

**PÕLEVKIVI KASUTAMISE RIIKLIK ARENGUKAVA 2016-2030**  
**(eelnõu seisuga okt 2014)**

Koostaja: KESKKONNAMINISTEERIUM

Tallinn 2014

## Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus .....	4
1. Seosed teiste valdkondade strateegiate ja arengukavadega.....	6
2. Praeguse olukorra analüüs.....	9
2.1. Kokkuvõte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest.....	10
2.2. Ülevaade põlevkivi kaevandamisest .....	12
2.2.1. Eesti põlevkivimaardla .....	12
2.2.2. Varu arvestus ja kaevandamismaht aastatel 2007-2013 .....	12
2.2.3. Kasutatav kaevandamistehnoloogia .....	15
2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest .....	16
2.3.1. Elektri- ja soojusenergia tootmine.....	17
2.3.2. Põlevkiviõli tootmine .....	19
2.3.3. Tsemendi tootmine .....	21
2.4. Haridus- ja teadustegevus .....	22
2.5. Kokkuvõte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust.....	23
3. Põlevkivisektori majanduslik ja sotsiaalne tähtsus .....	33
4. Riigi põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia .....	35
4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine .....	35
4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed .....	37
4.2.1. Esimene strateegiline eesmärk. Põlevkivi kaevandamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine .....	37
4.2.2. Teine strateegiline eesmärk. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine ja negatiivse keskkonnamõju vähendamine .....	44
4.2.3. Kolmas strateegiline eesmärk. Põlevkivialase haridus- ja teadustegevuse arendamine .....	51
5. Põlevkivi arengukava elluviimine .....	54
5.1. Juhtimisstruktuur .....	54
5.2. Maksumuse prognoos.....	54
Lisa 1. Põhimõisted .....	55
Lisa 2. Põlevkivi arengukava 2008-2015 tähtsamad tegevused aastani 2013.....	57
Lisa 3. Õigusaktidest tulenevad nõuded põlevkivi kaevandamisele ja kasutamisele .....	59
3.1. Euroopa Liidu poliitikad, direktiivid ja muud rahvusvahelised lepped .....	59
3.2. Eesti Vabariigi õigusaktid.....	60
Lisa 4. Põlevkivi kaevandamise ja uuringu load, taotlused ning kaevandamise tehnoloogia.....	64

Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007-2013 .....	68
5.1 Põlevkivi kasutus valdkonniti .....	68
5.2 Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks .....	69
5.3 Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks .....	71
5.4 Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks.....	72
5.5 Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks.....	73
5.6 Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import .....	74
Lisa 6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kaasnev keskkonnamõju .....	77
6.1. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju elusloodusele .....	77
6.2. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju elusloodusele .....	78
6.3. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju välisõhule.....	79
6.4. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju välisõhule ja kliimale .....	80
6.5. Veekeskkond.....	81
6.6. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju põhjaveele.....	84
6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele.....	85
6.8. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju põhjaveele.....	86
6.9. Põlevkivi kasutamise kaasnev mõju pinnaveele.....	86
6.10. Jäätmed.....	87
6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju .....	87
6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju .....	89
6.13. Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduslikule olukorrale .....	90
6.14. Mõju tervisele.....	93
Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid .....	95
Lisa 8. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumid .....	97
8.1. Stsenaariumite ülesehitus .....	97
8.2. Maksimumstsenaarium.....	99
8.3. Miinimumstsenaarium.....	101
8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium.....	103
Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKT-s.....	106
Lisa 10. Põlevkivikasutuse stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused .....	124

## Sissejuhatus

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

Põlevkivi arengukava koostamise ettepanek kiideti heaks Vabariigi Valitsuse 4. aprilli 2013. a korraldusega nr 138. Põlevkivi arengukavaga jätkatakse põlevkivivaldkonna strateegilist juhtimist, mida alustati “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2008-2015” (edaspidi *Põlevkivi arengukava 2008-2015*) järgi (kinnitatud Riigikogu otsusega 21.10.2008).

Põlevkivi arengukava koostatakse riigieelarve seaduse alusel ja arengukava vajadus tuleneb otseselt maapõueseadusest ja säästva arengu seadusest. Maapõueseaduse (edaspidi *MaaPS*) paragrahvi 34 lõike 1 punkti 17 kohaselt keeldutakse põlevkivi (kukersiit) kaevandamisloa andmisest, kui puudub riiklik arengukava, kus on fikseeritud põlevkivi kasutamissuunad (sealhulgas põlevkiviõli, põlevkivi uttegaasi ning põlevkivist toodetud elektri- ja soojusenergia kasutusvõimaluste hindamiseks). Säästva arengu seaduse paragrahvi 12 järgi suunatakse riigi algatatud arengukava alusel nende majandusharude ja piirkondade arengut, kus looduskeskkonna saastamine ja loodusvarade kasutamine võib ohustada looduslikku tasakaalu või bioloogilise mitmekesisuse säilimist. Põlevkivi kasutamist tuleb suunata riigi algatatud arengukava alusel, et tagada põlevkivivaru jätkusuutlik tarbimine ning piirata keskkonnakoormust. Ülevaade õigusaktidest tulenevatest nõuetest põlevkivi kaevandamisele ja kasutamisele on esitatud arengukava lisas 3.

Vabariigi Valitsus on määranud Põlevkivi arengukava koostamise eest vastutavaks Keskkonnaministeeriumi (KKM), kes töötab arengukava välja koostöös Riigikantselei, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), Rahandusministeeriumi (RaM), Siseministeeriumi ning Sotsiaalministeeriumiga (SoM). Keskkonnaministeeriumi ülesanne on arengukava koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse koordineerimine. Arengukava elluviimise rakendusdokumendiks on rakendusplaan, mis on praegu koostamisel. (jagatud etappideks 2016–2019, 2020–2023 ja 2024–2027 ja 2028-2030). Keskkonnaministeerium esitab Põlevkivi arengukava kinnitamiseks Riigikogule.

Põlevkivi arengukava koostatakse strateegiaga “Eesti Keskkonnastrateegia aastani 2030” (edaspidi *Eesti Keskkonnastrateegia*) kooskõlas. Ülevaade Põlevkivi arengukava seostest teiste strateegiliste dokumentidega on esitatud arengukavas ptk 1.

Põlevkivi arengukava üldeesmärk on tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, kindlustades põlevkivitööstuse jätkusuutliku arengu ja varustatuse põlevkivivaruga ning vähendades seejuures negatiivset keskkonnamõju. Põlevkivi arengukavas ette nähtud meetmed on vajalikud põlevkivi kasutamise suunamiseks riigi huvi elluviimisel.

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 perspektiivid, arvestades looduskaitse- ja muid vajalikke piiranguid.

Põlevkivi arengukava koostamisega üheaegselt toimub keskkonnamõju strateegiline hindamine (edaspidi *KSH*), kuna põlevkivi kaevandamine kuulub keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse alusel olulist keskkonnamõju põhjustavate tegevuste hulka. Keskkonnaminister algatas KSH 30. mai 2013. a käskkirjaga nr 557 keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse paragrahvi 33 lõike 1 punkti 1 ja paragrahvi 35 lõike 2 alusel. KSH programmi kiideti heaks 06.05.2014 Keskkonnaameti kirjaga nr 6-8/14/8260-3<sup>1</sup>. KSH aruanne avalikustatakse 27. oktoober 2014. a – 19. november 2014. a Keskkonnaministeeriumis ning esitatakse Keskkonnaametile heakskiitmiseks<sup>2</sup>.

Põlevkivi arengukavas esitatakse strateegilised eesmärgid ja meetmed põlevkivivaldkonna arendamiseks ning selleks vajalike riigieelarveliste vahendite kavandamiseks. Arengukava strateegilised eesmärgid on järgmised:

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

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

Kuigi maavarade geoloogilise uuringu ja kaevandamise nõuded ei ole Euroopa Liidu (edaspidi *EL*) tasandil määratletud, tuleb arvestada mitmete piirangutega (looduskaitse, jäätmete teke jne), mille õiguslik alus on EL õigusaktid ja rahvusvahelised kokkulepped. Põlevkivi töötlemine õliks, kütusteks, keemiatoodeteks ning kasutamine elektritootmiseks on reguleeritud EL dokumentidega (ülevalde arengukava lisa 1).

Põlevkivi arengukava koostamine on olnud avalik protsess, millesse on olnud kaasatud asjaomaste riigiasutuste ja ettevõtete, kohalike omavalitsuste (edaspidi ka *KOV*), organisatsioonide ning mittetulundusühingute esindajad jt protsessist huvitatud isikud. Ka on kaasatud eksperte parema põlevkivivaldkonnaalase teabe ja analüüsi saamiseks.

---

<sup>1</sup> „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](http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_riikliku_arengukava_2016_2030_ksh_programm.pdf)

<sup>2</sup> „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016.2030“ keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne (eelnõu, edaspidi ka *KSH aruanne*) [http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi\\_kasutamise\\_riikliku\\_arengukava\\_2016\\_2030\\_ksh\\_aruanne\\_eelnou.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/polevkivi_kasutamise_riikliku_arengukava_2016_2030_ksh_aruanne_eelnou.pdf)

## 1. Seosed teiste valdkondade strateegiatega ja arengukavadega

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

**1. Eesti säästva arengu riiklik strateegia „Säästev Eesti 21“<sup>3</sup>** (edaspidi *SE 21*) käsitleb nelja jätkusuutlikkusele orienteeritud arengueesmärki: Eesti kultuuriruumi elujõulisus, heaolu kasv, sidus ühiskond ja ökoloogiline tasakaal. SE 21 järgi tuleb loodusvarasid kasutada niisugusel viisil ja mahus, mis kindlustab ökoloogilise tasakaalu. Loodusressursi säästlik majandamine ei ole pelgalt selle ressursi kaitse, vaid ökoloogiliselt tasakaalustatud ressursi kasutamine. SE 21 suunab ressursside ja looduskeskkonna tasakaalustatud haldamisele ühiskonna ja kohalike koostööde huvides Säästva tarbimise mehhanismid rakendatakse riigihangete, riiklike investimisprogrammide jt arengukavade kriteeriumitesse.

**2. “Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030”<sup>4</sup>** eesmärk on maavarade keskkonnasäästlik kaevandamine, mis säästab vett, maastikku ja õhku, ning maapõueressursi efektiivne kasutamine minimaalse kao ja minimaalsete jäätmetega. Meetmeteks on nimetatud maavarade kasutamise pikaajaliste riiklike arengukavade koostamist ja rakendamist (arengukavade aluseks on ressursi optimaalse kasutamise skeemid, mis soodustavad ressursi kasutamist riigi vajaduste järgi teaduslikel alustel) ning maavara kaevandavate ja kasutavate ettevõtjate tegevuse suunamist keskkonnasäästlikkusele regulatsioonide ja toetuste süsteemi rakendamise kaudu.

**3. „Konkurentsivõime kava “Eesti 2020”<sup>5</sup>** (edaspidi *Eesti 2020*) kirjeldab peamisi poliitikasuundi ja meetmeid Eesti konkurentsivõime tõstmiseks, seab eesmärgid aastateks 2015 ja 2020 kooskõlas EL riikide poolt kokku lepitud Euroopa 2020 strateegia eesmärkidega. Eesti 2020 järgi on Vabariigi Valitsuse üheks poliitika põhisuunaks energeetika pikaajaliste struktuursete muutuste elluviimine kooskõlas Eesti energiajulgeoleku ja energiasäästu eesmärkidega. Jätkusuutliku majanduskasvu saavutamiseks tuleb arendada senisest ressursitõhusamat, loodussäästlikumat ja konkurentsivõimelisemat majandussüsteemi. Põlevkivi arengukava seab eesmärgiks majanduslikult efektiivse põlevkivi kaevandamise ja kasutamise, mis on kooskõlas Eesti 2020 suundadega.

**4. “Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020”<sup>6</sup>** (koostamisel uus “Energiamajanduse arengukava aastani 2030”, edaspidi *ENMAK*)<sup>7</sup>. ENMAK on aluseks elektrimajanduse, põlevkivi, biomassi ja bioenergia valdkonna arengukavadele ning energia säästmise küsimusi käsitlevale energiasäästu sihtprogrammile. Põlevkivi arengukavas püstitatud strateegiline eesmärk tõsta põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsust tagab ENMAK eesmärgiks esitatud Eesti säästliku energiavarustuse ja -tarbimise täitmise.

---

<sup>3</sup> Eesti säästva arengu riiklik strateegia „Säästev Eesti 21“

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

<sup>4</sup> “Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030” <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf>

<sup>5</sup> „Konkurentsivõime kava “Eesti 2020” <https://riigikantselei.ee/et/konkurentsivoime-kava-eesti-2020>

<sup>6</sup> “Energiamajanduse riiklik arengukava aastani 2020” (ENMAK)

[https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Energiamajanduse\\_riiklik\\_arengukava\\_aastani\\_2020.pdf](https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Energiamajanduse_riiklik_arengukava_aastani_2020.pdf)

<sup>7</sup> “Energiamajanduse arengukava aastani 2030” koostamise ettepanek“

[https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/arengukavade-koostamise-ettepanekud/ENMAK\\_koostamise\\_ettepanek.pdf](https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/arengukavade-koostamise-ettepanekud/ENMAK_koostamise_ettepanek.pdf)

**5. “Eesti elektrimajanduse arengukava aastani 2018”<sup>8</sup>** käsitleb Eesti elektritootmise ümberkorraldamise tingimusi ja üheks vajaduseks on säästlikum põlevkiviressursi kasutamine, mis ühtib Põlevkivi arengukavas esitatud strateegilise eesmärgiga tõsta põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsust. Edasised elektrimajanduse arendamise meetmed ja tegevused esitatakse ENMAKis ning eraldi elektrimajanduse arengukava ei koostata.

**6. “Looduskaitse arengukava aastani 2020”<sup>9</sup>** (edaspidi *LAK*) esitleb looduskeskkonna kõige olulisemaid arengusuundi: loodushariduse edendamine, looduse mitmekesisuse hoidmine ja loodusvarade kokkuhoidlikum kulutamine. Põlevkivi arengukaval on otsene seos *LAK* kolmanda strateegilise eesmärgiga: loodusvarade pikaajaline püsimine on tagatud ning nende kasutamisel arvestatakse ökosüsteemse lähenemise põhimõtteid. Seega loodusvarasid kasutatakse säästlikult ja jätkusuutlikult viisil, mis ei sea ohtu ökosüsteemide soodsa seisundi saavutamist. Loodusvarade kasutusel tuleb omavahel lõimida looduskasutus ja -kaitse nii, et olemasolevaid varusid kasutatakse optimaalselt, loodusväärtusi märkimisväärselt kahjustamata. Need seisukohad ühtivad Põlevkivi arengukava ülesandega tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine.

**7. “Riigi jäätmekava 2014-2020”<sup>10</sup>** (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 samuti on kasvanud aheraine ning põlevkivituha taaskasutus, tuleb jätkuvalt leida uusi võimalusi nii jäätmete tekke vähendamiseks kui ka taaskasutuse suurendamiseks.

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

**9. “Transpordi arengukava 2014-2020”<sup>11</sup>** (edaspidi *Transpordi arengukava*) käsitleb läbivate teemadena keskkonnasäästlikkust ja loodushoidu, energiasäästu, ohutust ja universaalset disaini. Tähtsamaks alternatiiviks ehitusmaavaradele teedehituses on põlevkivivaru kaevandamisega kaasnev aheraine ning Põlevkivi arengukava jaoks on selle aheraine maksimaalne kasutamismõimalus olulise tähtsusega. Praegu saab aastas tavaolukorras kasutada kuni 30% kaevandamisega tekitatud aherainest ja seetõttu on vaja analüüsida, kus on võimalik veel kasutada alternatiivsete ehitusmaterjalidena põlevkivi kaevandamise ja töötlemise jääke (katendi lubjakivi, rikastusjäädid, aherainekillustik, põlevkivituhk).

---

<sup>8</sup> “Eesti elektrimajanduse arengukavas aastani 2018”

[https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Eesti\\_elektrimajanduse\\_arengukava.pdf](https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/majandus-ja-kommunikatsiooniministeerium/Eesti_elektrimajanduse_arengukava.pdf)

<sup>9</sup> “Looduskaitse arengukava aastani 2020” (*LAK*)

[http://www.envir.ee/sites/default/files/lak\\_lop.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/lak_lop.pdf)

<sup>10</sup> “Riigi jäätmekava 2014-2020”

[http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi\\_jaatemkava\\_2014-2020.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/riigi_jaatemkava_2014-2020.pdf)

<sup>11</sup> “Transpordi arengukava 2014-2020”

[https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi\\_arengukava.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/transpordi_arengukava.pdf)



**10. “Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020”**<sup>12</sup> koondab ühtseks tervikuks ja seab eesmärgid vertikaalsetele tervise valdkonna arengukavadele ning strateegiatele, ühendab juba toimivaid või loomisel olevaid strateegilisi dokumente teistest valdkondadest. Arengukavas on esile tõstetud põlevkivil põhinevat elektri ja soojuste tootmist ning keemiatööstust, mis samal ajal majandusliku olulisusega on ka terviseriskiks Kirde-Eesti piirkonnas. Ühine eesmärk Põlevkivi arengukavaga on põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest mõjutatud rahvastiku tervise jätkuv parandamine.

**11. “Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020”**<sup>13</sup> (edaspidi *TA&I* või *TA&I strateegia*). Eestis on välja kujundatud funktsioneeriv ja arenev TA&I süsteem ning ettevõtlussektori tugistruktuur. Uue strateegia koostamise eesmärk on kujundada eeldusi, tingimusi ja vajadusi arvestav TA&I poliitika Eesti 2020 eesmärkide täitmisel, sh kavandada põhilised eesmärgid, väärtused ja juhtimisskeem. Põlevkivi arengukava elluviimiseks on tähtis jätkata põlevkivialase teadus- ja arendustegevuse teemade arendamist TA&I kaudu.

**12. „Eesti regionaalarengu strateegia 2020”**<sup>14</sup> tõstab ühe eesmärgina esile riigi regionaalpoliitika elluviimise piirkonnaspetsiifiliste ressursside oskuslikuma ärakasutuse. Piirkondliku arengu edendamisel ja regionaalarengu strateegia meetmestiku elluviimisel käsitletakse erinevaid rõhuasetusi maakondadest suuremate piirkondade ehk arendusregioonidena. Ida-Virumaa on strateegias käsitletud eraldi arendusregioonina. Põlevkivi arengukava aitab määratleda Ida- ja Lääne-Virumaa piirkondlikke spetsiifilisi eeldusi regionaalseks arenguks, millega tuleks edaspidi arvestada erinevate valdkonnapolitiikate arengukavade koostamisel ja regionaalset arengut mõjutavate üksikotsuste tegemisel.

**13. „Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava”**<sup>15</sup> tõstab esile halvas ja kesises seisundis veekogude ning halvas seisundis Ordoviitsiumi Ida-Virumaa põlevkivibasseini põhjaveekogumi seisundi parandamise tegevuskava. Hajukoormuse hinnang põlevkivi kaevandamisele Ida-Eestis on väga oluliseks pinna- ja põhjavee surveteguriks põlevkivi kaevandamine ning sellega kaasnev 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 PAH-d). Poolkoksi ladestuste negatiivset mõju püütakse vähendada sulgemisprojektidega, mida rahastatakse ÜF vahenditest.

Põlevkivi arengukava peab arvestama veemajanduskavas veeseaduse ja veepoliitika raamdirektiivi alusel püstitatud keskkonnaeesmärkidega. Ida-Eesti veemajanduskava uuendatakse 2015. aasta lõpuks. Põlevkivisektori ettevõtetele ja KKM maapõue osakonnale ning MKMil on oluline aktiivselt osaleda veemajanduskava keskkonnaeesmärkide täpsustamisel.

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

---

<sup>12</sup> “Rahvastiku tervise arengukava 2009-2020“ [https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/sotsiaalministeerium/Rahvastiku%20tervis%20arengukava%202009-2020%20\(t%C3%A4iendatud%202012\).pdf](https://valitsus.ee/UserFiles/valitsus/et/valitsus/arengukavad/sotsiaalministeerium/Rahvastiku%20tervis%20arengukava%202009-2020%20(t%C3%A4iendatud%202012).pdf)

<sup>13</sup> “Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020” <https://www.riigiteataja.ee/akt/329012014002>

<sup>14</sup> „Eesti regionaalarengu strateegia 2020“ [https://www.siseministeerium.ee/public/Eesti\\_regionaalarengu\\_strateegia\\_2014-2020.pdf](https://www.siseministeerium.ee/public/Eesti_regionaalarengu_strateegia_2014-2020.pdf)

<sup>15</sup> Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>



06.11.2012)<sup>16</sup> 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.

**Eraldi olulisemateks põlevkivialasteks teemaplaneeringuteks** on “Ida-Virumaa põlevkivikaevandamisalade piirkonna ruumiline planeering” (kehtestatud alates 01.01.2002) ja “Ojamaa kaevanduse konveieri paigutuse asukohatrassi määramine (kehtestatud 2010 a.)<sup>17</sup>.”

Sarnaseid põhimõtteid ja keskkonnahoiu ning arengueesmärke on seatud ka Lääne–Virumaa arengustrateegias ja maakonnaplaneeringus ning selle juurde kuuluvates teemaplaneeringutes<sup>18</sup>. Põhjalikumalt käsitletakse Ida– ja Lääne–Virumaa arengueesmärkide seost Põlevkivi arengukavaga KSH aruandes<sup>19</sup>.

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

## 2. Praeguse olukorra analüüs

2014. aastal möödub 98 aastat põlevkivi tööstuslikust kasutuselevõtust Eestis, kui põlevkivi hakati katseliselt kasutama. Esimene põlevkivi tööstuslik suurtarbija 1920ndatel aastatel oli Kunda tsemenditehas, mille pöördahjud viidi 1921. aastal täielikult üle põlevkiviküttele<sup>20</sup>. Seejärel hakati põlevkivi kasutama ka kütusena elektrijaamades ning toormena õlivabrikutes põlevkiviõli tootmiseks. Need kasutusvaldkonnad on säilinud tänapäevani, kuid reeglina on enamiku ajast, eriti viimasel poolsajandil prevaleerinud põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia tootmiseks.

Välja arendatud laiaulatuslik põlevkivitööstus mitmete tuhandete töökohtadega, mis on olnud ja on ka nüüdisajal strateegilise tähtsusega Eesti majandusele koosnedes elektri- ja soojusenergia, põlevkiviõli ning tsemendi tootmisest. Põlevkivi on kohalik kütus ja tooraine nii energia-, põlevkiviõli kui ka tsemenditootmisele. Samas moodustab kõigi nende tööstusharude toodang märgatava osa Eesti ekspordist, mis avaldab positiivset mõju Eesti väliskaubanduse bilansile. Põlevkivi kui kütus elektrijaamadele on võimaldanud tagada Eesti elektri varustuskindluse ja seega tagada energiajulgeoleku.

---

<sup>16</sup> “Ida-Viru maakonna arengukava 2014–2020” <http://ida-viru.maavalitsus.ee/ida-viru-maakonna-arengukava-2014-2020>

<sup>17</sup> Ida-Virumaa teemaplaneeringud <http://ida-viru.maavalitsus.ee/et/teemaplaneeringud>

<sup>18</sup> Lääne-Virumaa arengustrateegia <http://laane-viru.maavalitsus.ee/et/arengukavad>

<sup>19</sup> KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

<sup>20</sup> Põlevkivi põletustehnika, Arvo Ots, Tallinn 2004

## 2.1. Kokkuvõte Põlevkivi arengukava 2008-2015 elluviimisest

Põlevkivi arengukavas 2008-2015 on defineeritud riigi huvi, mille elluviimiseks on esitatud kolm strateegilist eesmärki.

Eesmärk 1: tagada Eesti varustatus põlevkivienergiaga ja kindlustada Eesti energeetiline sõltumatus.

Eesmärk 2: põlevkivi kaevandamise ja kasutamise efektiivsuse tõstmine.

Eesmärk 3: põlevkivi kaevandamise ja kasutamise keskkonnamõju vähendamine.

Arengukavas seati põlevkivi kaevandamise ülempiiriks 20 mln t aastas (ülempiir sätestati 23.11.2008 jõustunud MaaPS §s 25<sup>1</sup>) ja strateegia elluviimiseks koostati rakendusplaanid aastateks 2009-2012 ja 2013-2015.

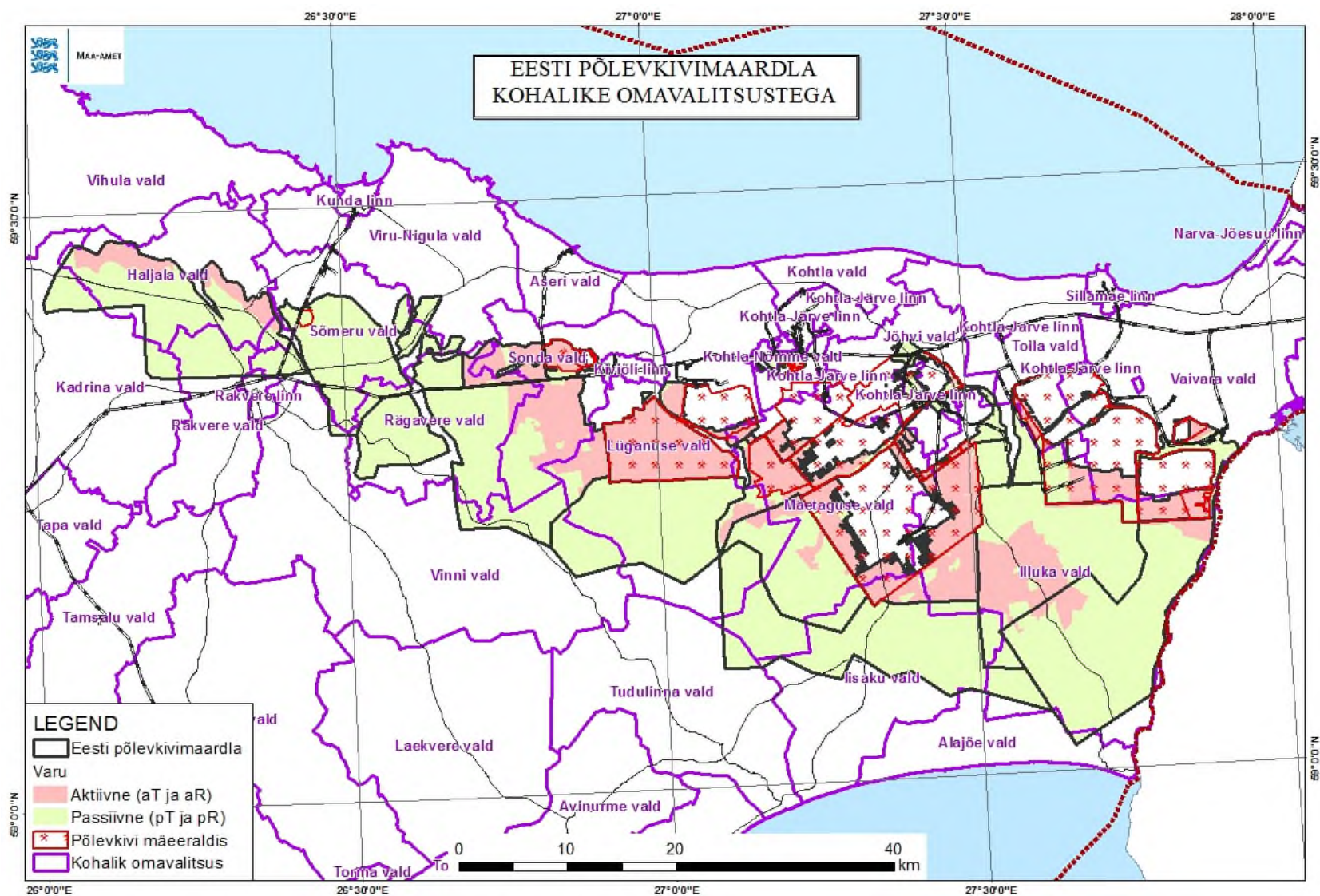
Põlevkivi arengukava 2008-2015 rakendusplaani 2009-2012 tähtsamate mõjunäitajate saavutusastemete täitmine võrreldes baastasemega 2007. aastal:

- 1) põlevkivivaru kaevandamise kogus mõnevõrra suurenes, ulatudes 2012. aastal 14,9 mln tonnini, kuid jäi ligi 5,1 mln t võrra väiksemaks põlevkivi aastasest kaevandamismäärast (20 mln t);
- 2) põlevkivi osakaal elektrienergia tootmises vähenes ligi 13% võrra;
- 3) töötati välja kolm mõjunäitajat põlevkivi kasutamise efektiivsuse mõõtmiseks;
- 4) kadu põlevkivivaru kaevandamisel suurenes ligikaudu 1% võrra;
- 5) suurenes poolkoksi ja koldetuha summaarne teke, samas on suurenenud jätkuvalt ka taaskasutuse osakaal;
- 6) nii keskkonda paisatava süsinikdioksiidi (CO<sub>2</sub>) ekv koguheidde kui ka energiatootmisel tekkiv heide on mõnevõrra vähenenud, kuid energeetika sektori osakaal kogu kasvuhoonegaaside emissioonis on natuke suurenenud.

SO<sub>2</sub> heited vähenesid üle kahe korra, kuna Eesti elektrijaama neljale vanemale energiablokile paigaldati deSO<sub>x</sub> seadmed.

Seega on põlevkivi kaevandamise ja kasutamise valdkonna peamiseks positiivseks tulemuseks põlevkivivaru kaevandamise mahu hoidmine alla 20 mln t ja põlevkivi osakaalu pidev vähendamine elektrienergia tootmiseks, samuti õhuheidde vähenemine ja jäätmete taaskasutuse suurendamine.

Põlevkivi arengukava 2008-2015 tähtsamad tegevused aastani 2013 on esitatud arengukava lisa 9.



Joonis 1. Eesti põlevkivimaardla (Maa-amet)

## 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-Virumaal<sup>21</sup> ning on jaotatud 23ks maardlaosaks: kaeve- ja uuringuväljadeks.

Kaevandused ja karjäärid paiknevad eelkõige 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 vallad ning Kiviõli ja Kohtla-Järve linnad). Loetletud KOVide pindalast on enim kaevandatud Jõhvi valla territooriumist (60%), järgnevad Kiviõli linn ja Mäetaguse vald (40%). Suurema energiatootlusega varust on oluline osa Ida-Virumaal kaevandamisel või juba kaevandatud. Tänapäevaks on Eesti põlevkivimaardlas kaevandamine lõpetatud 142 km<sup>2</sup> suurusel alal.<sup>22</sup>

Suur osa maardla varust paikneb looduskaitsete ja asustusest tingitud piirangute vööndis, kaitstavat alas moodustavad 29% Eesti põlevkivimaardla pindalast, seejuures seni kaevandamata alast 38 %.

Eesti põlevkivimaardla on kompleksmaardla, millega kattub täielikult või osaliselt 42 kaasneva maavara maardlat: 17 liiva-, 17 turba-, 4 kruusa-, 2 fosforiidi- 1 savi- ja 1 lubjakivimaardla (seisuga 20.05.2014). Ehitusmaavarade maardlad ja turbamaardlad paiknevad geoloogilises läbilõikes põlevkivikihi kohal, fosforiidi maardlad aga ligikaudu 30-35 m allpool.

Põlevkiviresursi kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks tuleb uurida kaevandamise võimalusi ja arendada kaevandamistehnoloogiat, lähtudes nii maardla eri piirkondade kaevandamistundlikkuse kategooriatest 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.

### 2.2.2. Varu arvestus ja kaevandamismaht aastatel 2007-2013

Maavaravaru arvestust peetakse keskkonnaregistri maardlate nimistus, mille vastutav töötaja on Keskkonnaministeerium ja volitatud töötaja on Maa-amet. Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru Eesti Vabariigi maavarade koondbilansi järgi oli 4750,4 tuhat tonni seisuga 31.12.2013<sup>23</sup>. Maavaravaru on geoloogilise uurituse taseme järgi jaotatud tarbe- ja reservvaruks ning kasutamisevõimalikkuse ja majandusliku tähtsuse alusel aktiivseks ja passiivseks varuks (joonis 2).

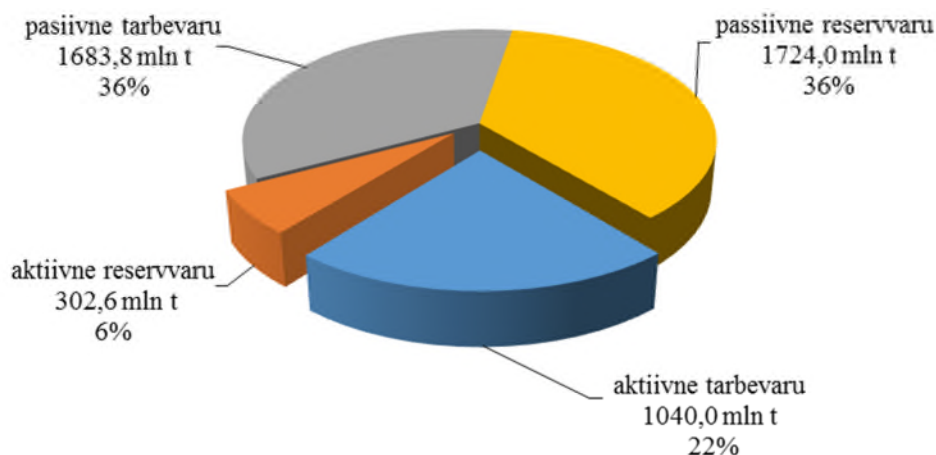
---

<sup>21</sup> kokku 23 KOVi territooriumil: Alajõe, Iisaku, Illuka, Jõhvi, Kohtla, Kohtla-Nõmme, Lüganduse, 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

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

<sup>23</sup> Eesti Vabariigi maavaravaru koondbilanss <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>





**Joonis 2. Eesti põlevkivimaardla varu jaotus seisuga 31.12.2013**

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

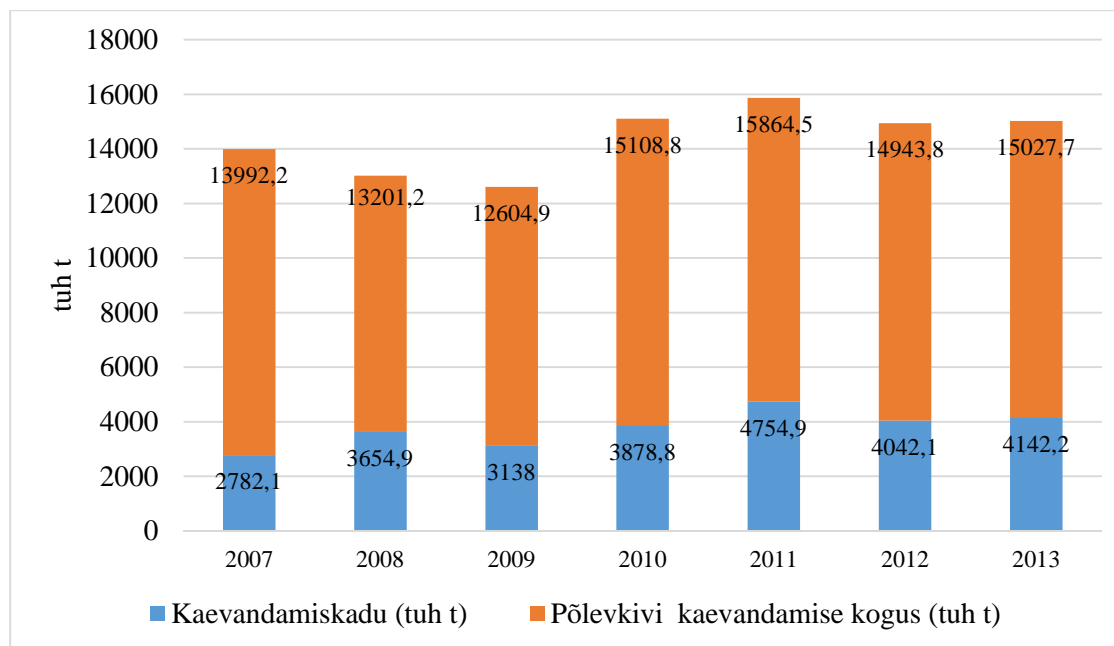
Maapõueseaduse järgi on maksimaalselt lubatud põlevkivi aastane kaevandamismäär kõigi lubade alusel kokku 20 mln t, s.o keskkonnaregistris arvel olev põlevkivivaru, mille hulka ei ole arvestatud kaevandamise kadu (k.a tervikutesse jäetud varu). Jättes praegu välja looduskaitseliste piirangutega I kaevandamistundlikkuse kategooria alad, elamute ja muude maapealsete piirangutega alad ning kaevandamiseks ebasobiva konfiguratsiooniga varualad, jätkub 20 mln t aastase kaevandamismäära korral aktiivset tarbevaru kaevandamiseks orienteeruvalt 35–38ks aastaks, ühes aktiivse reservvaruga 48ks aastaks. Prognoosis on arvestatud kaoks kokku ligikaudu 23%<sup>24</sup> ning varu pikemaajaliseks säästlikuks kasutamiseks tuleb vältida kao suurenemist. 2013. aastal oli põlevkivivaru keskmine kadu allmaakaevandamisel 29,2% ja pealmaakaevandamisel 6,3% (keskmine 21,6%)<sup>25</sup>. Kokkuvõetuna kao osakaal edaspidi suureneb, kuna pealmaakaevandamist võimaldavad maardlaosad järkjärgult ammenduvad ja kaevandustest väljatava varu osatähtsus suureneb.

Eristada on vaja maavarana keskkonnaregistri maardlate nimistus arvel olevat põlevkivivaru ja kaubapõlevkivi. Põlevkivivaru arvutatakse põlevkivikihtide summana, milles määrava tähtsusega on põlevkivikihindi 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. Kaubapõlevkivi on reaalse niiskusega põlevkivikaevis, mis sisaldab ka arvestatava koguse lubjakivi (olenevalt rikastamise efektiivsusest) ja vett. Ühest tonnist maavarana arvel olevast põlevkivivarust saab 1,1–1,4 tonni kaubapõlevkivi, olenevalt kaevandamisviisist ja rikastamisest tarbija soovi järgi.

Ajavahemikul 2007-2013 kaevandati kokku 100 743,7 tuh t põlevkivi, kõige vähem aastal 2009 ning kõige enam aastal 2011 (joonis 3).

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

<sup>25</sup> Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansi andmetel  
<http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>



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

Lisaks üldisele 20 mln t aastasele kaevandamismäärale on Keskkonnaministeeriumi kantsleri 10.08.2009. a käskkirjaga nr 1319<sup>26</sup> kehtestatud igale põlevkivi kaevandamise loa omanikule põlevkivivaru kaevandamise lubatud maksimaalne aastamäär<sup>27</sup>. Alljärgnevas tabelis 1 on esitatud praegu kõikide kaevandamisloa omanikele põlevkivi kaevandamise lubatud maksimaalne aastamäär, kaevandatud põlevkivi kogus 2012. ja 2013. aastal ning selle protsent lubatud aastasest kaevandamismäärast.

**Tabel 1. Põlevkivivaru kaevandamise aastamäär kaevandamisloa omanikele**

Loa omanik	Kaevandamise lubatud maksimaalne aastamäär (tuh t) (Keskkonnaministeeriumi kantsleri 10.08.2009 käskkiri nr 1319)	Kaevandatud põlevkivi kogus 2012. ja 2013. aastal (tuh t)	Kaevandatud põlevkivi koguse osakaal aastasest kaevandamismäärast (%)
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 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)

Eespool nimetatud käskkirjaga nr 1319 kehtestatud põlevkivi kaevandamise lubatud maksimaalset aastamäära ei ole ükski kaevandamisloa omanik siiani ära kaevandanud.

<sup>26</sup> Põlevkivi kaevandamise lubade muutmine ja keskkonnamõju hindamise mittevajalikkus

[http://dh2.envir.ee/atp/public/adr\\_upload/KK\\_1319.273611.pdf](http://dh2.envir.ee/atp/public/adr_upload/KK_1319.273611.pdf)

<sup>27</sup> Maapõueseadus <https://www.riigiteataja.ee/akt/12894933?leiaKehtiv>

### 2.2.3. Kasutatav kaevandamistehnoloogia

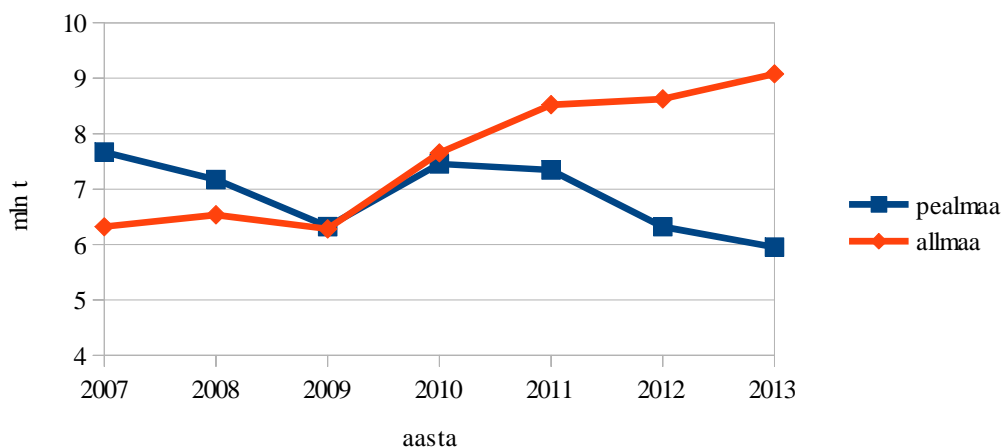
Eesti liitumine ELiga on kaasa toonud põlevkivi kaevandamisele esitatavaid uusi nõudeid ja piiranguid, eelkõige keskkonna mõjutamise osas. Selle tulemuseks on vajadus arendada kiiremini põlevkivi kaevandamise tehnoloogiat, põhiliseks arvestamist vajavaks aspektiks on kujunenud loodus- ja sotsiaalne keskkond.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

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

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

Pikem selgitus põlevkivi kaevandamisviisidest on lisas 4 ja täpsem tehnoloogiaalne ülevaade koos joonistega põlevkivi kaevandamisest on esitatud 2012. a uurimistöös lk 162-173<sup>28</sup>.

Eesti põlevkivimaardlas toimub põlevkivi kaevandamise järk-järguline liikumine lõuna suunas, kus kasulik põlevkivikihind asub järjest sügavamal. Selle põhjuseks on põlevkivivarude ammendumine maardla põhja- ja idaosas ning keskkonnakaitselised ja asustusest tingitud piirangud. Kuna sügavusel üle 30 m on majanduslikult otstarbekam kaevandada põlevkivi kaevandustes, siis allmaakaevandamise osakaal edaspidi suureneb ja pealmaakaevandamise osatähtsus väheneb. Jaotus põlevkivivarude pealmaa- ja allmaakaevandatud väljatud koguste vahel on esitatud joonisel 4.



**Joonis 4. Väljatud põlevkivivarude väljatud koguste jaotus pealmaa- ja allmaakaevandamisel 2007-2013**

<sup>28</sup> “Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs”  
<http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>



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

Uurimistöid kaeveõonte tagasitaitmiseks tehakse, kuid kasutamiskõlblikku lahendust veel saadud ei ole. Tagasitaitmise tehnoloogia rakendamisel tuleb arvestada investeeringutega täitematerjali transpordi korraldamiseks, leida lahendused selle (tuhk, 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 üleujutamist. Nimetatud probleemide lahendused on kulukad ja tõstavad põlevkivi kaevandamise omahinda vaatamata kao vähendamisele. Seega tuleb jätkuvalt uurida ka maapinna lauslangatamise ja kaeveõonte tagasitaitmise tehnoloogilisi võimalusi.

### Probleemid (ptk 2.2.)

1. Eesti põlevkivimaardla põlevkiviressursi kasutamisevõimalusi ei ole looduskaitse ja majandusaspektist piisavalt uuritud kaevandamise pikaajaliseks planeerimiseks
2. Maardla varu on geoloogiliste uuringute tulemusena jaotatud aktiivseks ja passiivseks tarbe- ja reservvaruks, kuid ei ole välja eraldatud eelispriirkondi kaevandamistundlikkuse järgi, kus põlevkivi kaevandamisega tekitatud keskkonnamõju oleks võimalikult väike.
3. Põlevkivi kaevandamise kadu ei ole suudetud vähendada, kuna uuringud kogu põlevkivivaru väljamiseks kaevandustest ja kaeveõonte tagasitaitmiseks ei ole andnud kasutuskõlblikke lahendusi, eriti majanduslikust tasuvusest lähtudes. Lauslangatamise võimalusi ei ole vajalikul tasemel uuritud.
4. Siiani ei ole Eesti põlevkivimaardlat käsitletud alati kompleksmaardlana, s.t ei ole pööratud vajalikku tähelepanu kaasnevatele maavaradele põlevkivi geoloogilise uuringu loa ja kaevandamise loa andmisel. Sama kehtib põlevkivi suhtes ka kaasnevate maavarade uurimisel ning kaevandamisel.

### 2.3. Ülevaade põlevkivi kasutamisest

Madala kütteväärtuse ja suure mineraalosa sisalduse tõttu ei oma põlevkivi ekspordipotentsiaali energeetilise maavarana ning tema majanduslikult otstarbekas kasutamine piirdub vaid kaevanduste ja karjääride lähedusse rajatud tööstuse toormena.

Põlevkivi on spetsiifiliste omadustega, mistõttu on igaks kasutussuunaks välja arendatud oma tehnoloogia ja tehnilised seadmed. Eestis ajalooliselt väljakujunenud põlevkivi kasutusvaldkonnad on elektri- ja soojusenergia tootmine, õlitootmine ning tsemenditootmine. Neist viimastel aastakümnetel on selgelt prevaleerinud elektri- ja soojusenergia tootmine.

Ka aastatel 2007-2013 oli suurema osakaaluga kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks. Samas näitab kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks püsivat kasvutendentsi. Põlevkivi eri kasutusuundade tootmissaadused (elekter, soojus, õli, tsement) omavahel turusituatsioonis ei

konkureeri ja kasutusuuna konkurentsivõime sõltub võrreldava toote turuolukorrast. Nii konkureerivad põlevkivist toodetud vedelkütused maailmaturul võrdsetel alustel teiste vedelkütustega ja põlevkivist toodetud elekter konkureerib põhjala avatud elektriturul.

**Tabel 2. Kaubapõlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007-2013, tuh t**

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

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

Detailsem ülevaade põlevkivi kasutamise mahtude ja tarnete kohta elektri- ja soojusenergia, tsemendi ning põlevkiviõli tootmiseks, samuti analüüs põlevkivi eri kasutussuundadest tulenevatest kriteeriumitest on esitatud 2012. a uurimistöös<sup>29</sup> ja lisa 5.

### 2.3.1. Elektri- ja soojusenergia tootmine

Elektri- ja soojusenergia tootmisel Eestis on 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.

Uttegaasi kasutamise mahu elektri- ning soojusenergia tootmiseks määrab ära põlevkiviõli tootmismahut, kuna uttegaas on praegu kasutusel olevate tootmistehnoloogiate juures põlevkivi utmise kõrvalsaadus ja leiab kasutust ainult põletamise teel energia tootmiseks. Põlevkiviõli tootmistehnoloogiast sõltub tekkiva uttegaasi kütteväärtus ja kogus. Põlevkiviõli tootmisel tahke soojuskandja (edaspidi *TSK*) protsessil on kõrvalsaaduseks kõrge kütteväärtusega (kõrgem kui maagaasil) poolkoksgaas, aga gaasilise soojuskandjaga (edaspidi *GSK*) protsessil madala kütteväärtusega generaatorgaas. Seega tuleb põlevkivi vajadust elektri- ja soojusenergia tootmiseks hinnata põlevkivi otsepõletamise ja õlitootmise mahu järgi.

Põlevkivi otsepõletamiseks on kasutusel kaks põletamistehnoloogiat: tolmpõletamine ja põletamine tsirkuleerivas keevkihis. Valdav osa Eesti elektrienergiast on toodetud põlevkivi otsepõletamisel Narva Elektriijaamade energiablokkides. Kümnel energiablokil kaheteistkümnest

<sup>29</sup> „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016–2030” koostamiseks vajalike andmete analüüs“  
<http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

on paigaldatud tolmpõletamise tehnoloogial töötavad kõrgrõhu aurukatlad. Nendes kateldes põletatakse kaubapõlevkivi keskmise kütteväärtusega 8,4 MJ/kg, kusjuures kütteväärtus võib kõikuda 7,8–8,9 MJ/kg piirides. Eesti Elektriijaama tolmpõletuse energiaplokkides kasutati peale põlevkivi ka naabruses töötavas Eesti Energia Õlitööstuse ASis (edaspidi *EE Õlitööstus*) põlevkivi utmisel tekkivat poolkoksgaasi. Energiaplokkid võeti eksploatatsiooni Balti Elektriijaamas ajavahemikus 1963–1965 ja Eesti Elektriijaamas 1969–1973.

Kahel energiaplokkil, ühel Balti Elektriijaamas, teisel Eesti Elektriijaamas, on tolmpõletamise tehnoloogial töötavad aurukatlad välja vahetatud ja paigaldatud uued aurukatlad, milles kasutatakse põlevkivi tsirkuleerivas keevkihis (edaspidi *CFB*) põletamise tehnoloogiat. Need energiaplokkid käivitati 2004. aastal ja nendes aurukateldes saab põletada kaubapõlevkivi kütteväärtusega 8,0–11,0 MJ/kg. Balti Elektriijaama rekonstrueeritud CFB plokk on ehitatud elektri- ja soojusenergia koostoomiseks. Soojust tarbitakse Narva linna kütteks.

Väiksemal määral kasutati põlevkivi otsepõletamisel energia tootmiseks veel järgmistes soojuselektriijaamades (edaspidi *SEJ*): Ahtme SEJ ja Kohtla-Järvel Põhja ning Lõuna SEJ (AS Viru Keemia Grupp, edaspidi *VKG*), Sillamäe SEJ (AS Sillamäe SEJ) ja Kiviõli SEJ (KKT OÜ). Neis elektriijaamades kasutatakse põlevkivi tolmpõletamise tehnoloogial töötavaid keskrõhu aurukatlad. Seejuures töötasid Ahtme SEJs ja Sillamäe SEJs aurukatlad täielikult põlevkiviküttel. Ahtme SEJs lõpetati keskkonnakaitseliste piirangute tõttu põlevkivi kasutamine 2012. aastal. Kohtla-Järvel Põhja ning Lõuna SEJs ning Kiviõli SEJs põletatakse põhiliselt õlitööstuse uttegaasi ja põlevkivi kasutatakse minimaalselt.

Eespool kirjeldatust tulenevalt saab tolmpõletamisel kasutada põlevkivi kütteväärtusega 7,8–8,9 MJ/kg, mida on olnud võimalik tarnida kõigist mäeeraldistest. Tarnemahud konkreetsele elektriijaamale määrasid ära mäeeraldiste tootmismahud ja sobivaim logistiline lahendus. Tsirkuleerivas keevkihis saab põletada põlevkivi kütteväärtusega 8,0–11,0 MJ/kg, s.t nii rikastamata kui ka rikastatud või selektiivselt kaevandatud põlevkivi. Seetõttu tarniti CFB-plokkide tarbeks põlevkivi samadest mäeeraldistest nagu tolmpõletamisegi puhul ja põlevkivi tarneid ei ole olnud vaja eristada.

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

Viimastel aastatel on hakatud põlevkivikaevanduste aherainemägedest killustikku tootma, mille tulemusena saadakse lisaks ka olulisel määral põlevkivi, kuid selle omadused ei vasta kaubapõlevkivi standardile. Sellele vaatamata on aheraine töötlemisel saadud põlevkivi võimalik kasutada elektri- ja soojusenergia tootmiseks, kuid seni on aheraineladestuste töötlemisel saadava põlevkivi taaskasutamine olnud vähene. Kiiresti on vaja leida lahendus selle hoidlatesse kogutud põlevkivi kasutamiseks.

Kasutusel olevad põlevkivi otsepõletamise tehnoloogiad, tolmpõletamine ja põletamine tsirkuleerivas keevkihis on põlevkivi kasutamise efektiivsuse ja keskkonnanohiu seisukohalt oluliselt erinevad. Põlevkivi tolmpõletamise tehnoloogia on üle 60 aasta kasutusel olnud, seda on põhjalikult uuritud ja täiustatud, kuid rida puudusi on jäänud. Nii on tolmpõletuskatelde suitsugaasides kõrge SO<sub>2</sub> kontsentratsioon (~2400 mg/Nm<sup>3</sup>), energiaplokkidel madal efektiivsus (netokasutegur ~30%) ja suur remondimaht. SO<sub>2</sub> heite vähendamiseks on Eesti Elektriijaama

nelja vana energiaploki kateldele paigaldatud SO<sub>2</sub> heite püüdmise (edaspidi *deSO<sub>x</sub>*) seadmed, mis küll piiravad SO<sub>2</sub> heite taset, kuid samas vähendavad energiaplokkide efektiivsust. Ülejäänud, *deSO<sub>x</sub>* seadmeteta vanadel energiaplokkidel kasutatakse SO<sub>2</sub> heite vähendamiseks madalama kütteväärtusega kütust, s.t lubjakivi lisamist kütuse ettevalmistuse (jahvatamise) käigus. Ka see võimaldab piirata SO<sub>2</sub> heidet, kuid seda CO<sub>2</sub> heite kasvu ja põlevkivi kasutamise efektiivsuse vähenemise arvel. Samas on ülalloeletud meetmed võimaldanud täita EL poolt kehtestatud SO<sub>2</sub> heite piirangut 25 tuh t aastas alates 2012.

Kütuse põletamisel tsirkuleerivas keevkihis, mis evitati 2004. aastal, ei kaasne ülaltoodud tolmpõletamise puudusi. Seda on kinnitanud üle 8 aasta kestnud seadmete ekspluatatsioon. SO<sub>2</sub> kontsentratsioon suitsugaasides on nullilähedane, lämmastikoksiidide (NO<sub>x</sub>) kontsentratsioon on vähenenud 2-3 korda, energiaplokkide efektiivsus (netokasutegur) on kasvanud ~6% võrra. Viimase näitaja arvel on vähenenud kütuse kulu (~20%) ja seega ka CO<sub>2</sub> 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 keskkonnanohiu seisukohalt.

Põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatorite määratlus energiatootmisel ja arväärtused on toodud peatükis 4.2.2. Teine strateegiline eesmärk. Täna puudub väljatöötatud ja kinnitatud ühtne meetodika CO<sub>2</sub> eriheite arväärtuste arvutamiseks ja lähteandmete kogumiseks.

### Probleemid (ptk 2.3.1)

1. Valdav osa AS Narva Elektri jaamad elektrilisi võimsusi pärineb aastatest 1963-1973, nende jääkressurss on piiratud ja peatselt lõppemas. Täna puudub selgus uute võimsuste vajaduse ja investeerimise tähtaegade suhtes.
2. Vanadel energiaplokkidel SO<sub>2</sub> heite vähendamiseks kasutuselevõetud tehnoloogiad küll aitavad piirata SO<sub>2</sub> heidet, kuid samas suurendavad CO<sub>2</sub> heite ja tahkete jäätmete (põlevkivituha) koguseid ning vähendavad põlevkivi kasutamise efektiivsust.
3. Puudub väljatöötatud ja kinnitatud ühtne meetodika CO<sub>2</sub> eriheite arväärtuste arvutamiseks ja lähteandmete kogumiseks.

### 2.3.2. Põlevkiviõli tootmine

Põlevkivi toorõli on erinevate küllastunud ja küllastamata alifaatsete, tsükliliste ja aromaatsete süsivesinike jt orgaaniliste ühendite segu, mis saadakse põlevkivi utmisel (pürolüüsil). Eestis toodavad põlevkiviõli kolm ettevõtet: VKG Oil AS, KKT OÜ ja EE Õlitööstus AS. GSK protsessil põhinevad seadmed töötavad praegu Kohtla-Järvel (VKG Oil AS) ja Kiviõlis (KKT OÜ).

Põlevkiviõli tootmisel tekib kõrvalproduktina ka märkimisväärne kogus uttegaasi, mille kvaliteet sõltub põlevkiviõli tootmistehnoloogiast.

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 nii tehniliselt kui ka kasutatava põlevkivi kvaliteedi ja omaduste poolest.

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 ülnimetatud ettevõtted kasutada kaubapõlevkivi ainult Estonia ja Viru kaevandustest ning Aidu ja Põhja-Kiviõli karjääridest.

TSK protsessil põhinevad seadmed töötavad projekteeritud võimsusel praegu Narvas EE Õlitööstuses ja Kohtla-Järvel (VKG Oil AS). Üsna väikese võimsusega seade on Kiviõlis (KKT OÜ) katsetuste staadiumis. TSK seadmetel kasutatakse peenpõlevkivi (kaasa arvatud tolmu, mis tekib põlevkivi kaevandamisel ja ümberlaadimisel) tükisuurusega 0–25 mm, aga saab kasutada ka tükipõlevkivi, mida tuleb enne kasutamist purustada eelmainitud peensusastmele. Samuti on nõuded kütteväärtusele tunduvalt leebemad. TSK seadmed kasutavad madala kütteväärtusega kaubapõlevkivi, nagu tolmpõletamiskatlad, kuid võivad töötada ka rikastatud kaubapõlevkivil. Nii on EE Õlitööstusel ja Eesti Elektri jaamal ühine kütuse vastuvõtu-etteandesüsteem ning põlevkiviladu. Samuti kasutas EE Õlitööstus kaubapõlevkivi samadest mäeeraldistest nagu Eesti Elektri jaamgi. Seega pole TSK seadmetel olnud kvaliteedinõuetest tingitud piiranguid kaubapõlevkivi tarnete suhtes Eestis paiknevatest mäeeraldistest. Määravaks on siin olnud põlevkivi kättesaadavus ja logistiline lahendus.

GSK seadmetel on viimastel aastatel kasutatud kaubapõlevkivi ligilähedaselt 2000–2100 tuhat tona aastas, mis tähendab, et uusi generaatorseadmeid juurde ei ehitatud, kasutati olemasolevaid. TSK seadmetel aga kasvas viimastel aastatel kaubapõlevkivi kasutus ligi 2,4 korda, ligilähedaselt 1000 tuhat tonnilt 2400 tuhat tonnile. Kasvu on seletatav sellega, et EE Õlitööstuses suudeti olemasolevad TSK seadmed efektiivsemaks muuta ja 2010. aastal said endale TSK seadmed VKG Oil AS ja KKT OÜ.

EE Õlitööstus ASis on käivitusjärgus uus TSK seade (Enefit-280), 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 tona aastas ning toodanguks 290 000 tona ehk 1,85 mln barrelit põlevkiviõli. VKG Oil AS alustas 2012. aastal teise TSK seadme (Petroter II) ehitust, mis valmis ja saavutas projektivõimsuse 2014. aasta septembris. 2013. aastal alustati kolmanda Petroter seadme ehitust.

Nii Eesti Energia AS kui ka VKG kavandasid kumbki rajada rafineerimistehased põlevkiviõlist mootorkütuste tootmiseks, kui praeguseks on nende kavade realiseerimine peatunud.

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

Põlevkiviõli tootmise efektiivsuse indikaatori määratlus ja arväärtused on toodud peatükis 4.2.2. Teine strateegiline eesmärk. Täna 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 varemalt 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 õlitootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energetilist kasutamist.

### 2.3.3. Tsemendi tootmine

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

Ka on AS KNT üks olulisemaid põlevkivi põletamisel tekkivate jäätmete (põlevkivituha) taaskasutajaid ja tema aastane vajadus oleks kuni 100 tuh t aastas. Selleks on sobilik AS-i Narva Elektri jaamad tolmpõletuskatelde elektrifiltrite tuhk. Tsirkuleerivas keevkihis põletamise kasutuselevõtt, ja ka viimastel aastatel deSO<sub>2</sub> seadmete evitamine osal tolmpõletuskateldel on muutnud aga põlevkivituha omadusi, mistõttu on küsitav sellise tuha edasine kasutamine tsemenditööstuses. Viimane asjaolu aga vähendaks niigi madalat põlevkivituha taaskasutuse osakaalu veelgi.

OÜ VKGK teeb ettevalmistusi tsemenditehase rajamiseks Kohtla-Järvele. Tsemenditööstuseks on plaanis kütusena kasutada põlevkiviõli tootmisel tekkivat uttegaasi ja poolkoksi. Tehase rajamine on kavandatud perioodi 2015-2020 ja selle käivitamine võimaldaks vähendada ohtlike jäätmete ladestamise mahtu.

### Probleemid (ptk 2.3.3)

1. Põlevkivituha omadusi on muutnud uute tehnoloogiate rakendamine põlevkivi põletamisel ja suitsugaasides vääveldioksiidi (SO<sub>2</sub>) sisalduse vähendamisel. See teeb niisuguse tuha kasutamise tsemenditööstuses küsitavaks ja vähendab ka jäätmete taaskasutusse võtmist.



## 2.4. Haridus- ja teadustegevus

Enamik põlevkivi kasutamise alaseid teadusuuringuid, mis on toetatud või rahastatud Haridus- ja Teadusministeeriumi (edaspidi *HTM*) sihtasutuste kaudu, lõpevad 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. Need programmid aga lõpevad aastal 2015.

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

Aastani 2014 kestab projekt, mille eesmärk on tugevdada olemasolevaid teoreetilisi alusteadmisi põlevkivi põletamisel hapnikurikkamas põlemiskeskonnas (kes teeb, kes rahastab). Samal aastal peaks jõudma tulemusteni projekt, mis ühendab põlevkiviõli ja elektrienergia koostootmise ja mille kohta koostatakse mudel. Samuti lõpeb projekt mis käsitleb põlevkivi töötlemise tahkete jäätmete keskkonnasõbraliku kasutamise strateegia koostamist. Veel lõpetatakse samal aastal põlevkivi ja kütuste segude termokeemilise töötlemise uued tehnoloogiad projekt. Põlevkivi kaevandamise tagajärgede uuring, kus peamine tähelepanu oli Kirde-Eesti kaevandusvaringute tuvastamise, identifitseerimise ja põhjuste selgitamisel, lõppes ka 2014. aastal.

Haridus- ja Teadusministeeriumi sihtasutuse Eesti Teadusagentuur (edaspidi ka *ETAG*) kaudu erinevatel teadus- ja arendustegevuse finantseerimise konkurssidel ei eristu üldiste konkursitingimuste poolest põlevkivi teadusuuringud. Põlevkivi teadusuuringud on Eesti nišiala, ning seetõttu rahvusvaheline huvi ja vastukaja (artiklid, mis on kajastatud Thomson Reuters Web of Science andmebaasis, nende tsiteeritavus ja arv jne.), mis on ETAG konkursitingimuste tugialus, on paratamatult tagasihoidlikumad võrreldes teadusaladega, millel on maailmas lai levik (materjaliteadus, geneetika jt.)

Uues TA&I strateegias aastani 2020 on määratud täpsemalt kasvuvaldkonnad, millest üks on ressursside efektiivsem kasutamine. Siin on eraldi välja toodud keemiatööstus ning põlevkivi efektiivsem kasutamine. Kasvuvaldkonna arendamine toimub kitsaskohtade analüüsil ja seal rakendatud nutikast spetsialiseerumisest. TA&I peab looma lisandväärtust majanduses, eriti ekspordis ning lahendama ühiskonnale olulisi sotsiaalmajanduslikke küsimusi. Erinevate teadusinstrumentide võimalikult efektiivse kasutamise tagamiseks kaasatakse programmi Põlevkivi Kompetentsikeskus, kes lisaks teadus- ja arendustööle tegeleb ka vajaliku põlevkivialase õppetööga. Praegu ei ole Eesti ülikoolides ühtki õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna jaoks. Riikliku programmi rakendusüraeringud on suunatud ettevõtluse toetamisele ja kompetentsi turundusele.

### Probleemid (ptk 2.4)

1. Haridus- ja Teadusministeeriumi sihtasutuse Eesti Teadusagentuur (ETAG) kaudu erinevatel teadus- ja arendustegevuse finantseerimise konkurssidel ei eristu üldiste konkursitingimuste poolest põlevkivi teadusuuringud. Põlevkivi teadusuuringud on Eesti nišiala ja konkureerimisel teadusaladega olemasolevatel hindamiskriteeriumitel, millel on maailmas lai levik
---



(materjaliteadus, geneetika jt) ja huvi, jäädakse kindlasti nõrgemaks. Põlevkivi teadusuuringute järjepidevuse säilitamiseks on vaja põlevkivi kui riigi ressursi efektiivsema kasutamise uuringutele

2. Eesti ülikoolides puudub õppekava, mis on koostatud otseselt põlevkivivaldkonna tehnoloogiate tundmisele ja kasutamisele. Arvestades Eesti põlevkiviteadmiste ajaloolist juhtrolli maailmas tuleb kaaluda rahvusvahelist põlevkivitehnoloogiat käsitleva õppekava (ühisõppekava) loomist Eesti ülikoolides.

## 2.5. Kokkuvõtte põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnevast keskkonnamõjust

Põlevkivitööstus on ligi sajandi jooksul oluliselt mõjutanud Ida-Virumaa sotsiaalmajandusliku ja looduskeskkonna seisundit. Põlevkivisektor on oluline tööandja Ida-Virumaal.

Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine on olulise keskkonnamõjuga maastikule, pinnasele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule. Palju põlevkivitööstuse põhjustatud survetegureid pärinevad aastakümnete tagant, kuid nende mõju keskkonnaseisundile ulatub tänasesse päeva.

Põlevkivi kaevandamisega (sh üleujutatud kaevandused ja karjäärid) muudetakse pöördumatult maastikku (k.a veekogud) ja põhjavee omadusi. Kaevandamisjärgsed maapinna võimaliku vajumise ning veerežiimi muutustega esilekerkivad probleemid tuleb lahendada KOVidel ja riigil, kui kaevandamine on lõppenud rohkem kui 10 aastat tagasi (kokku 142 km<sup>2</sup>). Niisuguseid kaevandatud alasid on Kiviõli linnas (kogu kaevandatud ala), Kohtla (31%), Jõhvi (31%) ja Kohtla-Nõmme (26%) valdades ning Kohtla-Järve linnas (22%).<sup>30</sup>

Põlevkivi kasutamisel tekkivate jäätmete ladestamiseks on rajatud kümme suuremat põlevkivituha- ja poolkoksiladestust, mille pindala on kokku 21.5 km<sup>2</sup>, siia lisandub ka vajadus maakasutuseks nende ladestute sademe- ja nõrgvee käitlussüsteemidele. Jäätmeladestud on praeguseks enamasti korrastatud, Kohtla-Järvel poolkoksiladestul tööd jätkuvad. Kuna põlevkivi kasutamisel tekkivate ohtlike jäätmete maht on suur, siis on oluline nende jäätmete ladestamine keskkonnanõuete järgi. Jäätmete teket piirab eelkõige põlevkivi kaevandamisele kehtestatud aastamäär. Põlevkivisektori jääkreostusobjektide uuringuteks ja keskkonnale ohutumaks muutmiseks on praegu planeeritud vahendid Kukruse aherainemäe 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 kaevandatud alal see veekiht on edaspidi joogiveeallikaks sobiv. Kaevandamise ajal on sellesse veekihti rajatud puurkaeve üksiktarbijatele.

Põlevkivitööstusest mõjutatud pinnaveeveekogumid on valdavalt kesises või halvas (saastunud) seisundis. Kaevandusvee ärajuhtimiseks on rajatud kümneid kraave ning muudetud jõgede (näiteks Raudjõe ja Mustajõe) sänge. Pärast kaevandamise lõppemist on mitmed pinnaveekogud jäänud osaliselt või täiesti kuivaks (Kohtla jõe ülemjooks, Kose oja, Hirmuse jõgi jt). Oluliseks

<sup>30</sup> KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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 Õlitööstus, Eesti Energia Õlitööstus, Kiviõli Keemiatööstus OÜ, Kohtla-Järve regionaalne puhastusseade, poolkoksimägede sulgemistööd ja Sillamäe Sadama kütuserminaalid. Põlevkivi kasutamisega kaasneb SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ja peenosakeste (PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>) ning madala lõhnalävega ainete (näiteks divesiniksulfiidi H<sub>2</sub>S) heide. Negatiivse keskkonnamõju vähendamise seisukohast on oluline, et SO<sub>2</sub> heited on vähenenud üle kahe korra, kuna Eesti elektrijaama neljale vanemale energiablokile paigaldati deSO<sub>x</sub> seadmed.

Viimase 10 aasta jooksul on Ida-Virumaa keskkonnaseisund oluliselt paranenud ettevõtete ja riigi rakendatud meetmete mõjul. Pikem ülevaade keskkonnamõjust on esitatud lisa 6. Keskkonnaseisundi nõudeid veele, välisõhule ja jäätmetele on detailselt kirjeldatud KSH aruandes.<sup>31</sup>

2012. aastal laekus keskkonnatasudest Ida-Virumaale 12 mln eurot.<sup>32</sup> SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse keskkonnaprogrammist suunati toetusi Ida-Virumaale ligi 6% ja EL toetustest 17%. Kõik toetused kokku moodustasid keskmiselt 15%, mis seab Ida-Virumaa toetuste laekumise osas Harjumaa järel 2. kohale. Aastatel 2009-2013 on Ida-Virumaale eraldatud ligikaudu 28 mln eurot jääkreostuse likvideerimiseks, veemajanduse infrastruktuuri arendamiseks ja veekogude tervendamiseks<sup>33</sup>.

Lisa 7 on esitatud väljavõte aastatel 2007–2013 KIK rahastatud projektidest, mis käsitlevad põlevkivivaldkonna keskkonnamõju.

---

<sup>31</sup> KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

<sup>32</sup> Rahandusministeeriumi andmed

<sup>33</sup> Keskkonnaministeeriumi andmed

Tabel 3. Kokkuvõtte keskkonnamõjust

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
<b>Mõju elusloodusele</b>	<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><b>Probleemid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pole piisavalt rakendatud võimalusi tingimuste loomiseks senisest mitmekesisema eluslooduse taastamiseks korrastatud aladel.</li> <li>2. Allmaakaevandamise mõju avaldub pikema aja jooksul, ulatust ja mõju konkreetsetele elustikurühmadele on raske prognoosida.</li> <li>3. Allmaakaevandamise mõju uurimine on kallid ja pikaajaline protsess ning nõuab keeruliste</li> </ol>	<p>Põlevkivitööstus mõjutab elusloodust peamiselt jäätmete ladestamise ning õhu- ja veeheite kaudu.</p> <p><b>Probleemid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Töötlemissäilitise ja kommunikatsioonide rajamine ning jäätmete ladestamine hävitavad algsed elupaigad, selle mõju ulatus on piiratud.</li> <li>2. Jäätmete ladestamise alad on äärmiselt vaese elustikuga ja vajavad taimestamist.</li> <li>3. Taimestamiseks kasutatakse sobimatuid liike (võõrliike).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Põlevkivi kaevandamismahu piirang pidurdab kaevandamisest mõjutatava ala laienemise kiirust ja piirab ohtu elustikule, kuid samas pikeneb töötava ettevõtte mõju aeg.</li> <li>2. Praeguse uurimistaseme juures ja Eestis praegu kasutatava kaevandamistehnoloogiaga ei kavandata põlevkivi allmaakaevandamist kaitse all olevate ja põhjaveest sõltuvate eluslooduse objektidega aladel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurtna looduskaitseala kaitse-eesmärkide, Vasavere põhjaveevaru kasutamise ja maavarade kaevandamise probleemistiku analüüs.</li> <li>2. Narva karjääri kaevandamise etapiviisiline lõpetamine vähendab põlevkivi kaevandamise mõju Kurtna maastikukaitsealale.</li> <li>3. Eelispiirkondade määramine vähendab võimalikku konflikti looduskaitse eesmärkidega.</li> </ol>

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

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	probleemide lahendamist.			
<b>Mõju välisõhule ja kliimale</b>	<p>Mõõdukas koguses eraldub peenosakesi ja tekib müra, mis levib ümbritsevasse keskkonda piiratud ulatuses.</p> <p><b>Probleem</b> Võrreldes allmaa- ja pealmaakaevandamist mõjutab pealmaakaevandamine välisõhku rohkem, levitades ümbruskonda tolmu ning lõhkamisega seotud saasteaineid ja müra. Samas on postitiivne, et kuna edaspidi pealmaakaevandamise osatähtsus pidevalt väheneb, siis väheneb ka pealmaakaevandamisest tingitud mõju välisõhule.</p>	<p>Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, millest olulisemad on SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> ning peenosakesed, samuti tekib ka tugeva lõhnaga ühendeid.</p> <p><b>Probleemid</b> 1. Põlevkivi töötlemisel võib tekkida tugeva lõhnaga ühendeid; lõhnareostus on häiring, mis põhjustab elanikkonnale stressi ning ärritust. 2. Peenosakesed kahjustavad hingamiselundkonda ning võivad olla kantserogeensed.</p>	Põlevkivi aastasest kaevandamismäärast tulenev piirang limiteerib tootmisvõimekust ja seega ka õhusaastet.	Õlitootmise osakaalu suurenemine loob eeldused kasvuhooaegaste koormuse vähendamiseks välisõhus.
<b>Mõju pinnaveele</b>	Kaevandatavatel aladel asenduvad looduslikud veekogud tugevasti muudetud või tehisveekogudega, kaovad algsed vee-elupaigad. Suureneb sulfaatiooni ja heljumi sisaldus kaevandusvee eesvooludes. Põlevkivimaardla paljude	Mõju tuleneb ohtlike ainete (sh naftasaadused, fenoolid, PAH-id) koormusest (senini on jääkreostusel suur osakaal). Põlevkivitööstuse piirkonna paljude pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise	Pinnavee keemise seisundi halvenemise vältimine ohtlike ainetega.	1. Ohtlike ainete heite täpsustamine ning mõju uurimine veekeskkonnale, sh fenoolide koormuse allikate selgitamine. Täpsustatakse pinnaveekogumite seisundi ohtlike ainete sisaldusest tulenevaid hinnanguid ja heite

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>pinnaveekogumite hea seisundi või hea ökoloogilise potentsiaali saavutamine lähemal ajal on küsitav.</p> <p><b>Probleemid</b></p> <p>1. Puudub üldine kava kaevandatud aladele rajatud ja pumpamise lõppedes tekkivate tehisveekogude ning kaevandamisega tugevasti muudetud veekogude võimalikult looduslähedaseks kujundamiseks.</p> <p>2. Kurtna loodukaitsesalal põlevkivi kaevandamisest mõjutatud pinnaveekogude soodsa veerežiimi kujundamine kaevandamise lõppjärgus ja lõppemise järel (Estonia kaevandus ja Narva karjäär) on selgusetu.</p> <p>3. Tõhusamat seiret vajab kaevandusvee kvaliteedi kujunemine (analoogselt põhjaveele) ning isevooluline väljavool pinnavette (sealhulgas veekogused ja ohtlike ainete heide).</p>	<p>potentsiaali saavutamine lähemal ajal on küsitav.</p> <p><b>Probleemid</b></p> <p>1. Ettevõtete ja riigi tasemel tehtud kulutused saastunud alade kontrolli alla saamiseks ning ohtlike ainete heidete piiramiseks ei pruugi olla piisavad üha rangemaks muutuvate keskkonnakvaliteedi nõuete täitmiseks.</p> <p>2. Pole alustatud põlevkiviõlitööstuse poolt minevikus reostatud Purtse, Erra ja Kohtla jõgede reostunud setetega lõikude puhastamiseks. Erra jõe kaldal Uhaku kaitsealal maapinnal lebav reostunud pinnas (pigi) ohustab inimesi ja elusloodust, võimalik on ohtlike ainete jätkuv emissioon reostunud setetest pinnavette.</p>		<p>lubatavaid koormusi.</p> <p>2. Purtse vesikonna reostunud jõgede ning nn fenoolisoo reostusuuringud eesmärgiga muuta need alad keskkonnale ohutuks.</p> <p>3. Kaevandusvee ärajuhtimise eesvoolude ning sellega piirnevate alade seisundi ülevaatus koos isevooluliste kaevandusvee äravooluhulkade mõõtmisega ning eesvoolude korrastamise nõuete määramine keskkonnalubades.</p> <p>4. Karjääridesse tekkivate tehisveekogude likvideerimine või kujundamine kaevandamise käigus looduslähedaseks või üldisel otstarbel kasutamiseks.</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
<p><b>Mõju põhjaveele</b></p>	<p>Põhjaveetasemete alanemine, suurenenud veevahetuse intensiivsus. Suurendab vajadust sügavate veekihtide kasutamiseks veevarustuses. Joogiveeallikana kasutamiseks sobimatu põhjaveekihi ala suurenemine. Ordoviitsiumi põhjaveekihi kvaliteedi halvenemine (sulfaadid, karedus).</p> <p><b>Probleemid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Väheneb ülemiste põhjaveekihtide (Ordoviitsiumi) veevaru ning halveneb vee kvaliteet.</li> <li>2. Suureneb surve sügavamate põhjaveekihtide (O-Cm ja Cm-V) või ürgorgudes olevate kvaternaarisetete põhjavee kasutuseks, nende veevaru on piiratud.</li> <li>3. Põhjavee taseme alanemine mõjutab kaevandusala läheduses olevaid veest sõltuvaid ökosüsteeme, mis Ida-Virumaal on reeglina märgalad.</li> <li>4. Elanike veevarustuse</li> </ol>	<p>Peamiselt avaldab mõju tootmisaladel senini säilinud jääkreostus.</p> <p><b>Probleemid</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Põlevkivi kasutamise oluline mõju põhjaveele on põhjustatud jääkreostusest.</li> <li>2. Tänapäeva tööstusest pärinev reostus võib tekkida vaid avariide tagajärjel, kuid keskkonnaseire seda ei kajasta, kuna õlitööstused paiknevad varem ohtlikult saastatud pinnase ja põhjaveega aladel (jääkreostus).</li> </ol>	<p>Põlevkivi kaevandamise aastamäärast tulenev piirang pidurdab kaevandamisest mõjutatud ala laienemise kiirust.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Etapiviisiline kaevandamine.</li> <li>2. Praegu kaevandamisel olevatesse kaevandustesse üleujutatud kaevandustest pealevalguva vee tagasisuunamine.</li> <li>3. Kaevandamise ajal rajatud ja praeguseks veega täitunud kaeveõõntega alale jäävate Ordoviitsiumi Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevude seisundi inventuur.</li> <li>4. Peatatud või vähem kui 10 aastat tagasi lõpetatud kaevanduste keskkonnaaudit.</li> <li>5. Ohtlike ainete heite täpsustamine ning mõju uurimine veekeskkonnale, sh fenoolide koormuse allikate selgitamine. Täpsustatakse põhjaveekogumite seisundi ohtlike ainete sisaldusest tulenevaid hinnanguid.</li> </ol>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>tagamiseks tuleb kasutusele võtta uusi veehaardeid ja teha investeeringuid ühisveevärgi rajamiseks.</p> <p>5. Puudub nüüdisaegne andmestik kaevandamise tõttu kuivaks jäänud üksiktarbijate kaevude asendamisel rajatud Lasnamäe–Kunda veekihi kaevude kasutamise ja veekvaliteedi kohta (sh ohtlikud ained: fenoolid, naftasaadused ja PAH ühendid).</p>			
<p><b>Mõju jäätmete tekkele</b></p>	<p>Põlenud aherainemäed on jääkreostuskolleteks.</p> <p><b>Probleemid</b> Aheraine killustikuks töötlemisel saadava põlevkivi vähene kasutus. Samuti ei ole teada, kas selle põlevkivi pikaajaline ladestamine on ohutu.</p>	<p>Mõju seisneb ohtlike jäätmete tekkes (põlevkivituhk, poolkoks, fuussid) ja edasisel käitlemisel.</p> <p><b>Probleemid</b> 1. Tekkivate ohtlike jäätmete kogus on suur ning kasvab koos kaevandamiskogusega. Teket saaks vähendada mäemassi rikastades, kuid ligikaudu samavõrra suureneb siis kaevandamisjäätmete</p>	<p>1. Ohtlikud jäätmed ladestatakse nõuetekohastes prügilates. 2. Jäätmete tekke suurenemist takistab kehtestatud põlevkivi aastane kaevandamisaastamäär.</p>	<p>1. Korduvalt põlenud Kukruse aherainemäe muutmise ohutumaks. 2. Võtta kasutusele aheraine töötlemisel saadav põlevkivi.</p>



Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
		<p>osakaal. 2. Jäätmed tuleb valdavalt ladestada, sest nende taaskasutus on väike.</p>		
<p><b>Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduslikule olukorrale</b></p>	<p>Eelisolukorras on linnapiirkonnad, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kust käiakse tööl ümberkaudsetes valdades paiknevates kaevandustes. Keskkonnatasude laekumise vähenemine tekitab probleeme valdadele, kus toimub põlevkivi kaevandamine.</p> <p><b>Probleemid</b> 1. Puudub igakülgne avalik teave suletud kaevanduste kaeveõontest ja nende varisemisohtlikkusest. Need võivad olla ohtlikud inimeste tervisele ja varale ning muudavad keeruliseks ehitus- ja planeerimistegevuse. 2. Põlevkivimaardla olemasolust tulenevad õiguslikud piirangud maa kasutusele võivad takistada</p>	<p>Eelisolukorras on linnapiirkonnad, eriti Narva ja Kohtla-Järve elanikud, kust käiakse tööl linnas paiknevas põlevkivitööstustes. Kaevandusmahu vähendamine ja sellele järgnev põlevkivitööstuse kokkutõmbumine tekitab probleeme eelkõige linnadele.</p> <p><b>Probleemid</b> 1. Põlevkiviettevõtete hõivet mõjutavate otsuste (kaevandamismahu piiramine, keskkonnatasude suurendamine vms) tegemisel ei ole piisavalt arvestatud võimalikku mõju piirkonna tööhõivele ja sissetulekutele. Tuleb tagada,</p>	<p>Eraldatud toetused jääkreostuse likvideerimiseks, veemajanduse infrastruktuuri arendamiseks ja veekogude tervendamiseks.</p>	<p>Keskkonnatasudest laekuva raha täiendav suunamine Virumaale, kasutades neid vahendeid piirkonna elukeskkonna arendamiseks.</p>

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	<p>alternatiivse ettevõtluse arengut. 3. Riik ei ole siiani määranud eelispiirkondi, kus on ette nähtud põlevkivi kaevandamine. Passiivse põlevkivivaruga piirkondades on majandustegevus liiga piiratud. 4. Ühiskonda ei ole aktiivselt teavitatud ettevõtete tegevusest keskkonnamõju leevendamisel.</p>	<p>et kaasnevad kahjud ei ületaks soovitatavat tulu. 2. Ida-Virumaa elukeskkonna arendamisel ei ole pööratud küllaldast tähelepanu selle atraktiivsemaks muutmiseks noortele tippspetsialistidele, keda põlevkivitööstus vajab. 3. Põlevkivitööstuse jääkreostus on lõpuni likvideerimata ja takistab jääkreostusega külgnevate alade arengut.</p>		
	6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise võimalik väliskulu ei ole teada ja puudub ühtne meetodika selle arvutamiseks, mistõttu ei ole teada väliskulu rahaline väärtus.			
<b>Mõju tervisele</b>	<p>Põlevkivi kaevandamisel tekkivad keskkonnavalased probleemid, mis mõjutavad inimeste tervist (müra, tolm, veekvaliteedi muutused).</p> <p><b>Probleemid</b> Puuduvad sellise tervisemõju uuringu tulemused, kus oleks inimeste tervist uuritud otseselt</p>	<p>Põlevkivitööstusest tekkivad keskkonnavalased probleemid, mis mõjutavad inimeste tervist (eelkõige õhuheited, jääkreostus).</p> <p><b>Probleemid</b> 1. Puuduvad sellise tervisemõju uuringu tulemused, kus oleks</p>	Tervisekaitse tagatakse keskkonnanõuete täitmisega ja tabelis eespool kirjeldatud leevendusmeetmetega.	Väljaspool töökeskkonda pole põlevkivi kaevandamise ja kasutamise mõju inimeste tervisliku seisundile praegu täpselt teada, vastav põlevkivisektori tervisemõjude uuring on tegemisel.

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

Keskkonnamõju	Kaevandamine	Kasutamine	Seni rakendatud ja jätkuvad leevendusmeetmed	KSH aruandes <sup>34</sup> pakutud leevendusmeetmed perioodiks 2016-2030
	põlevkivi kaevandamise mõjuga seoses.	inimeste tervist uuritud otseselt põlevkivi töötlemise mõjuga seoses. 2. Informatsioon ei ole piisav Ida-Virumaa kompleksse saastatuse kohta.		

### 3. Põlevkivisektori majanduslik ja sotsiaalne tähtsus

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

Üleriigilisel tasandil on universaalseks indikaatoriks tegevusala rahvamajandusliku olulisuse määramisel tema osatähtsus antud riigi sisemajanduse kogutoodangus (SKTs). Põlevkivisektori osatähtsuse määratlemisel 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 vähem kui 1% Eesti SKTst (0,9%). Tema kaudne mõju panusena muude energiakandjate loomisel on aga majandusteadlase Alari Purju arvutuste alusel (lisa 9) üle kahe korra kõrgem (peaaegu 2% SKTst). Liites selliselt saadud otsese ja kaudse mõju arvutuste tulemused saame osakaaluks SKTs ligikaudu 2,9% SKTst.

Firma Ernst ja Young (**lisada viide**) püüdis lisada oma arvutustesse ka põlevkivisektori tuletatud mõju ja jõudis sellisel viisil peaaegu 4%ni ulatuva osatähtsusega.

Põlevkivisektori olulisus rahvamajanduses on siiski kaugelt 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 (seni Estlink 1 ja 2) väljaehitamiseega on see roll küll taandumas, kuid rahvamajanduse varustamine oma elektriga ja selle eksport tasakaalustab jätkuvalt riigi maksebilanssi. Samuti annab põlevkivi jätkuv kasutamine elektrijaamade kütusena võimaluse hoiduda ülisuurtest investeeringutest, mis oleksid paratamatud kui peaksime minema lühikesel perioodil forsseeritult üle mõnda muud tüüpi elektroenergeetikale.

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

Arvestades Põlevkivi arengukava lisa 8 esitatud põlevkivikasutuse stsenaariume ja Eesti majanduskasvu prognoose ning juhul, kui realiseeruvad stsenaariumis PK max toodud tingimused võib põlevkivisektori osatähtsus Eesti SKTs tõusta aastaks 2030 kuni 4,5%ni (ilma tuletatud mõjusid arvestamata) SKTst. See eeldab tingimusi, mille puhul on võimalik välja ehitada kõik seni kavandatud põlevkiviõli tootmise võimsused. Stsenaariumi eelduseks on praeguste hinnatrendide püsimine, kus raske kütteõli hind on kiiresti kasvanud ning alternatiivsete, eelkõige taastuvate energiaallikate kasutamises senise mõõduka arengu

jätkumine. Teiste stsenaariumide puhul jääks põlevkivikasutuse osatähtsus 2-2,8% piirimaile ning oleks vaatamata põlevkivi kasutamise vähenemisele elektritootmisel enam-vähem praegusega võrreldav.

Osatähtsus SKTs pole siiski ainuke indikaator, mis iseloomustab põlevkivi tähtsust rahvamajandusele. Väga oluliseks aspektiks on ka tema roll Eesti maksebilansi tasakaalustamisel, samuti võimalus hoiduda suurtest investeringutest, mis oleksid paratamatud kui peaksime minema lühikesel perioodil forsseeritult üle põlevkivil baseeruvalt energeetikalt mõnda muud tüüpi energeetikale.

Põlevkivi pikaajalise kasutamise tulemusel on Eestis sellealane rahvusvahelisel tasemel silmapaistev kogemus ja oskusteave, mille tõttu Eesti ettevõtluse kasvustrateegias tunnistatakse põlevkivikeemiat ühe perspektiivika nutika majanduskasvu nišina (kasvustrateegia, Arengufondi kasvunišside paber).

Regionaalsel tasandil sõltub põlevkivisektori käekäigust suurel määral riigi suuruselt teise (2013. a rahvaarv 151 909 inimest), Ida-Viru maakonna majandusareng ja sotsiaalne heaolu. Ida-Virumaa on tööstustoodangu mahu poolest teisel kohal riigis ning tugevalt ekspordile orienteeritud piirkond - 7% (2013) riigi kogu kaupade ekspordist. Põlevkivitööstus on olnud läbi ajaloo piirkonna üks suurimaid tööandjaid. Maakonnas oli tööjõu hulk 70,7 tuhat inimest, mis moodustas 10,8% kogu Eesti tööjõust. Neist hõivatuid oli 60 tuhat, töötuid pisut üle 10 tuhande. Põlevkivisektori kolmes ettevõttes hõivatuid oli umbes 6500, e rohkem kui kümnendik koguhõivest. Võrreldes kogu töötleva tööstuse hõivega maakonnas moodustas põlevkivisektori hõive praktiliselt poole.<sup>35</sup>

Eesti keskmisest oluliselt madalama keskmise palgatasemega ja kõrgema tööpuudusega maakonnas on põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel palk suhteliselt kõrge. Mäetööstuses oli 2012. aastal keskmine brutopalk 1135 eurot ja energeetikas 1297 eurot. Sektor pakub keskmisest kvalifitseeritumat tööd. Enamik töötajatest on kõrghariduse ja spetsiifiliste kutseoskustega. Lisaks on varasemast energeetikasektori tööjõuuringust teada (ENTU 2011), et põlevkivitööstus on stabiilne tööandja ning inimesed töötavad ühes ettevõttes pikka aega.<sup>36</sup>

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 poolt läbi viidud analüüs näitas, et põlevkivitööstuse muutuste mõju läbi tööturu on tugevamad ja mõjutavad kõiki Ida-Viru piirkonna suuremaid linnasid. Linnadesse on aga koondunud 80% piirkonna rahvastikust. Põlevkivitööstuse areng mõjutab kogu Eesti tööturgu laiemalt läbi otsese, kaudse ja kaasneva tööhõive muutuse.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Praxis aruanne <http://mottehommik.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/08/P6levkivi-ja-demograafia.pdf>

<sup>36</sup> Praxis aruanne <http://mottehommik.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/08/P6levkivi-ja-demograafia.pdf>

<sup>37</sup> Praxis aruanne <http://mottehommik.praxis.ee/wp-content/uploads/2014/08/P6levkivi-ja-demograafia.pdf>

## 4. Riigi põlevkivi kaevandamise ja kasutamise strateegia

Põlevkivisektor on riigile oluline energiasõltumatuse saavutamiseks, maksutulude saamiseks ning tööhõive tagamiseks. Suureneb põlevkiviõli tootmine ja selle ekspordi osatähtsus. Samas jätkub ka elektri tootmine põlevkivi otsepõletamisega olemasolevate keskkonnanõuetele vastavate tootmisvõimsuste baasil.

Põlevkivi kaevandamine ja kasutamine on olnud olulise keskkonnamõjuga pinnasele, maastikele, elusloodusele, põhja- ja pinnaveele ning välisõhule. Tulemuseks on probleemid kujunenud tehismaastike kasutamisel, suurenev ladestatavate jäätmete kogus ja altkaevandatud alade peale jääva maa piiratud kasutamine võimalike maapinna vajumiste tõttu.

Virumaa keskkonnaseisund on ettevõtete ja riigi poolt viimase 10 aasta jooksul rakendatud meetmete mõjul oluliselt paranenud, kuid on siiski mitterahuldavaid piirkondi pinnase, välisõhu ja veekeskonna näitajate osas.

Tuginedes siiani saadud kogemustele nõuab põlevkivitööstuse mõjutatud piirkonna hea keskkonnaseisundi saavutamine väga suuri investeeringuid, millest suurimad on olnud korrastamistööd Balti SEJ tuhaväljal nr 2 ning Kiviõli ja Kohtla-Järve poolkoksiladestutel. Samas tuleb anda ka mõjutatud aladele piisavalt aega taastumiseks. Olulise positiivse mõju saavutamine keskkonnaseisundile sõltub Põlevkivi arengukava jääkreostuse, veekaitse ja looduskaitse meetmete ning rahaliste vahendite kasutamise koosmõjust Virumaal.

Praegu jätkuks mäeeraldistel kaevandamiseks antud põlevkivivaru lubatud kaevandamise aastamäär 20 mln t koguses kaevandades 17-18ks aastaks. Seega on Põlevkivi arengukava perioodil 2016-2030 vajalik alustada vähemalt ühe või kahe uue kaevanduse rajamist.

Jättes kehtima põlevkivi kasutamise aastamäär 20 mln t on perioodil 2016-2030 põlevkivisektori eeldatav keskkonnamõju praeguse seisundiga võrreldes vähemalt neutraalne. 20 mln t aastase kaevandasmäär ületamisel on tõenäone, et suurenevad probleemid välisõhu ja vee kvaliteediga ning jäätmete ladestamisega. Seejuures ei ole kindel kaevandatava põlevkivivaru kättesaadavus pikemas perspektiivis, võrreldes põlevkivi kasutavate tehaste tööeaga. Puudub keskkonnakaitseline vajadus kuni aastani 2020 praegust põlevkivi kaevandamise piirmäär keskkonnakaalutlustel vähendada. Kui ettevõtete, KOVide ja riigi koostöös saavutatakse Virumaa keskkonnaseisundi stabiliseerumine, pole tulevikus välistatud ka põlevkivi kaevandamise piirmäär suurendamine sotsiaalmajanduslikel kaalutlustel.<sup>38</sup>

### 4.1. Riigi huvi ja selle realiseerimine

**Riigi huvi on põlevkivi kui rahvusliku rikkuse efektiivne ja säästlik kasutamine. Riigi huvi elluviimisel tuleb arvestada keskkonnakaitselisi, majanduslikke, julgeoleku ja sotsiaalseid ning demograafilisi (sh regionaalseid) eesmärke ja riske.**

Strateegiliste valikute tegemisel tuleb arvestada:

---

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

- 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 võimalusel toodete ekspordiks ning selle kaudu Eesti maksebilansi tasakaalustamisele kaasaaitamiseks;
- 3) nii põlevkivi kaevandamis- kui ka töötlemistehnoloogia arendamise võimalusi ja ressursikasutamise efektiivsuse ning lisandväärtuse suurendamist;
- 4) vajadust orienteeruda rangemate keskkonnanõuete järgi, tagades samaaegselt põlevkivisektorile normaalsed tingimused tööks ja arenguks.

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

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

- 1) tagada tingimused üleminekuks majanduslikult efektiivsemale ja suuremat lisandväärtust andvale ressursi kompleksemale kasutamisele ning keskkonnamõju vähendamisele, pöörates seejuures tähelepanu nii sise- kui ka välisturu vajadustele ja võimalustele;
- 2) tagada Eestile tarvilik energia varustuskindlus, kombineerides energia tootmist põlevkivi baasil taastuvenergia jt ressursidega ning muutes põlevkivi kasutamise ühtlasi keskkonnasäästlikumaks. Mitmekesistada ja moderniseerida põlevkivienergeetikat, kasutades erinevaid tootmisviise;
- 3) suunata põlevkivi kaevandamist ja kasutamist ressursisäästlikumale tehnoloogiale, arvestades kaasnevaid maavarasid ja teisi loodusressursse ning vähendades negatiivset keskkonnamõju;
- 4) eespool nimetatud põhimõtete elluviimise kindlustamiseks tuleb põlevkivivaldkonna osas edendada riiklikku haridussüsteemi ning teadusuuringuid.

Strateegilised valikud realiseerib riik, kaasates KOVe ja teisi asjaosalisi järgmiste juhtimisvahendite abil:

- 1) põlevkivi kaevandamise piirmäärad;
- 2) kaevandamislubade andmine ettevõtetele, arvestades põlevkivisektori jätkusuutlikkuse tagamise vajadust (arvestatakse ka põlevkivi kasutusotstarvet, ressursikasutamise efektiivsust ja varu kasutamise logistikat);
- 3) majanduslike ja keskkonnakaitseliste 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 riigiomandis oleva põlevkivisektori ettevõtete strateegilises juhtimises;
- 7) teadus- ja arendustegevuse suunamine.

Ehkki Ida-Virumaa keskkonnaseisund on paranemas, lähtutakse Põlevkivi arengukavas arusaamast, et riigi kehtestatud põlevkivi kaevandamise aastamäär pole lähemal ajal otstarbekas muuta. Nähakse ette säilitada kehtiv aastamäär põlevkivi kaevandamise lubatud aastasele kogusele 20 mln t vähemalt 2020. aasta lõpuni. Selline kaevandamiskogus tagab nimetatud perioodil nii elektri kui ka põlevkiviõli tootmiseks juba rajatud ja edaspidi kavandatavatele



tootmisvõimsustele põlevkivi varustuskindluse. Kehtestatud põlevkivi kaevandamise aastamäär lähtub asjaolust, et põlevkivi kaevandamise ja kasutamise tagajärjel pole siiani tagatud pinnase, väliõhu ja veekeskonna piirväärtuste nõuete täitmine ja vastavate keskkonnamäärade saavutamine. Kaevandamise aastamäära ületamisel on tõenäoline, et probleemid välisõhu ja vee kvaliteediga ning jäätmete ladestamisega suurenevad. Seetõttu, tulenevalt keskkonnakaitstes rakendatavast vältimis- ja ettevaatusprintsipi, ei ole mõistlik keskkonnakoormust suurendada normidele mittevastavate näitajate osas enne, kui loetletud probleemid on kõrvaldatud.

Põlevkivitööstus on Eesti Vabariigile strateegilise tähtsusega ja põlevkivialasel oskusteabel on potentsiaali rahvusvahelisel turul. Seetõttu sisaldab ka Põlevkivi arengukava riigi toetusel kavandatavaid prioriteetseid uuringuid põlevkivivaldkonna arendamiseks. Riik toetab nii põlevkivi kaevandamise ja kasutamise tehnoloogiaalaseid uuringuid kui ka põlevkivisektori tekitatud keskkonnamõju uurimist.

## 4.2. Strateegilised eesmärgid ja meetmed

Põlevkivi arengukava üldeesmärk on riigi huvist lähtudes tagada põlevkivi võimalikult keskkonnasäästlik ja majanduslikult efektiivne kaevandamine ning kasutamine, kindlustades põlevkivitööstuse varustatuse vajaliku põlevkivivaruga ja vähendades kaasnevaid negatiivseid keskkonnamõjusid.

Põlevkivi arengukava seab kolm strateegilist eesmärki:

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

Strateegilised eesmärgid on vajalikud eespool formuleeritud üldeesmärgi täitmiseks.

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

Meetmete täitmiseks vajalike tegevuste täielik loetelu koos vastutavate täitjate ja maksumuse prognoosiga esitatakse Põlevkivi arengukava juurde kuulavas rakendusplaanis (praegu koostamisel).

### 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 <sup>39</sup>	29,2% (2013) <sup>40</sup>	Ei ületa 30%	Ei ületa 30% (täpsustus 2020. aastal)	Ei ületa 30% (täpsustus 2025. aastal)
2. Aheraine taaskasutamine	40% <sup>41</sup>	Vähemalt 42%	Vähemalt 45%	Vähemalt 50%

Allmaakaevandamise kao osakaal praeguse kaevandamistehnoloogia kasutamisel edaspidi kasvab, kuid samas on strateegilise eesmärgiga seatud ülesandeks kaevandamise efektiivsuse tõstmine, mille eelduseks on omakorda põlevkivi kaevandamise kao vähendamine<sup>42</sup>. Probleemina on arengukava peatükis 2.3 esile tõstetud suutmatust seni vähendada põlevkivi kaevandamise kadu, kuna uuringud kogu põlevkivivaru väljamiseks kaevandustest ja kaeveõnte tagasitäitmise kohta 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 rakendusuurimused ning katsetööd.

Põlevkivi kaevandamisega kaasneva aheraine teket ei saa vähendada, kuna see on tingitud Eesti põlevkivimaardla geoloogilisest ehitusest, kus karbonaatsete kivimite kihid ja suletised paiknevad vaheldumisi koos 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 jäätmeke jäätmeseaduse tähenduses ega kajastata aruandluses (seda ei tehta ka karjäärade katendi osas, mis kasutatakse kaevandamise järgselt korrastamiseks).

EL 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 muud killustikku või kruusa mujal ehitustegevuses, mida samal otstarbel oleks kasutatud ka ilma, kui aherainest toodetud killustikku poleks alternatiivina saadaval olnud. EL Jäätmedirektiivist tuleb ka mõiste 'kõrvalsaadus', mis on juba tekkemomendil toode, s.t ei liigitu esmalt jäätmeke, seega pole ka selle töötlemisel tegemist ringlussevõtuga jms (kuid sellisele tootele peab ühe olulise tingimusena samuti olemas olema turg ehk nõudlus).

<sup>39</sup> Kuna praegune kamberkaevandamise tehnoloogia ei võimalda kadu vähendada, siis on vaja teha edaspidi kaevandamistehnoloogiaalaseid rakendusuurimused, mille tulemuste põhjal määratakse mõjunäitajate sihttasemed alates aastast 2020.

<sup>40</sup> Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansid. <http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravaru-koondbilansid>

<sup>41</sup>“Ehitusmaavarade kasutamise riiklik arengukava 2011-2020“

[http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade\\_kasutamise\\_riiklik\\_arengukava\\_2011-2020.pdf](http://www.envir.ee/sites/default/files/ehitusmaavarade_kasutamise_riiklik_arengukava_2011-2020.pdf)

<sup>42</sup> Selgitus kaevandamise kao vajadusest tervikutena maapinna hoidmiseks ja kao suurenemise põhjustest on esitatud arengukavas ptk 2.2.3

Aheraine taaskasutuseks liigitub ka selle lisamine elektriijaama kateldesse (väävliühendite sidumiseks, kütusegude 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“, mille järgi saab üldjuhul aherainekillustikku kasutada väiksema liikluskooormusega teede teatud elementide ehitamiseks, kuid 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 mitmete suuremate ehitustööde tulemusena (Estonia motomägi, Kiviõli poolkoksimäe katmine, korrastustööd Narva ja Aidu karjääris). Nii suuri ehitisi edaspidiseks praegu kavandatud ei ole.

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

Põlevkivi kaevandamisega tekitatud jäätmetest on pikemalt kirjutatud arengukava lisas 6.

### Meede 1.1. Põlevkivi säästliku kaevandamise edendamine

Põlevkivi arengukavas ptk 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 tekitatud negatiivne mõju looduskeskkonnale on võimalikult väike.

**Tabel 5. Meetme 1.1. peamine tegevus ja tulemus**

Peamine tegevus	Tulemus
Eesti põlevkivimaardla kaevandamise eelispiirkondade määramine	Põlevkivi säästlikum kaevandamine nii looduskeskkonna mõjutamise kui ka majandusliku tasuvuse seisukohast
Põlevkivi kaevandamise kao vähendamise võimaluste selgitamine	Põlevkiviresursi säästlikum kasutamine. Kao vähenemise tulemusena tõuseb põlevkivi kaevandamise ja kasutamise majanduslik efektiivsus (suureneb otseselt kasutatava põlevkivivaru koguse osakaal kaevandamiseks antud põlevkivivarust)

Eelispiirkondade nimetamise aluseks looduskeskkonnast lähtuvalt on eelkõige põlevkivi kaevandamistundlikkuse uurimistööde tulemused (2010, 2014, 2015)<sup>43</sup>, mille põhjal on võimalik

<sup>43</sup> „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](http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtudes_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf)

teha järeldusi kaevandamise mõjust kaitset vajavatele konkreetsetele liikidele ja elupaigatüüpidele ning looduslike ökosüsteemide funktsionaalsusele.

Looduskaitse tingimuste alusel eraldatud eelispiirkondade põlevkivivarule tuleb anda majandusliku tasuvuse hinnang, kaaludes efektiivseima kaevandamistehnoloogia kasutamise võimalusi (lauslangatamine jt. kaevandamisviisid) ning arvestades mäetehnilisi tingimusi kaasnevate maavaradega aladel. Samuti vajavad analüüsi 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 ka kehtivatele põlevkivivaru kriteeriumitele hinnang anda ning vajadusel kriteeriume muuta.

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

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

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

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

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

Loodusvarade kasutamise kaasnevaks negatiivseks keskkonnamõjaks on oht muuta looduslikku tasakaalu ja bioloogilist mitmekesisust. „Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030“<sup>44</sup> on üheks põhiprobleemiks märgitud maavarade kaevandamise ja jäätmete ladustamisega maastikupildi ning maakasutuse muutumist, sh paljude looduslike elupaikade muutumist.

---

<sup>44</sup>„Eesti Keskkonnastrateegias aastani 2030“ <http://www.keskkonnainfo.ee/failid/viited/strateegia30.pdf>

**Tabel 6. Meetme 1.2. peamine tegevus ja tulemus**

Peamine tegevus	Tulemus
Kaevandamisest mõjutatud piirkonna (koos puhveraladega) hüdrogeoloogilise mudeli koostamine	Avalikuks kasutamiseks loodud hüdrogeoloogilise mudeli abil on võimalik eelkõige analüüsida veerežiimi, prognoosida põhjaveetaset ja kvaliteeti ning võtta kasutusele leevendusmeetmed põlevkivi kaevandamisest mõjutatud piirkonna põhjavee seisundit
Kaevandamispiirkonna põhjaveetaseme muutusest tingitud negatiivse mõju leevendusmeetmete määratlemine ja nende rakendamise võimalikkuse analüüs (tõhusus ja keskkonnamõju, maksumus)	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 nõudeid edaspidiseks korrastamiseks, mis tõstab pärast kaevandamist muuks otstarbeks kasutusse võetavate alade kvaliteeti
Kaevandamisjätmete PVT välja töötamine, arendamine ja rakendamine	Põlevkivi kaevandamisjätmeid käideldakse parimal võimalikul viisil, ressursi kasutatakse säästlikult

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

Mudel on abiks põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest mõjutatud piirkonnas erinevatele sihtgruppidele (riigiasutused, KOVid, MTÜd, ettevõtted) keskkonda mõjutavate tegevuste kavandamisel (sh ehitustegevus, maavarade kaevandamine, maaviljelus jt). Samuti parandab avalikuks kasutamiseks loodud hüdrogeoloogiline mudel keskkonnainfo kättesaadavust ning aitab kaasa keskkonnaseire korrastamisele ja järelevalve tugevdamisele.

Põlevkivi kaevandamisega kaasneb paratamatult vee pumpamine karjäärist ja kaevandusest ning seetõttu on vaja määratleda iga karjääri ja kaevanduse jaoks eraldi leevendusmeetmed, mis maksimaalselt vähendavad põhjaveetaseme muutust. Eri meetmete kasutamisel on vaja selgitada nende tõhusus ja 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 keskkonnamõju hindamise 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 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 läbi viia nende kaevandamise ajal rajatud Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi kaevude praeguse seisundi ülevaatus ühes vee kvaliteedi kontrolliga (sh ohtlikud ained: fenoolid, naftasaadused ja PAH ühendid). Töö planeerimisel tuleb arvestada ka Terviseameti 2014. aastal tehtud kaevude uuringu tulemustega<sup>45</sup> (50 kaevu asub põlevkivitööstuse piirkonnas). Lasnamäe-Kunda põhjaveekihi joogiveeallikate nõuetele vastavuse kontrollimine võimaldab rakendada ennetavaid meetmeid, et vähendada kaevanduse sulgemisest tulenevat negatiivset mõju individuaalkaevudele.

Kaevandamisega muudetud maa-ala korrastamine tähendab selle ala kasutuskõlblikuks tegemist mingiks muuks otstarbeks korrastamisprojekti alusel. Seetõttu on oluline teada, milline on konkreetse karjääriala korrastamise tulemus pärast ettenähtud nõuete ja tingimuste täitmist. Karjääri korrastamise projektis tuleb arvestada maapõueseadusest tulenevate nõuetega. Tähtsamateks nõueteks on korrastatud ala sobivus ümbritseva maastikuga (pinnavormid peavad olema looduslähedased, põhjavee režiim peab vastama maa kasutamise sihtotstarbele ning korrastatud ala ei tohi olla ohtlik inimestele. Inventuuriga tehakse kindlaks korrastatud karjääride olukord ja hinnatakse korrastamise tingimuste täitmist ning saadud tulemust, s.t maa vastavust uuele kasutamise sihtotstarbele. Vajadusel tuleb parandada ja (või) täiendada nõudeid edaspidiseks karjäärialade korrastamiseks.

2010. aastal alustati uurimistööd SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel projekti „Rakendusuuringu tellimine kaevandamistundlikkuse määramiseks“<sup>46</sup> raames. 2014. aastal jätkatakse projektis ettenähtud töid, mille peamine eesmärk on selgitada põlevkivi kaevandamise mõju kaitstavatele ja ohustatud liikidele ning nende elupaikadele. Lisaks on töö eesmärk saada teavet korrastatud karjäärialadel kujunenud kaitstavatele liikidele soodsate elupaigatüüpide olemasolust, nende tekke võimalusest ning hinnata, kas on võimalik ja vajalik rakendada täiendavaid meetmeid soodsate elupaikade tekkeks karjäärialade korrastamisel. Selleks inventeeritakse ka korrastatud karjäärialadel ohustatud ja kaitset vajavate liikide elupaigad ning loodusdirektiivi elupaigatüübid.

---

<sup>45</sup> Uuring „Joogivee kvaliteedi ja terviseohutuse hindamine salvkaevudes ja isiklikes veevärkides“ (Terviseamet, 2014)

<sup>46</sup> „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](http://www.envir.ee/sites/default/files/rakendusuuring_kaevandamistundlikkuse_kategooriate_maaramiseks_ja_lahtudes_kaevandamistundlikkusest_polevkivimaardla_kasutamiseks.pdf)



Pärast kaevandamistundlikkuse uurimistöö valmimist 2015. aasta lõpus (käsitletakse ka veest sõltuvaid elupaigatüüpe ja kaitstavate liikide elupaiku) selgub, kas on vajalik täiendavate uuringutega täpsustada 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 vajadusel tehakse ettepanekuid korrastamistingimuste ning nõuete parandamiseks.

Praegu on koostamisel kaevandamisjätmete PVT soovitude dokument (*BREF*). Kaevandamisjätmete PVT hakkab käsitlema maavarade (sh põlevkivi) kaevandamisel ja töötlemisel tekkivate jätmete keskkonnaohutut käitlemist. Soovitude dokument peab kava kohaselt valmima 2015. aasta septembris. Seejärel toimub PVT kinnitamise protsess. Eelduste kohaselt algab kaevandamisjätmete PVT arendamine ja rakendamine mitte varem kui aastal 2017, mil tuleb Põlevkivi arengukavasse vajadusel liidendada vastavad tegevused.

### Meede 1.3. Põlevkivi kaevandamisest tingitud jääkreostuse mõju ja parandmõju leevendamine

Põlevkivi varasemast kasutamisest on tänapäevani säilinud looduses jälgitav jääkreostuse mõju: ulatuslikud saastunud pinnase ja põhjaveega alad, mille keskkonnamõju on analüüsitud KSH aruandes<sup>47</sup>.

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

Tabel 7. Meetme 1.3. peamine tegevus ja tulemus

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

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

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

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

aherainemäest. Selle tulemusena väheneb ohtlike ainete sisaldus ja paraneb pinnase, õhu ning põhjavee 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 edaspidiseks maakasutuseks (ehitustegevus, taristu rajamine, maaviljelus jne) ja selgitada kohaliku elanikkonna ootused kaevandatud alade korrastamiseks. Saadud tulemus annab ülevaate altkaevandatud alade kaevandamisjärgsest olukorrast ja kasutamisevõimalustest ning vajadusel on võimalik esitada ettepanekud allmaakaevandamiseks ettenähtud tingimuste muutmiseks.

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

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

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

**Tabel 8. Teise strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad**

Mõjunäitaja	Algtase 2013	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus, %	75,9	üle 75	üle 75 (täpsustus 2020. a)	üle 75 (täpsustus 2025. a)
2. CO <sub>2</sub> eriheide väljastatud summaarse elektrienergia ja koostootmisel soojusenergia suhtes, t <sub>CO2</sub> /GWh <sub>e+th</sub>	1186	alla 1186	alla 1186 (täpsustus 2020. a)	alla 1186 (täpsustus 2025. a)
3. Taaskasutatud põlevkivituha osakaal kogutekkest, %	5,2	üle 5,2	üle 5 (täpsustus 2020. a)	üle 5 (täpsustus 2025. a)
4. Majandusliku efektiivsuse indikaator elektritootmisele, €/t kaubapõlevkivi kohta	26,93	mitte vähem algtasemest	mitte vähem algtasemest (täpsustus 2020. a)	mitte vähem algtasemest (täpsustus 2025. a)

5. Majandusliku efektiivsuse indikaator õlitootmisele, €/t kaubapõlevkivi kohta	32,37	mitte vähem algtasemest	mitte vähem algtasemest (täpsustus 2020. a)	mitte vähem algtasemest (täpsustus 2025. a)
--	-------	----------------------------	--	--

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

**Tabel 9. Põlevkiviõli tootmise energeetiline efektiivsus Eestis aastail 2011-2013<sup>48</sup>**

	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

Vajalik on välja töötada ühtne meetodika ülaltoodud põlevkivi kasutamise efektiivsuse indikaatori arvutamiseks õlitootmisel, mis arvestab põlevkivi utmise kõrvalproduktide energeetilist kasutamist.

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

**Tabel 10. CO<sub>2</sub> eriheite väärtused väljastatud summaarsele elektrienergiale ja soojusenergiale koostootmisel Eestis 2011-2013. aastatel<sup>49</sup>**

Põlevkivist toodetud ja emiteeritud	2011. a	2012. a	2013. a
Väljastatud elektrienergia, GWh <sub>e</sub>	9 650	8 544	10 037
Väljastatud soojusenergia, GWh <sub>e</sub>	293	257	430
Kokku väljastatud energia, GWh <sub>e+th</sub>	9 943	8 801	10 468
Emiteeritud CO <sub>2</sub> tonni	11 949 779	10 454 001	12 417 489
CO <sub>2</sub> /väljastatud energia, $t_{CO_2}/GWh_{e+th}$	1 201	1 188	1 186

Tagamaks andmete võrreldavust ajas tuleb töötada välja ja kinnitada meetodika lähteandmete kogumiseks ja CO<sub>2</sub> eriheite arväärtuste arvutamiseks. Indikaatori algtase on määratud eksperhinnangu alusel.

Ressursikasutuse taseme indikaatoriks põlevkivi kasutamisel on valitud taaskasutatud põlevkivituha kaalulise koguse suhe kogutekkesse protsentides.

<sup>48</sup> Arvutatud ettevõtete andmete alusel

<sup>49</sup> Arvutatud ettevõtete andmete alusel

**Tabel 11. Põlevkivituha tekkimine ja taaskasutus Eestis 2011-2013. aastatel<sup>50</sup>**

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

Majandusliku efektiivsuse indikaatorid on arvutatud lisandväärtus eurodes ühe tonni kaubapõlevkivi kohta elektrienergia ja õli tootmisel (vt lisa 9 ja 10).

### Meede 2.1. Põlevkivi kasutamise efektiivsuse tõstmine

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

**Tabel 12. Meetme 2.1. peamine tegevus ja tulemus**

Peamine tegevus	Tulemus
PVT arendamine ja rakendamine elektritootmisel	Saasteainete heite piiramine, ressursisäästlikkuse tõstmine, tekkivate jäätmete vähendamine ja taaskasutamise edendamine
PVT arendamine ja rakendamine õlitootmisel	Saasteainete heite piiramine, ressursisäästlikkuse tõstmine, tekkivate jäätmete vähendamine ja taaskasutamise tõstmine
Põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste analüüs (s.h. tekitatud jäätmed ja nende taaskasutus)	Põlevkiviresurssi võimalikult maksimaalne kasutamine

Põlevkiviõli tootmise kaasproduktidest kasutatakse praegu täielikult ära uttegaas nii GSK kui ka TSK seadmetega õlitootmisel. Põlevkivitööstus tekitab paratamatult rohkelt jäätmeid, milleks on põlevkivituhk energiatootmisel ja TSK seadmetega õlitootmisel ning põlevkivi poolkoks

<sup>50</sup> Algandmed KAURist

õlitootmisel GSK seadmetega. Seejuures on jäätmete koguseliselt proportsionaalne kasutatud põlevkivi kogusega. Viimaste aastate taaskasutatud põlevkivituha osakaal kogutekkest on olnud vähene (vt tabel 11). Tuleb teha uuringuid ja kasutusele võtta süsteeme, mis võimaldaksid säilitada juba väljakujunenud taaskasutusalasid, samuti lisaks olemasolevatele evitada uusi. Eelistada tuleb püsivaid kasutusalasid, mis tagaksid järjepideva taaskasutuse.

Juhindudes suurte põletusseadmete seni kehtiva PVT-viitedokumendi<sup>51</sup> nõuetest tuleb pöörata tähelepanu energia tõhusale kasutamisele. Energiatootmisel saavutatav tõhusus on CO<sub>2</sub> (kasvuhoonegaasi) heite üks olulisi näitajaid. CO<sub>2</sub> üldheite vähendamiseks energiatootmisel tuleb edasi arendada ja kasutusele võtta PVT, mille nõuded kirjutatakse ettevõtetele antavatesse keskkonnalubadesse. Nende nõuete rakendamine eeldab alljärgnevaid tegevusi:

- 1) uute põlevkiviplokkide rajamisel kasutada võimalikult kõrgete parameetritega auruturbiintsükliga energiablokke;
- 2) piisava soojustarbimise korral kasutada elektri- ja soojusenergia koostootmist;
- 3) põletamistehnoloogiana kasutada tsirkuleerivas keevkihis põletamist, võimalusel põlevkivi ning biokütuse koospõletamist;
- 4) viia läbi uuringud põlevkivi põletamisel hapnikuga rikastatud põlemisõhus (oxy-fuel combustion).

Põlevkiviõli tootmise PVT-kirjelduses<sup>52</sup> on põlevkiviõli tootmise energeetilise efektiivsuse suurendamiseks kohaldatud alljärgnevad 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 väliselt;
- 3) gaasiliste, vedel- ja tahkete ainevoogude jääksoojuse kasutamine energia tootmiseks.

Tehniliste võimaluste olemasolul tuleb rakendada nii ülaloetletud kui ka täiendavaid meetmeid, kas üksikult või kombinatsioonis, utmisprotsessis vabaneva energia täielikumaks ärakasutamiseks, sh madalrõhu auru tootmiseks.

Põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamise võimaluste analüüsimine tähendab kaevandamisel saadud kaevise sellise kasutusviiside leidmist, millega kaasneb minimaalne kadu ja tekib minimaalne kogus ladustatud jäätmeid. Määratluse “minimaalne(-sed)” all tuleb siin mõista tegevuse tulemust, mis on tehniliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas ning keskkonnakaitseliselt vastuvõetav, s.t vastavust PVT määratlusele. Riigi ülesandeks on kas soodustuste, keskkonnaõiguslike vahendite või siis põhjendatud maksustamise abil luua tingimused põlevkivi kasutamise väärtusahela pikendamiseks. Tegevuse raames tuleb läbi viia alljärgnevad rakendusuuringud: leida kasutus kaevandamisel tekkinud aheraine töötlemisel saadavale killustikule (või täitematerjalile) ja põlevkivile; leida laialdasem ja püsivam kasutus elektrijaamade põlevkivituha; põlevkiviõli tootmisel leida kasutus poolkoksile (GSK seadmete puhul tsemenditootmiseks) ja põlevkivituha (TSK seadmete puhul) ning heitsoojusele; põlevkiviõli paremaks väärtustamiseks leida lahendused mootorkütuste tootmiseks; arendada edasi põlevkivi baasil keemiatoodete tootmist; teha teadusuuringuid uute ja efektiivsemate põlevkivi töötlemise tehnoloogiate väljatöötamiseks ja rakendamiseks. Kolmanda eesmärgi all

---

<sup>51</sup> <http://www.ippc.envir.ee/estonian/bat.htm>

<sup>52</sup> 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](http://www.ippc.envir.ee/docs/PVT/Uuendused/Eesti_p%F5levkivi%F5li_tootmise_PVT_K%E4skkirja_lisa.pdf)

käsitletud teadus- ja arendustegevuse arendamisel on teadus- ja arendustegevuse toetatavate valdkondade väljatöötamisel arvestatud eelnimetatud uuringute tegemise vajadusega.

## Meede 2.2. Põlevkivi kasutamisest tingitud negatiivse keskkonnamõju vähendamine

Põlevkivi kasutamise mahu suurendamisega kaasneb oht heidete ja jäätmete hulga suurenemiseks ning kasvab keskkonnaõnnetuste risk. Põlevkivitööstuse piirkonna hea keskkonnaseisundi saavutamist pidurdab senini 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 reostusallikate ja -koormuste koosmõju, mille tulemusena on võimalik piirata keskkonnakoormust ja tagada keskkonnakvaliteedi piirväärtustele vastav keskkonnaseisund keskkonnalubade täpsustamisega. Väheneb oht inimeste tervisele ja elusloodusele
Lõhnaäiringu uurimine välisõhus	Saadakse senisest objektiivsem teave lõhnaäiringust, mis võimaldab täpsustada välisõhu saastelubasid ja rakendada lõhnaainete vähendamismeetmeid suurima lõhnaaineheitega tootmisprotsesside etappidest. Väheneb risk inimeste tervisele ja paraneb inimeste heaolu
Põlevkivi kasutamise jääkreostuse inventeerimine, analüüs ning negatiivse mõju vähendamine (jääkreostuskollete ohutumaks muutmine)	Jääkreostuskollete ohutumaks muutmine vähendab ohtlike ainete sattumist pinna- ja põhjavette. Seega paraneb pinnase seisund, veekvaliteet ning looduskeskkonna seisund tervikuna. Väheneb negatiivne mõju inimeste tervisele ja elusloodusele.
Ladestatavate jäätmete koostise ja ohtlikkuse määramine	Luuakse eeldused jäätmete keskkonnale ohutuks ladestamiseks ja laiemaks taaskasutamiseks.

Välisõhus on olulist keskkonnamõju võimalik vältida kehtestatud keskkonnanõuete täitmisega. Välisõhu kvaliteediga on seniajani olnud probleeme Kohtla-Järvel, Sillamäel, Narvas ja Kiviõlis, kus võimalikeks saasteallikateks on VKG Õlitööstus, regionaalne puhastusseade, poolkoksimägede sulgemistööd, Kiviõli Keemiatööstus OÜ, Sillamäe Sadam kütuserminaalidega



ning Eesti Energia Õlitööstus. Oluline on põlevkivi kasutamisega seotud SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ja peenosakeste ning madala lõhnalävega ainete (näiteks H<sub>2</sub>S, lõhnareostuse) heide.<sup>53</sup>

Lõhnahäiringu leviku kontrolli tõhustamine aitab parandada üldist keskkonnaseisundit ning vältida võimalikku negatiivset mõju inimeste tervisele ja heaolule.

Ohtlike ainete heite uurimine võimaldab täpsustada põlevkivitööstusega kaasnevat reostusallikaid ja reostuskoormust ning nende koormõju veekeskkonnale. Uurimistulemuste alusel saab teha otsuse leevendusmeetmete väljatöötamiseks ja heitekoormuste piiramiseks. Tähelepanu tuleb pöörata eelkõige halvas seisundis olevatele pinna- ja põhjaveekogumitele, mis on põlevkivisektori mõju all. Tuleb teha detailsed uuringud fenoolide veekeskkonda sattumise allikate selgitamiseks. Ohtlike ainete allikate 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. Alustatakse Purtse jõe valgala jääkreostuskollete ja Kukruse põlenud aherainemäe ohutumaks muutmisega. Muud põlevkivisektori ettevõtete saastunud territooriumid tuleb ohutuks muuta vähemalt sedavõrd, et need ei saastaks ümbritsevat alasid. Meetme tulemusena piiratakse ohtlike ainete sattumist jääkreostuskolletest välisõhku ning põhja- ja pinnavette, paraneb pinnase seisund ja väheneb negatiivne mõju elusloodusele ning inimeste tervisele.

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

### **Meede 2.3. Põlevkivi kasutamisest tingitud mõju leevendamine ühiskonnale (mõju tervisele ja sotsiaalne mõju)**

Põlevkiviette võtteid mõjutavate otsuste (kaevandamismahu piiramine, keskkonnatasude suurendamine vms) tegemisel tuleb arvestada nende võimaliku mõjuga piirkonna tööhõivele ja 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**

<b>Peamine tegevus</b>	<b>Tulemus</b>
Põlevkivi kaevandamisest ja töötlemisest tingitud negatiivse sotsiaalse mõju (sh mõju tervisele) hindamine ja selle negatiivse mõju vähendamise võimaluste analüüs	1. Põlevkivi kaevandamisest ja töötlemisest tingitud negatiivse sotsiaalse mõju kaardistus. 2. Analüüsist tulenevate järelduste põhjal

<sup>53</sup> KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

	võetakse kasutusele keskkonnaalased meetmed nii, et väheneb põlevkivitööstuse negatiivne mõju elukeskkonnale. Põlevkivipiirkonna elanike tervis ja heaolu paranevad.
Põlevkivi tööstuspiirkonna ettevõtlus- ja elukeskkonna toimimise analüüs ning selle parandamine (KOV-de tulu ettevõtlusest ja selle kasutamine, tööhõive jt uuringud, mida seni on teinud põhiliselt ettevõtted)	Ettevõtete investeeringud põlevkivienergeetikasse, eelkõige õlitootmisse toovad juurde töökohti Ida-Virumaale ja kasvab töötajate sissetulek. Ettevõtluse areng põlevkivisektoris vähendab väljarännet Ida-Virumaalt.

2013. aastal alustati põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega seotud tervisemõju uuringuga (tellija Terviseamet, kaasatud TTÜ, SoM, KKM), milles on ühendatud haigekassa andmed põlevkivitööstuse mõjuga seotud registreeritud haigusjuhtumite kohta ning lisainfo haigestunud inimese seotuse kohta põlevkivisektoriga (nt elukoha või varasema elukoha andmed, tööalane seos ja staaž põlevkivitööstuses). Uuringu lõplikud tulemused laekuvad 2015. aastaks ja nende kohta saab järeldusi teha Põlevkivi arengukava elluviimisel.

Kehtivate keskkonna- ja tervisekaitse normide ning rakendatud keskkonnaalaste meetmete mõju hinnatakse vajadusel 10 aasta tagant, et täpsustada tervisenäitajaid (aluseks eespool nimetatud 2015. aastaks laekuva esimese suurema terviseuuringu tulemused). Uuring peab andma vastuse, kas praegused keskkonna- ja tervisekaitse normid on piisavad ja täidavad seatud eesmärki või on neid vaja muuta.

Põlevkivitööstus vajab noori spetsialiste. Negatiivsete rahvastikusuundumuste leevendamiseks tuleb kindlasti pöörata tähelepanu Virumaa elukeskkonna arendamisele sellisel viisil, et see muutuks noortele tippspetsialistidele atraktiivsemaks. Selleks on vaja luua võimalused pere- ja tööelu ühildamiseks, luua uusi elamuarenduspiirkondi, arendada kohalikke avalikke teenuseid, sh vaba aja veetmise võimalusi, parandada teede kvaliteeti ja kindlasti pöörata tähelepanu piirkonna maine kujundamisele. Tuleb luua lasteaia- ja hoiukohad. Seda toetab vähemusrahvustest inimeste töö- ja pereelu ühitamise võimaluste analüüsi raport (2013)<sup>54</sup>, mis on välja toonud, et vähemusrahvuste esindajad on häiritud lasteaiakohtade puudumisest. Analüüs toob välja, et kuna vähemusrahvuste esindajad töötavad enam sektorites, kus on keerulisem rakendada paindlikku tööaega (näiteks tootmine või teenindus), siis ei pruugi praegune formaalne lastehoid vastata vähemusrahvuste vajadustele lastehoiu kellaegade paindlikkuse, keele vm osas.

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

<sup>54</sup>Vähemusrahvustest inimeste töö- ja pereelu ühitamise võimaluste analüüsi raport (2013)

[http://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium\\_kontaktid/Uuringu\\_ja\\_analuusid/Sotsiaalvaldkond/vahemusrahvuste\\_raport\\_loplik.pdf](http://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Ministeerium_kontaktid/Uuringu_ja_analuusid/Sotsiaalvaldkond/vahemusrahvuste_raport_loplik.pdf)

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

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

**Tabel 15. Kolmanda strateegilise eesmärgi täitmise mõjunäitajad**

Mõjunäitaja	Algtase 2013	Sihttase 2020	Sihttase 2025	Sihttase 2030
1. Doktorikraadide arv aastas, kui töö on seotud põlevkivi kasutamise või kaevandamisega või nendega seotud keskkonnamõju uuringutega	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	41% (521 721 €)	41%	41%	41%

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

#### Meede 3.1. Põlevkivi alane teadus- ja arendustöö

**Tabel 16. Meetme 3.1. peamine tegevus ja tulemus**

Peamine tegevus	Tulemus
Põlevkivivaldkonna sisuline programmi koostamine, mis on integreeritud eri TA programmidesse kooskõlas ülaltoodud nelja temaatilise fookusega	Põlevkivi uuringud on kajastatud vähemalt järgmistes programmides ja arengukavades: ENMAK, KKM ressursitõhususe programm, nutika spetsialiseerumise riiklik programm ja neil uuringutel on rahaline kate
Väliskulu arvestamise meetodika väljatöötamine ja analüüs	Väljatöötatud meetodika on rakendatud

Eestile ajalooliselt omase põlevkivi teadus- ja arendustegevuse järjepidevuse tagamiseks ning põlevkivialaste teadmiste rahvusvahelise juhtrolli kindlustamiseks viiakse põlevkivivaldkonna teadus- ja arendustegevus programmilisele alusele.

Põlevkivi riikliku teadus- ja arendustööde programmi eesmärk on toetada põlevkivi kui riigile kuuluva ressursi efektiivsema ja keskkonnahoidlikuma kasutamise tehnoloogia arendamist. Uurimisteemad käsitlevad põlevkivi kaevandamist ja kogu põlevkivikasutuse ahelat kõikides

kasutusvaldkondades (energiatootmine, õlitootmine, tsemenditootmine, põlevkivikeemia), samuti põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega seotud keskkonnamõju uuringuid.

Uurimisteesmades tuleb tähelepanu pöörata järgmistele valdkondadele.

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

Väliskulu arvestamise vajadus on teadvustatud juba aastast 2006. Väliskulu arvutamiseks kaardistatakse ja lepitakse kokku oluline keskkonna- ja sotsiaalne mõju, mille rahalise väärtuse määramiseks töötatakse välja väliskulu hindamise metoodika. Iga mõjuvaldkonna jaoks töötatakse koostöös riigi, KOVide, teadusasutuste ja tööstusega välja metoodika, 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. Tegevuse eesmärk on täidetud, kui väliskulu on välja selgitatud ja nende põhjal on rakendatud kompenseerimismeetmed, arvestades

nii keskkonnapoliitilisi kui ka majanduslikke mõjusid.

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

### Meede 3.2. Põlevkivialane õppetöö

**Tabel 17. Meetme 3.2. peamine tegevus ja tulemus**

Peamine tegevus	Tulemus
Ülikoolide ja kõrgkoolide õppekavade täiendamine ning uuendamine	Igal aastal läbivaadatud ja vajadusel põlevkivi temaatikaga täiendatud ja (või) uuendatud õppekavad.
Spetsiaalse põlevkivi õppemooduli loomine, k.a tasemeõpe	Koostatud ja kinnitatud on ülikoolidevaheline valikaine moodul, mis käsitleb spetsiifiliselt põlevkiviga seonduvaid magistri õppeaineid
Koostöö tõhustamine ülikoolide, kõrgkoolide, valitsusasutuste, KOVide ja erasektori vahel	Toimiv koostöö koostöömemorandumite järgi, tulemus – korraldatud ühisseminarid, kus ülikoolid tutvustavad oma teadustöö tulemusi ning valitsusasutused ning erasektor tutvustavad oma vajadusi, praktikavõimalusi jne.

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

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

Samuti on oluline spetsiaalse põlevkivi õppemooduli loomine, mis sisaldaks põlevkivi kaevandamise ja kasutamise ning nende keskkonnamõjuga seotud õppeaineid, ja oleksid

kasutatavad asjakohaste õppekavade koosseisus. Mooduli õppeainete läbimine annab mooduliõppe läbijatele täiendava ettevalmistuse tööks põlevkivitehnoloogia kvalifikatsiooni nõudval tegevusalal, sh süsteemse ülevaate ja laiapõhjalised teadmised kütustest, sh põlevkivitehnoloogia mõistetest, teooriatest ja uurimismeetoditest, teadmised põlevkivitehnoloogia teoreetilistest arengusuundadest, aktuaalsetest probleemidest ja rakendusvõimalustest. Mooduli läbijad on võimelised jätkama õpinguid või osalema uurimistegevuses, tegutsema põlevkivitehnoloogia spetsialisti ja arendajana, sealhulgas rahvusvaheliselt.

## 5. Põlevkivi arengukava elluviimine

### 5.1. Juhtimisstruktuur

(täiendamisel)

Vabariigi Valitsus on määranud Põlevkivi arengukava koostamise eest vastutavaks Keskkonnaministeeriumi (KKM), kes töötab arengukava välja koostöös Riigikantselei, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM), Haridus- ja Teadusministeeriumi (HTM), Rahandusministeeriumi (RaM), Siseministeeriumi ning Sotsiaalministeeriumiga (SoM). Keskkonnaministeeriumi ülesanne on arengukava koostamise, täiendamise, elluviimise, hindamise ja aruandluse koordineerimine. Arengukava elluviimise rakendusdokumendiks on rakendusplaan, mis on praegu koostamisel (jagatud etappideks 2016–2019, 2020–2023 ja 2024–2027 ja 2028-2030). Keskkonnaministeerium esitab Põlevkivi arengukava kinnitamiseks Riigikogule.

### 5.2. Maksumuse prognoos

(väljatöötamisel)



## 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 (kaeveõone element), kus väljatakse maavara, eemaldatakse katendit või läbindatakse käiku;<sup>55</sup>

**energiaplokk** – seadmete kompleks, mis soojuselektri jaamades koosneb ühest või kahest aurukatlast, turbiinist, generaatorist ja plokitrafoost;

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

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

**generaatorgaas** – gaasilise soojuskandjaga utmisel tekkiv uttegaas;

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

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

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

– rohkem kui kuueks kuuks ootamatult tekkinud ohtlike jäätmete hoidlates;

– rohkem kui aastaks tavajäätmete, mis ei ole püsijäätmed, 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 jäätmeteks muutmisele eelnevate meetmete rakendamine tekkivate jäätmete koguse ja jäätmete keskkonna- ning terviseohtlikkuse vähendamiseks;

**kaevandamisjäätmed** – jäätmed, mis on tekkinud maavarade uuringute, maavarade kaevandamise, rikastamise ja ladestamise tulemusena;

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

**kaevandus** – koht, kus toimub põlevkivi allmaakaevandamine;

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

**karjäär** – koht, kus toimub põlevkivi pealmaakaevandamine;

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

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

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

**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;

<sup>55</sup> Mäendusõpik <http://maeopik.blogspot.com/2008/12/kaevente-elementid.html>

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

**määerald** – 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 keskkonnakaitsele võimalik või puudub vastav tehnoloogia, kuid mis võib tulevikus osutada kasutuskõlblikuks;

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

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

**poolkoksgaas** – tahke soojuskandjaga utmisel tekkiv uttegaas;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**uttegaas** – põlevkivi utmisprotsessil tekkiv põletamiseks piisava kütteväärtusega gaas.

## Lisa 2. Põlevkivi arengukava 2008-2015 tähtsamad tegevused aastani 2013

- 1) 2010. aastal tehtud TTÜ mäeinstituudi uurimustöö "Põlevkivikasutuse jätkusuutlikkuse tagamiseks põlevkivi kasutamissuundade määramine ja varu hindamine uute kriteeriumite alusel" eesmärk oli kaaluda põlevkivivaru kaevandamisväärsuse (aktiivsuse) alampiiri muutmist ja seada sisse senise energiatootluse  $35 \text{ GJ/m}^2$  asemel  $30 \text{ GJ/m}^2$ , mille tulemusena suureneb põlevkivi aktiivse varu hulk (põhjuseks muutunud majandusolukord ja põlevkivi tarbimisel kasutatavate seadmete efektiivsuse kasv). Töös esitatud põlevkivivaru aktiivseks tunnistamise alampiiri muutmist kaalutakse edaspidi maapõueseaduse muutmisel;
- 2) põlevkivialaseid uuringuid rahastati ETP raames (Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (TA&I) strateegia „Teadmistepõhine Eesti 2007–2013” rakendusplaan), edukalt jätkus ETP rakendamine HTM, KKM, MKM ja Põllumajandusministeeriumi koostöona;
- 3) TTÜ projekt (2011-2013): „Ümber TERRA CUCERSITA (Põlevkivimaa)“. Projekti tulemus: äratatakse noorte seas huvi loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia, teadus- ja arendustegevuse vastu nende kompleksse populariseerimisprogrammi kaudu;
- 4) TTÜ Virumaa Kolledži projekt (2010-2015): „Kütuste keemia ja tehnoloogia magistriõppekava väljaarendamine“. Projekti tulemusena tagatakse kütuste tehnoloogia ja sellega seotud erialade õpetamise ja arendamise jätkumine Eestis;
- 5) 2010. aastal OÜ Eesti Geoloogiakeskus tehtud uurimistöö “Eesti põlevkivimaardla põhjaveevarule hinnangu andmine” põhjal modelleeriti Ida-Virumaa põhjaveevaru ja põhjavee liikumine Eesti põlevkivimaardla piirkonnas;
- 6) 2010. aastal AS MAVES tehtud töö „Rakendusuuring kaevandamistundlikkuse kategooriate määramiseks ja lähtudes kaevandamistundlikkusest põlevkivimaardla kasutamiseks“ eesmärk oli määrata Eesti põlevkivimaardla kasutamise võimaluse rajoneerimine keskkonnakaitse nõuetest (kaevandamistundlikkusest) lähtudes. Uurimistöö jätkub, et hinnata põlevkivi geoloogilise uuringu ja kaevandamise võimalikkust kaevandamistundlikkuse alusel rajoneeritud aladel;
- 7) KKM ja MKM koostöona valminud lähteülesande põhjal telliti uurimistöö Põlevkivi arengukava 2016-2030 koostamiseks, riigihanke tulemusena tegid vajalike andmete analüüsi koostöös OÜ Inseneribüroo STEIGER, SA Säästva Eesti Instituut, AS MAVES ja OÜ Baltic Energy Partners 2012. aastal (vt meede 2.1);
- 8) 2012. aastal moodustas keskkonnaminister Põlevkivi arengukava töörühma ja komisjoni „Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030“ koostamiseks,
- 9) Tallinna Tehnikaülikooli Virumaa Kolledži baasil loodi Põlevkivi Kompetentsikeskus, mille peamine ülesanne on aidata kaasa kohalikul tasandil põlevkiviga seotud valdkondade arengule Ida-Virumaal, arendades regiooni spetsialiste ning kaasates nii neid kui ka kompetentseid inimesi mujalt koostöövõrgustike ja partnerlussuhete kaudu. Põlevkivi Kompetentsikeskuse tegevusvaldkondadeks on põlevkivi kaevandamine, töötlemine, põlevkivikeemia ja –energeetika, milles peamiseks ülesandeks on tehnilise kõrgharidusega järelkasvu koolitamine põlevkivivaldkonnaga seotud ettevõtetele ning täienduskoolituse pakkumine spetsialistidele;
- 10) keskkonnakaitse erimeetmete rakendamiseks toimub aastatel 2012-2015 Terviseameti juhtimisel põlevkivi kaevandamise ja kasutamise kaasnevate keskkonnast tingitud negatiivse tervisemõju kaardistamine ning mõju vähendamiseks esitatakse ettepanekud leevendusmeetmete rakendamiseks;
- 11) igal aastal toimuvad keskkonna- ja põlevkivipäevad, kus tutvustatakse põlevkivi kaevandamise ja kasutamise seotud sotsiaalseid, majandus- ja looduskaitsealaseid keskkonnaküsimusi;
- 12) perioodil 2009-2012 keskenduti põlevkivialases teadus- ja arendustöös peamiselt

põlevkivi töötlemise tehnoloogia arendusele, jäätmekorraldusele, CO<sub>2</sub> heitele ning vähemal määral uuringutele väljaspool Eestit (Jordaania, Maroko). Sellel perioodil oli käigus 62 projekti, millest tehnoloogiaalal olid kaalukamateks:

- „Põlevkivielektrijaamade käiduga seotud soojustehniliste ja keskkonnavalaste probleemide lahendamine“;
- „Tööstusjäätmete ja poolkoksi prügilate sulgemine Kohtla-Järvel ja Kiviõlis. Projektijuhtimisüksus“;
- „Põlevkivi põletamisega kaasnevate tahkjäätmete uute kasutusala alused“.

Tähtsamad looduskaitset käsitlevad uurimistööd (analüüsitakse kaevandamisele seatud piiranguid):

- „Selisoo ja teiste märgalade alt põlevkivi kaevandamise tehnoloogiliste võimaluste väljatöötamine“;
- „Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine“.

## Lisa 3. Õigusaktidest tulenevad nõuded põlevkivi kaevandamisele ja kasutamisele

### 3.1. Euroopa Liidu poliitikad, direktiivid ja muud rahvusvahelised lepped

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

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 23.10.2001 direktiiviga 2001/81/EÜ teatavate õhusaasteainete siseriiklike ülemmäärade kohta on kehtestatud siseriiklikud aastast tekkiva heitkoguse piirkogused põlevkivi kasutamisel eralduvatele järgmistele saasteainetele: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, peenosakesed (PM<sub>2,5</sub>). Hetkel on kehtestatud piirkogused aastaks 2010 ja edaspidi.

2013. aastal esitas Euroopa Komisjon õhupaketi<sup>56</sup>, mille üheks osaks on teatavate õhusaasteainete riiklike heitkoguste vähendamise direktiiv, 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 SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> heitkoguseid aastaks 2020 vastavalt 32% ja 18% võrreldes baasaasta (2005) tasemega. See eesmärk vastab indikatiivselt järgmistele piirkogustele: SO<sub>2</sub> 51,9 tuhat tonni, NO<sub>x</sub> 29,4 tuhat tonni. Need eesmärgid hakkavad kehtima pärast seda, kui Eesti ratifitseerib Göteborgi protokoll muudatused või piirkogused võetakse üle direktiivi 2001/81/EÜ muutmisega.

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

2020 kliima ja energiapakett<sup>57</sup> ja praegu läbiräägitav 2030 kliima ja energiapakett<sup>58</sup> otseselt põlevkivi kasutamisele piiranguid ei sea. CO<sub>2</sub> kauplemisühiku hinna kaudu võib seda piirata EL kasvuhoonegaaside heitkogustega kauplemissüsteem. Samas rakendatakse põlevkiviõli tootmisele kuni 2020. aastani süsinikulekke vältimise meetmeid (ettevõtted saavad tootmise eest tasuta kauplemisühikuid), mis arvatavasti jätkuvad ka pärast 2020. aastat (viimane seis pole selge, kuna läbirääkimised 2030 paketi osas on pooleli). CO<sub>2</sub> kauplemisühiku hinda mõjutab kauplemissüsteemi reformimise ettepanek<sup>59</sup> (arutelud pooleli, lõplik otsus arvatavasti järgmise aasta esimeses pooles). Põlevkivist elektri tootmisel on ettevõtetel võimalik tasuta kauplemisühikuid saada elekritootmise kaasajastamise investeeringute toetuseks, aga sel juhul sõltub põlevkivi kasutamine rohkem CO<sub>2</sub> kauplemisühiku hinna ja elektri hinna tasemest.

Pikaajaliste eesmärkide osas on Euroopa Ülemkogu oma seisukohtades toetanud 2050. a EL eesmärki vähemalt 80% kasvuhoonegaaside heitkoguste vähendamist võrreldes 1990. a tasemega

---

<sup>56</sup> Euroopa komisjoni õhupakett [http://ec.europa.eu/environment/air/clean\\_air\\_policy.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm)

<sup>57</sup> Euroopa komisjoni 2020 kliima ja energiapakett [http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm)

<sup>58</sup> Euroopa komisjoni 2030 kliima ja energiapakett [http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/index_en.htm)

<sup>59</sup> Kauplemissüsteemi muutmise ettepaneku eelnõu

[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com\\_2014\\_20\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2014_20_en.pdf)

(EK on pannud kokku ka 2050 Low Carbon Roadmapi<sup>60</sup>). Juhul kui CCSi osas ei leita lahendust selleks ajaks, võib see eesmärk seada piiranguid põlevkivi kasutamisele.

Viimases IPCC raportis kliimamuutuste kohta märgitakse, et globaalse CO<sub>2</sub> kontsentratsioonide tõusu peamiseks põhjuseks on fossiilsete kütuste kasutamine ja maakasutuse muutused. CO<sub>2</sub> on kõige olulisem antropogeene kasvuhooonegaas. CO<sub>2</sub> moodustas 2012. aastal lõviosa ehk 89,01% kõigist Eesti kasvuhooonegaaside heitkogustest.

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

Euroopa Parlamendi ja EL Nõukogu direktiiv 2001/42/EÜ teatavate kavade ja programmide keskkonnamõju hindamise kohta (nn KSH direktiiv) - eesmärk on tagada keskkonnamõju 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 keskkonnamõju hindamine. KSH direktiiv sätestab KSH läbiviimise nõuded.

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

Piiriülese keskkonnamõju hindamise konventsiooni KSH protokoll: eesmärk on tagada keskkonnamõju, sealhulgas tervisekaitse kõrge. Protokoll sätestab muuhulgas piiriülese KSH nõuded.

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

### 3.2. Eesti Vabariigi õigusaktid

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

---

<sup>60</sup> [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC_1&format=PDF)



**Säästva arengu seadus (SäAS)**<sup>61</sup>. Põhieesmärk on tagada inimesi rahuldav elukeskkond ja majanduse arenguks vajalikud ressursid loodust oluliselt kahjustamata, säilitades seejuures loodusliku mitmekesise. Säästva arengu seadus, mida täpsustavad mitmed teised seadused, annab üldraamistiku loodusressursside säästlikuks kasutamiseks.

**Maapõueseadus (MaaPS)**<sup>62</sup> sätestab maapõue uurimise, kaitsmise ja kasutamise korra ning põhimõtted eesmärgiga tagada majanduslikult otstarbekas ja keskkonnasäästlik maapõue kasutamine. MaaPS reguleerib üldgeoloogilist uurimistööd, geoloogilist uuringut, maavara kaevandamist (välja arvatud osas, mis on reguleeritud kaevandamiseseadusega), 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 kaevandamiseseaduse ja veeseadusega) ning maapõue kaitset.

**Kaevandamiseseadus (KaeVS)**<sup>63</sup> sätestab nõuded inimese, vara ja keskkonna ohutuse ning maardlate säästliku kasutamise tagamiseks kaevandamisel ja kaeveõhne teisesel kasutamisel.

**Looduskaitseeseadus (LKS)**<sup>64</sup> sätestab looduse kaitse, sh loodusvarade säästliku kasutamise põhimõtted. Piirangud maavarade kaevandamisele on sätestatud kaitstavatel loodusobjektidel. Kaitsealade ja püsielupaikade sihtkaitsevööndis asuvaid loodusvarasid ei arvestata tarbimisvaruks. Piiranguvööndis on maavara kaevandamine keelatud, kui kaitse-eeskirjaga ei sätestata teisiti. Hoiuala piires asuva kinnisasja valdaja peab loodusliku kivimi või pinnase teisaldamise kavandamisel esitama hoiuala valitsejale teatise.

**Keskkonnatasude seadus (KeTS)**<sup>65</sup> sätestab loodusvara kasutusõiguse tasu määramise alused, saastetasumäärad, nende arvutamise ja tasumise korra ning keskkonnakasutusest riigieelarvesse laekuva raha kasutamise alused ja sihtotstarbe. Keskkonnatasu maksab isik, kes on saanud keskkonnaloaga (põlevkivi kaevandamise loaga) või seadusega sätestatud muul alusel õiguse eemaldada looduslikust seisundist loodusvara, heita keskkonda saasteaineid või kõrvaldada jäätmeid või on teinud seda vastavat õigust omamata. Maavara kaevandamisõiguse tasu on loodusvara kasutusõiguse tasu, mida makstakse riigile kuuluva maavaravaru (põlevkivi) kaevandamise, kasutamise või kasutuskõlbmatuks muutmise eest. Põlevkivivaru kaevandamisõiguse tasu alammäär on 0,92 ja ülemmäär 6,39 eurot tonni kohta. 2014. aastal tuleb põlevkivivaru tonni eest maksta 2,00 eurot ja 2015. aastal 2,40 eurot.

**Jäätmeseadus (JäätS)**<sup>66</sup> määratleb jäätmekäitluses olulised mõisted (jäätmekäitlus, jäätmetekke vältimine, taaskasutamine, kõrvaldamine), sätestab jäätmehoolduse üldpõhimõtted (kohustuse käidelda jäätmeid viisil, mis ei sea ohtu inimeste tervist ja ei ohusta keskkonda, jäätmehierarhia arvestamise, nõude tegutseda kooskõlas põhimõttega "saastaja maksab"), kehtestab olulisemad jäätmekäitlusnõuded (nt loa- või registreerimiskohustuse). Sealhulgas kehtestab jäätmeseadus

<sup>61</sup> Säästva arengu seadus (vastu võetud 22.02.1995, RT I 1995, 31, 384, jõustumine 01.04.1995)

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

<sup>62</sup> Maapõueseadus (vastu võetud 23.11.2004, RT I 2004, 84, 572, jõustumine 01.04.2005)

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

<sup>63</sup> Kaevandamiseseadus (vastu võetud 29.01.2003, RT I 2003, 20, 118, jõustumine vastavalt §-le 40)

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

<sup>64</sup> Looduskaitseeseadus (vastu võetud 21.04.2004, RT I 2004, 38, 258, jõustumine 10.05.2004)

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

<sup>65</sup> Keskkonnatasude seadus (vastu võetud 07.12.2005, RT I 2005, 67, 512, jõustumine 01.01.2006)

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

<sup>66</sup> Jäätmeseadus (vastu võetud 28.01.2004, RT I 2004, 9, 52, jõustumine 01.05.2004)

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

nõuded kaevandustööstuse jäätmete käitlemisele, nagu näiteks rikastamisjäätmel (st tahked või vedelad jäätmel, mis jäävad järele pärast maavara töötlemist erinevate tehnoloogiate abil), aheraine ja katend (st materjal, mis eemaldatakse kaevandamise käigus maavarani jõudmiseks, sealhulgas kaevandamise ettevalmistamise käigus eemaldatud materjal) ja mulla pealiskiht (st pinnase ülemine kiht), tingimusel et need materjalid on jäätmel.

**Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (KeHJS)**<sup>67</sup> sätestab eeldatava keskkonnamõju hindamise õiguslikud alused ja korra, keskkonnajuhtimis- ja keskkonnaauditeerimissüsteemi korralduse ning ökomärgise andmise õiguslikud alused eesmärgiga vältida keskkonna kahjustamist ning kehtestab vastutuse seaduse nõuete rikkumise korral. Pealmaakaevandamine suuremal kui 25 hektari suurusel alal, allmaakaevandamine või turba mehhaniseeritud kaevandamine, samuti nende tegevuste lõpetamine ning põlevkivi gaasistamine või vedeldamine, kui päevas kasutatakse toorainet 500 tonni või rohkem on olulise keskkonnamõjuga tegevused, mille loa saamiseks tuleb läbi viia keskkonnamõju hindamine. Samuti võivad teatud juhtudel olla olulise mõjuga tegevused 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. THS eesmärk on saavutada keskkonna kui terviku kaitse kõrge tase, minimeerides saasteainete heite õhku, vette ja pinnasesse ning jäätmel, et vältida ebasoodsat mõju keskkonnale. Seadus rakendub keskkonna kompleksloaga seotud tegevustele nagu näiteks põlevkivist elektri ja õli tootmine.

**Veeseadus (VeeS)**<sup>68</sup> reguleerib vee kasutamist ja kaitset, maaomanike ja veekasutajate vahelisi suhteid ning avalike veekogude ja avalikuks kasutamiseks määratud veekogude kasutamist. VeeS ülesanne on sise- ja piiriveekogude ning põhjavee puhtuse ja veekogudes ökoloogilise tasakaalu tagamine. Põlevkivi kaevandamise loa omanikul tuleb taotleda vee erikasutuseks tähtajaline luba ja võõra maa kasutamise korral ka maaomaniku nõusolek, kui on vaja juhtida geoloogiliste setendite kihtidesse või põhjavette kaevandustest ja karjääridest väljapumbatud vett. Veehaarde sanitaarkaitsealal on maavara kaevandamine keelatud.

**Välisõhu kaitse seadus (VÕKS)**<sup>69</sup> reguleerib tegevust, millega kaasneb välisõhu keemiline või füüsikaline mõjutamine, osoonikihi kahjustamine või kliimamuutust põhjustavate tegurite ilmumine. VÕKSi põhieesmärk on välisõhu kvaliteedi säilitamine piirkondades, kus see on hea, ja välisõhu kvaliteedi parandamine piirkondades, kus see ei vasta sätestatud nõuetele. Välisõhu saasteluba (edaspidi *saasteluba*) ja erisaasteluba on dokumendid, mis annavad õiguse viia saasteaineid paiksest saasteallikast välisõhku ning määravad selle õiguse kasutamise tingimused. Saasteallika käitajal, kes on kohustatud omama keskkonnakompleksluba, ei ole vaja saasteluba ega erisaasteluba keskkonnakompleksloaga hõlmatud käitise kohta. Heitkoguse luba peavad omama kasvuhoonegaaside heitkoguste kauplemissüsteemis olevad käitised. Hetkel kauplemissüsteemi kuuluvad põlevkivi kasutavad käitised tegelevad elektri ja tsemendi tootmisega, tulevikus lisanduvad ka põlevkiviõli tootvad käitised.

---

<sup>67</sup> Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus (vastu võetud 22.02.2005, RT I 2005, 15, 87, jõustumine 03.04.2005, osaliselt vastavalt §-le 71);

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

<sup>68</sup> Veeseadus (vastu võetud 11.05.1994, RT I 1994, 40, 655, jõustumine 16.06.1994)

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

<sup>69</sup> Välisõhu kaitse seadus (vastu võetud 05.05.2004, RT I 2004, 43, 298, jõustumine 30.09.2004, osaliselt 27.11.2004); <https://www.riigiteataja.ee/akt/13202035?leiaKehtiv>

VÕKSi alusel on kehtestatud Vabariigi Valitsuse määrus nr 299 "Paiksetest ja liikuvatest saasteallikatest eralduvate SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, lenduvate orgaaniliste ühendite ja ammoniaagi heidete summaarsed piirkogused ja nende saavutamise tähtajad", mille järgi alates aastast 2010 kehtivad SO<sub>2</sub>le ja NO<sub>x</sub>le järgmised summaarsed piirkogused: SO<sub>2</sub> — 100 000 t kalendriaastas ja NO<sub>x</sub> — 60 000 t kalendriaastas. Kehtestatud on ka SO<sub>2</sub> aastane piirkogus põlevkivikütel suurtele põletusseadmetele, mis alates seisuga 01.01.2012 on 25 000 tonni kalendriaastas.

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

Keskkonnaregistri maardlate nimistus arvel oleva Eesti põlevkivimaardla põlevkivivaru oli koondbilansi<sup>70</sup> andmetel 4 868,7 mln t seisuga 31.12.2007, mis vähenes 4 750,4 mln tonnini seisuga 31.12.2013.

Seisuga 17.09.2014 oli antud 17 põlevkivi kaevandamise luba (tabel 1), mis kuuluvad neljale ettevõttele: Eesti Energia Kaevandused AS (edaspidi *EEK AS*, 15 luba), OÜ VKG Kaevandused (edaspidi *OÜ VKGK*, 2 luba), Kiviõli Keemiatööstuse Varad OÜ (2 luba) ja AS Kunda Nordic Tsement (*AS KNT*, 1 luba).

**Tabel 1. Põlevkivi kaevandamise load seisuga 17.09.2014**

Maardlaosa nimetus	Registri -kaardi nr	Mäeeraldise nimetus	Loa omanik	Loa nr	Kehtivuse algus	Kehtivuse lõpp
Ahtme kaeveväli	0007	Ahtme II kaevandus	EEK AS	KMIN-119	28.11.2011	28.11.2026
Aidu kaeveväli	0003	Aidu karjäär	EEK AS	KMIN-075	11.07.2005	03.05.2019
Estonia kaeveväli	0036	Estonia kaevandus	EEK AS	KMIN-054	04.09.2004	10.08.2019*
Kohtla kaeveväli	0032	Vanaküla karjääriväljad IV	EEK AS	KMIN-052	04.09.2004	21.07.2024
		Vanaküla karjääriväljad	EEK AS	KMIN-017	19.09.1999	11.07.2024
Narva kaeveväli**	0010	Narva karjäär	EEK AS	KMIN-073	01.07.2005	10.08.2019* /***
		Narva põlevkivi-karjäär II	EEK AS	KMIN-046	22.09.2003	15.08.2028* /***
Ojamaa uuringuväli	0002	Ojamaa põlevkivi-kaevandus	OÜ VKGK	KMIN-055	28.10.2004	27.09.2029
Põhja-Kiviõli uuringuväli	0030	Põhja-Kiviõli II põlevkivi-karjäär	Kiviõli Keemiatööstuse	KMIN-105	27.01.2011	27.01.2036

<sup>70</sup> Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilanss  
<http://www.envir.ee/et/eesti-vabariigi-maavaravarude-koondbilansid>

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

			Varad OÜ			
		Põhja-Kiviõli põlevkivi-karjäär	Kiviõli Keemia-tööstuse Varad 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	OÜ VKGK	KMIN-066	10.05.2005	31.12.2024
Tammiku kaeveväli	0006	Tammiku kaevandus	EEK AS	KMIN-067	10.05.2005	10.08.2019
Uus-Kiviõli uuringuväli	0011	Uus-Kiviõli kaevandus	EEK AS	KMIN-117	07.10.2011	07.10.2036
Viru kaeveväli	0014	Viru kaevandus	EEK AS	KMIN-053	04.09.2004	10.08.2019*
Kohala uuringuväli	0035	Ubja põlevkivi-karjäär	AS KNT	KMIN-037	15.09.2002	24.06.2027

Märkused:

\*Taotlus kaevandamise loa pikendamiseks 10 a võrra.

\*\*Taotlus kaevevälja karjääride mahtude ühendamiseks

\*\*\*Taotlus allmaakaevandamise tehnoloogia osaliseks lisamiseks.

Seisuga 17.09.2014 oli 11 põlevkivi kaevandamise loa taotlust esitatud kuuele maardlaosale (tabel 2) ning 2 geoloogilise uuringu loa taotlust (tabel 3). Kaevandamisloa taotlused on esitatud enamasti ajavahemikus 2004-2005. Taotlusi pole rahuldatud, sest siis saaks põlevkivi aastane kaevandamismäär 20 mln t ületatud. Keskkonnaministerium jätkab taotluste menetlemist.

**Tabel 2. Põlevkivi kaevandamise loa taotlused seisuga 17.09.2014**

Maardlaosa nimetus	Registri-kaardi nr	Mäeeraldise nimetus	Loa taotleja	Taotluse esitamise kuupäev
Sonda / Põhja-Kiviõli uuringuväli	0009/0030	Sonda II põlevkivikaevandus	Kiviõli Keemia-tööstuse Varad OÜ	04.11.2011/ 02.04.2013
Sonda uuringuväli	0009	Sonda põlevkivikaevandus	TLA Invest OÜ	31.03.2005
Sonda uuringuväli	0009	Sonda põlevkivikaevandus	OÜ VKGK	06.05.2005/ 08.05.2013
Seli uuringuväli	0015	Seli	OÜ VKGK	06.06.2005

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

\* Taotlused on esitatud, kuid avatud menetlust pole algatatud.

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

**Tabel 3. Põlevkivi geoloogilise uuringu loa taotlused seisuga 17.09.2014.**

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

2013. aasta lõpuks oli karjääriviisiliselt või allmaaviisil kaevandatud ala pindala Ida-Virumaal 441 km<sup>2</sup> (sellest 290 km<sup>2</sup> altkaevandatud) ja Lääne-Virumaal üks km<sup>2</sup>.<sup>71</sup>

<sup>71</sup> KSH aruanne <http://www.envir.ee/et/polevkivi-kasutamise-riikliku-arengukava-2016-2030-koostamine>

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

**Allmaakaevandamisel** kaevandatakse praegu kamberkaevandamisviisi. Põlevkivikihi raimatakse puur-lõhketöödega, mille tulemusena tekivad 7–8 m laiused piki- ja põikikambrid. Seejuures on ühe lõhkamise samm ehk kaeveõõne ettenihe 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. Sageli võib esineda kamberkaevandamisel laekivimite varinguid, mille põhjuseks on kivimikihtide vaheline nõrk kontakt.

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

Puur-lõhketöödega kobestatud mäemass laetakse kopplaaduritega kambriplokis olevale kraapkonveierile, mille järel toimub materjali esmane purustamine. Purustatud materjal suunatakse edasi lintkonveierile, mida mööda toimub transport šahtiõues olevasse kogumispunkrisse. Kogumispunkrist transporditakse kaevist kaldkonveieriga maapinnale, kust materjal vajadusel suunatakse edasisele rikastamisele.



## Lisa 5. Põlevkivi kasutus valdkondade lõikes aastatel 2007-2013

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

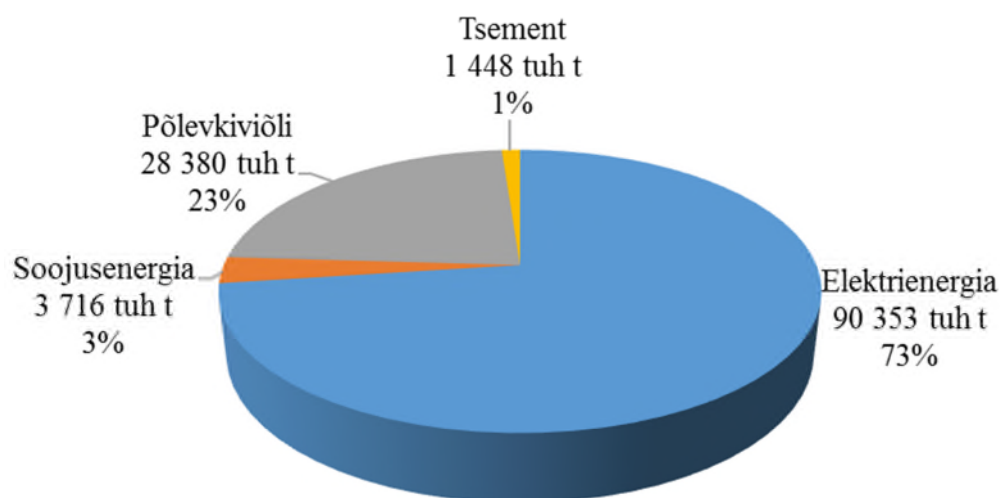
Kaubapõlevkivi kasutamine on viimastel aastatel jõudnud taas majandusliku surutise (masu) eelsele tasemele või isegi üle selle, püsides viimase nelja aasta jooksul 18-20,5 mln t piires aastas. Valdkondade vahelises jaotuses on selge ülekaal kaubapõlevkivi kasutusel elektrienergia tootmiseks, kogu vaadeldava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

Kaubapõlevkivi kasutamine elektrienergia tootmiseks on samuti saavutanud masu-eelse taseme. Samas järjepidevalt on kasvanud kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks. Seda tänu TSK protsessi kasutavate seadmete lisandumisele ja olemasolevate töö parandamisele.

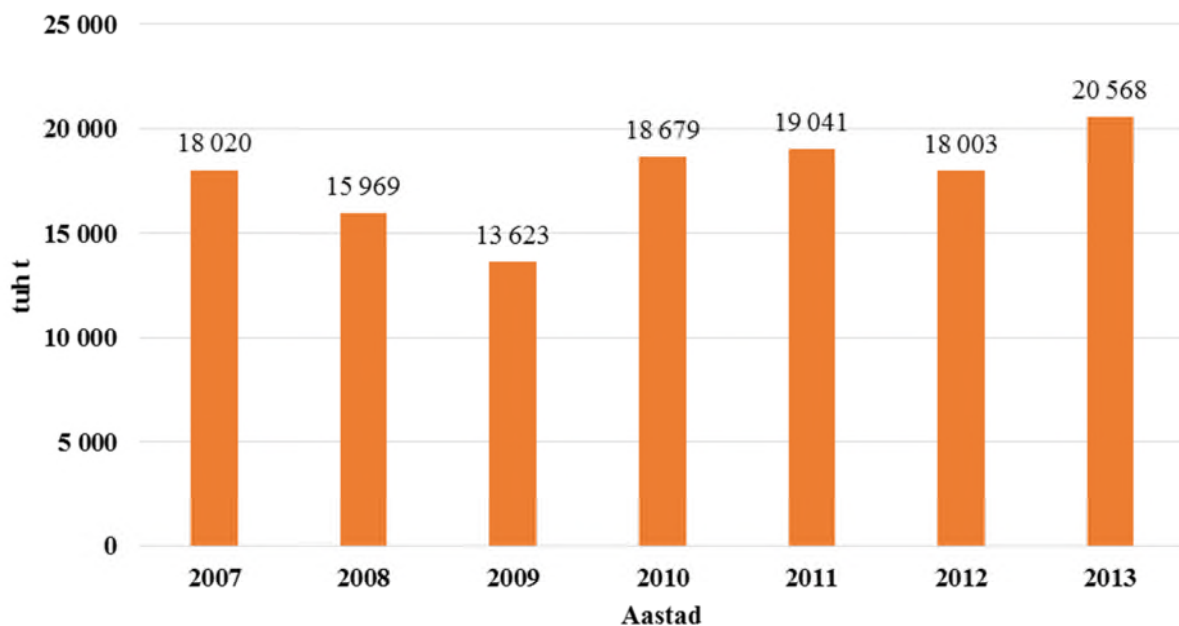
Põlevkivi kasutamine elektri- ja soojusenergia tootmiseks erinevatest mäeeraldistest oli põhiliselt sõltuv kaevanduste ja karjääride tootmismahtudest ja sobivamast logistilisest lahendusest. Piiranguid seoses põlevkivi kvaliteediga ei olnud.

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

### 5.1 Põlevkivi kasutus valdkonniti



Joonis 1. Kaubapõlevkivi kasutus valdkonniti aastail 2007-2013



Joonis 2. Kaubapõlevkivi kasutus aastatel 2007-2013

## 5.2 Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks

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

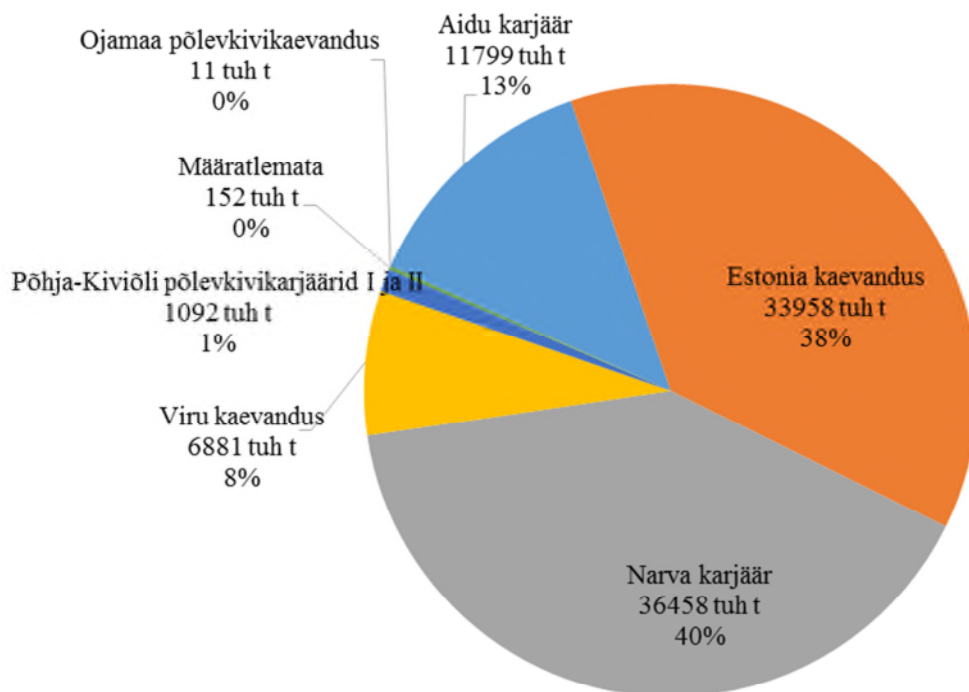
Mäeeraldis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aidu karjäär (*)	2275	1849	1231	2403	2369	1672	0
Estonia kaevandus	4550	4047	3418	4596	5261	4978	7108
Narva karjäär (**)	5691	4624	3828	5726	4773	5018	6798
Ojamaa põlevkivikaevandus (***)	0	0	0	0	0	0	11
Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäär	0	0	0	0	0	37	420
Põhja-Kiviõli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

Märkused:

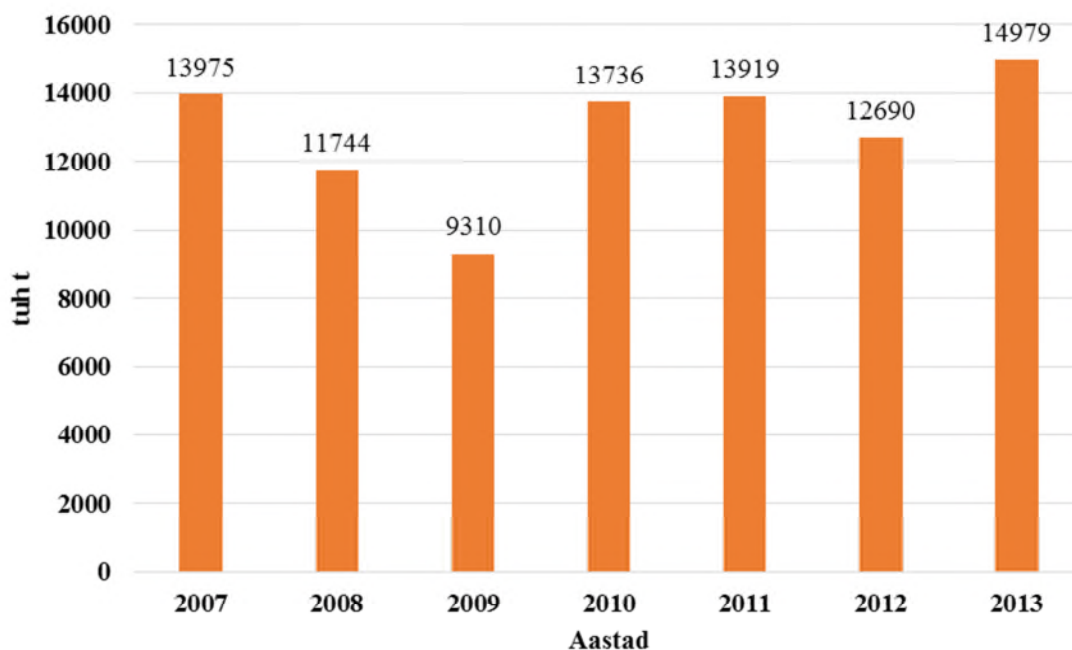
(\* tarniti koos Vanaküla karjääriväljade põlevkiviga

(\*\* tarniti koos Narva põlevkivikarjäär II, Viivikonna põlevkivikarjääri, Sirgala karjääri ja Sirgala II põlevkivikarjääri põlevkiviga

(\*\*\* tarniti koos Sompa kaevanduse põlevkiviga



Joonis 3. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa



Joonis 4. Kaubapõlevkivi kasutus elektrienergia tootmiseks 2007-2013

### 5.3 Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks

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

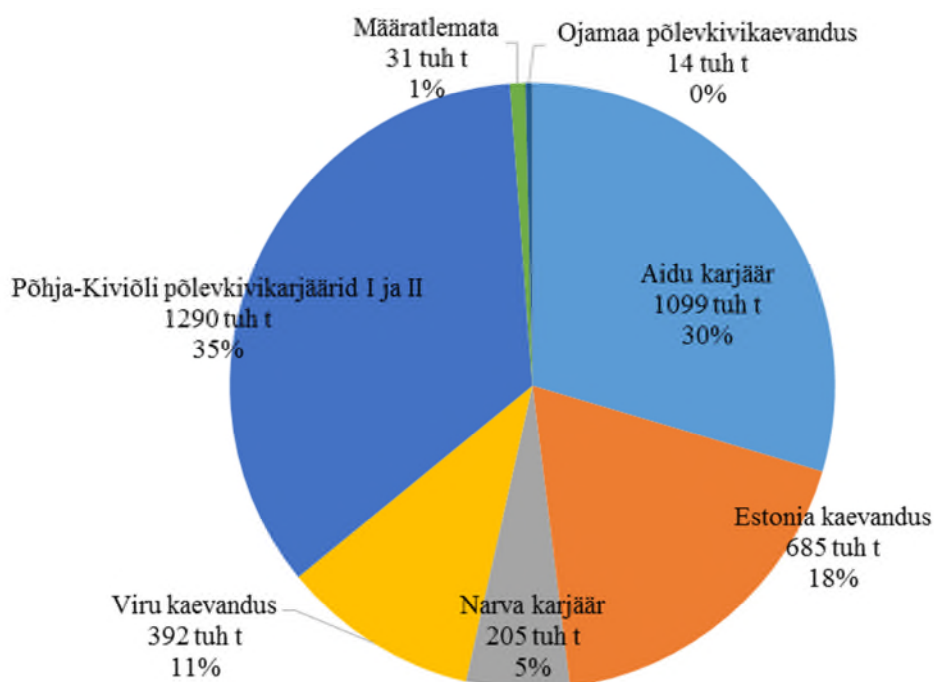
Mäeeraldis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Aidu karjäär (*)	226	260	260	210	109	35	0
Estonia kaevandus	72	33	24	83	103	162	208
Narva karjäär (**)	30	29	27	32	28	30	29
Ojamaa põlevkivikaevandus (***)	0	0	0	0	0	0	14
Põhja-Kiviõli II põlevkivikarjäär	0	0	0	0	0	129	160
Põhja-Kiviõli põlevkivikarjäär	348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

Märkused:

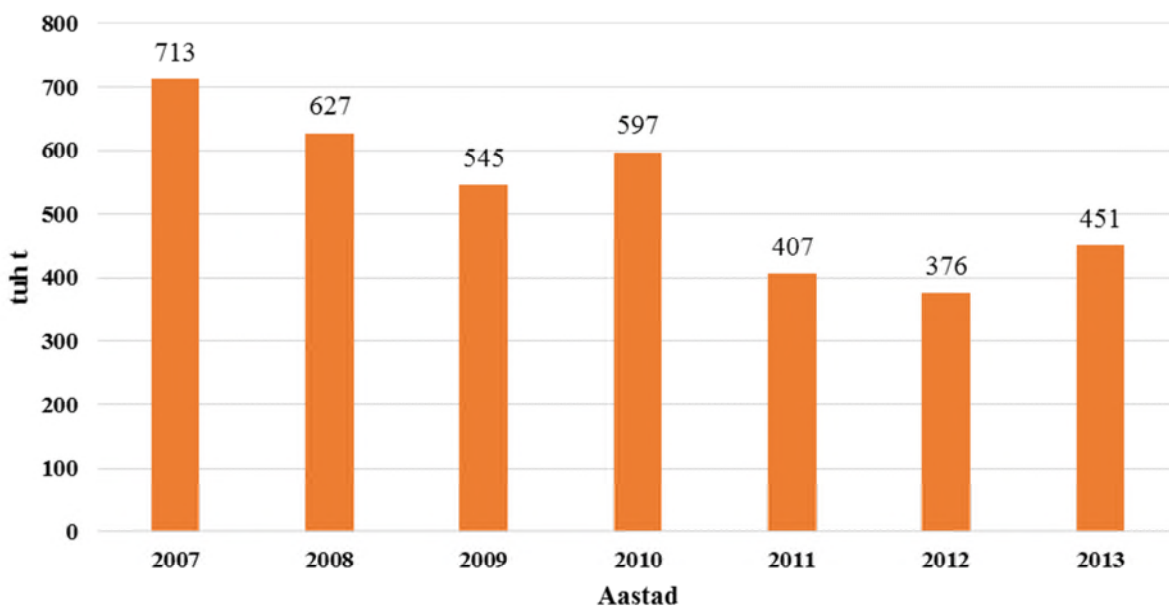
(\* tarniti koos Vanaküla karjääriväljade põlevkiviga

(\*\* tarniti koos Narva põlevkivikarjäär II, Viivikonna põlevkivikarjääri, Sirgala karjääri ja Sirgala II põlevkivikarjääri põlevkiviga

(\*\*\* tarniti koos Sompa kaevanduse põlevkiviga



Joonis 5. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks mäeeraldiste kaupa

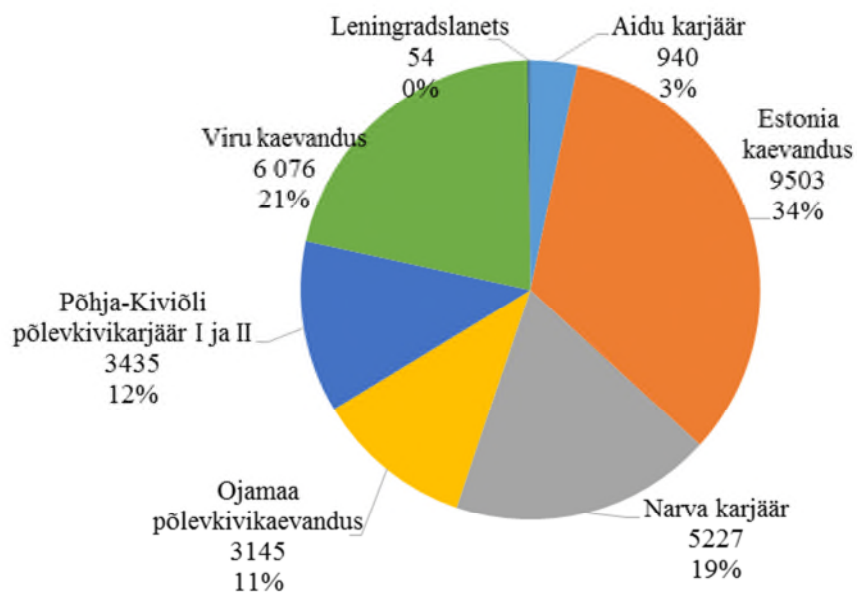


Joonis 6. Kaubapõlevkivi kasutus soojusenergia tootmiseks 2007-2013

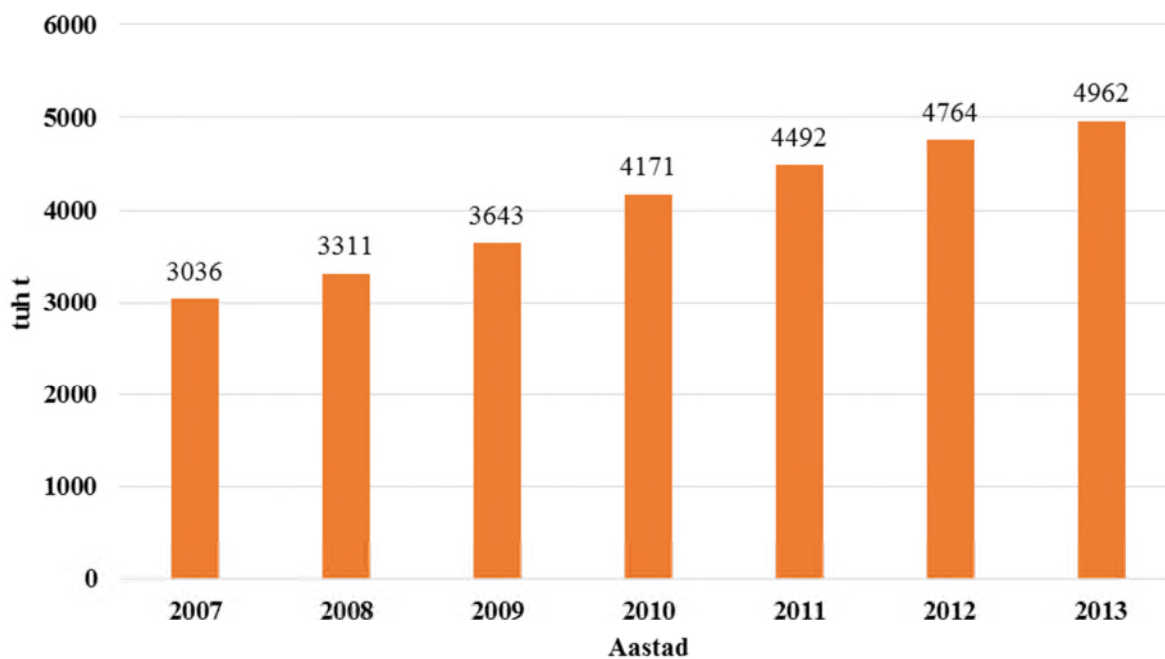
#### 5.4 Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks

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

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



Joonis 7. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks mäeeraldiste kaupa



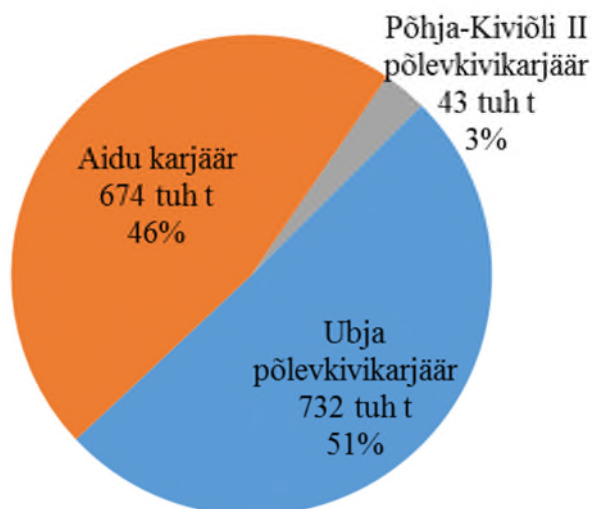
Joonis 8. Kaubapõlevkivi kasutus põlevkiviõli tootmiseks 2007-2013

### 5.5 Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks

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

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

põlevkivikarjäär							
<b>Kokku:</b>	<b>289</b>	<b>287</b>	<b>125</b>	<b>175</b>	<b>223</b>	<b>173</b>	<b>176</b>



Joonis 9. Kaubapõlevkivi kasutus tsemendi tootmiseks mäeeraldiste kaupa

## 5.6 Põlevkivi ja põlevkivitoodete eksport ning import

Tabel 5. Põlevkivitoodete eksport

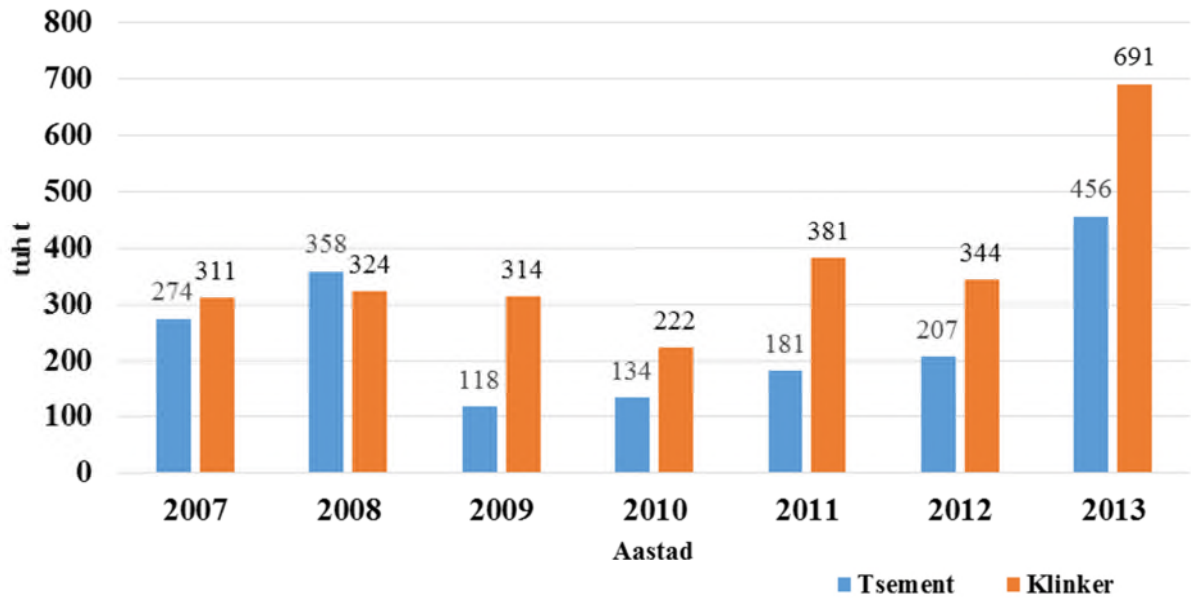
Tooted	Kogus						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Elektrienergia, GWh (*	2475	1129					
Põlevkiviõli, tuhat tonni	207	271	335	359	452	442	476
Keemiatooted, tonni	600	500	900	500	500	400	1137
Elektroodkoks, tuh t	43	31	28	27	30	13	13
Tsement, tuh t	274	358	118	134	181	207	456
Klinker, tuh t	311	324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

(\* Põlevkivist toodetud elektrienergia ekspordi mahud ei ole avatud elektriturul (aastast 2009) määratletavad.

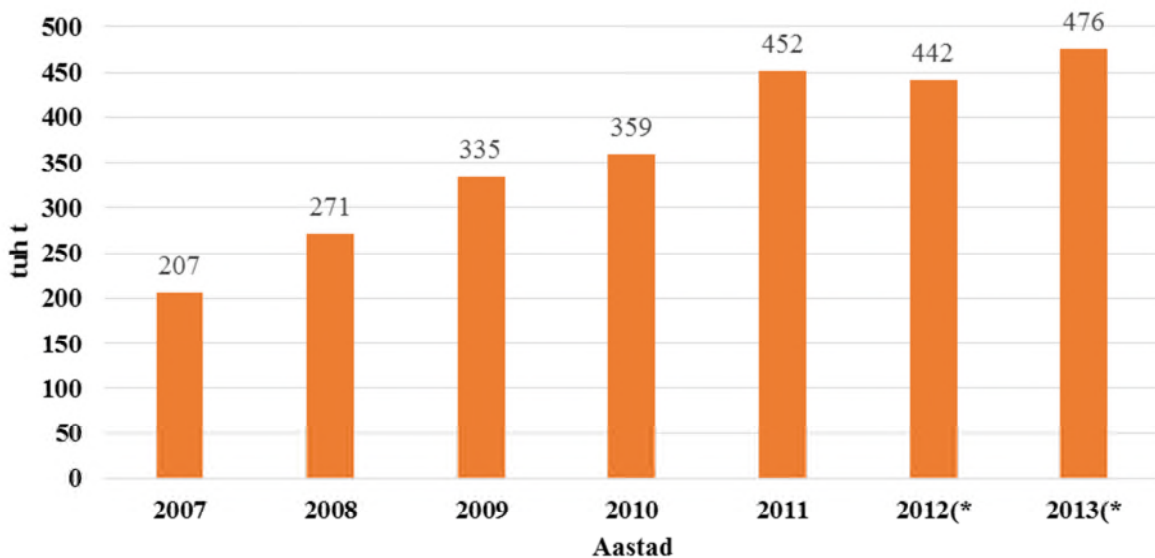
Tabel 6. Põlevkivitoodete import

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



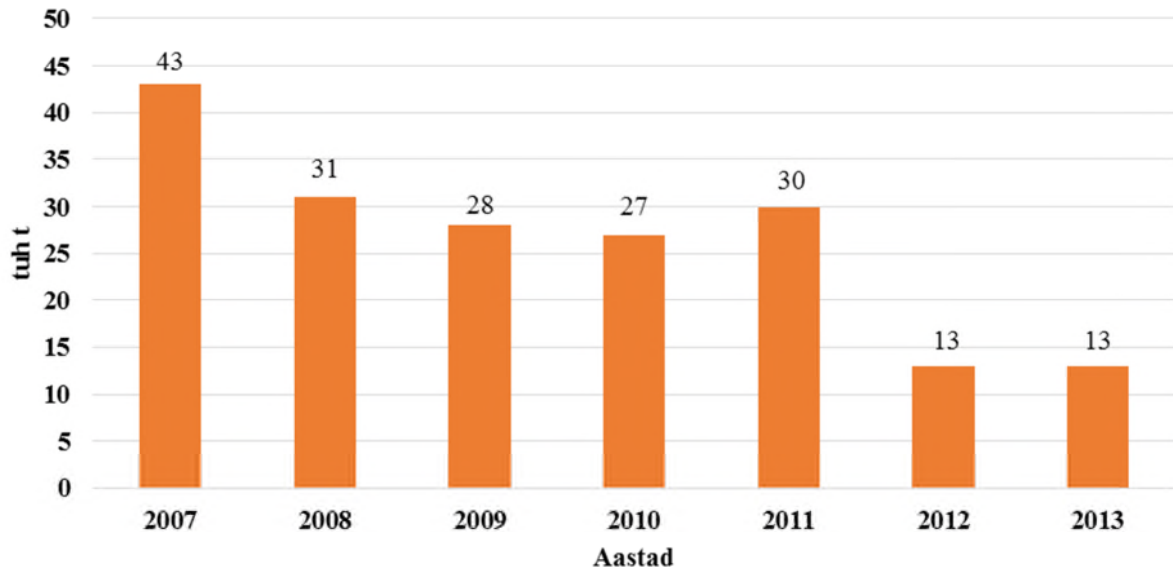


Joonis 10. Tsemendi ja klinkri eksport 2007-2013

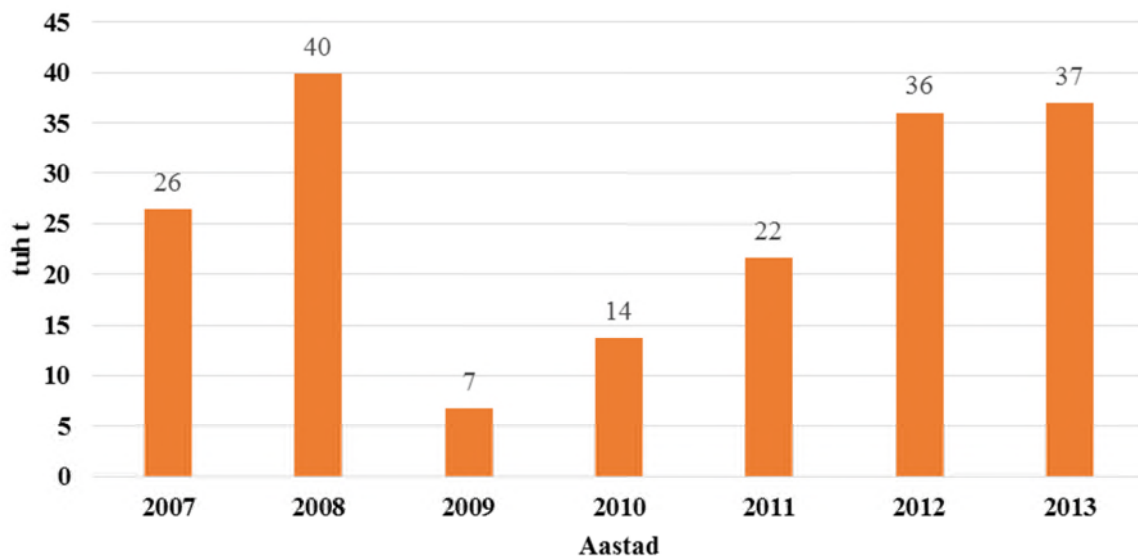


(\* - Tegelik eksport võib olla suurem, kuna KKT realiseerib oma toodangu vahendusfirmadele ja seetõttu

Joonis 11. Põlevkiviõli eksport 2007-2013



Joonis 12. Elektrodoksi eksport 2007-2013



Joonis 13. Põlevkivituha eksport 2007-2013

## Lisa 6. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega kaasnev keskkonnamõju

### 6.1. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju elusloodusele

Põlevkivi kaevandamise mõju elusloodusele sõltub kõige enam sellest, kas tegemist on pealmaavõi allmaakaevandamisega. Pealmaakaevandamine muudab loodusmaastiku täielikult, allmaakaevandamise mõju loodusväärtustele pole nii üheselt määratletav.

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

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

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

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

Kaevandusvesi sisaldab suures koguses sulfaate ja heljumit. Settebasseinide läbimise järel eraldub veest heljumiga koos ka osa sulfaatidest, kuid vesi jääb endiselt sulfaatiderikkaks<sup>72</sup>. Hapnikuvaeses keskkonnas võib sulfaatide kõrge kontsentratsiooni korral tekkida vee-elustikule

---

<sup>72</sup> Ott, R. Laugaste, A. Mäemets, A. Mäemets, E. Kaup, K. Künnis, A. Heinsalu, A. Toom, S. Lokk ja T. Pöder, „Kurtina järvestiku limnoloogiline ekspertiis,“ Tallinn, 1995

toksiline H<sub>2</sub>S, mida võib Kurtna järvedes juba täheldada<sup>73</sup>. Veekogudes, kuhu kaevandustest pumbatav vesi suunatakse, võib muutunud hüdroloogiline režiim kaasa tuua elupaigatingimuste teisenemise<sup>74</sup>.

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

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

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

## 6.2. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju elusloodusele

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

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

Põlevkivitööstusest pärinev saaste on multikomponentne sisaldades nii anorgaanilisi kui ka orgaanilisi ühendeid. Ulatuslikumalt on elusloodusele mõju avaldanud aluseline saaste, kaevandusvees olevad sulfaadid ning vette sattunud fenoolid. Põlevkivi põletamisel eraldub atmosfääri SO<sub>2</sub>, kuid varem on selle mõju neutraliseerinud aluseline saaste ja seetõttu ei ole SO<sub>2</sub> mõju elusloodusele olnud täheldatav.

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

NO<sub>x</sub> õhukaadne sissekanne on ökosüsteemides täiendavaks toitainetevooks, mis muudab elustiku koosseisu eelkõige toitainetevaestes elupaikades. Enim on lämmastiku sissekandest ohustatud raba- ja nõmmekooslused, kus täiendavad toitained soodustavad tugevamate konkurenttaimede

---

<sup>73</sup> Keskkonnaamet, „Kurtna maastikukaitseala kaitsekorralduskava 2013-2022 eelnõu“, Tallinn, 2013

<sup>74</sup> Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>

kasvu ning põhjustavad seeläbi taimestiku liigilise koosseisu muutumist<sup>75</sup>. Tänapäeval on õhusaaste mõju valdavalt jääkreostuse probleem, täheldatav on algse elustiku taastumine<sup>17677</sup>.

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 (SO<sub>2</sub>, süsinikoksiid, lenduvad orgaanilised saasteained ja veel ligi 200 erinevat ohtlikku kemikaali). Tekkivate saasteainete heitkogus oleneb kasutatavate lõhkeainete kogusest. Eestis kasutada lubatud lõhkeainete korral on tagatud, et plahvatusgaaside sisaldus alaneb töökeskkonnas lubatud piiridesse lõhkamiskoha läheduses ning ümbritsevale keskkonnale ei tohiks plahvatusgaasid samuti ohtu põhjustada.

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

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

Ettevõtete välisõhu saastamise aruannete järgi on saasteainete kogused ühe tonni põlevkivi kaevandamisel mõnest kilogrammist (CO<sub>2</sub>) mikrogrammideni (alifaatsed ja aromaatsed süsivesinikud, metaan, raskmetallid). Ida-Virumaal asuvate välisõhu seirejaamade alusel on erinevatest allikatest pärinevate peenosakeste piirnormide ületamisi aastas mõnel korral.

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

---

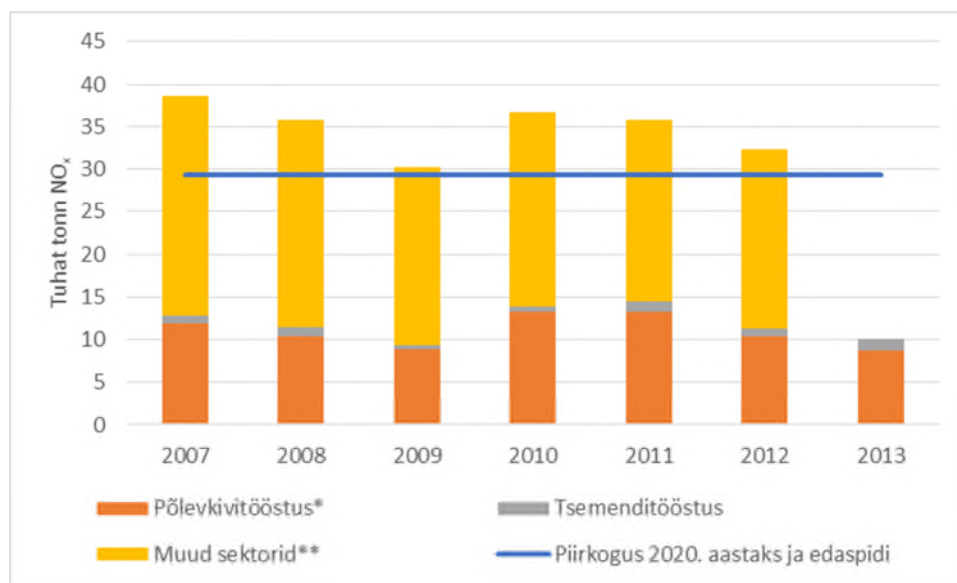
<sup>75</sup> L. Bragazza jt, „Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs,“ *PNAS*, kd. 103, nr 51, p. 19386–19389, 2001

<sup>76</sup> V. Liblik, „Multikomponentse õhusaaste mõju ökosüsteemidele põlevkivi tootmise ja töötlemise piirkonnas. ETF grandi nr 2038 lõpparuanne,“ TPÜ Ökoloogia Instituut, Jõhvi, 1999

<sup>77</sup> J. Paal, K. Vellak, J. Liira ja E. Karofeld, „Bog recovery in Northeastern Estonia after the reduction of atmospheric input,“ *Restoration Ecology*, kd. 18, nr S2, pp. 387-400, 2010

#### 6.4. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju välisõhule ja kliimale

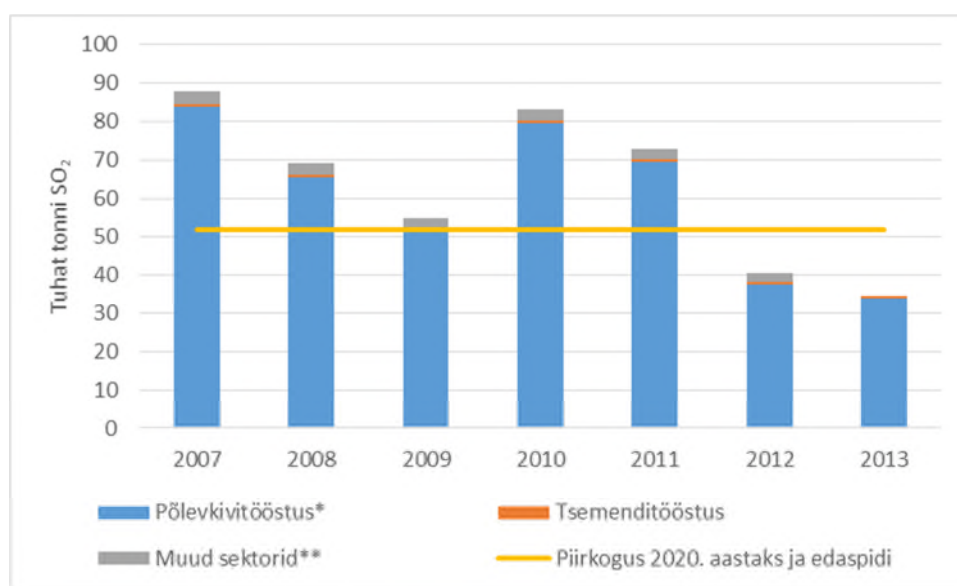
Põlevkivitööstusest pärineb märkimisväärne osa Eesti välisõhu saasteainetest, sh SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, peenosakesed (PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub>), CO<sub>2</sub> ning raskmetallid. Peenosakesed koosnevad paljudest komponentidest, sisaldades muuhulgas orgaanilisi saasteaineid, sh püsivaid orgaanilisi aineid, metalle ning tolmu osakesi, mis võivad olla kantserogeensed. Mida peenemad on osakesed, seda enam kahjustavad nad hingamisteedesse sattudes inimese tervist. Välisõhku paisatavad raskmetallid akumulereuvad mullas, taimedes ja toiduahelas ning nende kahjulik mõju organismidele võib avalduda alles pika aja pärast.



**Joonis 1. NO<sub>x</sub> heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest**

\*põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivgaaside põletusest ja õlitööstusest

\*\*andmed muude sektorite heitkoguse kohta 2013. aastal ei ole veel kättesaadavad.



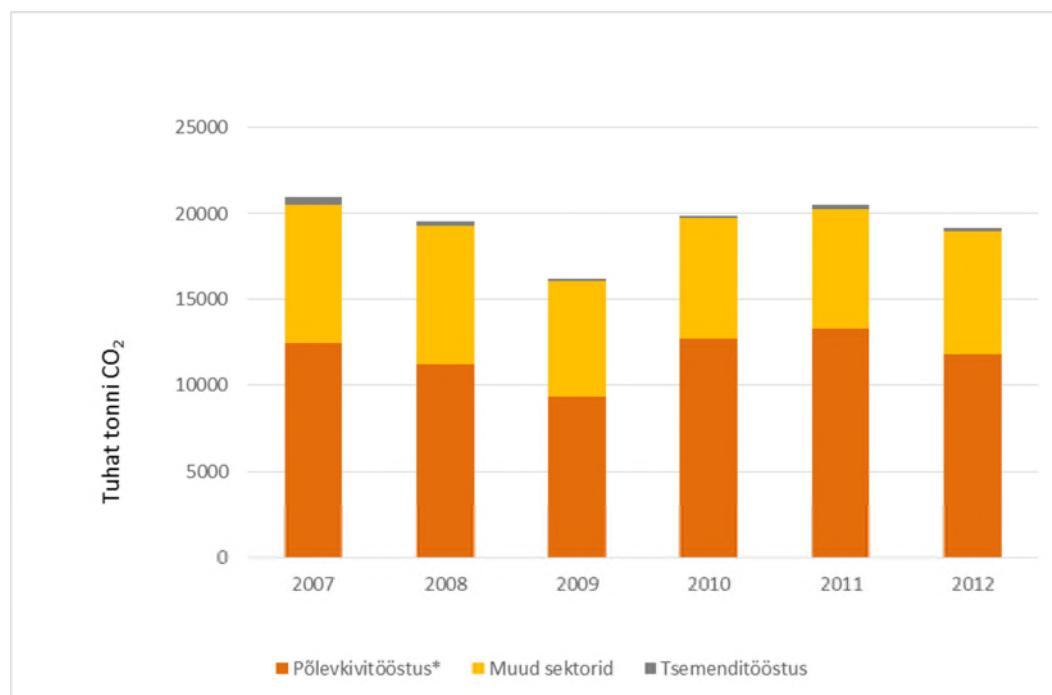
**Joonis 2. SO<sub>2</sub> heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest**

\*põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivigaaside põletusest ja õlitööstusest

\*\*andmed muude sektorite heitkoguse kohta 2013. aastal ei ole veel kättesaadavad

Põlevkivi on kõrge väävlisisaldusega ja seetõttu tekib töötlemisel lisaks SO<sub>2</sub>le ka H<sub>2</sub>S, millel on madal lõhnalävi ning mida inimene tunneb ka sellistel kontsentratsioonidel, mis ei ületa inimtervise kaitseks kehtestatud välisõhu kvaliteedi piirväärtust. Seetõttu on Eestis põlevkivitööstusega tegelevates piirkondades tekkinud lõhnareostus.

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



**Joonis 3. CO<sub>2</sub> heitkogus põlevkivitööstusest, tsemenditööstusest ja muudest sektoritest**

\*põlevkivitööstuse heitkogus hõlmab heitkogust põlevkivi põletusest, põlevkivigaaside põletusest ja õlitööstusest

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

## 6.5. Veekeskond

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

Põlevkivi kaevandamisel väljapumbatav veekogus moodustub põhjavee, sademevee ja pinnavee arvel ning sõltub karjääri või kaevanduse suuruselt (valgala ja alanduslehtri suuruselt), aasta



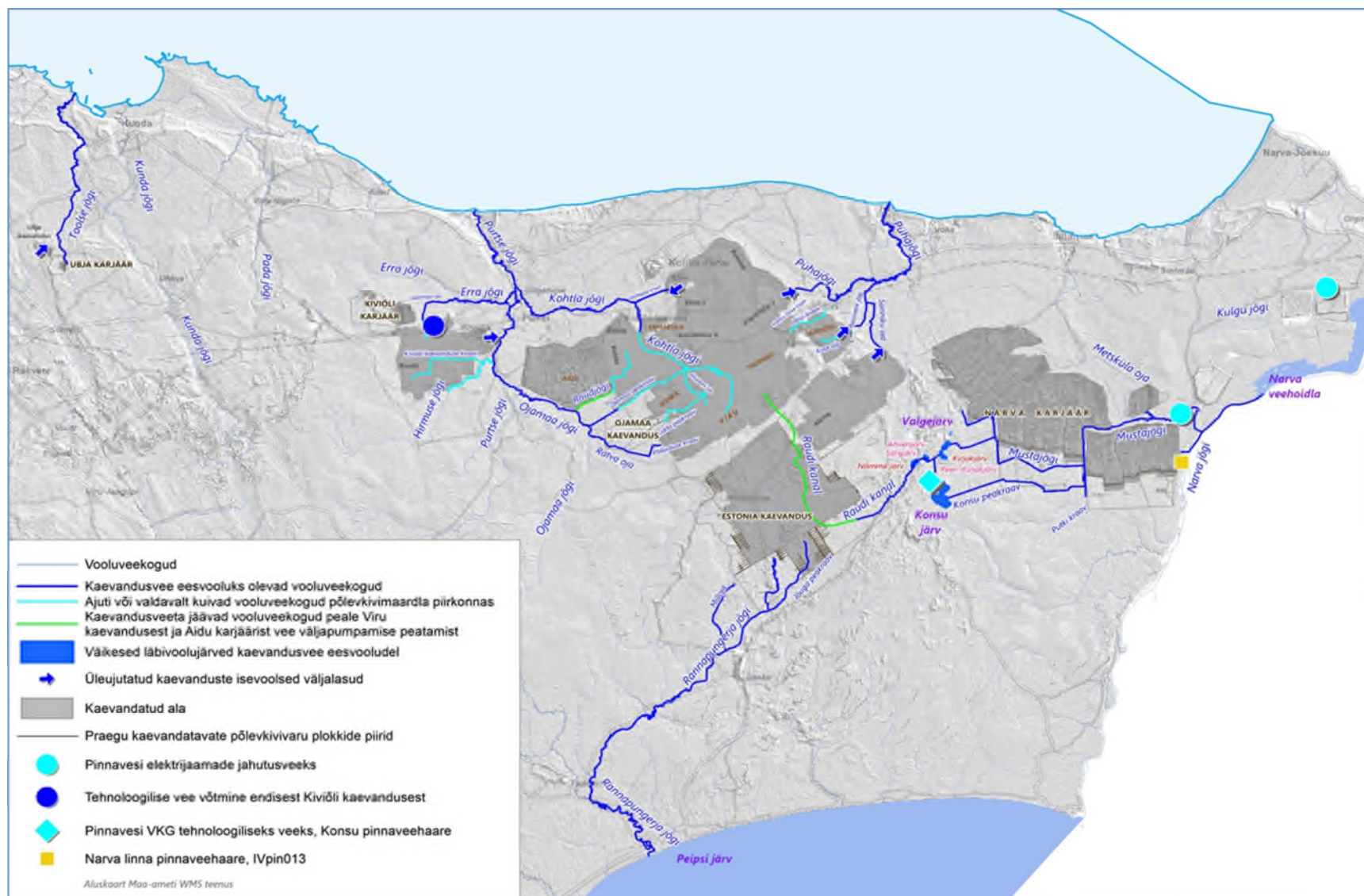
sademetega hulgast ja muudest ilmastiku näitajatest, hüdrogeoloogilistest tingimustest ning põlevkivi kaevandamise viisist (pealmaa- või allmaakaevandamine). Aastal 2012 oli põlevkivi kaevandamiseks karjääridest ja kaevandustest pumbatud vee kogus keskmiselt 581 000 m<sup>3</sup> ööpäevas, aastal 2013 vähenes veekogus 423 500 kuupmeetri ööpäevas. Võrreldes varasemate aastatega vähenes veeheite maht eeskätt seetõttu, et lõpetati põlevkivi kaevandamine Aidu karjääris ja Viru kaevanduses ning nende veega täitumise järel suureneb mõnevõrra kaevandusvee heide Ojamaa ja Estonia kaevandustest. Karjääridest pumbatavast veest moodustab enamuse sademete vesi, kaevandustes põhjavesi.

Põlevkivitööstuse mõju all olevad veekogumid<sup>78</sup> on Ida-Eesti veemajanduskava järgi valdavalt kesises või halvas seisundis. Mitmed veekogud või nende osad on samas ka kaitsealused loodusobjektid (Kurtna maastikukaitseala, Uhaku karstiaala, Puhatu looduskaitseala, Struuga loodusala), mille kaitse-eesmärkide täitmist tuleb arvestada põlevkivi kaevandamisel ja kasutamisel.

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

---

<sup>78</sup> Pinnavee seisundit hindamise ja abinõude planeerimise ning rakendamise eesmärgil on veekogud jaotatud või ühendatud pinnaveekogumiteks



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

## 6.6. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju põhjaveele

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

Kaevandatud aladel on põhjavee toitumine intensiivsem, osa üleujutatud kaevandustesse kogunevast põhjaveest suundub nendesse kaevandustesse, kus praegu põlevkivi kaevandatakse. Ammendatud karjääride (Aidu 2012) ning kaevanduste (Viru 2013) sulgemine on võrreldes 2008. aastaga (727000 m<sup>3</sup>/d) vähendanud põlevkivi kaevandamiseks väljapumbatavat veekogust 40% (2013.a).

Põlevkivi kaevandamisest ja kasutamisest tulenevalt ei ole Ida–Eesti vesikonna veemajanduskava<sup>79</sup> 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 tulemusena kujunevad kaevandamispiirkonnas ulatuslikud põhjaveetasemete alandused ning kaevandustegevusest mõjutatud põhjaveekihtides muutub veevahetuse intensiivsus.

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

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

Põlevkivi kaevandamise mõju põhjaveele on paratamatus, mida saab vaid leevendada. Ordoviitsiumi Ida–Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi seisundi edasise halvenemise vältimiseks ja teiste külgnevate põhjaveekogumite kaitseks vastava tegevuskava koostamise ettepanek esitati Ida-Eesti vesikonna veemajanduskavas [6] ja 2014. aastal alustas Keskkonnaministeerium selleks vajalike uuringute tegemist.

---

<sup>79</sup> Ida-Eesti vesikonna veemajanduskava <http://www.envir.ee/et/veemajanduskavad-2009-2015>.

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

### 6.7. Põlevkivi kaevandamisega kaasnev mõju pinnaveele

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

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

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

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

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

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

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

### 6.8. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju põhjaveele

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

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

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

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

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

### 6.9. Põlevkivi kasutamisega kaasnev mõju pinnaveele

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



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

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

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

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

Aastatel 2012-2013 Eesti pinnaveekogudes läbi viidud ohtlike ainete detailsema uuringu<sup>80</sup> järgi põhjustasid vees ja settes mittevastavusi keskkonnanormidega naftasaadused, PAH ühendid<sup>81</sup>, 1-aluselised fenoolid, pentaklorofenool (VKG väljalasus suublast ja Lügänu lävendist) ja kohati ka mõned raskmetallid. Naftasaadused ja vask olid ületatud Purtse jõe lävendis (naftasaadused aprillis 2013 40 µg/l, neli korda üle vastava piirväärtuse). Pinnaveeproovidest leiti fluoranteeni üle piirväärtuse Kohtla jõe Roodu lävendis ja Erra jõe Lügänu silla lävendis.

## 6.10. Jäätmed

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

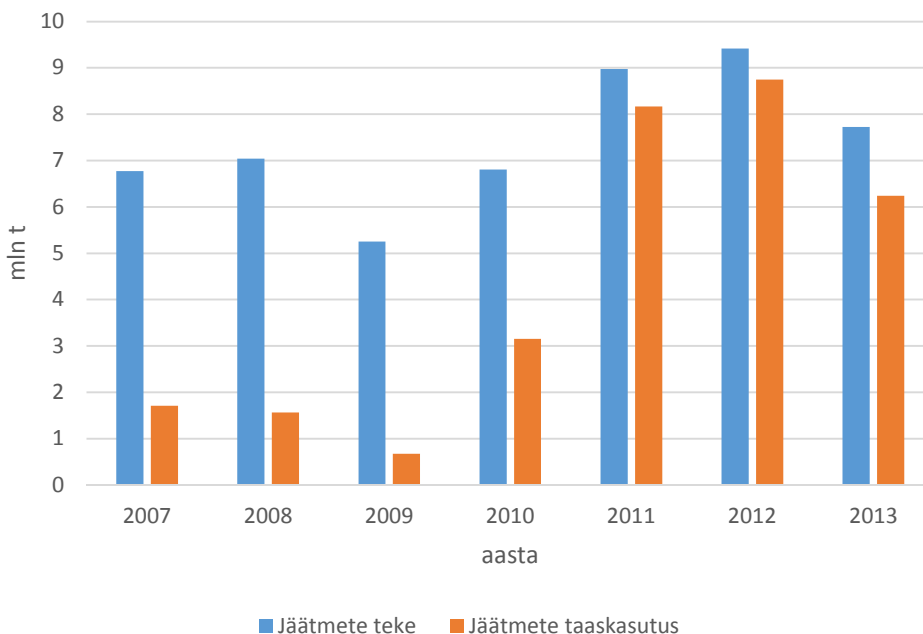
## 6.11. Põlevkivi kaevandamisel tekkivate jäätmete keskkonnamõju

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

---

<sup>80</sup> Ohtlike ainete seire ja uuringud (2012-2013), EKUK, Tallinn 2013

<sup>81</sup> Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud



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

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

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

Sõltuvalt põlevkivi kaevanduste (ka karjääride) avamisest erinevatel perioodidel on nende lähedusse tekkinud ka aheraineladestud ehk kaevandamisjätmete hoidlad. Kokku on põlevkivi kaevandamisjätmete hoidlaid 34<sup>82</sup> ja sinna on paigutatud 2013. a seisuga ligikaudu 212mln tonni aherainet.

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

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

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

82 Suletud, sh peremeheta jäätmeoidlate inventeerimisnimestiku koostamine. I etapp, 2011. AS Maves



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

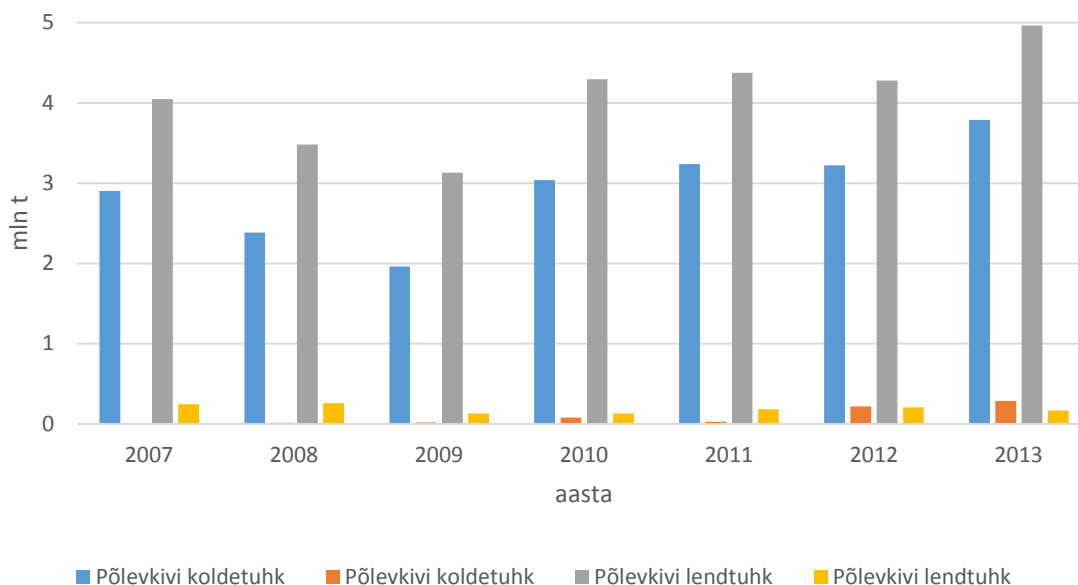
Hoolimata sellest, et mäemassis põlevkivi sisaldus ja kvaliteet väheneb, võib tulevikus kaevandamisjätmete kogus jääda samaks, sest uus tehnoloogia võimaldab osa aherainest käsitleda kõrvalsaadusena. See tähendab, et aherainet ei pea vahepeal ladestama jäätmena, vaid saab põlevkivi tootmise käigus töödelda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

## 6.12. Põlevkivi kasutamisel tekkivate jätmete keskkonnamõju

Põlevkivi kasutamisega kaasneb järgmine negatiivne mõju:

- sõltuvalt põlevkiviõli tootmise mahust ja keskkonnanõuete rangusest võivad hakata suurenema ohtlike ainete heited õhku ja ka vette (Kohtla-Järvel ületavad saastatuse piirväärtusi ammoniaak, fenool ja H<sub>2</sub>S);
- kaasnevad suured jäätmekogused: põlevkivituhk, poolkoks ja pigijäätmel (fuussid), samas on aheraine (põlevkivi rikastamisjäätme) kasutamine vähene.

Eelkõige on negatiivne keskkonnamõju seotud põlevkiviõli tootmise jäätmetega - peamisteks põhja- ja pinnavett saastavateks aineteks on õli ja selles sisalduvad PAH-id, benseen, toluen, ksüleen ja fenoolid. Õhku saastab H<sub>2</sub>S.



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

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

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

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

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

### 6.13. Mõju ühiskonnale ja sotsiaalmajanduslikule olukorrale

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

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

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

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

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

2013. aastal esitatud Poliitikauuringute Keskuse Praxis uuringus “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine”<sup>83</sup> analüüsitakse põlevkivi kaevandamise ja töötlemisega kaasnevat mõju põlevkiviettevõtete peamises tegevuspiirkonnas Ida-Virumaal ja kolmes Lääne-Virumaa omavalitsuses (Sõmeru ja Rägavere vallas ning Kunda linnas).

Ida-Virumaa demograafilisi protsesse iseloomustab keskmiselt kiirem rahvastiku kahanemine, vanemaaliste inimeste suur arv, noorte keskmisest väiksem osatähtsus rahvastikus ja Eesti madalaim sündimuskordaja. Samuti erineb Ida-Virumaa rahvuslik koosseis märkimisväärselt Eesti keskmisest – venekeelsed inimesed on enamasti koondunud linnadesse, eestikeelsed eelistavad elada maapiirkondades. Piirkonnale on iseloomulik suur rändesaldo, mis näitab, et sageli käiakse tööl teises omavalitsuses. See suundumus kajastub selgelt ka põlevkivitööstuse hõives, kus töötajad pärinevad pigem mõjupiirkonna suurematest linnadest ja maapiirkondades pakutavatest töökohtadest tulu ei saada.

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

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

---

<sup>83</sup> “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine”  
<http://www.praxis.ee/index.php?id=1073>

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

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

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

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

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

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

**Tabel 1. Ida-Viru maakonna töötajate sooline jaotus põlevkivitööstusega seotud tegevusaladel<sup>84</sup>**

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

Ida-Viru maakonda iseloomustab kogu Eestiga võrreldes tunduvalt suurem suhtelise ja absoluutse vaesuse määr. 2012. aastal elas Ida-Virumaal absoluutses vaesuses 11,4% elanikkonnast (kogu Eestis vastavalt 7,3%) ja suhtelises vaesuses 30,5% elanikkonnast (kogu Eestis vastavalt 18,7%)<sup>85</sup>. Võib eeldada, et Põlevkivi arengukava rakendamine mõjutab erinevate Ida-Virumaa elanikkonnarühmade sotsiaal-majanduslikku ebavõrdsust, tõrjutust ja vaesust erinevalt. Majanduslik toimetulek Ida-Virumaal võib paraneda teatud ametite ja sugude esindajate puhul (inimesed, kes on seotud põlevkivitööstusega ja sellega kaasnevad teenindusalad nagu logistika ja ehitus).

#### 6.14. Mõju tervisele

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

Üks olulisemaid saastatuse allikaid on välisõhu saastatus. Peale põhiliste saasteainete (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, PM) jälgitakse Ida-Virumaal suurte tööstusettevõtete tugeva mõjuga piirkonnas teatud spetsiifilisi saasteaineid, mida teistes õhuseirejaamades pidevalt ei jälgita, sh H<sub>2</sub>S, ammoniaak, formaldehüüd, fenool<sup>86</sup>. Pistelisi mõõtmisi tehakse lisaks Ida-Virumaal Jõhvis, Kiviõlis, Kohtla-Järvel, Püssis, Sillamäel. Hoolimata sellest, et Kohtla-Järve linnas on püsiseirejaam ning VKG territooriumil on omaseirejaam, annab see ikkagi võrdlemisi vähe informatsiooni piirkonna kompleksse saastatuse kohta. Tehakse ka pistelisi mõõtmisi, aga need on olnud lühiajalised ning vaid vähestes kohtades. Põlevkivisektori õhusaaste probleemide tõestuseks on olnud suur hulk kaebusi elanikelt piirkonna õhukvaliteedi kohta. Üks osa kaebusi on tingitud ebameeldivast haisust. Selleks, et paremini hinnata emissioone põlevkivi töötlemise mõjupiirkonnas, tuleks muuhulgas paremini analüüsida olemasolevaid andmeid (sh ka Eesti Keskkonnauuringute Keskuse mobiilsete mõõtejaamadega saadud andmeid) ning viia läbi õhusaaste modelleerimisi kohtades, kus seirejaamad puuduvad. Suurimad õhusaastajad SO<sub>2</sub> ja peenosakeste osas on elektrit ja soojust tootvad ettevõtted Ida-Virumaal. Vähenenud on SO<sub>2</sub>, peenosakeste ja lenduvate orgaaniliste saasteainete heitkogused. Heitkoguste kahanemine pärast Eesti taasiseseisvumist on põhjustatud töötlevas tööstuses ning energeetikas toimunud muutustest, mis tulenevad põlevkivi koguste vähenemisest, puiduhakke kasutuselevõttust elektri jaamades ning terminalidest pärineva

<sup>84</sup> Statistikaamet, REL 2011

<sup>85</sup> Statistikaamet 2012

<sup>86</sup> [www.keskkonnainfo.ee/failid/yld/Valisohuseire.pdf](http://www.keskkonnainfo.ee/failid/yld/Valisohuseire.pdf)

heitkoguste vähenemisest. Suurenenud on aga NO<sub>x</sub> ja süsinikoksiidi (CO) heitkogused, mis on seletatav põletatud puidukoguste ja õlitoodangu suurenemisega<sup>87</sup>.

Profülaktilise Meditsiini Instituut uuris Narvas, Sillamäel, Kohtla- Järvel ja Tartus 1989/1990. a laste tervist<sup>88</sup>. Eksperimentaalse ja Kliinilise Meditsiini Instituut on aastatel 1994-2004 uurinud diiselheitgaasidega kokkupuutuvate põlevkivikaevurite biomarkereid, biokeemilisi näitajaid ning raskmetallide sisaldust veres. Pärast 1990. aastat pole muid terviseuuringuid Ida-Virumaal tehtud. Muutunud on nii saasteallikad kui ka paiksetest saasteallikatest välisõhku eralduvad saasteainete heitkogused. Kuna Kohtla-Järve ja Kiviõli linna ning Kohtla-Nõmme piirkonnas võivad inimese tervisele koos mõjuda mitmed saasteallikad (välisõhk, töötingimused, saastatud pinnas jmt), on oluline eelkõige võimalike kahjustavate tegurite kaardistamine, analüüsimine ja nende kompleksne mõju uurimine.

Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise oluliseks teguriks peetakse keskkonnamuutusi, mis avaldavad mõju inimese tervisele. Eeldatavalt võiks põlevkivitööstus suurendada haigestumist hingamisteede ja südame-veresoonkonna haigustesse, vibratsioonitõppe, polüneuriiti ja artroosi, samuti peaksid sagenema kuulmiskahjustused. Siiski ei kajasta Ida-Virumaa üldised tervisenäitajad märkimisväärseid erinevusi Eesti keskmisest, mistõttu ei saa väita, nagu esineks Ida-Virumaal üht või teist tüüpi haigusjuhtumeid rohkem. Et põlevkivitööstuse mõju inimeste tervisele välja selgitada, tuleks haigusjuhtumite andmeid üksikasjalikumalt analüüsida ning lisada neile patsiendi sotsiaal-majanduslik taust ja seotus põlevkivisektoriga (nt kui pikka aega on töötanud kaevanduses, kui lähedal kaevandusele/tööstusele on elanud jm).<sup>89</sup>

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

---

<sup>87</sup> KAUR [www.keskkonnainfo.ee/](http://www.keskkonnainfo.ee/)

<sup>88</sup> Eesti keskkonnatervise riiklik tegevusplaan, Tallinn 1999

<sup>89</sup> “Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine”  
[http://www.ivol.ee/download/uuringu\\_lopparuanne\\_27062013.pdf](http://www.ivol.ee/download/uuringu_lopparuanne_27062013.pdf)



## Lisa 7. SA Keskkonnainvesteeringute Keskus toetatud põlevkivivaldkonna keskkonnaprobleemidega seotud projektid<sup>90</sup>

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

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

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

<sup>90</sup> Põlevkivi uudiskiri NR 2 • 03.06.2014: <http://pkk.ee/et/component/content/article/80-uudiskiri/183-2014-05-28-11-12-22>



Põlevkivisektori tervisemõjude uuring	163 955,00
Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise sotsiaalmajanduslike mõjude hindamine	36 090,00
Keskkooli õpilaste teadlikkuse tõstmine mäendusest ja kaevandamisest	14 907,39
Põlevkivitööstuse jäätmete kasutamine lämmastiku ja fosfori ärastamiseks reoveest	14 278,32
Kaevandamise jääkmaterjalide kasutusvõimaluste uuring	153 536,38
Uurimustöö "Eesti Põlevkiviõli tootmise parima võimaliku tehnika kirjelduse eelnõu	52 545,60
Kiviõli tööstusjäätmete ja poolkoksiprügila järeelseire	12 470,00
Sillamäe SEJ elektrifiltrite 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 Purtsse veemajanduskavaks	47923,32
Kohtla-Järve tööstuspiirkonna liigveeprojekti projekteerimistööd	14664,54
Kohtla-Järve riigivastutuses oleva poolkoksi prügilast pinna- ja nõrgvee kogumine	557255,91
Põlevkiviõli reostuse likvideerimine Kohtla vallas	126515,53
Jääkreostuse likvideerimine Kohtla jõel	8870,03

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

## Lisa 8. Põlevkivi kaevandamise ja kasutamise stsenaariumid

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

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

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

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

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

### 8.1. Stsenaariumite ülesehitus

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

kohanduda.

Arvestada tuleb vähemalt nelja tüüpi osaliselt omavahel seotud oluliste määramatustega:

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

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

Allpool esitatud jooniste “väljadel” on edasi antud eri stsenaariumide energeetikaalane sisu, sellest tulenevad ökoloogilised, regionaalse arengu jm järelmid on esitatud tabelite järel. Stsenaariumi kirjeldustes esitatud põlevkivivajaduse kvantitatiivsed hinnangud põhinevad ettevõtete investeerimiskavatsustel, mida on täiendatud eksperthinnangutega. Põlevkivivajaduse kalkulatsioonide tehnilist tagapõhja on selgitatud eraldi dokumendis (vt lisa 10).

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

**Tabel 1. Stsenaariumite omavaheline seotus.**

<b>Põlevkiviõli turg</b>	<b>Soodus</b>	<b>Ebasoodus</b>
<b>Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele</b>		

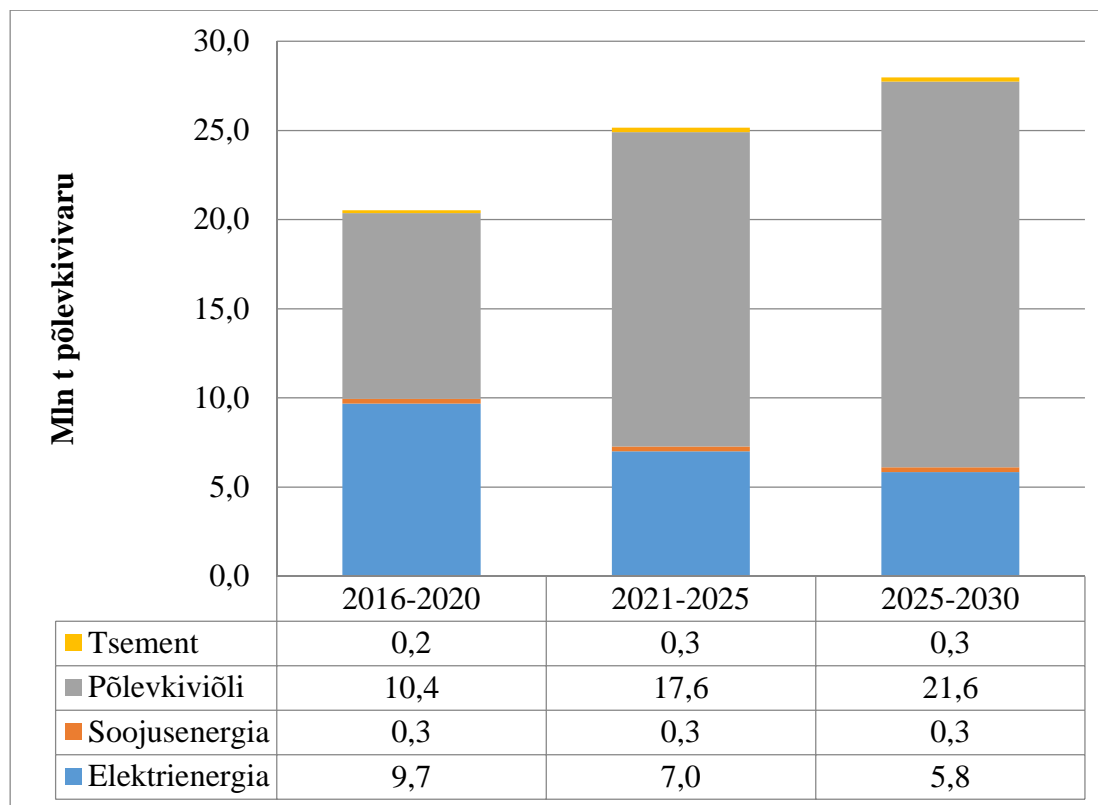
<b>Mõõdukas</b>	<b>Stsenaarium PKmax</b>	
<b>Tugev</b>		<b>Stsenaarium PKmin</b>

**Stsenaarium  
PKpuls**

## 8.2. Maksimumstsenaarium

Tabel 2. Stsenaariumi PKmax kirjeldus

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



**Joonis 1. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKmax.**

**Järeldused** (aluseks põlevkivivaru) PKmax stsenaariumist.

- 1) Põlevkivi nõudlus kasvaks aastase kaevandamismäära puudumise korral kiiresti ja hakkaks lähenema 30 mln tonnini. Tugevneb surve kaevandamiseks lubatud aastamäära tõstmiseks või selle piirangu muutmiseks perioodi keskmiseks aastamääraks. Kui lubatud kaevandamise aastamäära ei suurendata, pidurdub põlevkiviettevõtete investeerimine õlitootmise laiendamisse, sest toorainet ei jätku ja PKmax stsenaarium ei saa realiseeruda täies mahus.
- 2) Tugevneb konflikt firmade vahel kaevandamislubade taotlemisel. See võib pidurdada ka uute kaevanduste õigeaegset avamist.
- 3) Suureneb kasutatav põlevkivi kogus, mis toob kaasa tõenäolise keskkonnasurve tugevnemise mitmes aspektis:
  - a) vee ja õhu keskkonnakvaliteedi piirväärtustest kinnipidamine, mis on probleemiks juba täna, muutub veel suuremaks probleemiks kasvava tootmise juures;
  - b) kaevandatav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini, kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas;
  - c) teravnevad tootmisjäätmete kasutamise ja ohutu ladestamise probleemid. Õlitootmise uut tüüpi seadmete põlevkivituha ja poolkoksi ladestamise tehnoloogia vajab väljatöötamist ja ladestamise täiendav infrastruktuur väljaehitamist. Aheraine ja õlitootmise põlevkivituha ning poolkoksi taaskasutuse osakaal alaneb, sest nende kasvavatele kogustele ei leita kiiresti uusi kasutamise võimalusi.
- 4) Suuremate kaevandamismahtude juures, millega kaasnevad nii ettevõtete kasvavad tulud kui ka suurem surve keskkonnale, võidakse karmistada kaevandamisloaga kaasnevaid

keskkonnakaitselisi nõudeid ja oodata suuremat panust kaevandatud alade korrastamisse (alade läbitavus, teedevõrk, kuivendus, metsastamine, tehiskultuurmaastiku loomine).

- 5) Kaevandamismahtude kasvuga seotud investeeringud infrastruktuuri ja keskkonda hakkavad tõstma põlevkivi omahinda, millega kahaneb ka põlevkiviõli konkurentsivõime.
- 6) Kutse- ja kõrgharidus peavad kindlustama vajaliku lisatööjõu, sh spetsialistide ettevalmistamise.
- 7) Kaevandamise üha tõenäolisem laienemine asustatud aladele ja põllumajandusmaadele kohtab tugevat ühiskondlikku vastuseisu.

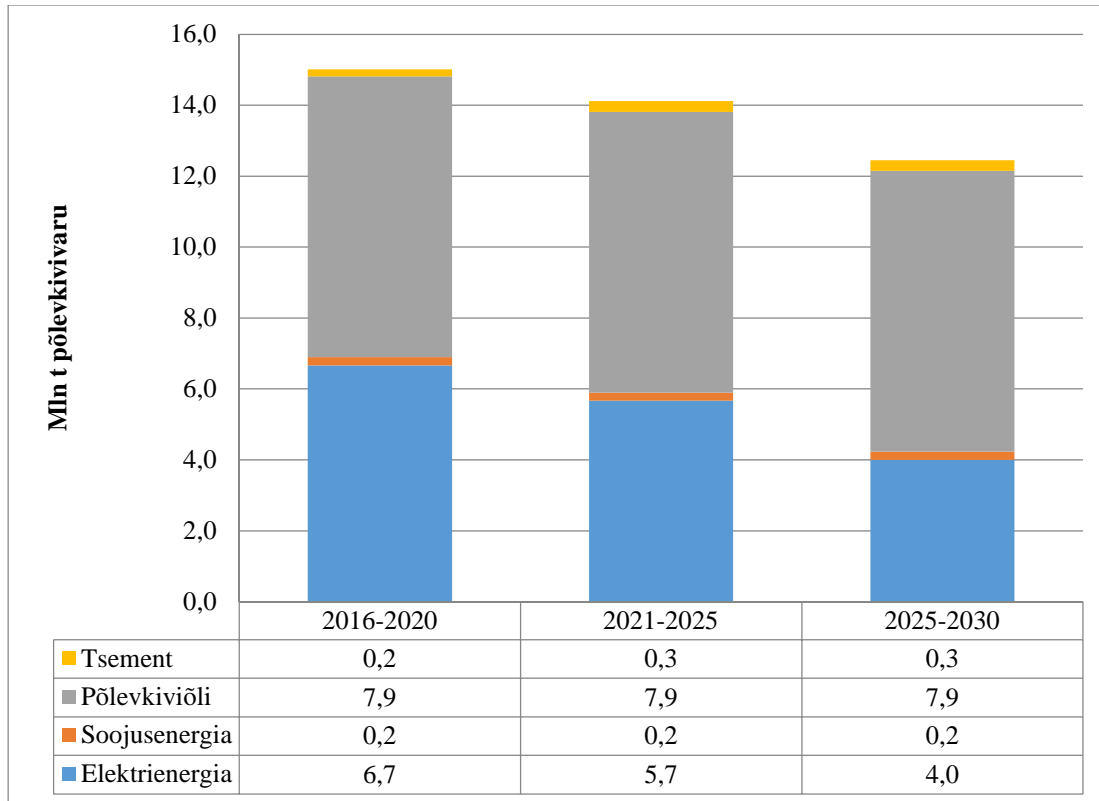
Probleem pikemas perspektiivis: perioodi lõpuks kujuneb suurel määral uttegaaside keskne elektritootmise süsteem, mis paneb elektritootmise sõltuvusse õlitootmisest, mitte aga elektrituru nõudlusest ja on ümberhäälestamiseks (näiteks põlevkiviõli turu kokkutõmbumisel) väga jäik.

### 8.3. Miinimumstsenarium

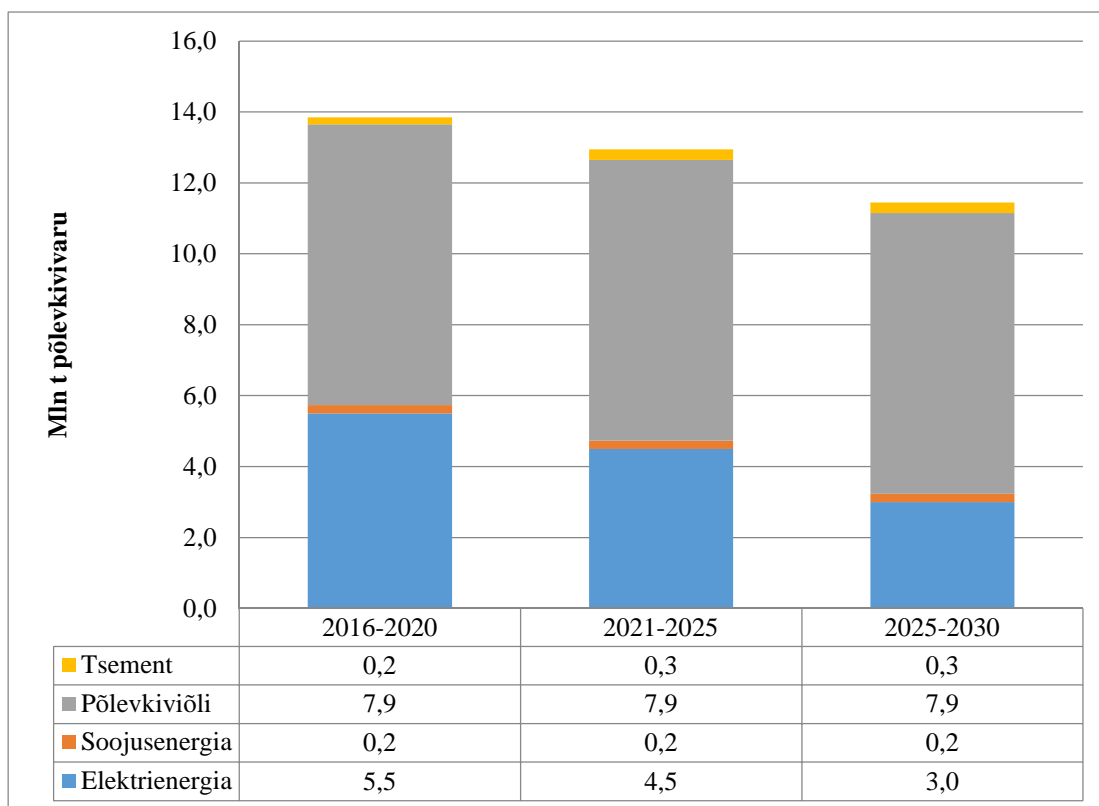
Tabel 3. Stsenariumi PKmin kirjeldus

Põlevkiviõli turg	Soodus	Ebasoodus
<b>Keskkonnapoliitiline surve põlevkiviõli tootmisele ja põlevkivi otsepõletamisele</b>		
<b>Möödukas</b>		
<b>Tugev</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Täiendavaid õlitootmisvõimsusi märkimisväärses mahus juurde ei ehitata, uttegaaside kasutamine elektritootmises ei kujune keskseks küsimuseks.</li> <li>2. Kolm otsepõletuse teel elektrit tootvat keevkihtploki jätkavad tööd, uusi plokket ei rajata. Vanad tolmpõletusplokkid suletakse kiirendatult (enne nende füüsilise ressursi ammendumist). Aktualiseerub biokütuste lisamine elektrijaamades põletatavale põlevkivile maksimaalsel võimalikul määral.</li> <li>3. Elektritootmine Eestis jätkub ka taastuvate ressursside ja sisseveetava gaasi baasil, suureneb elektriimport.</li> </ol>

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



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



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



**Järeldused** (aluseks põlevkivivaru) Pmin stsenaariumist.

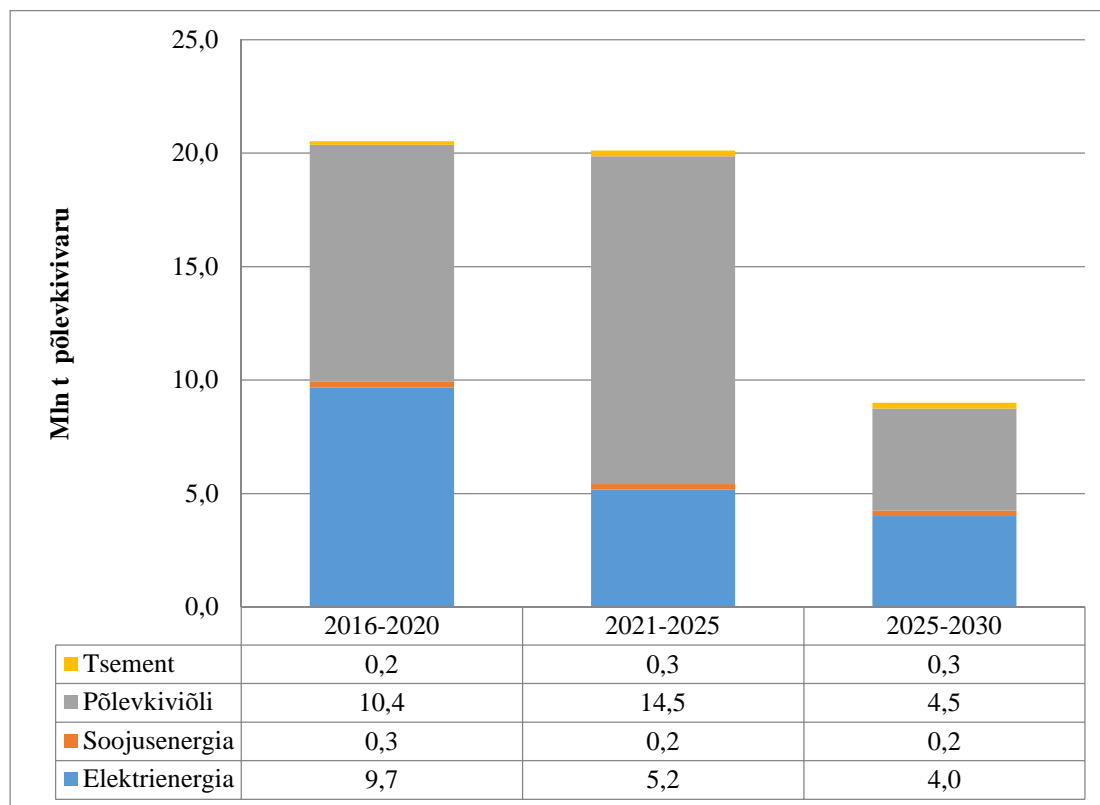
- 1) Põlevkivitarve langeb järk-järgult 11-12 mln tonnini ja investeeringud lõpetatakse..
- 2) Keskkonnasurve alaneb nii tänu kaevandamismahtude kahanemisele kui ka otsepõletamise kiiremale üleminekule keevkihttehnoloogiale ning põlevkivi osalisele biokütusega asendamisele elektrijaamades. Uute mäeeraldiste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

#### 8.4. Pidurduva õlinõudluse stsenaarium

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

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

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



**Joonis 4. Põlevkivitarve keskmiselt aastas: stsenaarium PKpuls.**

**Järeldmid** (aluseks põlevkivivaru) PKpuls stsenaariumist:

- 1) Põlevkivi aastane vajadus võib üsna kiiresti langeda alla 10 mln tonni.
- 2) Põlevkiviõli nõudluse pulseerumine vähendab järsult nii kaevandamise kui ka õlitootmise sektori tõhusust, sest tootmise ja infrastruktuuri ülalpidamine vajab püsikulusid ka siis, kui toodangut ei saa realiseerida.
- 3) Surve keskkonnale on samuti muutlik. Seni, kui õlituru väljavaated on head, keskkonnasurve kasvab analoogiliselt PKmax stsenaariumiga.
- 4) Kaevandatav põlevkivivaru ammendatakse kiiremini. Kasvab surve kaitsealade alt kaevandamiseks maardla lõunaservas.
- 5) Teravnevad tootmisjäätmete kasutamise ja ohutu ladestamise probleemid. Aheraine ja õlitootmise põlevkivituha ning poolkoksi taaskasutus väheneb.
- 6) Õlitootmise uut tüüpi seadmete põlevkivituha ja poolkoksi ladestamise tehnoloogia vajab välja töötamist ja ladestamise täiendav infrastruktuur väljaehitamist.
- 7) Õlituru tingimuste võimaliku muutumisega ebasoodsaks kaasnevad uued keskkonnaprobleemid. Tuleb otsustada, mida teha kasutusest väljalangevate tööstusehitistega (sh kaevandustega) ja teha vastavad investeeringud nende

konserveerimiseks, ohutumaks muutmiseks või likvideerimiseks. Kuna on oht vähemalt osa põlevkivisektori ettevõtete pankrotiks, võib suur osa vältimatuid keskkonnakaitselisi kulusi jääda riigi kanda. Püsima jäävatel ettevõtetel võib tekkida raskusi keskkonnaloas ette nähtud tingimuste täitmiseks.

- 8) Põlevkivi kaevandamise ja töötlemise mahtude kiire vähenemise korral tekivad eriti rasked kohaliku tööhõive ja regionaalse arengu probleemid.
- 9) Uttegaaside põhise elektrienergia tootmise hääbumisel tuleb riigil kiirendatud korras leida lahendus kompenseerivate tootmisvõimsuste rajamiseks ja (või) taastamiseks, et tagada energiajulgeolekuks vajalik varustuskindlus ja elada üle väliskaubanduse bilansi halvenemine.

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

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

## Lisa 9. Põlevkivi osa Eesti SKT-s.

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

### Sisukord

1. Sissejuhatus
  2. Põlevkivi kasutamine
  3. Kütuste hinnad
  4. Põlevkivi osakaalu hindamine SKT-s
    - 4.1. Otsese, kaudse ja tuletatud panuse majanduslik tõlgendamine
    - 4.2. Põlevkivi tootmise mõju SKT-le
  5. Stsenaariumid
  6. SKT ja põlevkivi osakaalu prognoos
    - 6.1. Põlevkiviõli tootmise mõju SKT-s prognoosiperioodil arvestades kasutusviiside erinevusega
  7. Mõned võrdlused teiste riikidega
  8. Kokkuvõte
  9. Kirjandus
- Lisa 1 SKT prognoos

## Sissejuhatus

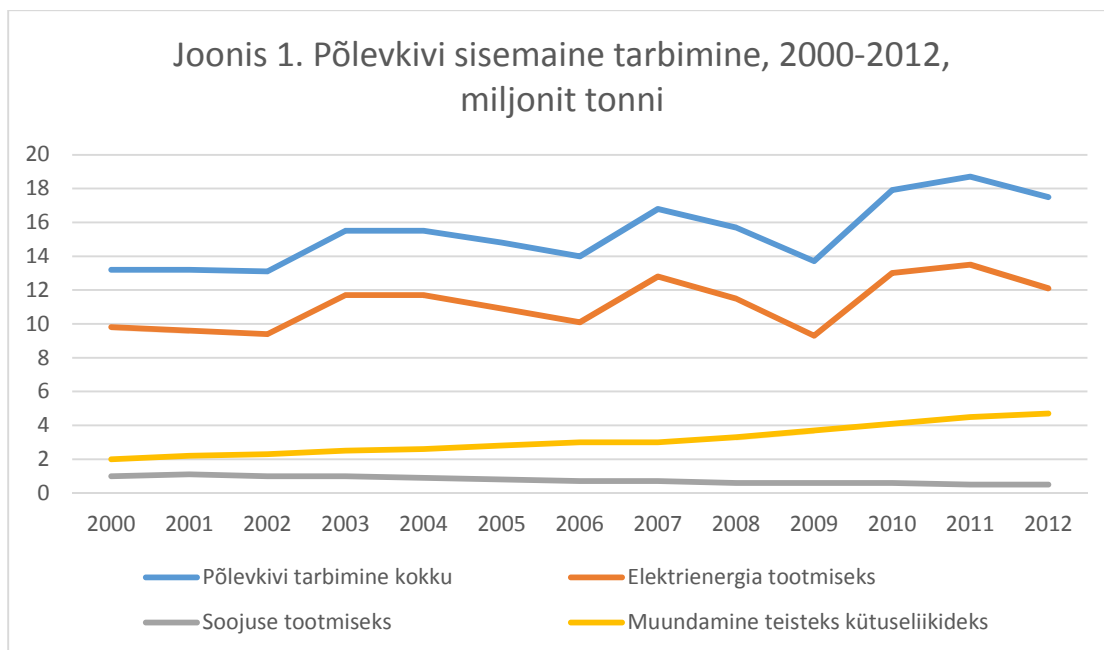
Analüüsi eesmärk on toetada Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2016-2030 (edaspidi *PÕK 2030*) koostamist ülevaate andmisega põlevkivi osast Eesti SKT-s analüüsi koostamise ajal ning perioodil kuni 2030.a. Ülevaade lähtub Eesti energeetika ja rahvamajanduse arengut iseloomustavatest koondnäitajatest,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

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

### 1. Põlevkivi kasutamine

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

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



Allikas: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>.

Eesti Energiamaajanduse eelmises arengukavas oli soovitatavaks piirmääraks kehtestatud 20 miljonit tonni, mis lähtus põlevkivi kasutamise riiklikust arengukavast ning energiamaajanduse riiklikust arengukavast (Põlevkivi kasutamise...,2007, lk. 46-47, Energiamaajanduse riiklik..., 2009).<sup>91</sup>

## 2. Kütuste hinnad

Erinevate energialiikide hindasid mõjutavad nõudlus ja pakkumine, aga ka konkurentsitingimused antud turul. Kui primaarenergia allikale ei ole üldse alternatiivseid kasutusalasid või on neid napilt, siis halvendab see antud kütuseliigi konkurentsitingimusi. Kui mingit ressursi kasutab sisendina vertikaalselt integreeritud monopol, siis võib hinnastamine 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. Järgnevas käsitluses ei analüüsita üksikasjaliselt erinevate kütuseliikide hindade kujunemist, kuid nende dünaamika ja eriti selle arvesse võtmine, et ühed energiaallikad võivad olla teistele sisendiks, võimaldab iseloomustada mõningaid konkurentsitingimuste kujunemise asjaolusid.

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

Kütus ja energia	Keskmine maksumus aastal 2000	Keskmine maksumus aastal 2012	Hinnatõus perioodil 2001-2012, kordades, 2000.a.=1,0	Aastakeskmine hinnatõus, kordades
Kivisüsi, eurot/tonn	38,28	84,77	2,214	1,068
Põlevkivi,	8,37	13,04	1,558	1,038

<sup>91</sup> Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava sätestas maksimaalselt Eestis kaevandatava aastase põlevkivi mahus 20 miljonit tonni eesmärgiga vähendada seda 15 miljon tonnile.

eurot/tonn				
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/tuhat m <sup>3</sup>	68,90	369,70	5,366	1,150
Raske kütteõli, eurot/tonn	138,75	565,44	4,075	1,124
Põlevkiviõli (raske fraktsioon), eurot/tonn	107,56	484,64	4,506	1,134
Kerge kütteõli, eurot/tonn	312,66	693,93	2,219	1,069
Diislikütus, eurot/tonn	409,03	1137,25	2,780	1,089
Autobensiin, eurot/tonn	581,40	1363,00	2,344	1,074
Elektrienergia, eurot/Mwh	40,65	77,36	1,903	1,055
Soojus, eurot/Mwh	19,49	52,69	2,703	1,086
Tarbijahinnaindeks	1,0	1,642	1,642	1,042
Tööstustoodangu tootjahinnaindeks	1,0	1,470	1,470	1,033

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

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

Tabelis 1 esitatud andmed peegeldavad kokkuvõtlikult perioodi kütuse- ja energiahindade trende. Kuigi perioodi sisse jäävad majanduskriisi aastad, on siin kirjeldatud hindadele olnud tõusutendents praktiliselt kogu perioodi jooksul. Erandiks oli kivisöe hind, mis aastal 2005 oli 60,01, aastal 2006 49,53, aastal 2007 54,58, aastal 2008 80,27 ja on olnud jätkuvalt perioodi erinevatel aastatel kõikum. Üksikud kõige järsemad hinnatõusud on seotud maagaasi hinna tõstmisega 109,93 eurolt 2006.a. 145,4 euronile 2007.a (hinnatõus 33,3% ühe aasta jooksul) (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>).

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



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

Stsenaariumide ja PÕK2030 seisukohast on oluline küsimus hindade edasine liikumine. EL-s üritatakse rahandus- ja panganduspoliitiliste meetmetega majandust aktiveerida ning vältida selle libisemist deflatsiooni. Hinnatõus praktiliselt puudub. Prognoosimise seisukohast on küsimus sellise majanduskeskkonna püsimise kestvuses. Kütuse ja energia hinnad on mõjustatud majandustsükli faasidest ühes või teises maailma majanduspiirkonnas, aga ka poliitilistest pingetest ja olukorrast erinevates maailma piirkondades ja eriti naftat ning maagaasi tootvates riikides, uutest tehnoloogilistest lahendustest (mille üheks näiteks on kildagaasi kasutusele võtmine). Ernst&Youngi uuringus on stsenaariumide puhul eeldatud nafta hinnatase vastavalt 120 ja 90 USD barreli kohta, mis tähendab vastavalt ca 10% hinnatõusu ning 20% hinnalangust analüüsi tegemise ajal 2014.a. mais püsinud hinnatasemelt 110 USD barreli kohta.<sup>92</sup>

### 3. Põlevkivi osakaalu hindamine SKT-s

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

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

Otsese ja kaudse mõju hindamiseks on võimalik kasutada SKT tootmismeetodil saadud arvutusi. Otsese mõju annab detailsema EMTAK jaotuse kasutamine kui on üldiselt agregeeritud SKT puhul antav kaevandamise number. Põlevkivi kaevandamise LV oli 2012.a. 139,5 miljonit eurot (jooksvates hindades) ning see moodustas 0,9% vastava aasta LV-st<sup>93,94</sup> (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>). Põlevkivi kaevandamise osakaal LV-s oli aastatel 2000-2008 0,5-0,6%, kuid suurenes aastal 2009 0,9%-ni ning on sellel tasemel püsinud kuni 2012. a-ni. Kui 2009-2010 aastal oli üheks põhjuseks SKT ja LV järsk langus ning põlevkivi tootmise ja energeetika sektori suhteline stabiilsus majanduskriisi ajal võrreldes teiste tegevusaladega, siis viimastel aastatel on majanduskasvu tingimustes suurenenud kaevandamise maht ning kaevandatud põlevkivi väärtus. Seda põlevkivi kaevandamise hinnangut käsitleme otsese mõjuna LV-le.

Kaudse mõju hindamisel võtame arvesse põlevkivi kasutamist valdkondades, kus see on primaarenergiana sisendiks mingit tüüpi energiakandja loomisel. Põlevkivi kasutatakse koos teiste primaarenergia allikatega elektri- ja soojuste tootmiseks. Agregeeritud tegevusalana kajastub see SKT-s ning LV-s elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamises ning selle tegevusala poolt loodud LV oli 2012.a. jooksvates hindades 535,6 miljonit eurot ehk 3,5% LV-st (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>). Ka selle tegevusala puhul on osatähtsus SKT-s püsinud aastatel 2000-2008 vahemikus 2,4-3,0% ning tõusnud aastal 2009 3,5%-ni eelkõige seoses majanduslanguse ning selle tegevusala suhtelise stabiilsusega võrreldes muu majandusega. Perioodil 2009-2013 on tegevusala osatähtsus olnud vahemikus 3,2-3,9%

<sup>92</sup> Töö kirjutamise ajal 3.10.2014 oli naftahind BRENT 92,51 dollarit barrel.

<sup>93</sup> EMTAK 06101

<sup>94</sup> SKT turuhindades erineb lisandväärtusest netotootemaksude võrra.

SKT-st ning tegevusala mahud on kasvanud koos SKT-ga.

Põlevkivi mõju tõttu SKT-le on oluline leida põlevkivi osa selles. Esitame arvutused 2012.a. kohta. Lähtume põlevkivi osakaalu leidmisel elektri- ja soojusenergiabilanssist ning elektri- ja soojuse tootmise osakaalust eeldades, et need kaks tegevust annavad põhilise osa vastava tegevusala SKT-st (Eesti Statistika aastaraamat 2014, lk. 309-314). Elektrienergia netootmine oli 2012.a. 10526 gigavatt-tundi, millest 85% toodeti põlevkivist. Soojuse tootmine oli 2012.a. 9580 gigavatt-tundi, millest elektrijaamad tootsid 3752 ja katlamajad 5828 gigavatt tundi. Ka soojuse puhul kasutame netonäitajat, 8598 gigavatt-tundi, mille saamiseks arvestame maha kao soojusvõrgus. Eeldame, et soojusvõrgu kadu 982 gigavatt-tundi jaguneb elektrijaamade ja katlamajade vahel vastavalt nende tootmise osakaalule. s.t. kadu toodetud ühiku kohta on sama. Põlevkivi osakaalu leidmisel kasutame kaudset hinnangut, mis on saadud koostootmisjaamades kasutatud kütuse struktuuri kohta. Põlevkivi ja sellest saadud kütused (põlevkiviõli ja –gaas) moodustasid koostootmisjaamades 2012.a 37% kõigist kütustest (<http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>) ning seda proportsiooni kasutame elektrijaamades toodetud soojuse puhul. Katlamajades moodustas põlevkiviõli 10% kasutatud kütustest (Eesti Statistika aastaraamat 2014, lk. 309). Kasutame seda proportsiooni katlamajade poolt toodetud soojuse puhul. Põlevkivi kaudse mõju leidmisel SKT-s lähtume seega selle energeetilisest positsioonist elektri- ja soojuse tootmisel.

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

	Elektrienergia-bilanss	Soojuse bilanss,	Kokku energia	Põlevkivi kasutades toodetud energia
Tootmine	11966	Elektrijaamad 3752 (39% soojusest) Katlamajad 5828 (61% soojusest), kokku 9580		
Neto- tootmine	10526	Netosoojusenergia 8598 Elektrijaamad 8598*0,39=3353 Katlamajad 8598*0,61=5245	19124	$0,85*10526+0,37*3353+0,1*5245=10712$
Põlevkivi kasutades toodetud energia osakaal	0,85	Elektrijaamad 0,37 Katlamajad 0,10		0,56

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

Kasutades tabelis 2 saadud osakaalu 0,56 leiame, et põlevkivi osakaal elektrienergia, gaasi, auru ja konditsioneeritud õhuga varustamisel andis täiendavalt LV-sse kaudselt  $0,56*0,035=0,0196$  ehk 1,96%. Liites otsese ja kaudse põlevkivi panuse saame osakaalu  $0,90+1,96=2,86\%$  LV-st aasta 2012 andmete põhjal. Kui netootemaksude proportsioon on tegevusalade lõikes sama, siis

kehtib see protsent ka osakaalu kohta SKT-s.

Ernst&Youngi uuringus on hinnatud ka tuletatud mõju, mis loodakse põlevkiviga seotud tegevusaladel teenitud tulu kasutamise teistes majandusvaldkondades ning on järeldatud, et kokku moodustab põlevkivi otsese, kaudse ja tuletatud kasutamise seotud panus 4% SKT-st aastal 2015 (Estonian oil shale..., 2014, lk. 15).

#### 4.1 Otsese, kaudse ja tuletatud panuse majanduslik tõlgendamine

Põlevkivi otsene panus on sõltuv kaevandamise mahust, mida omakorda suunab nõudlust põlevkivi järele. Kuna põlevkivi kasutatakse erineval viisil elektrienergia tootmiseks (otsene põletamine, põlevkiviõli ja selle valmistamisel saadud uttegaaside kasutamine elektri tootmiseks) ning põlevkiviõli kui ka muudel otstarvetel kasutatava teisese energiaallika tootmiseks (mille kasutuses suure osa moodustab eksport), siis on moodustab see täiendava panuse SKT-sse. Põhimõtteliselt on võimalik põlevkivist toodetud elektrit asendada teistest primaarenergia allikatest toodetud elektriga ning osaliselt see ka toimub, mida näeme taastuvatest allikates toodetud elektrienergia osakaalu osa suurenemisena põlevkivist toodetud elektri arvel. Samas eeldab selline asendamine suuri investeeringuid ning alternatiivkulu olemasolevatele tootmisvõimsustele on arvestatav. Töös peetakse ka põlevkivi kasutamise kaudset panust SKT-sse põlevkivi kui loodusressursi hõlmamisega seotuks ning arvestatakse seda erinevate stsenaariumide puhul.

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

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

#### 4.2 Põlevkiviõli tootmise mõju SKT-le

Põlevkiviõli mõju väljatoomiseks SKT-st tuleks leida põlevkiviõli toomiseks kasutatud põlevkivi

lisandväärtus (LV). Selle probleemi lahendamiseks kasutame kaudset lähenemist, mille puhul lähtume AS Eesti Energia kui kõige avatuma andmestikuga ettevõtte näitajatest ning laiendame tulemusi kogu valdkonnale.

SKT puhul kasutame sissetulekute meetodit, mille kohaselt LV võrdub palga ja tööandja poolt makstud sotsiaalmaksu, tootmisvahendite kulumi ja tegevuse ülejäägi (kasumi) summaga. SKT-le üleminekuks liidetakse neto-tootmismaksud. Kuna Eestis põlevkivi sellest õli tootmiseks kasutavad ettevõtted on kõik vertikaalselt integreeritud kontsernid, siis on selle tegevusega seotud mitmed olulised näitajad kajastatud kontserni tasemel ning õlitootmisega seostamiseks kasutame kaudseid hinnanguid (näiteks töötajate arvu kohta).

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

Aastaaruandluses on LV arvutamiseks kõige olulisemad andmed ärikasumis enne kulumit ja makse (EBITDA), mida EE AS on esitanud nii kontserni kohta tervikuna, aga ka üksikute tegevusalade kohta. Astal 2012 oli EBITDA kontserni kohta tervikuna 278 miljonit eurot ning vedelkütuste kohta 32,1 miljonit eurot (Eesti Energia aastaaruanne 2013...). Teades EBITDA näitajat ning toodetud põlevkiviõli tonnide arvu leiame EBITDA ühe tonni põlevkiviõli kohta, mis on 168,5 miljonit eurot (sama tulemus on esitatud ka EE AS Aastaaruandes lk. 138). Üleminekuks LV-le tuleb lisada tööjõukulud koos sotsiaalmaksuga, sest EBITDA-s on need kuludena maha arvatud. Kasutame selleks kütuste ja kogutoodangu proportsiooni ning eeldame, et tööjõukulud õlitootmiseks vastavad sellele. Saame  $(78:822)*168,5=16$  miljonit eurot. Põlevkiviõli tootmise LV on seega  $32,1+16=48,1$  miljonit eurot.

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

Kasutame EE AS andmeid leiame põlevkivitonni väärtuse õli tootmisel loodud LV-na. Tootes 189 tuhat tonni õli kasutas EE AS 1,486 miljonit tonni põlevkivi. Teades, et selle LV on 48,1 miljonit eurot, leiame ühe tonni põlevkivi poolt õli tootmise kaudu loodud LV:  $48,1:1,486=32,37$  eurot. Kuna EBITDA sisaldas ka makse, siis võime seda näitajat kasutada ligikaudse hinnanguna SKT-le ning edasistes arvutustes põlevkivi erinevate tootmisviiside mõju hindamisel.

Edasisteks arvutusteks jagame põlevkivi tootmise kaheks: põlevkiviõli ja kõik muu (eelkõige otsepõletamisega elektri tootmine). Leiame kaudselt ja eraldi mõlemal otstarbel kasutatava põlevkivitonni hinnad. Tähistame õlitootmiseks kasutatava põlevkivitonni väärtust  $\delta$ -ga ja muuks otstarbeks  $m$ -ga. Teame varasematest arvutustest keskmist põlevkivitonni väärtust  $p$  ning õlitootmiseks kasutatava tonni väärtust  $\delta$ . Leiame  $m$ -i, sealjuures asendame erinevateks otstarveteks toodetud põlevkivi kogused vastavate osakaaludega: põlevkiviõliks tootmiseks kasutati  $4708:17258=0,273$  ja vastavalt muuks otstarbeks  $0,727$  kogu tarbimisest

$$\delta*0,273+m*0,727=26,75,$$

$$32,37*0,273+m*0,727=26,75,$$

$$m = (26,75-8,84):0,727=24,63$$

Kontroll:  $24,63 \cdot 0,727 + 32,37 \cdot 0,273 = 26,75$

Seega  $\delta = 32,37$  ja  $m = 24,63$ . Kasutame neid tulemusi stsenaariumidel põhinevates prognoosides.

### 5. Stsenaariumid

Stsenaariumide puhul lähtutakse Eesti Tuleviku-uuringute Instituudi poolt koostatud stsenaariumidest, milles on kombineeritud tehnoloogiliste lahenduste ja väliskeskkonna muutuste mõjusid (Lisa2). Põlevkivi tootmise kogused on seotud konkreetsetes tehastes rakendatavate tehnoloogiliste lahendustega, mille tulemused esitame agregeeritult ja seostuvalt põlevkivi vajadusega. Esitame eeldused lühidalt, detailsem käsitus on Põlevkivi arengukava lisas 10 ja teiste ETI materjalides. Tabel 2 on tuletatud ETI stsenaariumide kirjeldustest (Põlevkivi arengukava lisas 10).

#### Stsenaarium Max

Eeldused on järgmised: tehnoloogilise poole pealt eeldused kavandatud mahus õlitehaste käivitamiseks, majanduskeskkonna poolt soodsa nafta ja raskeõli hinnataseme püsimine (suurusjärg 120 USD barrel).

#### Stsenaarium MinA

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

#### Stsenaarium MinB

Eeldused on järgmised: tehnoloogilise poole pealt põlevkivi kasutamine ainult nendes seadmetes, mis on juba käigus või ehitusjärgus. Põlevkivi kasutatakse elektri tootmiseks keevkihtkateldega plokkides koos biokütuse ja uttegaasiga (põlevkivi osakaal on 50% plokki soojuslikust võimsusest). Võib eeldada ebasoodsamat raske kütteõli hinnatrendi (nafta hind 90 USD barrel).

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

Periood		Stsenaarium Max, keskmiselt aastas, milj.t.	Stsenaarium Min A, keskmiselt aastas, milj.t.	Stsenaarium Min B, Keskmiselt aastas, milj.t.
2016-2020	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	11,60	8,00	6,60
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus			

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

	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
	<b>KOKKU</b>	<b>24,64</b>	<b>17,98</b>	<b>16,58</b>
2021-2025	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	8,40	6,80	5,40
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks			
	Firma 1	12,40	4,00	4,00
	Firma 2	6,76	4,80	4,80
	Firma 3	1,94	0,70	0,70
	Põlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks			
	Firma 4	0,30	0,30	0,30
	<b>KOKKU</b>	<b>30,14</b>	<b>16,88</b>	<b>15,48</b>
2026-2030	Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks			
	Firma 1	7,00	6,80	5,40
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0	0	0
	Kaubapõlevkivi soojusenergia koostootmiseks			
	Firma 1	0,28	0,28	0,28
	Firma 2	0,02	0	0
	Firma 3	0,02	0	0
	Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks			

Firma 1	17,20	4,00	4,00
Firma 2	6,76	4,80	4,80
Firma 3	1,94	0,70	0,70
Põlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks			
Firma 4	0,30	0,30	0,30
KOKKU	33,54	16,88	15,48

Andmed: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

#### 6. SKT ja põlevkivi osakaalu prognoos

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

Esimene prognoosimise viis lähtub tegelikust põlevkivitonni maksumusest SKT eurona 2012.a. Selle leidmiseks kasutame põlevkivi kasutamise loodud SKT väärtust, mis oli 468,8 miljonit eurot, ning jagame selle tarbitud põlevkivi mahuga, mis oli 17,526 miljonit tonni:  $SKT(\text{põlevkivi}) = (0,032 * 0,56 + 0,09) * 17415 = 468,8$  miljonit eurot,  $SKT/\text{tonni põlevkivi} = 468,8 * 10^6 : 17,526 * 10^6 = 26,75$  eurot/tonn.

Tegemist on üldistatud näitajaga, mis kirjeldab antud põlevkivi kasutamise proportsiooni juures keskmiselt loodud SKT-d ühe tonni põlevkivi kohta. Kasutame seda näitajat esimeses lähenduses stsenaariumide võrdlemiseks. Eeldame, et nii SKP deflaator kui põlevkivihind kasvavad 2% aastas. Sel juhul mõjutab SKT suurust ainult reaalkasv ning põlevkivi kasutamist stsenaariumides tuletatud kaevandamise mahud.

**Tabel 4. SKT ja kasutatud põlevkivi väärtuse hinnang**

Aast a	Hinnainde ksi väärtus, 2012=1,0	SKT, jooksvate s hindades, milj eurot	SKT 2012.a. hindades, s, miljon eurot	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, milj eurot, p*q Sts Max	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, miljon eurot, p*q, Sts Min A	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, miljon eurot, p*q, sts Min B
2016	1,0824	20894	19303	$26,75 * 24,64 = 659,12$	$26,75 * 17,98 = 480,96$	$26,75 * 16,58 = 443,5$
2020	1,1716	24468	20884	$26,75 * 24,64 = 659,12$	$26,75 * 17,98 = 480,96$	$26,75 * 16,58 = 443,5$
2025	1,2936	28818	22277	$26,75 * 30,14 = 806,24$	$26,75 * 16,88 = 415,5$	$26,75 * 15,48 = 414,09$
2030	1,4282	33163	23220	$26,75 * 33,54 = 897,2$	$26,75 * 16,88 = 415,5$	$26,75 * 15,48 = 414,09$



Allikas: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

**Tabel 5. Põlevkivi kasutamise erinevate stsenaariumidega kaasnev osakaal SKT-s, 2015-2030.**

Aasta	SKT 2012.a. hindades	Põlevkivi kaevandamise osa SKT-s, Sts Max	Põlevkivi kaevandamise osa SKT-s, Sts Min A	Põlevkivi kaevandamise osa SKT-s, Sts Min B
2016	19303	659,12/19303=0,034	480,96/19303=0,025	443,5/19303=0,023
2020	20884	659,12/20884=0,032	480,96/20884=0,023	443,5/20884=0,021
2025	22277	806,24/22277=0,036	415,5/22277=0,019	414,09/22277=0,019
2030	23220	897,2/23220=0,039	415,5/23220=0,018	414,09/23220=0,018

Allikas: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

6.1 Põlevkiviõli tootmise mõju SKT-s prognoosiperioodil arvestades kasutusviiside erinevusega

Kujundame tabeli 3 ümber seda agregeerides ning jagades kahe kasutusviisi vahel.

**Tabel 6. Põlevkivi vajadus erinevate stsenaariumide korral perioodil 2016-2030 arvestades kahe kasutusviisiga.**

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

Allikas: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

Edasi arvutame toodetud SKT kasutades selleks erinevate kasutusviisidega kaasnevat põlevkivitoni poolt loodud väärtust ning stsenaariumidest tuletatud kaevandatava põlevkivi koguseid, mida kasutatakse kas põlevkiviõli tootmiseks või muuks otstarbeks. Tulemused on esitatud tabelis 7.

**Tabel 7. SKT ja kasutatud põlevkivi väärtuse hinnang arvestades erinevaid kasutusviise.**

Aast a	Hinnainde ksi väärtus, 2012=1,0	SKT, jooksvate s hindades, milj eurot	SKT 2012.a. hindade s, miljon eurot	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, milj eurot, Sts Max	Kaevandat ud põlevkivi väärtus, miljon eurot, Sts Min A	Kaevandatu d põlevkivi väärtus, miljon eurot, sts Min B
2016	1,0824	20894	19303	32,37*12,5 +24,63*12, 14=704	32,37*9,5 +24,63*8, 48=516	32,37*9,5+ 24,63*7,08 =482
2020	1,1716	24468	20884	32,37*12,5 +24,63*12, 14=704	32,37*9,5 +24,63*8, 48=516	32,37*9,5+ 24,63*7,08 = 482
2025	1,2936	28818	22277	32,37*21,1 +24,63*9,0 43=906	32,37*9,5 +24,63*7, 38=489	32,37*9,5+ 24,63*5,98 = 454
2030	1,4282	33163	23220	32,37*25,9 +24,63*7,6 4=1027	32,37*9,5 +24,63*7, 38=489	32,37*9,5+ 24,63*5,98 =454

Allikas: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

**Tabel 8. Põlevkivi kasutamise erinevate stsenaariumidega kaasnev osakaal SKT-s, 2015-2030 arvestades erinevaid kasutusalasid.**

Aasta	SKT 2012.a. hindades	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Max	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Min A	Põlevkivi kasutamise osa SKT-s, Sts Min B
2016	19303	704/19303=0,036	516/19303=0,027	482/19303=0,025
2020	20884	704/20884=0,034	516/20884=0,025	482/20884=0,023
2025	22277	906/22277=0,041	489/22277=0,022	454/22277=0,020
2030	23220	1027/23220=0,044	489/23220=0,021	454/23220=0,019

Allikas: autori (A. Purju) arvutused ETI stsenaariumide põhjal.

Tabelis 8 esitatud põlevkivi erineva kasutamiskiisidega kaasnev osakaal SKT-s suureneb sel juhul kui kasvab põlevkiviõli tootmiseks kasutatava põlevkivi maht ja suhteline osakaal. Põlevkivi poolt loodud SKT ulatub Sts Max puhul kuni 4,4%-ni 2030 aastal juhul kui peavad paika stsenaariumi nii tehnilised kui majanduslikud eeldused. See tähendab põlevkiviõli (ja teiste

kütteõlide püsimumist suhteliselt samal kõrgel tasemel võrreldes teiste energiaallikatega kui see oli 2014.a. Tehnilisel poolel eeldab see kõigi üksikute firmade poolt kavandatud uute tootmisvõimsuste kasutusele võtmist just põlevkiviõli tootmisel. Ka ulatub põlevkivi tootmise maht sel juhul peale 2020.a 30 miljoni tonnini aastas ja rohkemgi, mis tähendab madalama energiapanusega tooraine kasutamist, mis omakorda vähendab selle energiaallika konkurentsivõimet võrreldes teiste liikidega. Ka ei ole antud töös analüüsitud sellises mahus kaevandamisega kaasnevaid keskkonnaprobleeme.

Teiste stsenaariumide puhul on põlevkivi kasutamise panus SKT-s 1,9-2,7%, mis on võrreldav tänase osakaaluga või isegi alla selle.

#### 6. Mõned võrdlused teiste riikidega

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

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

#### 7. Kokkuvõte

Tulemused on saadud põlevkivi ühiku SKT tootlikkuse näitajat kasutades ning seda sidudes SKT kasvu ja põlevkivikaevandamise prognoosidega. Andmed on esitatud esimese viie aasta pikkuse prognoosi perioodi osas nii selle esimese kui viimase aasta kohta, et demonstreerid planeeritud mahtude erineva käiku mineku aja mõju osakaalu näitajale (see on siis aastate 2016 ja 2020 võrdlus). Teistel juhtudel on eeldatud kavandatud mahu saavutamise perioodi viimasel aastal.

Näitajad sisaldavad põlevkivi kaevandamise otsese ja kaudse mõju hinnangut, arvesse ei ole võetud tuletatud mõju. Kõige suurema osakaaluga on põlevkivi kaevandamine antud eeldustel SKT-s Maxi stsenaariumi korral, kui eeldatakse kõigi kavandatud projektide realiseerumist. Sel juhul on põlevkivi kaevandamise panus kuni 4,4% SKT-st, kusjuures tulemust mõjutab ka see kui kiiresti kavandatud tööstused käivitatakse. Teiste stsenaariumide puhul jääb põlevkivi

osakaal 1,9-2,8% piiresse, mis on võrreldav tänase kasutuse suurusjärguga.

Stsenaariumid eeldavad seniste kütuste domineerivat osa energiabilansis, mis tähendab niisuguse tehnoloogilise murrangu mitte realiseerumist vaadeldaval ajavahemikul, mis tooks kaasa täiesti teistlaadsete energiakandjate kasutusele võtmise mahus, mis tõrjuks kiiresti traditsioonilised mittetaastuvad energiaallikad kasutusest. Töös on esitatud otse ja kaudse mõju hinnanguid, mis fikseerivad kujunenud olukorra energeetikas, sh. põlevkivi kasutuses. Prognoosid peegeldavad eelkõige teatud ettevõtete kavandatud tehnoloogiliste lahenduste realiseerumise mõju SKT-le eeldusel, et tehakse investeeringud, mis kavandatud projektid ellu viivad.

## 8. Kirjandus

- Eesti Energia AS aastaaruanne 2013*, <https://www.energia.ee/-/doc/10187/pdf/concern>.
- Eesti Statistika aastaraamat 2014, 2014, Tallinn.
- Erinevad andmetabelid: <http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/Saveshow.asp>
- „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, [http://www.riigikontroll.ee/suhted\\_avalikkusega/pressiteated/tabid/168/ItemId/705/ami](http://www.riigikontroll.ee/suhted_avalikkusega/pressiteated/tabid/168/ItemId/705/ami)
- PWC, 2011, *Põlevkiviõli tootmise väärtusahela majandusliku mõju analüüs*, Tallinn, 2011.
- Statistical Yearbook of the Republic of Poland 2013*, Statistical Publishing Establishment, Warszawa 2013.

**Lisa 1 SKT prognoos**

**ARIMA (2,1,0) mudel**

**Üldkuju**

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

kus  $y_t$  on SKT turuhindades perioodil  $t$ ,  $\mu$  on mudeli vabaliige (konstant),  $u_t$  on mudeli viga perioodil  $t$ ,  $\varphi_1$  ja  $\varphi_2$  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	***
$\Delta$ SKT turuhindades_1	0,50072	0,18541	2,7006	0,00692	***
$\Delta$ SKT turuhindades_2	-0,552438	0,17381	-3,1784	0,00148	***

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

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

**Prognoosid:**

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

Obs	SKT_turuhindades	prediction	std. error	95% interval
2014	undefined	19407,2	735,390	(17965,8, 20848,5)
2015	undefined	20081,2	1326,18	(17481,9, 22680,5)
2016	undefined	20894,0	1592,55	(17772,6, 24015,3)
2017	undefined	21842,3	1690,55	(18528,9, 25155,7)
2018	undefined	22781,9	1772,37	(19308,1, 26255,7)
2019	undefined	23642,3	1901,43	(19915,5, 27369,0)
<b>2020</b>	<b>undefined</b>	<b>24467,7</b>	<b>2057,52</b>	<b>(20435,0, 28500,4)</b>
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)
<b>2025</b>	<b>undefined</b>	<b>28818,0</b>	<b>2584,78</b>	<b>(23751,9, 33884,0)</b>
2026	undefined	29682,0	2681,05	(24427,2, 34936,8)
2027	undefined	30553,7	2769,81	(25124,9, 35982,4)

“Põlevkivi kasutamise riiklik arengukava 2016-2030”

---

---

2028	undefined	31426,5	2854,55	(25831,7, 37021,3)
2029	undefined	32295,8	2938,36	(26536,7, 38054,9)
<b>2030</b>	<b>undefined</b>	<b>33162,6</b>	<b>3021,27</b>	<b>(27241,0, 39084,2)</b>
2031	undefined	34030,2	3101,85	(27950,7, 40109,7)
2032	undefined	34899,5	3179,59	(28667,6, 41131,3)
2033	undefined	35769,2	3255,14	(29389,3, 42149,2)
2034	undefined	36638,2	3329,23	(30113,1, 43163,4)
2035	undefined	37506,6	3402,02	(30838,8, 44174,5)
2036	undefined	38375,1	3473,29	(31567,6, 45182,7)



## Lisa 10. Põlevkivikasutuse stsenaariumite tehnilise osa kirjeldused

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

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

### **Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.**

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

2016-2020.a.a. – 58 mln t, EE andmed;

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

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

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

KKT ei kavanda põlevkivi kasutust elektritootmiseks otsepõletamisel.

### **Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.**

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

EE kõigil viieaastastel perioodidel igaihes 1,4 mln t;

VKG samadel ajaperioodidel igaihes 0,1 mln t;

KKT samadel ajaperioodidel igaihes 0,1 mln t.

### **Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.**

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

2016-2020.a.a. – 1,0 mln t, 2 ahju;

2021-2025.a.a. – 1,5 mln t, 3 ahju;

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

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

#### **2.1 Minimaalne stsenaarium\_A**

### **Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.**

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

EE põlevkivi vajadus ja seadmed:

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

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

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

### **Kaubapõlevkivi soojusenergia tootmiseks koostootmisel.**

Siin on arvestatud ainult EE poolt põlevkivi kasutust Balti EJ koostootmisplokkis, mille soojatoodang läheb Narva linna kütteks ja ettevõtete soojusvarustuseks. Põlevkivi vajadus on analoogne max stsenaariumile, s.o. 1,4 mln t igal viieaastasel perioodil kokku. Teiste põlevkivi kasutavate ettevõtete puhul on põlevkivi vajadus soojusenergia tootmiseks võetud 0.

### **Kaubapõlevkivi vajadus põlevkiviõli tootmiseks.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kaubapõlevkivi vajadus tsemendi tootmiseks.**

KNC põlevkivi vajadus ja seadmed tsemendi tootmiseks on sama, mis max stsenaariumi puhul:  
2016-2020.a.a. – 1,0 mln t, 2 ahju;  
2021-2025.a.a. – 1,5 mln t, 3 ahju;  
2026-2030.a.a. - 1,5 mln t, 3 ahju.

2.2 Minimaalne stsenaarium\_B

**Kaubapõlevkivi otsepõletamisel elektritootmiseks.**

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

EE põlevkivi vajadus:

2016-2020.a.a. – 33 mln t;  
2021-2025.a.a. – 27 mln t;  
2026-2030.a.a. – 18 mln t.

Kaubapõlevkivi vajadused soojusenergia, põlevkiviõli ja tsemendi tootmiseks on analoogsed minimaalse stsenaariumiga\_A.

---