastetasemete ja/või tootmismahude vähenemise positiivsele mõjule (80ndatel kuni 25 mln tonni, 2000ndate algul 10 mln tonni ning käesoleval ajal 15 mln tonni).
- 2) 1992–1997 oli põlevkivivaldades keskmiselt 118 kopsuvähi juhtu 100 000 mehe kohta aastas ja Eestis keskmiselt 91, perioodil 2004–2009 oli haigestumus vastavalt 110 ja 92 juhtu 100 000 mehe kohta aastas.
- 3) Põlevkivivaldade lõikes on kopsuvähihaigestumus olnud kõrgem kaevandus või tootmisvaldades (2004–2009 haigestumus 130 juhtu 100 000 mehe kohta aastas) ning madalam elektrijaama valdades (2004–2009 96 juhtu 100 000 mehe kohta aastas).
- 4) Kuna peale tööstussaaste on kopsuvähi riskiteguriks ka Ida-Virumaal leviv radioaktiivne gaas radoon, leiti eelnevate mõõtmiste põhjal valdades ka rahvastikukeskmised radoonitasemed. Kõrgeimad tasemed ilmnesid aga hoopis elektrijaamavaldades, kus vähki haigestumus oli madalaim. Samas veelgi kõrgemad tasemed ilmnesid kaevandustes, mis viitab sellele, et suurem mõju on töökeskkonnal.
- 5) Põlevkivivaldadest ongi viimasel kahel perioodil 1998-2003 ja 2004-2009 olnud haigestumus kõrgeim just kaevandusvaldades. Samas töötab kaevandustes ka väga palju inimesi, kes elavad hoopis tootmis-, elektrijaama või otseselt põlevkiviga mitte-seotud valdades Ida-Virumaal.

Antud uuringu raames viidi läbi ka ulatuslikud uuringud enam kui 1 000 koolilapsel Ida- ja Lääne-Virumaal. Küsitlusankeetides esitati lapsevanematele küsimusi nende lapse tervise kohta, millele vastati koos lapsega. Lisaks viidi lastel koolis läbi kliinilised hingamisfunktsiooni testid. Saadud tulemusi võrreldi kolme aasta taguse Tartumaa laste analoogilise uuringu tulemustega. Virumaa uuringusse kuulusid 3-4. klassi õpilased kokku 21st koolist. Tulemus on alljärgnev:

- 1) Ilmnes, et Ida-Virumaa lastel oli viimase 12 kuu jooksul olnud oluliselt sagedamini ($P < 0,051$) kuiva köha ja rögaeritust ning igapäevast allergilist nohu, kui Tartumaa lastel.
- 2) Samas sügelevat löövet esineb Tartumaa ja Lääne-Virumaa laste hulgas vastavalt 1,7 ning 1,5 korda rohkem kui Ida-Virumaal.
- 3) Suur probleem on muuhulgas kõrge astma levimus Ida-Virumaal (12,9%), mis on kõrgem kui üheski eelnevatel perioodidel antud piirkonnas tehtud uuringus. Käesoleva uuringu põhjal oli astma levimus oluliselt kõrgem kui Tartumaal, kuid vahe Lääne-Virumaaga jäi statistiliselt mitteoluliseks. Jõhvi ja Ahtme koolides oli vanemate poolt raporteeritud astma levimus lausa üle 20%.
- 4) Veelgi tõsisemaks probleemiks on väga paljudel lastel kõrged (üle 30 ppb) väljahingatava lämmastikoksiidi (FeNO) väärtused, mis on hingamisteede põletiku markeriks. Kõrged FeNO väärtused võivad viidata nii astmale, atoopia (immuunglobuliin-E vahendatud ülitundlikkusele teatud allergeenide suhtes), bronhide hüperreaktiivsusele kui atoopilisele astmale. Pikaajalised kõrged väärtused ravi puudumisel võivad viia kroonilise hingamisteede kahjustumiseni. Astmaravi saavatel lastel on üldjuhul põletiku näitajad madalad. Lapsi, kel oli kõrge FeNO väärtus, kuid astma diagnoos puudus, oli Ida-Virumaal uuritud laste seas enam kui 10%, keda on oluliselt enam kui Lääne-Virumaal või Tartumaal ($P < 0,05$). Iseäranis palju oli selliseid lapsi Kiviõli koolides (14,4%), kus samal ajal oli diagnoositud astmat vaid 5%.

Uuringu käigus viidi epidemioloogilised uuringud läbi ka täiskasvanute seas. Küsimustik saadeti 2 500 Ida- ja Lääne-Virumaa elanikule ning võrdlusgrupile Tartust (2750 isikut), millele lisandusid uuritavad sarnasest uuringust „Hingamisteed ja tervis III“ aastatest 2011/2012. Kokku sisaldas andmebaas 3 415 respondendi vastuseid vanuses 18-84 aastat. Tulemus on alljärgnev:

- 1) Ida- Virumaaalased raporteerisid oluliselt enam raskustunnet rinnus (30,1%), pikaajalist köha (29,3%), röga kopsudes (38%), kiuneid ja vilinaid rinnus (32,4%) ning südamehaiguseid (16,3%), hüpertooniat (34,4%), insulti (3,6%), diabeeti (9,9%) ja südameinfarkti või stenokardiat (7,8%).
- 2) Ida-Virumaaalaste seas oli meestel oluliselt enam ($p < 0,05$) kroonilist obstruktiivset kopsuhaigust, kiuneid ja vilinaid hingamisteedes ja südameinfarkte, naiste seas seevastu astmat ja riniiti.
- 3) Uuring kinnitas Ida-Virumaa elanikkonna muret oma keskkonna ja tervise pärast. Enam kui 10% elanikest peab õhusaastet talumatult häirivaks ning pooled vastanutest peavad õhusaastet suureks ohuks nii enda kui oma pere ja lähedaste tervisele.
- 4) Ilmnesid ka olulised rahvuste vahelised erinevused – muulastel oli rohkem enamikke küsitletud tervisekaebuseid ja kroonilisi haiguseid.

Järeldused:

Projekti „Põlevkivisektori tervisemõjude uuring“ raames koguti väärtuslik andmekogu, mis võimaldaks veel täpsemat edasist uurimist. Eesti põlevkivisektor on üpris ainulaadne, mistõttu on seda ka sellest tulenevad võimalikud terviseprobleemid. Võimalus oleks tegeleda veel põhjalikumalt registriandmetega, sest eelnevate uuringute põhjal avaldab põlevkivitööstus mõju ka sünninäitajatele nagu sünnikaal ja enneaegsete sündide osakaal ning andmed põlevkivitööstuse võimaliku kantserogeensuse kohta on vastandlikud (antud projekti puhul piiratud aja ja andmete jooksul oli võimalik vaid ökoloogilise uuringu läbiviimine). Seega võiks veel põhjalikumalt seostada andmeid „Meditiinilisest Sünniregistrist ja Raseduskatkestusandmekogust“, „Vähiregistrist“ ja „Surma põhjuste registrist“ põlevkivisektori ja sealt tuleneva saastega, kasutades värskemaid epidemioloogilisi meetodeid koostöös antud projektis osalenud Maailma Terviseorganisatsiooni ja Itaalia Rahvatervise Instituudi tipp-teadlastega. Lisaks on vajalik läbi viia täiendavad joogivee uuringud võimalike põlevkivitööstusest tulenevate kemikaalide osas.

Väga oluline oleks epidemioloogiliste ja toksikoloogiliste uuringute jätkuvus ning uue teadmise lisandumine. Muuhulgas võiks käesolevas uuringus osalenud isikute juurde tagasi tulla ning vaadata prospektiivselt, kuidas on nende tervisenäitajad selle perioodi jooksul muutuvad. Põlevkivi arengukava elluviimisel tuleb tervisenäitajaid jälgida perioodiliselt uuringute abil, vajadusel näiteks iga 10 aasta tagant.

Huvi korral ja konkreetsema info saamise eesmärgil saab tutvuda kõigi projekti raames koostatud sisuraportite ja lühikokkuvõttega Terviseameti koduleheküljel järgmisel lingil: <http://www.terviseamet.ee/info/projektid/polevkivisektori-tervisemojude-uuring.html>

Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid¹²¹

Põlevkivitööstusest laekub keskmiselt 70% Eesti ettevõtete makstavatest keskkonnatasudest. KIKi ülesanne on keskkonnaprojektide finantseerimine ja 90% sellest rahast tuleb põlevkivivaldkonnast.

¹²¹ Põlevkivi uudiskiri nr 2 • 03.06.2014: <http://pkk.ee/et/component/content/article/80-uudiskiri/183-2014-05-28-11-12-22>

Samas KIKi rahastatud projektid, mis käsitlevad põlevkivi piirkonna keskkonnaprobleeme, moodustavad vaid 8% KIKi rahastatud projektide üldarvust. Tingituna sellisest disproportsioonist on kerged tekkima väited, et põlevkivitööstuse makstavad keskkonnatasud ületavad mitmekordselt põlevkivitööstuse tekitatud keskkonnakahjude rahalise väärtuse.

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

Projekti nimi	KIKi 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
ELKSi Kohtla Loodushariduskeskuse maavarade ekspositsioon	10885,62
Kohtla-Järve seirejaama rajamine	163878,47
Välisõhu kvaliteedi uuringud Kiviõli linnas	59513,23
Raamatu "90 aastat põlevkivi kaevandamist Eestis" vene keeles kirjastamine	18146,96
AS VKG Energia väävlipüüdmissüsteem	500000
Sillamäe soojuselektrijaama puhastussüsteemi (elektrifiltri) renoveerimine	42 711,25
Põlevkivi altkaevandatud alade planšettide digitaliseerimine ja stabiilsushinnangu andmine	43 386,80
Kontrollmarkšeidermõõdistamine põlevkivi kaevanduses	59760,00
Põlevkivisektori tervisemõjude uuring	163 955,00
Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaal-majanduslike 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 kirjeldus“ eelnõu koostamine	52 545,60

Kiviõli tööstusjäätmete ja poolkoksiprügila järeelseire	12 470,00
Sillamäe SEJ elektrifiltrite tuhaärastuse 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 Purkse veemajanduskava koostamiseks	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

Põlevkivivaldkonna keskkonnamõju leevendamise suurim rahastamine on viimastel aastatel tulnud ELi struktuurfondidest summas 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

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

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumite koostamisel arvestatakse kahe muutusega: õlitootmise osatähtsuse kasvu ja põlevkivi otsepõletamise osatähtsuse kahanemisega praeguse olukorraga võrreldes. 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 mitmed õlitootmise kasvava mahuga paratamatult kaasnevad tehnoloogilised probleemid. Ettevõtete kavandatud õlitootmise maksimumplaani elluviimise korral pole kogu õlitootmise paratamatu kaasproduktina tekkivat uttegaasi võimalik olemasolevates elektrijaamades täielikult ära põletada, isegi siis, kui jätta elektrijaamad tööle praegustel tingimustel. Seda teravam on uttegaaside kasutamise probleem juhul, kui põlevkivi otsepõletamisest täielikult loobutakse. Sellisel juhul tuleb uttegaasi põletamiseks ehitada just selleks projekteeritud aurukatlad. Põlevkivi otsepõletamisest loobumine tähendaks Eesti elektri varustuskindluse sõltuvusse seadmist õlituru kõikumistest, mis pole majanduspoliitiliselt vastuvõetav.

Lisaks on ette nähtavad võimalikud probleemid kasvava õlitootmise jäätmete ja heidete käitlemisel. Põlevkivi kasutatavate ettevõtete jäätmekäitluse infrastruktuur tugineb olulisel määral aastakümneid tagasi tehtud lahendustel, mis rajati tollal prevaleerinud põlevkivi kasutamise tehnoloogiate jaoks. Praegu kasutatavatest infrastruktuuri objektidest on olulisemad põlevkivi otsepõletamise tuhakäitlus Narva elektrijaamades, poolkoksi jäätmeoidlad Kiviõlis ja Kohtla-Järvel. Aastakümnete kogemuste põhjal on saadud teadmised tolmipõletuse tuha ja poolkoksi omadustest, nende keskkonnaohtlikkusest ja kasutamisevõimalustest. Uute TSK õlitootmiseseadmete töö käigus

tekkivad ohtlikud jäätmed on seadmepõhiselt teistsugused ning nende omadused pole praegu täpselt teada. On võimalik, et tuleb rajada uus jäätmekäitluse infrastruktuur, mis mõjutab muuhulgas õlitootmise tasuvust. Õlitootmisel tekkiva tuha taaskasutus traditsioonilistel kasutusalaadel ehituses, ehitusmaterjalide tootmisel ja põldude lupjamisel on samuti ebaselge.

Eelnevalt tulenevalt on aastatel 2016–2030 tõenäoliselt otstarbekas (olenevalt põlevkivist vedelkütuste tootmise Enefit280 seadmete käivitamise edust) sulgeda elektritootmise tolmpõletuskatlaid (või asendada need vajaduse korral keevkihtkateldegaga), jätkates põlevkivi otsepõletamist olemasolevates keevkihtkateldes ja samal ajal töötada välja sobivad seadmed elektri tootmiseks õlitootmisel tekkivast uttegaasist.

8.1. Stsenaariumite ülesehitus

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

Arvestada tuleb vähemalt nelja tüüpi osaliselt omavahel seotud oluliste määramatustega:

- 1) põlevkiviõli hind ja turg tulevikus;
- 2) keskkonnakaitse piirangud ja motiivid (CO₂ kvoodi hind, välisõhku suunatava heite piirkogused, keskkonnatasud, tootmiskulusid suurendavad täiendavad keskkonnakaitse nõuded jm);
- 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 ei ole, võivad mõju avaldada näiteks konkureerivad nn läbimurdetehnoloogiad energeetikas ja kütusetööstuses (mingite tootmisvõimsuste käivitamise venimine);
- 4) elektri börsihinna dünaamika meie regiooni rahvusvahelisel turul.

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

Allpool esitatud jooniste väljadel on esitatud eri stsenaariumite energeetikaalane sisu, sellest tulenevad ökoloogilised, regionaalse arengu jm järeلمid on esitatud tabelite järel. Stsenaariumi kirjeldustes esitatud põlevkivivajaduse kvantitatiivsed hinnangud põhinevad ettevõtete investeerimiskavatsustel, mida on täiendatud eksperthinnangutega. Põlevkivivajaduse kalkulatsioonide tehnilist tagapõhja on selgitatud lisas 10.

Stsenaariumiväljal kujutatud neljast loogiliselt tuletatud stsenaariumist omavad Põlevkivi arengukava jaoks kõige suuremat tähtsust kaks, nn põlevkivimaksimumi ja põlevkivimiinimumi (lüh *PKmax* ja *PKmin*) stsenaariumid. Ka ülejäänud kaks tuletatud stsenaariumit – keskkonna piirangute suurenemine põlevkiviõli laieneva turu tingimustes (see on põhimõtteliselt võimalik, arvestades õliprodukti eri kasutamisvaldkondi ja seda, et keskkonna piirangud suurenevad Euroopas tõenäoliselt kiiremini kui mujal) ning keskkonna piirangute suhteliselt aeglane kasv koos

põlevkiviõli turu väljavaadete halvenemisega – on põhimõtteliselt võimalikud, kuid 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 ölinõudluse (lüh *PKpuls*) stsenaariumiks.

Tabel 1. Stsenaariumite omavaheline seotus.

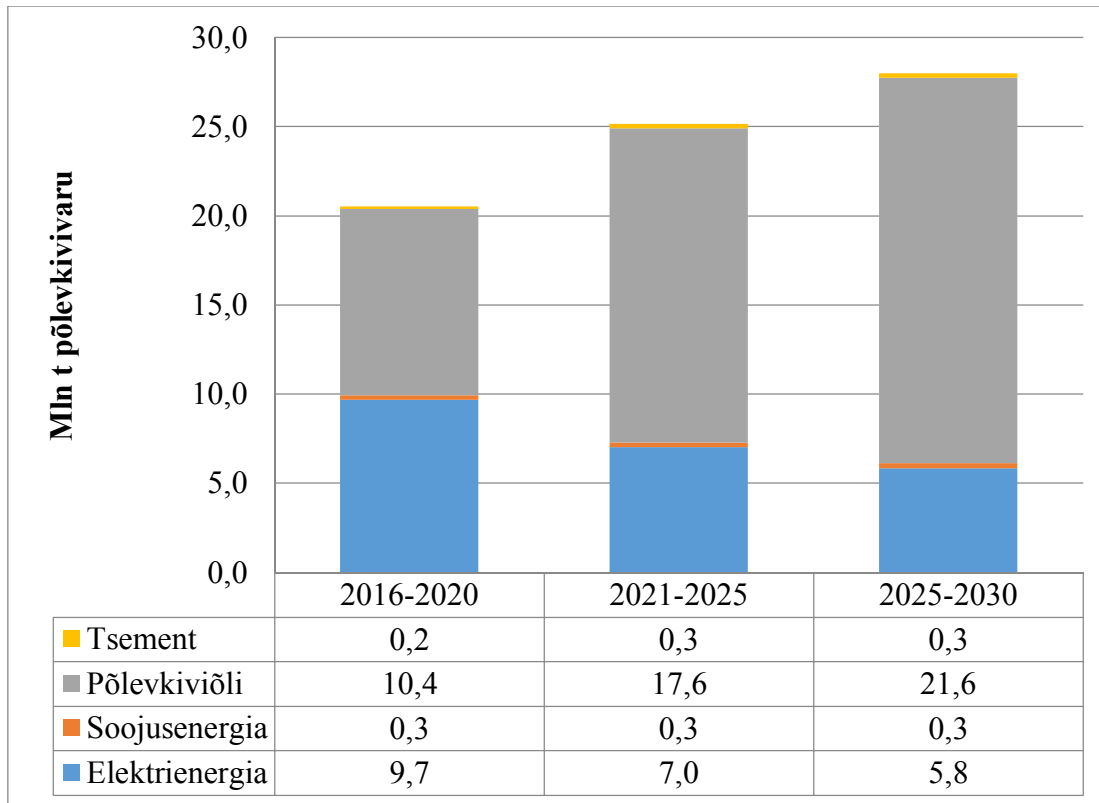
Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele		
Mõõdukas	Stsenaarium PKmax	
Tugev		Stsenaarium PKmin

Stsenaarium PKpuls

8.2. Maksimumstsenaarium

Tabel 2. Stsenaariumi PKmax kirjeldus

Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele		
Mõõdukas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Õlitootmisvõimsused ehitatakse välja vähemalt praegu ettevõtete planeeritavas mahus. 2. Rajatakse uued energiaplokid õlitööstuse uttegaaside kasutamiseks elektri tootmisel. Uttegaasid saavad elektri tootmisel peamiseks kütuseks. 3. Kui elektri börsihind ei lange tugevalt, võivad elektrit tootvad kolm keevkihtplokki töötada kuni 2030. aasta lõpuni. Uusi plokketõenäoliselt ei rajata. 	
Tugev		



Joonis 1. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKmax.

Järeldused (aluseks põlevkivivaru) PKmax stsenaariumist.

- 1) Põlevkivi nõudlus kasvaks kaevandamise aastamäära puudumise korral kiiresti ja hakkaks lähenema 30 mln tonnini. Tugevneb surve kaevandamise lubatud aastamäära tõstmiseks või selle piirangu muutmiseks perioodi keskmiseks aastamääraks. Kui kaevandamise aastamäära ei suurendata, pidurdub põlevkiviettevõtete investeerimine õlitootmise laiendamisse, sest toorainet ei jätku ja PKmax stsenaarium ei saa realiseeruda täies mahus.
- 2) Tugevneb konkurents 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 kvaliteedi piirväärtustest kinnipidamine, mis on probleemiks juba täna, muutub kasvava tootmise juures veel suuremaks probleemiks;
 - b) kaevandatav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini, kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas;
 - c) teravnevad tootmisjäätmekasutamise 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 kasutamise võimalusi.
- 4) Suuremate kaevandamisvõimete juures, millega kaasnevad nii ettevõtete kasvavad tulud kui ka suurem surve keskkonnale, võidakse karmistada kaevandamisloaga seatavaid keskkonnakaitse nõudeid ja oodata suuremat panust kaevandatav alade korrastamisse (alade läbitavusse, teedevõrku, kuivendusse, metsastamisse, tehiskultuurimaastiku rajamisse).

- 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 ühiskonna tugevat vastuseisu.

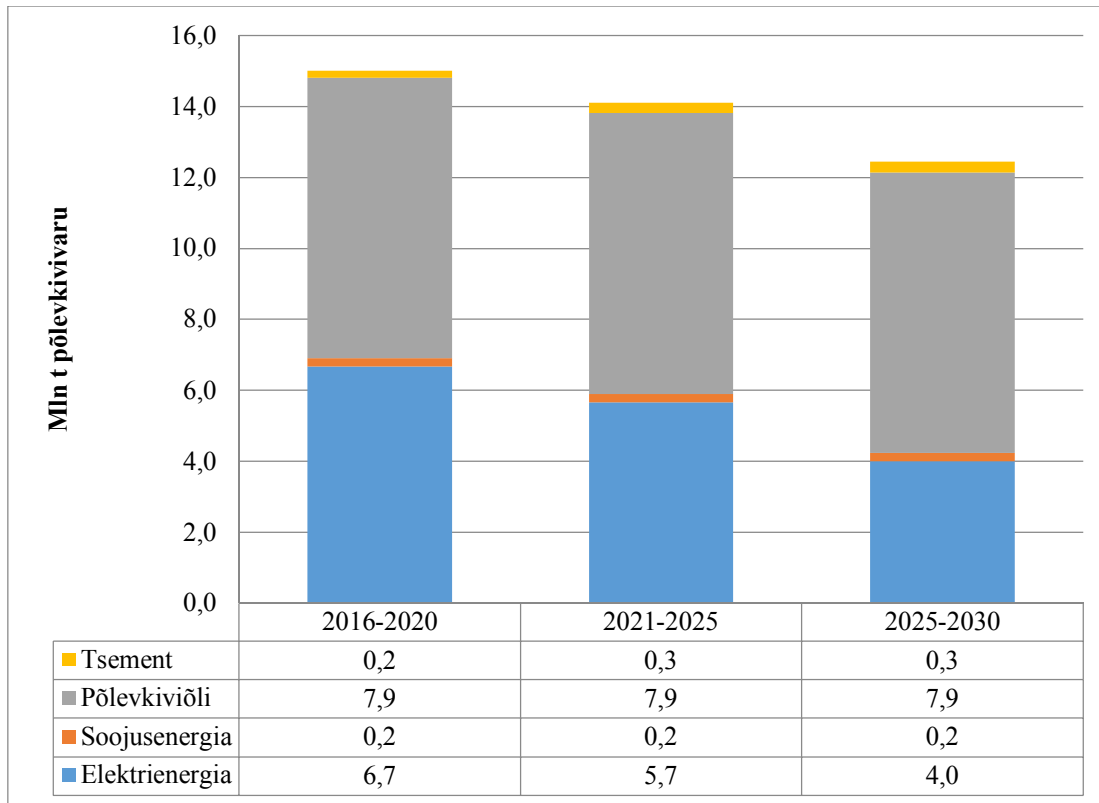
Probleem pikemas perspektiivis: perioodi lõpuks kujuneb suurel määral välja uttegaaside keskne elektritootmise süsteem, mis paneb elektritootmise sõltuvusse õlitootmisest, mitte aga elektrituru nõudlusest ja on ümberhäälestamiseks (näiteks põlevkiviõli turu kokkutõmbumise korral) väga jäik.

8.3. Miinimumstsenarium

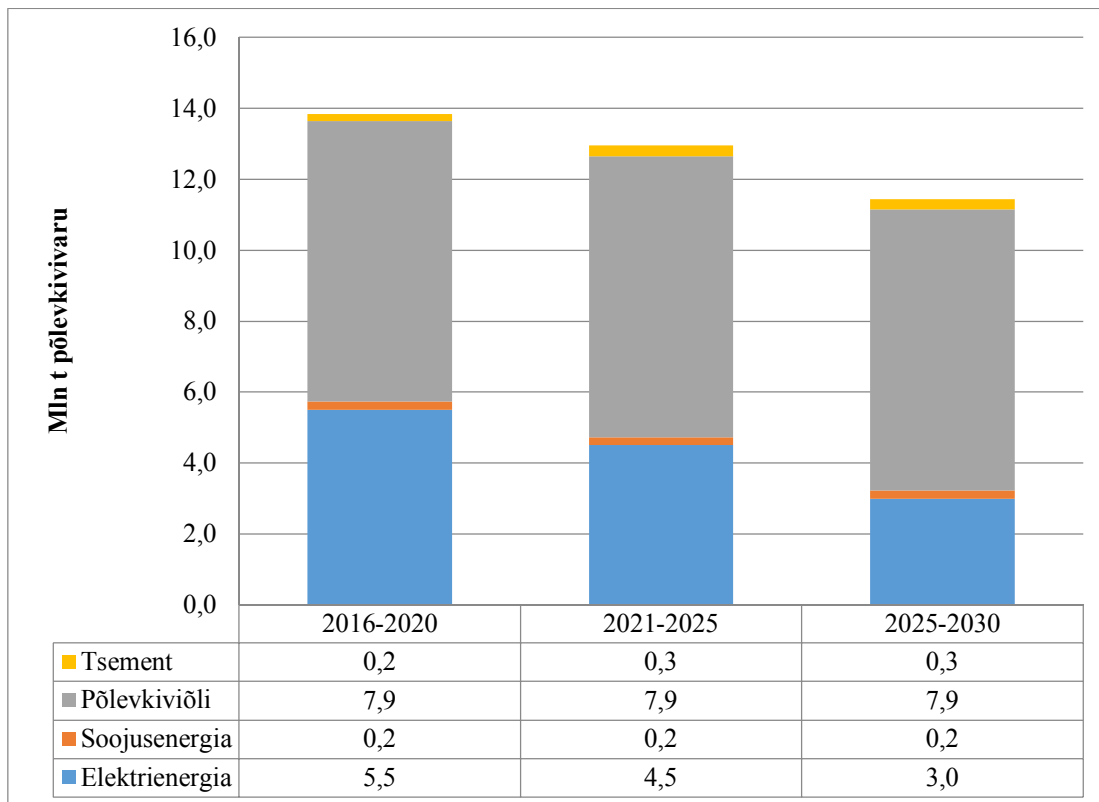
Tabel 3. Stsenariumi PKmin kirjeldus

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 plokket ei rajata. Vanad tolmpõletusplokkid suletakse kiirendatult (enne nende füüsilise ressursi ammendumist). Aktualiseerub biokütuste lisamine elektrijaamades põletatavale põlevkivile maksimaalsel võimalikul määral. 3. Elektritootmine Eestis jätkub ka taastuvate ressursside ja sisseveetava gaasi baasil, suureneb elektriimport.

Allpool on esitatud põlevkivivajaduse prognoos selle stsenariumi kahe allvariandi jaoks. Variandi (a) korral töötavad elektrit tootvad otsepõletusseadmed ainult põlevkivi ja uttegaasi baasil, variandi (b) korral moodustab keevkihtkateldes põlevkivi osakaal ploki soojusvõimsusest 50% ja lisaks põletatakse uttegaasi ning biokütust.



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



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

Järeldmid (aluseks põlevkivivaru) Pmin stsenaariumist.

1) Põlevkivitarve langeb järk-järgult 11-12 mln tonnini ja investeeringud lõpetatakse.

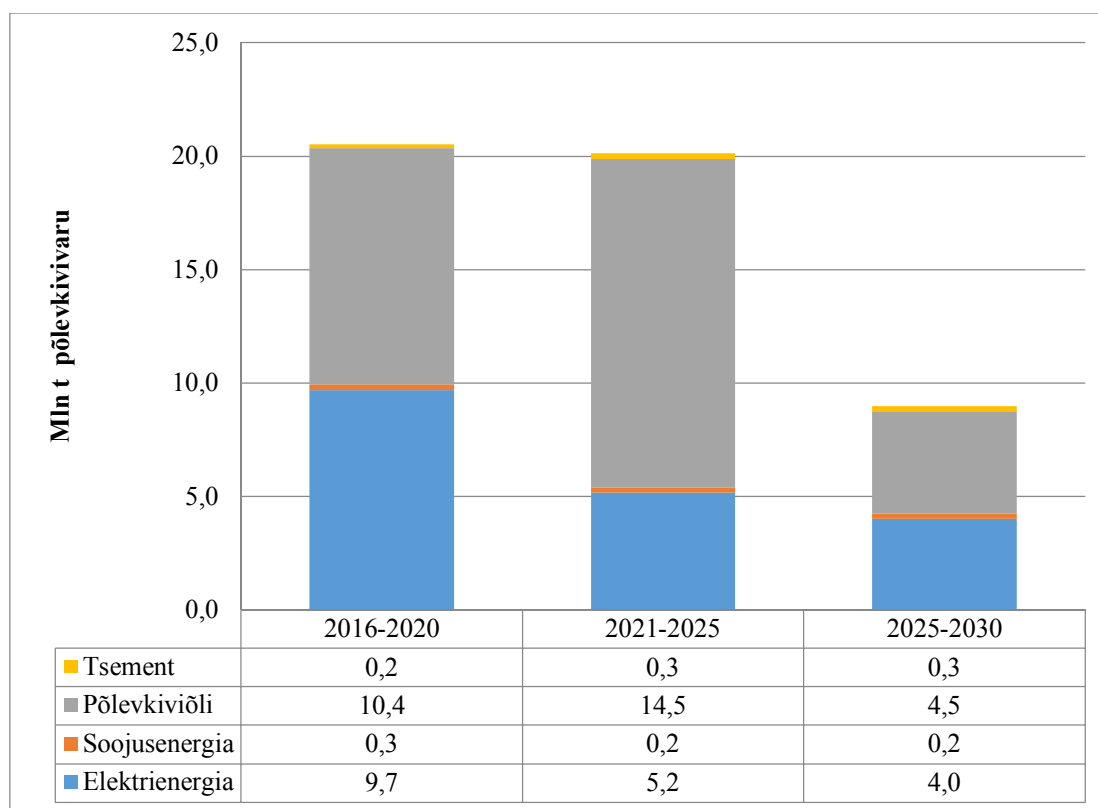
- 2) Keskkonnasurve alaneb nii tänu kaevandamismahtude kahanemisele kui ka otsepõletamiselt kiiremale üleminekule keevkihttehnoloogiale ning elektrijaamades põlevkivi osalisele asendamisele biokütusega. Uute mäeeraldiste avamine nihkub kaugemasse tulevikku.
- 3) Kaevandamise vähenev maht tõstab ettevõtete jäävate püsikulude (nt vee väljapumpamise) tõttu kaubapõlevkivi omahinda. Elektrijaamades on vaja teatud keskkonnainvesteeringuid tehnoloogia kohandamiseks ladestatava tuha vähenevatele kogustele.
- 4) Regionaalse arengu probleemid teravnevad. 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 korrastamise ja jääkreostuse likvideerimisse. 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 kujundamisse ning tehnoloogia arendusse. Olemasolevatest tootmisvõimsustest ning infrastruktuuridest soovitakse veel saada maksimaalset kasumit minimaalsete kuludega. Sama kehtib ka põlevkivi kaevandamise kohta, kus tekib suhteline ressursi küllus ning komplitseerub olemasolevate mäeeraldiste ammendamise võimalikkus ettenähtud kaevandamisperioodi kestel.

8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium

Stsenaariumi tekke tingimuste kombinatsioon on järgmine. Perioodi esimesel poolel võetakse kursis õli tootmise laiendamisele ja elektri tootmisele valdavalt uttegaaside baasil, vähendatakse järk-järgult elektritootmist põlevkivi otsepõletamise abil. Perioodi teisel poolel selgub, et nõudlus Eesti põlevkiviõli järele rahvusvahelisel turul väheneb, ka keskkonna piirangud muutuvad rangemaks. Uute õlitechaste rajamine peatatakse. Kui tootmiseadmete väljaehitamine on toimunud kiiresti, tekib majanduslik surve tehaste seiskamiseks. Selles olukorras tekib vajadus "pöörata ära" uttegaaside kasutamisel kui elektritootmise põhilahendilt ja kasutada ühte kahest võimalikust allstsenaariumist:

- 1) tagasipööre ulatuslikumale põlevkivi kasutamisele elektrijaamades vähemalt ajutise elektritootmise põhivariandina (kui jaamade tootmisvõimsused olid konserveeritud), tõenäoliselt siiski mitte varasemas mahus (ka keskkonnakaitse 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 suurendada elektri importi.

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



Joonis 4. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKpuls.

Järeldused (aluseks põlevkivivaru) PKpuls stsenaariumist.

- 1) Põlevkivi aastavajadus võib üsna kiiresti langeda alla 10 mln tonni.
- 2) Põlevkiviõli nõudluse pulseerimine vähendab järsult nii kaevandamise kui ka õlitootmise sektori tõhusust, sest tootmise ja infrastruktuuri ülalpidamine vajab püsikulusid ka siis, kui toodangut ei saa realiseerida.
- 3) Muutlik on ka surve keskkonnale. Seni, kuni õlituru väljavaated on head, kasvab keskkonnasurve analoogiliselt PKmax stsenaariumiga.
- 4) Kaevandatav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini. Kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas.
- 5) Teravnevad tootmisjäätmete kasutamise ja ohutu ladestamise probleemid. Aheraine, õlitootmise põlevkivituha ning poolkoksi taaskasutamine 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 vajalikud investeeringud nende konserveerimiseks, ohutumaks muutmiseks või likvideerimiseks. Kuna on oht, et vähemalt osa põlevkivisektori ettevõtetest pankrotistub, võib suur osa vältimatuid keskkonnakaitse kulutusi jääda riigi kanda. Püsima jäävatel ettevõtetel võib tekkida raskusi keskkonnavalitsuse seadud tingimuste täitmisel.
- 8) Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise mahtude kiire vähenemise korral tekivad eriti rasked kohaliku tööhõive ja regionaalse arengu probleemid.
- 9) Uttegaasidepõhise 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 tulenevad võimalused nii potentsiaalse põlevkivitarbe ligi kahekordistumiseks kui ka selle oluliseks langemiseks Põlevkivi arengukava perioodil, samuti ka oluliselt erineva iseloomuga sotsiaalsete, majanduslike ja keskkonnaga seotud järelduste tekkimiseks. Seega peab arengukava olema piisavalt paindlik, et võimaldada selle seisukohtade perioodilist ülevaatamist ja tegelike oludega vastavusse viimist, et realiseerida põlevkivi kui rahvusliku rikkuse kasutamise seotud riigi huvi mõistlikul viisil.

Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKTs

Stsenaariumitel (vt lisa 8 ja 10) põhinev majanduslik hinnang põlevkivitööstusele. Kasutatud on Statistikaameti andmeid.

Sissejuhatus

Analüüsi eesmärk on toetada Põlevkivi arengukava koostamist ülevaate andmisega põlevkivi osast Eesti SKTs arengukava koostamise ajal. Ülevaade lähtub Eesti energeetika ja rahvamajanduse arengut iseloomustavatest koondnäitajatest, majanduse mahu ja energiamahukuse mitmesuguseid seoseid iseloomustavatest parameetritest ning energiamajanduse ja majanduse kui terviku tulevase arengu prognoosidest. Töös on kasutatud ka teisi energiasektori kohta tehtud uuringuid, milles on hinnatud põlevkivikompleksi osatähtsust majanduses (Ernst&Young 2014, Kralik jt. 2012, PWC 2011).

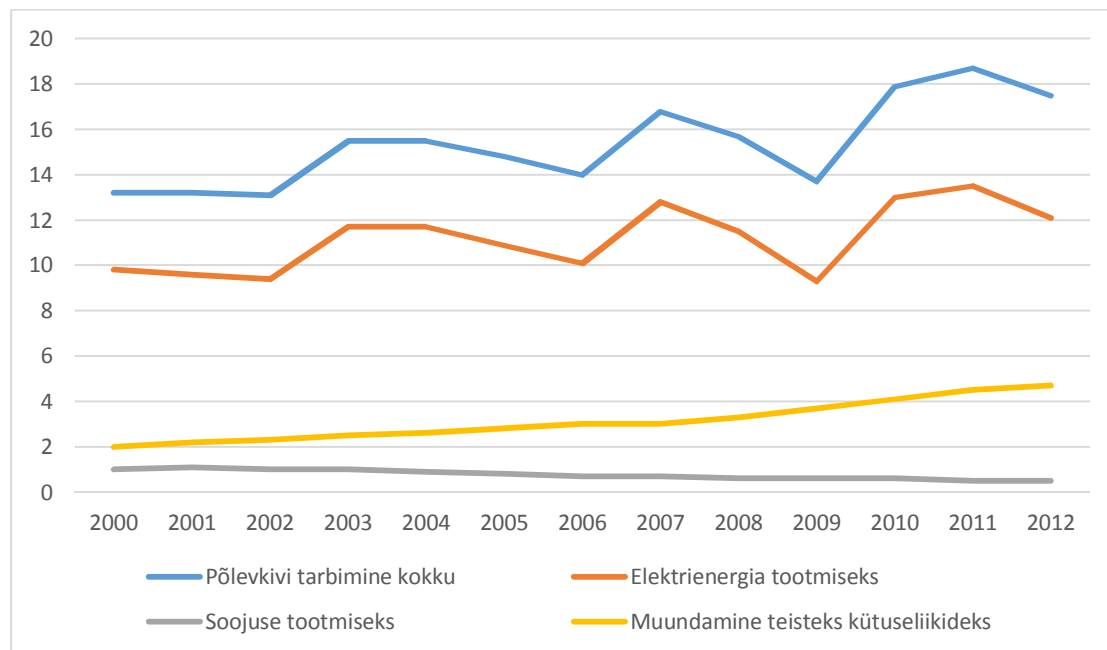
Tuleviku hinnangute andmisel lähtutakse ühelt poolt Eesti majanduskasvu pikaajalistest prognoosidest ning teiselt poolt põlevkivi kasutamise erinevate tehnoloogiliste viiside hinnangutest, mida Eestis rakendavad suured selles valdkonnas tegutsevad ettevõtted (eelkõige Eesti Energia AS, AS Viru Keemia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

Põlevkivi kasutamine

Pärast teist maailmasõda on põlevkivi olnud Eestis domineeriv primaarenergia allikas, mille kasutamist on viimase 15 aasta jooksul vähendanud eelkõige taastuvenergia allikate laialdasem kasutuselevõtt. See on toonud kaasa põlevkivi kasutamise vähenemise elektrienergia tootmisel 91%-lt 2000. aastal 85%-ni 2012. aastal. Lisaks elektritootmisele kasutatakse põlevkivi ka põlevkiviõli tootmiseks ning just kiiresti suurenenud põlevkiviõli tootmine on mõju avaldanud põlevkivi kaevandamise kasvule.

Perioodil 2000-2012 on põlevkivi sisemine tarbimine kasvanud 13,3 miljonilt tonnilt 17,5 miljoni tonnini, ulatudes vahepeal aastal 2011 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, ligikaudu ühelt miljonilt tonnilt

493 tuhande tonnini. Kõige rohkem kasvas põlevkivi tarbimine muundamiseks teisteks kütuseliikideks (põlevkiviõli tootmiseks) – kahelt miljonilt tonnilt 4,7 miljoni tonnini. Joonis 1 iseloomustab põlevkivi kasutamise dünaamikat.



Joonis 1. Põlevkivi sisemine tarbimine 2000–2012, miljonit tonni

„Eesti Energiamaajanduse arengukavas aastani 2020“¹²² oli soovitatavaks piirmääraks kehtestatud 20 miljonit tonni, mis lähtus „Põlevkivi kasutamise riiklikust arengukavast 2008-2015“¹²³

Kütuste hinnad

Eri energialiikide hindasid mõjutavad nõudlus ja pakkumine mingi energiakandja järele, aga ka turu konkurentsitingimuste üldised muutused. Kui primaarenergia allikale ei ole üldse alternatiivseid kasutusalasid või on neid napilt, siis halvendab see kütuseliigi konkurentsitingimusi. Kui ressursi kasutab sisendina vertikaalselt integreeritud monopol, siis võib hinnatase sõltuda selle firma valikutest. Mõnedes riikides kasutatakse reguleeritud (enamasti rahvusvahelisest turuhinnast madalamaid) hindasid sotsiaalsetel või kodumaise energia ulatuslikuma kasutamise soodustamise ning sellega varustuskindluse suurendamise põhjustel. Järgnevalt ei analüüsita üksikasjaliselt eri kütuseliikide hindade kujunemist, vaid nende dünaamikat ja eriti selle arvesse võtmist, et ühed energiaallikad võivad olla teistele sisendiks. See 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,	Aasta keskmine hinnatõus, kordades

¹²² „Eesti Energiamaajanduse arengukava aastani 2020“

https://www.mkm.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/energiamaajanduse_arengukava_2020.pdf

¹²³ „Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2008-2015“

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

			kordades, 2000. a=1,0	
Kivisüsi, eurot/tonn	38,28	84,77	2,214	1,068
Põlevkivi, eurot/tonn	8,37	13,04	1,558	1,038
Tükkurvas, 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/tuh 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 ning hinnatõus perioodil 2004–2012.

Tabelis 1 esitatud andmed peegeldavad kokkuvõtlikult perioodi kütuse- ja energiahindade trende. Kuigi perioodi sisse jäävad majanduskriisi aastad, on siin kirjeldatud hindadel olnud tõusutendents praktiliselt kogu perioodi jooksul. Erandiks oli kivisüsi hind, mis aastal 2005 oli 60,01, aastal 2006 49,53, aastal 2007 54,58, aastal 2008 80,27 ja on perioodi eri aastatel jätkuvalt kõikunud. Kõige rohkem tõusis maagaasi hind ühe aasta kestel 109,93 eurolt (2006) 145,4 euronile (2007). Hinnatõus oli ühe aasta jooksul 33,3%

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

kütteõli hind (46,6%), aga ka diislikütuse (25,9%) ja autobensiini hind (18%). Põlevkivi hind kasvas sel aastal 1,4%.

Võrreldes üldise hinnataseme tõusuga oli põlevkivi hinnatõus 1,558-kordne perioodil 2001-2012, suhteliselt lähedane tööstuse 1,470-kordsele tootjahinnatõusule 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.

Stsenaariumite ja Põlevkivi arengukava seisukohast on oluline hindade edasine muutumine. ELis 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 mõjutatud majandustsükli faasidest maailma ühes või teises majanduspiirkonnas, poliitilisest olukorrast ja pingetest maailma eri piirkondades, eriti naftat ja maagaasi tootvates riikides, samuti uutest tehnoloogia lahendustest (üheks näiteks on siin kildagaasi kasutusele võtmine). Ernst&Youngi uuringu stsenaariumites on eeldatud nafta hinnataset 110 ja 90 USD barreli kohta.¹²⁴

Põlevkivi osakaalu hindamine SKTs

Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise osakaalu hindamisel SKTs eristatakse mõju kolmel tasemel¹²⁵:

- 1) otsene mõju, mis väljendub kaevandussektoris toodetud lisandväärtuses (edaspidi ka *LV*):
- 2) kaudne mõju, mis võtab arvesse kogu põlevkivi kasutamise seotud tarneahelas toodetud lisandväärtust:
- 3) tuletatud mõju, mis lisab põlevkivi tarneahelas toodetud lisandväärtusele selle kasutamisega tekitatud lisandväärtuse.

Otsese ja kaudse mõju hindamiseks on võimalik kasutada SKT tootmismeetodil saadud arvutusi. Otsese mõju annab EMTAKi detailsema jaotuse kasutamine kui on üldiselt agregeeritud SKT arvutamiseks antav kaevandamise number. Põlevkivi kaevandamise LV oli 2012. a 139,5 miljonit eurot (jooksvates hindades) ning see moodustas 0,9% aasta LVst¹²⁶¹²⁷. Põlevkivi kaevandamise osakaal LVs oli aastatel 2000–2008 0,5–0,6%, kuid suurenes aastal 2009 0,9%-ni ning on sellel tasemel püsinud kuni 2012. aastani. Kui aastatel 2009–2010 oli üheks põhjuseks SKT ja LV järsk langus ning põlevkivi tootmise ja energeetikasektori suhteline stabiilsus majanduskriisi ajal võrreldes teiste tegevusaladega, siis viimastel aastatel on majanduskasvu tingimustes suurenenud kaevandamise maht ning kaevandatud põlevkivi väärtus. Seda põlevkivi kaevandamise hinnangut käsitleme otsese mõjuna LVle.

Kaudse mõju hindamisel võtame arvesse põlevkivi kasutamist valdkondades, kus see on primaarenergiana sisendiks mingit teist tüüpi energiakandja tekitamisel. Põlevkivi kasutatakse koos teiste primaarenergia allikatega elektri- ja soojuste tootmiseks. Agregeeritud tegevusalana kajastub see SKTs ning LVs elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamises

¹²⁴ 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 barreli eest

¹²⁵ Estonian oil shale mining and oil production: macroeconomic impacts study, 2014, Ernst&Young Baltic AS, Tallinn

¹²⁶ EMTAK 06101

¹²⁷ SKT turuhindades erineb lisandväärtusest netotootemaksude võrra

ning selle tegevusala LV oli 2012. a jooksvates hindades 495,0 miljonit eurot ehk 3,2% LVst (RAA0046). Ka selle tegevusala osatähtsus SKTs on 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% SKTst ning tegevusala mahud on kasvanud koos SKTga.

Põlevkivist elektrienergia ja soojuse tootmise mõju SKTle

SKTle avalduva põlevkivi mõju leidmisel esitame arvutused 2012. a kohta. Põlevkivi osakaalu leidmisel lähtume elektri- ja soojusenergiabilanssidest ning põlevkiviõli kohta antud andmetest. Elektri- ja soojuse tootmise puhul lähtume elektrienergia ja soojuse bilanssidest¹²⁸. Kuna edasiste arvutuste jaoks on oluline kasutusotstarvete struktuur ning selle statistika on antud eelkõige brutonäitajatena, siis lähtume neist ka järgmistes arvutustes. Elektrienergia brutootmine oli 2012.a. 11966 gigavatt-tundi, millest 85,8% toodeti põlevkivist¹²⁹. Soojuse tootmine oli 2012. a 9580 gigavatt-tundi, millest elektrijaamad tootsid 3752 ja katlamajad 5828 GWh. Põlevkivi ja sellest saadud kütused (põlevkiviõli ja -gaas) moodustasid 2012. a 34,2% elektrijaamades kõigist kütustest toodetud soojusest.

Katlamajades moodustas põlevkiviõli 8,2% kasutatud kütustest (KE043 Katlad)¹³⁰. Kasutame seda proportsiooni katlamajades toodetud soojuse jaoks. Põlevkivi kaudse mõju leidmisel SKTs hindame kõigepealt selle energeetilist positsiooni elektri- ja soojuse tootmisel.

Põlevkiviõli kohta on andmed esitatud ettevõtete lisandväärtuse ja tootlikkusenäitaja all tegevusalana EMTAK C19 koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine.¹³¹ Selle tegevusala LV oli 2012. a 151,5 miljonit eurot ehk 1% kogu LVst, (RAA046 Lisandväärtus ESA 95).

¹²⁸ Eesti Statistika aastaraamat 2014, lk. 309-314.

¹²⁹ 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 saadi 2012. a 85,8% Eestis toodetud elektrist KE032, Elektrijaamade võimsus ja toodang).

¹³⁰ Soojust toodeti Eestis 2012. a kokku 9580 GWh, sellest elektrijaamades 3752 GWh ning katlamajades 5828 GWh. 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 osakaalu saame 34,2% elektrijaamades toodetud soojusenergiast (KE032, Elektrijaamade võimsus ja toodang) Katlamajad tootsid kokku 5828 GWh soojust 2012. a, sh 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 osakaalud ning eeldades, et põlevkivil ja biogaasil ning elektril töötavatel kateldel on 50% ulatuses allikaks põlevkivi, saame kateldel põlevkivi osakaaluks 8,2% (KE043 Katlad).

¹³¹ Ligi 1% sellest on põlevkivi raske fraktsioon, mida kasutatakse maanteede pindamiseks. Ülejäänud on kütusena ja väiksemal määral keemiatööstuses kasutatav põlevkiviõli.

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

	Elektrienergia-bilanss	Soojuse bilanss,	Kokku energia	Põlevkivi kasutades toodetud energia
Tootmine	11966	Elektrijaamad 3752 (39% soojusest) Katlamajad 5828 (61% soojusest), kokku 9580	21546	$0,858 * 11966 + 0,342 * 3752 + 0,082 * 5828 = 12028$
Põlevkivi kasutades toodetud energia osakaal	0,858	Elektrijaamad 0,342 Katlamajad 0,082		$12028 : 21546 = 0,560$, ehk 56%

Allikas: Elektrienergia bilanss 2009–2013, Soojuse bilanss 2009–2013, Eesti Statistika Aastaraamat 2014, lk. 317,318; (KE032, Elektrijaamade võimsus ja toodang); (KE043 Katlad).

Põlevkivi kasutamise seotud LV arvutamisel lähtume agregeeritud näitajast *elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine*, mille LV väärtus oli 2012. a 492,7 miljonit eurot ning mis moodustas 3,2% Eestis sel aastal loodud LVst.¹³² Kasutades tabelis 2 saadud osakaalu 0,56, leiame, et põlevkivi osakaal elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamisel andis LVsse täiendavalt kaudselt $0,56 * 0,0324 = 0,018$ ehk 1,8%. Liites otsese ja kaudse põlevkivi panuse ning hõlmates viimasel juhul ainult elektrienergia ja soojuse tootmist, saame osakaalu $0,9 + 1,8 = 2,7\%$ LVst aasta 2012 andmete põhjal. Kui netotootemaksude proportsioon on tegevusalade lõikes sama, siis kehtib see protsent ka osakaalu kohta SKTd.

Eespool esitatud andmete põhjal leiame põlevkivitonni maksumuse SKT eurodes 2012. a. Selle leidmiseks lähtume põlevkivi kasutamise loodud SKT väärtusest, mis oli 492,7 miljonit eurot ning jagame selle tarbitud põlevkivi mahuga, mis oli 17,526 miljonit tonni: $SKT / \text{tonni põlevkivi} = 492,7 * 10^6 : 17,526 * 10^6 = 28$ eurot/tonn. Tegemist on üldistatud näitajaga, mis kirjeldab elektri ja soojuse tootmiseks kasutatud ühe põlevkivi tonni poolt toodetud SKTd.

Põlevkiviõli tootmise mõju SKTle

Põlevkiviõli kohta saab eraldi välja arvutada tööstusharu andmed, kasutades toodetud SKTd. Tegevusalal „Koksi ja puhastatud naftatoodete tootmine“ loodi 2012. a LVd 151,4 miljonit tonni, millest 1% maha arvamine annab põlevkiviõli LVks ligi 150 miljonit tonni. Kuna sellest

¹³² Tegevusala „Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ LV oli 2012. a 523,7 miljonit eurot, ehk 3,4% kogu Eesti LVst. 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. Põlevkivi mõjuga seotud arvutustel on lähtutud sellest LVst, mis jõuab tarbijani ning seetõttu on arvesse võetud ka ülekande ja jaotuse osa. Tegevusala LVst on maha arvatud D352 „Gaasi tootmine; gaaskütuste jaotus magistraalvõrkude kaudu“, mille väärtus oli 30,9 miljonit eurot (põhjusel, et maagaas ei ole toodetud Eestis). Kaasatud on D353 „Auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“, mille väärtus oli 109,5 miljonit eurot. Kokku jääb tegevusala „Elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamine“ arvutatud LV väärtuseks 2012. a 492,7 miljonit eurot, ehk 3,24% kogu Eesti LVst.

toodangust eksporditi ligikaudu 95%, ei ole siin ka näiteks soojusenergia tootmisega praktiliselt korduva arvestuse küsimust.

Viime selle tulemuse põlevkivitonni toodetud LVle, milleks kasutame teadmist, et Statistikaameti andmetel toodeti 2012. a 598,9 tuhat tonni põlevkiviõli ning selleks kasutati 4,707 miljonit tonni põlevkivi. Siit saame teada, et ühe tonni põlevkiviõli tootmiseks kulus keskmiselt 7,86 tonni põlevkivi. LV oli hinnanguliselt 150 miljonit eurot. Seega õli tootmisel oli LV 32 eurot ühe põlevkivitonni kohta.

Liites põlevkivi kaevandamisega, elektri- ja soojusenergia ning õli tootmisega seotud LV, on põlevkivi kasutamise mõju ligi $2,7+1=3,7\%$ kogu Eesti 2012. a LVst.

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

Eesti Energia AS (edaspidi ka *EE AS* või *EE*) 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, kellele arvestatud töötasu oli kokku 169,9 miljonit eurot (EE ASi aastaaruanne 2013).

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

Kasutades EE ASi andmeid saab leida põlevkivi tonni väärtuse õli tootmisel loodud LVna. Tootes 189 tuhat tonni õli kasutas EE AS 1,486 miljonit tonni põlevkivi. Teades, et selle LV on 48,1 miljonit eurot, on õli tootmisel ühest tonnist põlevkivist saadud LV: $48,1:1,486=32,37$ eurot. Kuna *EBITDA* sisaldas ka makse, siis võime seda näitajat kasutada ligikaudse hinnanguna. EE ASi andmeid kasutades saadud hinnang põlevkiviõli tootmiseks kasutatud põlevkivi loodud LV kohta erineb agregeeritud näitajate põhjal arvutatud lisandväärtuse näitajast sellisel määral, mis on statistilise vea piirides.

Otsese, kaudse ja tuletatud panuse majanduslik tõlgendamine

Põlevkivi otsene panus on sõltuv kaevandamise mahust, mida omakorda suunab nõudlus põlevkivi järele. Kuna põlevkivi kasutatakse eri viisil elektrienergia tootmiseks (otsesel põletamisel, põlevkiviõli ja selle valmistamisel saadud uttegaaside kasutamisel elektri tootmiseks) ning põlevkiviõli kui ka muudel otstarvetel kasutatava teisese energia tootmiseks (mille kasutusest suure osa moodustab eksport), siis moodustab see täiendava panuse SKTsse. Põhimõtteliselt on põlevkivist toodetud elektrit võimalik asendada teistest primaarenergia allikatest toodetud elektriga ning osaliselt see ka toimub, näiteks taastuenergia allikatest toodetud elektrienergia osakaalu suurenemisena põlevkivist toodetud elektri arvel. Samas eeldab selline asendamine suuri

investeeringuid ning alternatiivkulu olemasolevatele tootmisvõimsustele on arvestatav. Käesolevas töös peetakse silmas ka põlevkivi kasutamise kaudset panust SKTsse põlevkivi kui loodusressursi hõlmamist ning arvestatakse seda erinevates stsenaariumites.

Tuletatud mõju pakub analüütilises mõttes huvi tootmisstruktuuri mõjuulatuse väljaselgitamise teoreetilise võimalusena piiratud ajal, kuid seejuures tuleb arvesse võtta, et üldiselt on tegevusalade kliendibaas asendatav ning juhul kui 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 ühe tehase asulate juures ei peaks see asjaolu mõistlikele majanduslikele otsustele takistuseks olema, kuigi tuluallikaks oleva tegevusala kadumine toob täiendavaid kulutusi, mis on seotud sotsiaalsete tagatiste rahastamisega. Üheks probleemiks seoses tuletatud mõjudega on asjaolu, et see võimendab tegevusala mõjukust ning seda saab kasutada argumendina poliitilises väitluses. Tuletatud mõjule liiga suure kaalu andmine majanduslike otsuste langetamisel soodustab olemasoleva majandusstruktuuri (ja tehnoloogiliste lahenduste) konserveerimist. Pikka ajaperioodi hõlmavates stsenaariumites on tegelikult raske arvesse võtta eri tegevusalade sidususes toimuvaid muutusi (mida väljendavad sisend-väljundtabelite 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 (Eestis on see põlevkivi hind) aga ainult 50%. Majanduslik tasuvus ja mõju jäävad tulevikus samale tasemele ainult juhul, kui 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 hinnale) või ei võeta laialdaselt kasutusele uusi tehnoloogiaid (sh. neid, mis kasutavad taastuvenergia allikaid). Need asjaolud määravad kütteõli senise hinnaeelise püsimise tõenäosuse.

Stsenaariumid

Stsenaariumites lähtutakse Eesti Tuleviku-uuringute Instituudi (edaspidi ka *ETI*) koostatud stsenaariumitest, milles on kombineeritud tehnoloogiliste lahenduste ja väliskeskkonna muutuste mõju (lisa 8). Põlevkivi kaevandamise kogused on seotud konkreetsetes tehastes rakendatavate tehnoloogiliste lahendustega, mille tulemused on esitatud agregeeritult ja seostuvalt põlevkivi vajadusega. Eeldused on esitatud lühidalt, detailsem käsitlus on lisa 8 ja teistes ETI materjalides. Tabel 2 on tuletatud ETI stsenaariumite kirjeldustest (lisa 8).

Stsenaarium Max

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

Stsenaarium MinA

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

Stsenaarium MinB

Eeldused on järgmised: tehnoloogiast lähtuvalt on kasutatatakse põlevkivi ainult nendes seadmetes, mis on juba käigus või ehitusjärgus. Põlevkivi kasutatatakse elektri tootmiseks keevkihtkateldega plokkides koos biokütuse ja uttegaasiga (põlevkivi osakaal on 50% ploki soojusvõimsusest). Võib eeldada ebasoodsamat raske kütteõli hinnatrendi (nafta hind 90 USD barrel).

Tabel 3. Põlevkivi vajadus eri stsenaariumite korral perioodil 2016–2030ⁱⁱⁱ¹³³

Periood		Stsenaarium Max, keskmiselt aastas, mln t	Stsenaarium Min A, keskmiselt aastas, mln t	Stsenaarium Min B, keskmiselt aastas, mln 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	

¹³³ arvutatud ETI stsenaariumite põhjal (A Purju, 2014)

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

	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

SKT ja põlevkivi osakaalu prognoos

SKT prognoos on väga tinglik näitaja, mis iseloomustab majanduse suurusjärku. Esialguses variandis on kasutatud ekstrapoleerimist mudeliga ARIMA (lisa 9 lõpus). Saadud tulemustest on kasutatud eelkõige keskväärtusi. Prognoosi statistiline usaldusväärsus on madal ja tulemuste hajusus (mida kirjeldavad 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%), aastatel 2012–2015 keskmiselt 3,5% (reaalkasv 1,5% ja inflatsioon 2%) ning 2026–2030 3% (reaalkasv 1% ja inflatsioon 2%).

Prognoosiperioodil avalduv põlevkivi mõju SKTle, arvestades kasutusviiside erinevusi

Tabel 4. Põlevkivi vajadus eri stsenaariumite korral perioodil 2016–2030, arvestades kahte kasutusviisi¹³⁴

Periood		Stsenaarium Max, keskmiselt aastas, mln t	Stsenaarium Min A, keskmiselt aastas, mln t	Stsenaarium Min B, keskmiselt aastas, mln 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

Edasi arvutame toodetud SKTd, kasutades selleks eri kasutusviisidega kaasnevat põlevkivit tonni toodetud väärtust ning stsenaariumitest 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 tootmisel 28 eurot ning põlevkiviõli tootmiseks kasutatud põlevkivi tonni maksumus 32 eurot. Tulemused on esitatud tabelis 5.

Tabel 5. SKT ja kasutatud põlevkivi väärtuse hinnang arvestades erinevaid kasutusviise¹³⁵

Aasta	Hinna- indeksi väärtus, 2012=1,0	SKT, jooksvates hindades, mln eurot	SKT 2012. a hindades, mln eurot	Kaevandatud põlevkivi väärtus, mln eurot, Sts Max	Kaevandatud põlevkivi väärtus, mln eurot, Sts Min A	Kaevandatud põlevkivi väärtus, mln eurot, Sts Min B
2016	1,0824	20894	19303	$32*12,5+28*12,14=740$	$32*9,5+28*8,48=541$	$32*9,5+28*7,08=502$

¹³⁴ arvutatud ETI stsenaariumite põhjal (A Purju, 2014)

¹³⁵ arvutatud ETI stsenaariumite põhjal (A Purju, 2014)

2020	1,1716	24468	20884	32*12,5+28* 12,14=740	32*9,5+28*8, 48=541	32*9,5+ 28*7,08= 502
2025	1,2936	28818	22277	32*21,1+28* 9,043=928	32*9,5+28*7, 38=511	32*9,5+ 28*5,98= 471
2030	1,4282	33163	23220	32*25,9+28* 7,64=1043	32*9,5+28*7, 38=511	32*9,5+ 28*5,98= 471

Tabel 6. Põlevkivi kasutamise erinevate stsenaariumitega kaasnev osakaal SKTs, 2015–2030 arvestades erinevaid kasutusalasid¹³⁶

Aasta	SKT 2012. a hindades	Põlevkivi kasutamise osa SKTs, Sts Max	Põlevkivi kasutamise osa SKTs, Sts Min A	Põlevkivi kasutamise osa SKTs, Sts Min B
2016	19303	740/19303=0,038	541/19303=0,028	502/19303=0,026
2020	20884	740/20884=0,035	541/20884=0,026	502/20884=0,024
2025	22277	928/22277=0,042	511/22277=0,023	471/22277=0,021
2030	23220	1043/23220=0,045	511/23220=0,022	471/23220=0,020

Tabelis 6 esitatud põlevkivi eri kasutamiskiirtega kaasnev osakaal SKTs suureneb sel juhul, kui kasvab põlevkiviõli tootmiseks kasutatava põlevkivi maht ja suhteline osakaal. Põlevkivi toodetud SKT ulatub 2030 aastal Sts Max korral kuni 4,5%ni juhul, kui peavad paika stsenaariumi nii tehnilised kui ka majanduslikud eeldused. See tähendab põlevkiviõli ja teiste kütteõlide püsivust suhteliselt sama kõrgel tasemel teiste energiaallikatega võrreldes, kui see oli 2014. a. Tehnilisel poolel eeldab see kõikide üksikfirmade kavandatud uute tootmisvõimsuste kasutuselevõttu põlevkiviõli tootmisel. Ka põlevkivi kaevandamise maht võib sel juhul pärast 2020. a. ulatuda 30 mln tonnini aastas ja rohkemgi, mis tähendab madalama energiapanusega tooraine kasutamist ja vähendab omakorda selle energiaallika konkurentsivõimet teiste energia liikidega võrreldes. Ka ei ole siin töös analüüsitud sellises mahus kaevandamisega kaasnevaid keskkonnaprobleeme. Teiste stsenaariumite korral on põlevkivi kasutamise panus SKTs 2,0–2,8%, mis on alla tänase osakaalu.

Hinnates erinevate stsenaariumite realiseerumise tõenäosust, tuleb silmas pidada, et põlevkivist õli tootmise kõrge kasumlikkus ning seetõttu 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 ootusi põlevkivikompleksi tuleviku suhtes.

Mõned võrdlused teiste riikidega

SKT statistikas seostub energia tootmise ja kasutamisega eelkõige mäetööstus ja elektrienergia, gaasi, auru ning konditsioneeritud õhuga varustamine. Eestis oli nende tegevusalade osakaal 2012. a SKTs vastavalt 1,3% ja 3,2%. Põlevkivi kasutamisega seonduv osa vastavalt 0,9% ja 2,8%, mis kokku andis 3,7% SKTst. ELi riikidest oli samal ajal nende tegevusalade osakaal SKTs näiteks Soomes 0,4% ja 2,3%, Poolas 1,9% ja 3,6%, mis kokku andis nende tegevusalade osakaaluks 5,5%

¹³⁶ arvutatud ETI stsenaariumite põhjal (A Purju, 2014)

SKTst. Nende riikide SKT osakaal kuulubki kumbki eri serva, üheltpoolt teenusmajandus, kus tähtsustatakse energia kasutamise efektiivsust ja taastuvate energiaallikate osakaalu, ning teiselt poolt traditsioonilise struktuuriga keskmise elatustasemega riik, kus mineraalide kaevandamisel ja energiatootmisel on majanduses suhteliselt suur osakaal.

Samal ajal on kohalike maavarade kaevandamine ja kütuste kasutamine ka ELis jätkuvalt oluline. ELis kasutavad madala kütteväärtusega kütust (pruunsüsi või põlevkivi, mille kütteväärtus on 10–20 MJ/kg) üksteist riiki (Säästva arengu näitajad, 2011). Kõige rohkem – 185,4 mln tonni kaevandas 2012. a Saksamaa, järgnesid Poola 64,3 mln tonniga ja Kreeka 62,4 mln tonni. Elaniku kohta kaevandati Eestis sarnast kütust (põlevkivi) rohkem kui Kreekas, kogus vastavalt 9,4 ja 5,5 tonni elaniku kohta. Perioodil 2008–2012 ei ilmutanud seda tüüpi maavara kaevandamine kahanemise märke üheski riigis. Saksamaal näiteks suurenes ligniidi kaevandamine eelneva, 2011. aastaga võrreldes 4,2% ja 2012. aastaga võrreldes 5,1% (*European Mineral Statistics 2008–12*). See peegeldab nii probleeme sõltuvusega energiakandjate impordist (gaasiimport Venemaalt) kui ka 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 põlevkivi kaevandamise prognoosidega. Andmed on esitatud esimese viie aasta pikkuse prognoosiperioodi, nii selle esimese kui ka viimase aasta kohta, et demonstreerida planeeritud mahtude käikumineku eri aegade mõju osakaalu näitajale (see on 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 SKTs Maxi stsenaariumi korral, kui eeldatakse kõigi kavandatud projektide realiseerumist. Sel juhul on põlevkivi kaevandamise panus kuni 4,5% SKTst, kusjuures tulemust mõjutab ka see, kui kiiresti kavandatud tööstused käivitatakse. Teistes stsenaariumites jääb põlevkivi osakaal 2,0–2,8% piirsesse, mis on suurusjärgult võrreldav tänase kasutusega.

Stsenaariumid eeldavad seniste kütuste domineerivat osa energiabilansis, mis tähendab niisuguse tehnoloogilise murrangu realiseerumata jäämist vaadeldaval ajavahemikul, mis tooks kaasa täiesti teistlaadsete energiakandjate kasutuselevõtu mahus, mis tõrjuks kiiresti traditsioonilised mittetaastuvad energiaallikad kasutusest. Töös on esitatud otseste ja kaudsete mõjude hinnanguid, mis fikseerivad kujunenud olukorra energeetikas, sh. põlevkivi kasutamises. Prognoosid peegeldavad eelkõige teatud ettevõtete kavandatud tehnoloogiliste lahenduste realiseerumise mõju SKTle eeldusel, et tehakse investeeringud, mis kavandatud projektid ellu viivad.

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

AR	<i>Real</i>	<i>Imaginary</i>	<i>Modulus</i>	<i>Frequency</i>
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)

Kasutatud kirjanduse loetelu

Eesti Energia AS aastaaruanne 2013.

Elektrienergia bilanss 2009-2013, Soojuse bilanss 2009-2013, Eesti Statistika Aastaraamat 2014; (KE032, Elektri ja soojuse võimsus ja toodang);

(KE043 Katlad);

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, *Keskkonnakulutuste 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,

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

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

Lisa 10. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused

Stsenaariumite arvuliste väärtuste määramine toimus ettevõtete esitatud andmete alusel või eksperthinnangute (põhiliselt min-stsenaariumis esitatute) alusel. Ettevõtete esitatud andmeid analüüsiti põlevkivi kasutamise tehniliste võimaluste seisukohalt, vajadusekorral tehti kontrollarvutusi ja koostati eksperthinnang¹³⁷. Andmed olid esitatud kaubapõlevkivi kohta, põlevkivivaru arvvaartuse leidmiseks jagati kaubapõlevkivi kogus koefitsiendiga 1,2. Andmeid esitasid Eesti Energia AS (EE), Viru Keemia Grupp AS (VKG), Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜ (KKTV), Kunda Nordic Tsement (KNC) ja Sillamäe SEJ. Kuna viimase osakaal põlevkivi kasutamises on marginaalne, siis seda eraldi arvesse ei võetud.

1. Maksimumstsenaariumi juures on aluseks võetud põhiliselt ettevõtete esitatud andmed, mis laekusid 2014. A jaanuaris ja veebruaris. Andmed on esitatud summaarselt iga ajaperioodi 2016-2020, 2021-2025 ja 2026-2030 kohta.

Kaubapõlevkivi kasutamine otsepõletamisel elektritootmiseks.

EE kavandab kasutada olemasolevaid energiaplokke, neist suitsugaaside puhastusseadmetega varustatud nelja plokki aastani 2030, ilma puhastusseadmeteta nelja plokki aga piiratud kasutusajaga kuni aastani 2023. Olemasolevaid keevkihtkateldegaga kahte plokki ja aastal 2015 töösse viidavat Auvere keevkihtkatelaga plokki kasutatakse samuti kogu vaadeldava perioodi jooksul. EE põlevkivi vajadust arvatati perioodil 2016-2020 EE andmete põhjal, ülejäänud perioodidel aga eksperthinnangu alusel. Arvutatud põlevkivikogused:

2016-2020 – 58 mln t (EE andmed);

2021-2025 – 42 mln t (eksperthinnang),

2026-2030 – 35 mln t (eksperthinnang).

VKG põlevkivi kasutamine elektritootmiseks otsepõletamisel on marginaalne ja moodustab igal vaadeldaval perioodil 0,1 mln t 5 aasta kohta. KKTV ei kavanda põlevkivi kasutamist elektritootmiseks otsepõletamisel.

Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.

Soojusenergia tootmiseks kavandavad nii EE, VKG kui ka KKTV kasutada olemasolevaid koostootmiseseadmeid või vajaduse korral asendada need uutega. Põlevkivi vajadust kavandavad:

EE igas viieaastastes perioodis 1,4 mln t;

VKG igas viieaastastes perioodis 0,1 mln t;

KKTV samadel perioodidel igaühes 0,1 mln t.

Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.

EE kavandab lisaks kahele olemasolevale Enefit140 seadmele ja käivitamisel olevale ühele seadmele Enefit280 ehitada veel seitse uut Enefit280 seadet. EE põlevkivi vajadus ja seadmed õlitootmiseks (EE andmed):

2016-2020 – 30 mln t, 2 Enefit140 ja 2 Enefit280 seadet;

2021-2025 – 62 mln t, 2 Enefit140 ja 5 Enefit280 seadet;

¹³⁷ Koostas ekspert Rein Talumaa (27.07.2014).

2026–2030 – 86 mln t, 2 Enefit140 ja 8 Enefit280 seadet.

VKG kavandab kasutada nii GSK ehk Kiviteri kui ka TSK ehk Petroteri seadmeid.

VKG põlevkivi vajadus ja seadmed õlitootmiseks (VKG andmed):

2016–2020 – 24 mln t, 4 Petroteri ja Kiviteri seadet;

2021–2025 – 33,8 mln t, 5 Petroteri ja Kiviteri seadet;

2026-2030 – 33,8 mln t, 5 Petroteri ja Kiviteri seadet.

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

2016–2020 – 8,5 mln t, 10 Kiviteri ja 5 TSK-500 seadet;

2021–2025 – 9,9 mln t, 12 Kiviteri ja 8 TSK-500 seadet;

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

Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.

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

2016–2020 – 1,0 mln t, 2 ahju;

2021–2025 – 1,5 mln t, 3 ahju;

2026–2030 – 1,5 mln t, 3 ahju.

2. Miinimumstsenariumi põlevkivi tarbimise mahud baseeruvad eksperthinnangutel. Eeldati, et põlevkivi kasutatakse ainult olemasolevate ja juba ehitusjärgus olevate seadmetega. Uute seadmete ehitamist ei alustata. Koostatud on stsenaariumi kaks varianti, esimeses kasutati põlevkivi elektri tootmiseks otsepõletamisega koos uttegaasiga ja teises kasutati keevkihtkateldegaga plokkides põlevkivi koos biokütuse ning uttegaasiga (põlevkivi osakaal 50% ploki soojusvõimsusest). Põlevkivi otsepõletamisel on arvatud ainult EE Õlitööstuses olemasolevatest kahest Enefit140 ja ühest Enefit280 seadmest saadavaid uttegaasi koguseid.

2.1 Miinimumstsenarium_A

Kaubapõlevkivi elektritootmiseks otsepõletamisel.

Siin on eeldatud, et perioodil 2016–2020 saavad koormust kõik EE NEJ energiablokid, määravaks on uttegaasi ärapõletamise vajadus. Ilma puhastusseadmeteta energiablokkide lubatud kasutamistunnid on ammendatud aastaks 2020 ja puhastusseadmetega energiablokid osaliselt tööst välja viidud aastaks 2024 (vt Eleringi varustuskindluse aruanne 2014, ptk 3.1.1). Teised põlevkivi kasutavad ettevõtted põlevkivi otsepõletamist elektritootmiseks ei kasuta.

EE põlevkivi vajadus ja seadmed:

2016–2020 – 40, mln t, kõik olemasolevad energiablokid ja 2015. a valmiv Auvere energiablokk;

2021–2025 – 34 mln t, kõik keevkihtkateldegaga ja puhastusseadmetega energiablokid;

2026–2030 – 24 mln t, kõik keevkihtkateldegaga ja 2 puhastusseadmetega energiablokki

Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.

Siin on arvestatud ainult EE põlevkivi kasutamist Balti EJ koostootmisplokkis, mille soojatoodang läheb Narva linna kütteks ja ettevõtete soojusvarustuseks. Põlevkivi vajadus on analoogne

maksimumstsenaariumile, s.o 1,4 mln t igal viieaastasel perioodil kokku. Teistel põlevkivi kasutataval ettevõtetel on põlevkivi vajadus soojusenergia tootmiseks võetud võrdseks nulliga.

Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.

Eeldatakse, et EE uusi seadmeid ei evita ja töösse jäävad olemasolevad kaks Enefit140 seadet ja üks Enefit280 seade. EE põlevkivi vajadus ja tootmisseedmed:

2016–2020 – 20 mln t, 2 Enefit140 seadet ja 1 Enefit280 seade;

2021–2025 – 20 mln t, seadmed samad;

2026–2030 – 20 mln t, seadmed samad.

VKG jätkab õlitootmist olemasolevate Kiviteri ja kahe Petroteri seadmega. Käivitatakse ka kolmas Petroteri seade. VKG põlevkivi vajadus ja tootmisseedmed:

2016–2020 – 24 mln t, 3 Petroteri ja Kiviteri seadmed;

2021–2025 – 24 mln t, samad seadmed;

2026–2030 – 24 mln t, samad seadmed.

KKTV jätkab õlitootmist olemasolevate seadmetega, uusi juurde ei rajata. KKTV põlevkivi vajadus ja tootmisseedmed:

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

2021–2025 – 3,5 mln t, 8 Kiviteri ja 2 TSK-500 seadet;

2026–2030 – 3,5 mln t, 8 Kiviteri ja 2 TSK-500 seadet.

Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.

KNC põlevkivi vajadus ja seadmed tsemendi tootmiseks on samad, mis maksimumstsenaariumi korral:

2016–2020 – 1,0 mln t, 2 ahju;

2021–2025 – 1,5 mln t, 3 ahju;

2026–2030 – 1,5 mln t, 3 ahju.

2.2. Miinimumstsenaarium_B

Kaubapõlevkivi vajadus elektri tootmiseks otsepõletamisel.

Erinevus variandist A seisneb ainult EE NEJ põlevkivi kasutamises: keevkihtkateldes moodustab põlevkivi osakaal ploki soojusvõimsusest 50%, lisaks põletatakse uttegaasi ning biokütust. Tolmpõletusplokkides kasutatakse ainult põlevkivi ja uttegaasi. Seadmete koosseis on analoogne stsenaariumi_A omaga.

EE põlevkivi vajadus:

2016–2020 – 33 mln t;

2021–2025 – 27 mln t;

2026–2030 – 18 mln t.

Kaubapõlevkivi vajadus soojusenergia, põlevkiviõli ja tsemendi tootmiseks on analoogne miinimumstsenaariumiga A.

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

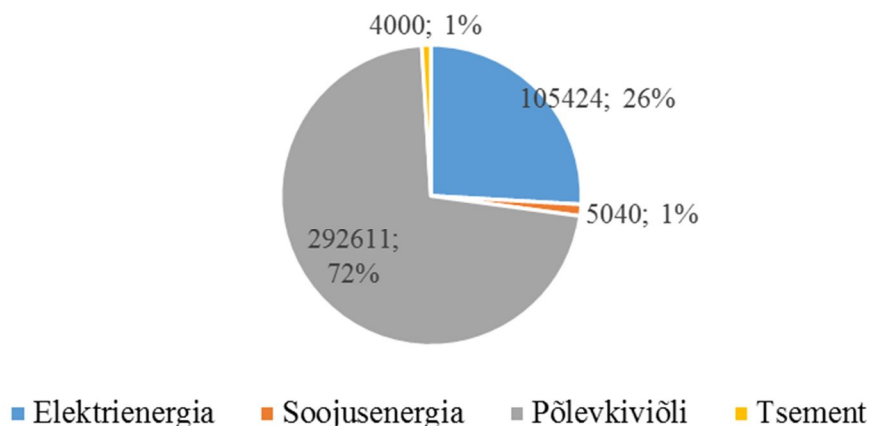
Siin on koondatud põlevkivi kasutavate ettevõtete esitatud andmed kaubapõlevkivi vajaduse kohta aastatel 2016–2030. Andmed on esitatud valdkondade kaupa: põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmiseks. Kui seni oli põlevkivi kasutamises valdav ülekaal elektrienergia 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 arvatud põlevkivi keskmine aastavajadus ületab praegu kehtiva kaevandamise aastamäära (kaubapõlevkivi geoloogiliseks varuks ümberarvutamisel kasutatakse koefitsienti 1,2). Aastatel 2016–2020 on kavandatud kogused veel ligilähedased kaevandamise kehtestatud aastamääradele, kuid juba perioodil 2026–2030 ületatakse see 23%.

Alljärgnevalt on esitatud ettevõtete kaubapõlevkivi kasutamise kavandatavad mahud 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)

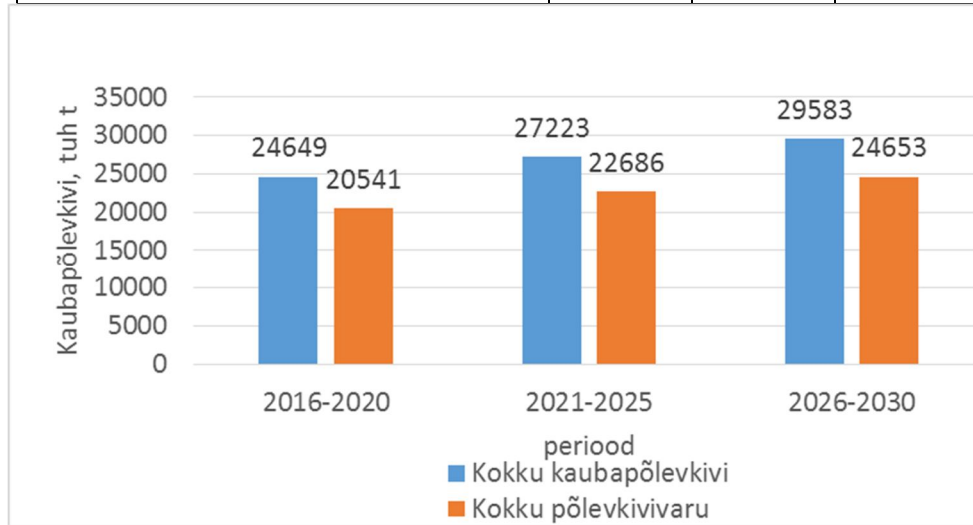
Valdkond	2016–2020	2021–2025	2026–2030	Kokku
Elektrienergia	58141	32141	15141	105424
Soojusenergia	1747	1747	1547	5040
Põlevkiviõli	62290	100660	129661	292611
Tsement	1 000	1 500	1 500	4 000



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

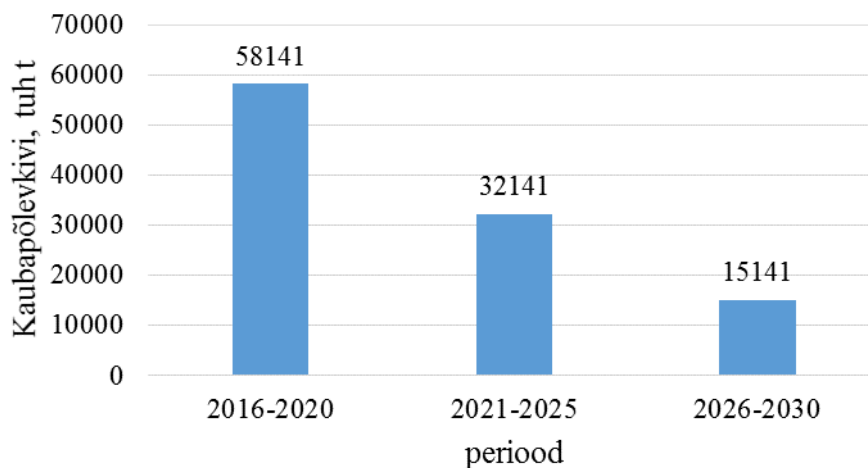
Valdkond	2016–2020	2021–2025	2026–2030
Elektrienergia	11628	6428	3028
Soojusenergia	363	363	323
Põlevkiviõli	12458	20132	25932

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

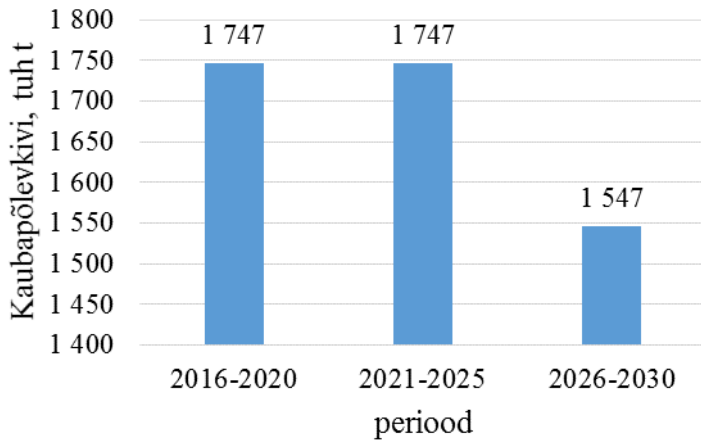


Tabel 4. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus keskmiselt aastas elektrienergia tootmiseks (tuh t)

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
1747	1747	1547

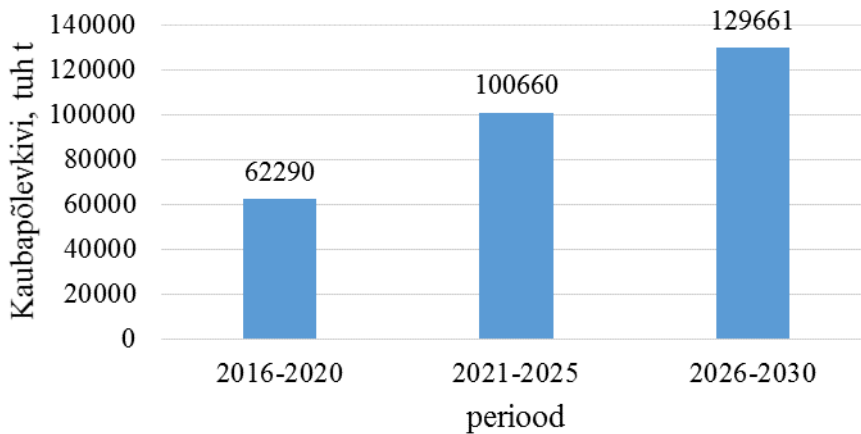


Tabel 6. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus soojusenergia tootmiseks keskmiselt aastas (tuh t)

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 põlevkiviõli tootmiseks keskmiselt aastas (tuh t)

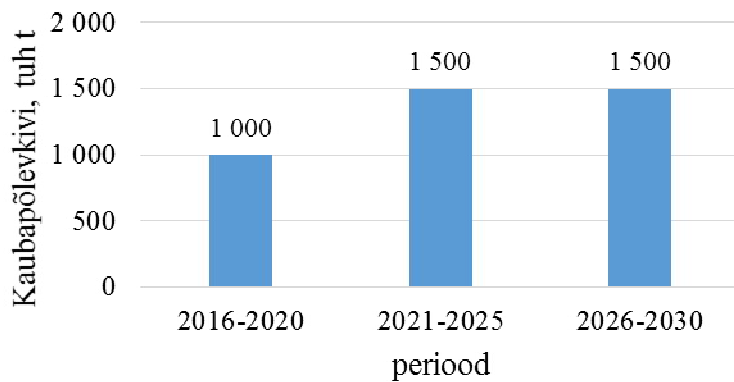
2016–2020	2021–2025	2026–2030
12458	20132	25932

Põlevkivikogused on esmased nagu ettevõtted need esitasid:

- 1) EE kavandatud põlevkivikogused õli tootmiseks vajavad täpsustamist, võttes arvesse kaevandamise aastamäära (täpsustada seadmete ehitamise ajakava);
- 2) KKTV kavandatud põlevkivi vajadus õli tootmiseks vajab täpsustamist, puuduvad investeerimisotsused kavandatud seadmete ehitamiseks.

Tabel 9. Viie aasta kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks (tuh t)

2016–2020	2021–2025	2026–2030
1000	1500	1500



Tabel 10. Arvutuslik kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks keskmiselt aastas (tuh t)

2016–2020	2021–2025	2026–2030
200	300	300