

Uikala prügila sulgemise keskkonnamõju hindamine

Aruande eelnõu 5.05.2023

Nimetus: Uikala prügila sulgemise keskkonnamõju hindamise aruanne

Töö tellija: OÜ EKO VIR
Reg nr 10548331
Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Jõhvi küla, Kaasiku tn 28, 41541
Tel +372 523 1286
E-post oyekovir@ekovir.ee

Töö teostaja: LEMMA OÜ
Reg nr 11453673
Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621
Tel +372 600 7740
E-post info@lemma.ee

KMH juhtekspert: Piret Toonpere (KMH litsents KMH0153)

Töö versioon: 5.05.2023

Sisukord

Aruande kokkuvõte.....	5
1 Üldosa.....	9
1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus	9
1.2 KMH korraldus	10
1.3 Osapooled.....	11
1.4 Metoodika	12
1.5 Lähtematerjalid	13
1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesh KMH aruande koostamisel.....	13
2 Kavandatav tegevus ja selle reaalsed alternatiivsed võimalused	14
2.1 0-alternatiiv	14
2.2 I-alternatiiv ehk kavandatav tegevus.....	14
3 Seos asjakohaste strateegiliste planeerimisdokumentidega	18
3.1 Euroopa roheline kokkulepe.....	18
3.2 Keskkonnastrateegia aastani 2030	18
3.3 Riigi jäätmekava 2014–2020.....	18
3.4 Kohtla valla üldplaneering	19
3.5 Toila valla üldplaneering (koostamisel)	19
3.6 Toila valla jäätmekava aastateks 2019–2023	19
4 Mõjutatava keskkonna kirjeldus	20
4.1 Asustus ja maakasutus.....	20
4.2 Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	21
4.3 Looduskaitseelised objektid ja alad.....	23
4.4 Kultuurimälestised.....	26
4.5 Pärandkultuur	26
5 Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs	27
5.1 Lendprügist tulenev mõju.....	27
5.2 Mõju ressursikasutusele	27
5.2.1 MBT peenfraktsiooni kasutamine	28
5.2.2 Ehitus-lammutusjäätmete kasutamine.....	33
5.2.3 Aheraine kasutamine	34
5.2.4 Jäätmeprületuse koldetuha kasutamine	35
5.2.5 Reoveesette kasutamine	37
5.3 Mõju veekeskkonnale.....	39
5.4 Mõju õhukvaliteedile, sh lõhn	42

5.4.1	Prügilagaasi teke	42
5.4.2	Lõhn	44
5.5	Mõju kliimamuutustele	45
5.6	Avariilukorrad	45
6	Alternatiivide võrdlemine	46
7	Keskkonnameetmed	47
7.1	Sulgemise teostamisel vajalik materjalide omaduste määramine	47
7.2	Suletud prügila järelhooldus ja seire	48
7.2.1	Meteoroloogiline seire.....	49
7.2.2	Pinnavee seire	49
7.2.3	Põhjavee seire.....	49
7.2.4	Nõrgvee seire	49
7.2.5	Prügilagaasi seire	49
7.2.6	Jäätmelademe seire	50
8	KMH aruandele esitatud täiendusettepanekud.....	51
	Kasutatud allikmaterjalid	52
	Lisad	56
	Lisa 1. KMH programm ja selle nõuetele vastavaks tunnistamine	56
	Lisa 2. Asjaomaste asutuste seisukohad enne avalikustamist.....	56
	Lisa 3. Avalikustamisel laekunud kirjad ja vastuskirjad.....	56
	Lisa 4. KMH aruande avalikustamise dokumendid	56

Aruande kokkuvõte

OÜ EKO VIR esitas 06.04.2022 Keskkonnaametile (edaspidi KeA) keskkonnaotsuste infosüsteemis (KOTKAS) muudetud Uikala prügila sulgemiskava (registreeritud nr DM-119941-1). KeA algatas oma 04.10.2022. a otsusega nr DM-119941-8 Uikala prügila sulgemisele keskkonnamõju hindamise.

Uikala prügilale koostati sulgemiskava juba 2017 aastal ning viidi läbi ka keskkonnamõju hindamine, kuid varasemat sulgemislahendust soovitakse muuta. Uus sulgemiskava hõlmab erinevalt varem esitatust kogu prügila sulgemist (kokku 4 ladestusala, kogupindalaga u 8 ha). Lisaks soovib ettevõtte uue sulgemiskavaga muuta prügila sulgemislahendust, asendades prügila lael vettpidavad kihid oksüdatsioonikihiga (metaani lagundav kiht) ning asendada sulgemismaterjale taaskasutatavate jäätmetega. Metaanilagunduskiht koosneb orgaanikat sisaldavast materjalist nagu seda on olmejäätmete mehhaanilis-bioloogilisel töötlemisel (MBT) tekkiv MBT praakkompost/peenfraktsioon. Metaanlagunduskihis lagundatakse bakterite tegevuse tagajärjel metaan süsinikdioksiidiks.

Kavandatava tegevusega kaasnevate keskkonnamõjude esinemise esmane analüüs ja hindamisulatus on paika pandud KMH programmis, mis on Keskkonnaameti poolt vastavaks tunnistatud märtsis 2023. KMH aruande eesmärgiks on selgitada, hinnata ja kirjeldada nimetatud kavandatud tegevustega eeldatavalt kaasnevat mõju keskkonnale, analüüsida selle mõju vältimise või leevendamise võimalusi ning teha ettepanekud sobivaimate lahenduste valikuks. Samuti hinnata koosmõju võimalike teiste lähedal toimuvate tegevustega. Mõjuvaldkondi, mille puhul KMH programmis on sätestatud olulise mõju puudumine, KMH aruandes ei käsitletud.

Kavandatavat tegevust hinnati KMH metoodikast lähtudes tegevuse elluviimist võrdluses 0-alternatiiviga. 0-alternatiiv on olukord, kus kavandatavat tegevust ei realiseerita ehk Uikala prügilat ei suleta vastavalt koostatud sulgemise projektile. Prügila sulgemise puhul on eripäraks asjaolu, et 0-alternatiiv ei ole reaalne alternatiiv. Prügila ladestusalade täitumisel ei ole õigusaktidega vastavuses prügila sulgemata jätmine. Võimalik oleks sulgemist teataval määral edasi lükata, kuid prügila sulgemata jätmine ei ole kehtivas õigusruumis reaalne alternatiiv. Seega 0-alternatiiv on käesolevas KMH-s teoreetiline võrdlusalus, mitte reaalne tulevikutsenaarium.

KMH käigus hinnati mõjuvaldkondi, mille puhul KMH programmis võis eeldada kavandatava tegevuse rakendamisel mõju esinemist. Hinnati järgmiseid mõju valdkondi:

- Lendprügist tulenev mõju:

Lendprügi puhul ei ole tegu otseselt sulgemisega kaasneva mõjuga ning selle hindamine ei kuulu üldjuhul sulgemislahenduse KMH hindamisulatusse. Siiski prügila haldamisel ja sulgemistööde käigus on asjakohane lendprügi levimist piirata ja selle esinemisel tagada selle koristamine. **Käesoleval ajal on kompleksloas määratud meetmed nii lendprügi tekke minimeerimiseks, leviku takistamiseks kui ka tagajärgedega tegelemiseks. Kui realselt esineb ümbritseval metsaalal lendprügi probleem, siis on vajalik efektiivsemalt tagada kehtivate meetmete järgimine.** Prügila sulgemine aitab kindlasti pidurdada lendprügi laialikandumist prügilat ümbritsevasse metsa, sest prügiladestu kaetakse, kuid samas kuna sulgemine teostatakse paralleelselt prügila töö jätkumisega, siis probleemi kadumist lähitulevikus oodata ei ole.

- Mõju ressursikasutusele:

Ladestusalade sulgemisel on projektis maksimaalselt püütud vähendada loodusvarade tarvet ning asendatud loodusvarade kasutamist jäätmete taaskasutamisega.

MBT jääkfraktsiooni kasutamine. Sulgemisprojekt näeb ette MBT jääkfraktsiooni kasutamist lisaks tasanduskihile ka oksüdatsioonikihis metaani lagundajana. Materjali on võimalik kasutada prügila hajuksheite keskkonnamõjude vähendamiseks. Samas ei ole oodata, et materjali kasutamisega kaasneks muid olulisi keskkonnamõjusid, kuna materjal on keemiliselt koosseisult sarnane prügiladestusse ladestatud jäätmetega, mille nõrgvee käitlus on prügila puhul nõuetekohaselt

lahendatud ja hinnatud prügila rajamise KMH käigus. MBT peenfraktsiooni kasutamisel kattekihis tuleb järgida uuringute kohaselt vajalikku eeltöötlust, mis tagab materjali oksüdatsiooniomadused.

Vastavalt Uikala prügila sulgemise projektile peab prügila lae kattekihi oksüdatsioonikiht olema 2,0–2,2 m paksune MBT jääkfraktsiooni kiht. Paksuse kihi määramisel on arvesse võetud optimaalselt materjali kasutuskogust ning arvestatud, et kihi toimuks metaani lagundamine ilma metaani lekkimiseta atmosfääri. Lisaks on arvestatud, et kiht oleks piisavalt stabiilne ja vajaks järelhoolduse käigus vähem vajumite parandamist. Olenemata rajatava kihi paksusest tuleb seirata metaanilagunduskihi toimivust ja vajadusel kujundada see ümber nt värskema materjali lisamisega ja/või kihi paksuse muutmisega.

Ehitus- ja lammutusjäätmete kasutamine. Võrreldes varasemas sulgemislahenduses eelistatud drenaažmati kasutamisele näeb projekt ette drenenkihis ja drenaažkihis/gaasijaotuskihis materjalidena fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurru ja vettjuhtiva mineraalpinnase kasutamist. Varasemas KMH aruandes on drenaažmatti soovitatud vähendamaks loodusvarade (killustiku) tarvet. Kuna ka projektis esitatud lahendus ei nõua drenaažkihis loodusvarade (killustiku) kasutamist, vaid näeb ette jäätmete taaskasutamist, siis vastab see juba 2017. a KMH aruandes soovitatud põhimõtetele. Dreenkihi rajamisel on materjali puhul oluline eeskätt selle fraktsiooni suurus ja filtratsiooni omadused. Kui materjali omadused vastavad drenenkihi/drenaažkihi toimimiseks vajalikele näitajale, siis ei ole oodata, et materjalide kasutamisega kaasneks olulist negatiivset keskkonnamõju, samas peab arvestama, et kasutatakse puhastest ehitus-lammutusjäätmetest saadud materjali.

Aheraine kasutamine. Võrreldes varasemas KMH aruandes soovitatud drenaažmati kasutamisele näeb projekt ette drenaažkihis materjalina aheraine kasutamist. Aheraine koosneb peamiselt lubjakivist ning sisaldab vähesel määral põlevkivi. Seega on tegu materjaliga, mis ei põhjusta reostusohu vms kõrgendatud keskkonnariski. Aheraine ärakasutamine on kooskõlas ringmajanduse põhimõtetega, sest sellevõrra ei võeta kasutusse uusi ressursse. Arvestades aheraine suurt kogust Ida-Virumaal, siis on selle kasutamine kõikjal, kus see on tehniliselt võimalik, mõistlik ja ressursisäästlik.

Samas tuleb tagada, et kasutatav aheraine vastaks materjalile vajalikele füüsikalistele omadustele ning lisaks tuleb aheraine isesüttimise ohu vältimiseks kasutada aherainet mille põlevkivi sisaldus on madal.

Jäätmepõletuse koldetuha kasutamine. Tugikihis, drenenkihis ja drenaaži-/gaasijaotuskihis soovitakse ühe materjalina kasutada jäätmepõletuse koldetuhka. Koldetuhka on edukalt ja ilma oluliste keskkonnamõjudeta võimalik prügila sulgemislahenduses kasutada, kui koldetuhk eelnevalt vanandatakse, mille käigus see muutub keemiliselt passiivseks. Samuti on vajalik vanametalli eemaldamine tuhast enne kasutamist. Vanandatud koldetuhk

Koldetuha kasutamine kattekonstruktsioonis aitab vähendada olulises mahus loodusressursside tarvet ning ei põhjusta eelnevalt teostatud mõjuhinangute alusel olulist negatiivset keskkonnamõju.

Reoveesette kasutamine. Reoveesette kasutamine on ette nähtud haljastuskihi rajamisel. Tõenäolisim kasutatav reoveesete pärineb Kohtla-Järvel paiknevast OÜ Järve Biopuhastus reoveepuhastist ehk tegu on kohalikku päritolu materjaliga (kätiste vahemaa on alla 20 km). OÜ Järve Biopuhastus reoveesette puhul on tegu sertifitseerimata kompostiga, mis vastab määruse „Haljastuses, rekultiveerimisel ja põllumajanduses kasutatava reoveesette kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded“ nõuetele (määrus 29).

Stabiliseeritud reoveesette kasutamine vähendab haljastuseks kasutatava sobiva mulla kasutamise vajadust ning seda võib pidada igati sobilikuks materjaliks haljastuskihi rajamisel kasutamiseks, kuid

üle 50% reoveesette sisaldust haljastuskihi materjalis tuleb vältida, et tagada taimestikule sobilik kasvukeskkond.

Üldpõhimõttena on looduslike ressursside asendamine võimalikult suures ulatuses jäätmetega on ringmajanduse põhimõtetele vastav tegevus, mida tuleks igati soosida.

- Mõju veekeskkonnale:

Prügilate käitamise peamiseks keskkonnamõjuks on põhja- ja pinnavee reostumise risk. Selleks, et käitamisaeget ja sulgemise järgset negatiivset mõju vältida, on prügila ladestusalade rajamisel ette nähtud lahendus, mis väldib nõrgvee lekkeid pinna- ja põhjavette. Nõrgvee filtratsioon läbi prügila põhja on nullilähedane.

Algse sulgemislahenduse KMH aruande punktis 8.4 oli ette nähtud, et esimese etapi sulgemisel puhastamist vajava nõrgvee kogus väheneb poole võrra. Kuivõrd prügila sulgemislahendust soovitakse muuta nii, et prügila lae osa ei kaeta vettpidava kihiga, siis sellist vähenemist oodata ei ole. Uue nn osaliselt avatud sulgemislahenduse puhul nõrgvee kogus sellises mahus ei vähene, sest oksüdatsioonikiht ei ole veetihe. Nõrgveeteppe suurenemist võrreldes avatud prügilaga ehk käesoleval ajal valitseva olukorraga, siiski ka ei toimu. Arvestades, et tehnoloogiliselt on võimalik nõrgvesi nõuetekohaselt puhastada ning kliimaeesmärkide täitmiseks on väga oluline metaaniheite vähendamine, siis võib keskkonnakaitseliselt pidada põhjendatuks sulgemislahendust, mille korral nõrgvee koguse vähenemine on mõnevõrra väiksem võrreldes 2017. a sulgemislahendusega. Puhastamata nõrgvett muudetud sulgemisprojekti tulemusena keskkonda ei satu ning olemasolev reoveepuhasti on sobiliku tehnoloogia ja käitlusvõimekusega nõrgvee puhastamiseks.

Prügila lae kattekihi soovitakse ringmajanduse põhimõtetest lähtuvalt taaskasutada võimalikult suures ulatuses jäätmeid. Ükski kasutada soovitatavatest materjalidest ei liigitu ohtlikuks jäätteks ning ei ole oodata ohtlike ainete leostumist sellisel määral, et see halvendaks nõrgveepuhasti tööd.

- Mõju õhukvaliteedile, sh lõhn:

Prügilagaasi teke. Prügiladestusalale on paigaldatud prügilagaasi kogumissüsteem, mis koosneb gaasikogumis- ning ühendustorudest. Gaasikogumissüsteemi efektiivsus on u 75%. Ülejäänud tekkinud prügilagaas eraldub käesoleval ajal atmosfääri hajusheiteks.

Ladestusalade sulgemine ei vähenda prügilagaasi teket. Prügilagaas tekib veel aastakümneid peale jäätmete prügilasse ladestamist. Ladestusalade sulgemisel jätkub gaasikogumissüsteemi toimimine ja selle abil prügilakehandist gaasi kogumine (vajadusel projekteeritakse eraldi projektiga kogumissüsteemi täiendused).

Sulgemisprojekt näeb võrreldes varasemas KMH aruandes hinnatud alternatiividega ette prügila laele MBT peenfraktsioonist metaani oksüdeeruva kattekihi rajamist eesmärgiga vähendada hajusheidet. Erinevate uuringute tulemuste põhjal saab järeldada, et metaani lagundav kate prügiladestul töötab. Metaan laguneb kattekihi sees ja lekkimist atmosfääri ei toimu. Kirjanduse andmetel vähendavad olmejäätmete prügilate oksüdatsioonikihid metaani (vähendamine 88%) ja NMVOC (vähendamine >80%) ja lõhna (vähendamine 94%). Võrreldes varasemas KMH aruandes hinnatud lahendusega on seega oodata tunduvalt väiksemat hajusheidet ja seeläbi ka väiksemat negatiivset mõju õhukvaliteedile ja kliimamuutustele.

Lõhn. Arvestades prügila paiknemist, siis lõhnaäiringu esinemist ei esine, sest elamualad paiknevad käitisest piisavalt kaugel. Ladestusalade sulgemisel on oodata lõhnaheite vähenemist. Samas kuivõrd sulgemine toimub järguti, siis summaarselt lõhnaainete emissioon käitisest eeldatavalt lähitulevikus ei muutu ning lõhnaheite olulist vähenemist on oodata peale prügila

lõplikku sulgemist. Kirjanduse andmetel aitavad ka kavandatavad bioaknad olmejäätmete prügilatelt eralduvat lõhna oluliselt vähendada (vähendamine 94%).

- Mõju kliimamuutustele:

Kavandataval sulgemislahendusel on kliimamuutuste pidurdamise vaates positiivne mõju – nähakse ette sulgemislahendus, mis oluliselt vähendab metaani hajusheidet ja seega prügila kasvuhoonegaaside heidet.

- Avariiolukorrad:

Olulisim õnnetuse oht on seotud võimaliku jäätmete ladestuses süttimisega. Täitunud ladestusalade nõuetekohane sulgemine aitab vähendada hapniku ligipääsu jäätmetele ning vähendab ka jäätmeladestu süttimise tõenäosust.

Alternatiivide võrdluse tulemusena järeldati, et **kavandatava tegevusega ei kaasne olulisi tugeva ebasoodsa keskkonnamõjuga aspekte. Kaasnevad ebasoodsad mõjud on leevendatavad, lisaks esineb õhukvaliteedile ja kliimamuutustele mõõdukas positiivne mõju.**

1 Üldosa

1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Kavandatavaks tegevuse eesmärgiks on Uikala prügila järk-järguline sulgemine vastavalt koostatud sulgemiskavale ja sulgemisprojektile¹.

Kavandatava tegevuse vajadus tuleneb asjaolust, et käesolevaks ajaks on Uikala prügila ladestusalad I ja III (Joonis 1) peaaegu täitunud oma projektkõrguseni ja seetõttu tuleb alustada nende sulgemisega. Selleks on Sweco Projekt AS 2016–2017. a koostanud nende ladestusalade sulgemisprojekti põhiprojekti staadiumis (töö nr 15240-0121). Projekteeritud lahendusele on tehtud aastatel 2016–2017 keskkonnamõju hindamine² (edaspidi KMH).

Teravnenud kliimamuutuste vältimise ja ringmajanduspõhimõttest lähtumise vajaduse tõttu on tekkinud vajadus sulgemislahendust muuta ning koostatud on uus sulgemiskava ja sulgemisprojekt¹, mis näevad ette kogu prügilale terviklikku sulgemislahendust. Samuti nähakse ette metaani hajusheite vähendamiseks metaanlagunduskihi rajamist ja sulgemismaterjalidena maksimaalselt jäätmete taaskasutamist.



Joonis 1. Uikala prügila skeem (Alus: Maa-ameti ortofoto).

¹ SWECO Projekt AS. 2022. Uikala prügila sulgemise projekteerimine.

² Uikala prügila I ja III ladestusala sulgemise keskkonnamõju hindamine. Kättesaadav: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=90&represented_id=

1.2 KMH korraldus

OÜ EKOVIIR esitas 06.04.2022 Keskkonnaametile (edaspidi KeA) keskkonnaotsuste infosüsteemis (KOTKAS) muudetud Uikala prügila sulgemiskava (registreeritud nr DM-119941-1).

Ettevõttele on Uikala prügila käitamiseks (jäätmete kõrvaldamiseks ja taaskasutamiseks) väljastatud keskkonnakompleksluba nr KKL/150026. Uikala prügila I ja III ladestusala sulgemiseks on esitatud sulgemiskava (edaspidi ka *varasem sulgemiskava; varasem sulgemislahendus*) ning prügila sulgemisele on läbi viidud keskkonnamõju hindamine. Keskkonnamõju hindamise aruanne on nõuetele vastavaks tunnistatud Keskkonnaameti 15.09.2017. a kirjaga nr 6-3/17/6785-10. Varasem sulgemiskava hõlmas I ja II ladestusala sulgemist (kokku 4,3 ha), uus sulgemiskava hõlmab kõigi nelja ladestusala sulgemist (kokku u 8 ha), samuti soovib ettevõtte muuta prügila sulgemislahendust, asendades prügila lael vettpidavad kihid oksüdatsioonikihiga (metaani lagundav kiht). Lisaks soovib ettevõtte muuta sulgemisel taaskasutatavaid jäätmeid.

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (edaspidi *KeHJS*) § 3 lg 1 p 1 kohaselt hinnatakse keskkonnamõju, kui taotletakse tegevusluba või selle muutmist ning tegevusloa taotlemise või muutmise põhjuseks olev kavandatav tegevus toob eeldatavalt kaasa olulise keskkonnamõju. KeHJS § 6 lg 1 p 24 järgi on tegemist olulise keskkonnamõjuga tegevusega (vähemalt 1,5 ha suuruse alaga prügila sulgemine). Esitatud sulgemiskava kohaselt plaanitakse sulgeda ligi 8 ha suurune prügila. Varasema sulgemislahenduse kohaselt plaaniti sulgeda kuni 4,3 ha suurune prügila (täiendavalt plaanitakse sulgeda ligi 3,7 ha). Lisaks soovitakse muuta prügila sulgemislahendust. Keskkonnaministri 29.04.2004 määruse nr 38 „Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded“ (edaspidi *prügilamäärus*) § 35 lg-te 2 ja 3 kohaselt saab KeA leevendada prügilamääruse § 35 lg-s 1 toodud nõudeid jäätmelademe katmisele, kui KMH aruande järgi on selge, et prügila ohustab keskkonda tavapärasest vähem või sadevete ärajuhtimist ja pinnase ning põhjavee kaitset on võimalik tagada ka muu konstruktsioonilise lahendusega.

KeHJS § 11 lg 3 sätestab, et KeHJS § 6 lg 1 nimetatud tegevuse korral algatatakse kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamine (KMH) selle vajadust põhjendamata. KeHJS § 11 lg 6 alusel, kui kavandatava tegevusega kaasneb eeldatavalt oluline keskkonnamõju, jätab otsustaja selle keskkonnamõju hindamise algatamata, kui eelhinnangust selgub, et kavandatava tegevuse keskkonnamõju on juba KMH või keskkonnamõju strateegilise hindamise (KSH) käigus asjakohaselt hinnatud ja otsustajal on tegevusloa andmiseks piisavalt teavet. Tegemist on KMH kohustusega tegevusega ning vaid juhul, kui eelnevalt läbiviidud KMH või KSH käigus on keskkonnamõju asjakohaselt hinnatud ning KeAl on kompleksloa andmiseks piisavalt teavet, võib KeHJS § 11 lg 6 alusel jätta KMH algatamata.

KMH eelhinnangu alusel ei olnud otsustajal piisavalt asjakohast teavet ning seetõttu on vajalik läbi viia KMH, et anda teavet KMH algatamise otsuses viidatud teemadel. Peamised küsimused, mis tingisid KMH algatamise ja mille osas otsustajal ei olnud asjakohast piisavat teavet olid:

- 1) Miks on valitud oksüdatsioonikihi paksuseks 2,0-2,2 meetrit ning kas see kihi paksus on piisav tekkiva metaani koguse lagundamiseks.
- 2) Millised peavad olema oksüdatsioonikihi omadused, et oleks tagatud metaani lagundamine.
- 3) Kuidas välditakse uue sulgemislahenduse puhul nõrgvee tekke suurenemist võrreldes algse sulgemislahendusega.
- 4) Kas oksüdatsioonikiht vajab järelhooldusperioodil uuendamist ning kuidas tehakse kindlaks uuendamise vajadus.
- 5) Kas oksüdatsioonikiht koos gaasikogumistorustikuga on kõige efektiivsem viis gaasi kogumiseks ja metaaniheite vältimiseks.

KeA algatas oma 04.10.2022. a otsusega nr DM-119941-8 Uikala prügila sulgemisele keskkonnamõju hindamise lähtudes ettevõtte esitatud prügila sulgemiskavast, võttes aluseks KeHJS § 3 lg 1 p 1, § 6 lg 1 p 24 ja § 9 lg 1, § 11 lg 2, ja 3, keskkonnaministri 29.04.2004 määruse nr 38 § 35 lg-d 2 ja 3. Otsuse kohaselt tuleb KMH käigus hinnata KMH eelhinnangu punktis 3.4 käsitletud teemasid, keskkonnauuringute vajadus tuleb välja selgitada KMH programmi koostamise käigus.

Arendaja esitas Keskkonnaametile 15.12.2022. a Uikala prügila sulgemise keskkonnamõju hindamise programmi eelnõu (registreeritud KeA dokumendiregistris, registreerimise nr 6-3/22/24626) vastavalt KeHJS § 15¹ lg-le 2 kontrollimiseks ning § 15¹ lg 1 alusel seisukohtade küsimiseks asjaomastelt asutustelt.

KeA küsis KMH programmile 20.12.2022. a kirjaga nr 6-3/22/24626-2 seisukohti Toila Vallavalitsuselt, Riigimetsa Majandamise Keskuselt, Transpordiametilt, Põllumajanduse- ja Toiduametilt, Terviseametilt ja Eesti Keskkonnaühenduste Kojalt. KeA esitas asjaomastelt asutustelt laekunud seisukohad koos omapoolsete märkustega KMH programmile 26.01.2023. a kirjaga nr 6-3/22/24626-6.

Uikala prügila sulgemise KMH programmi avalik väljapanek toimus ajavahemikul 14.02.2023–28.02.2023. KeA avaldas teate KMH programmi avalikust väljapanekust ja arutelu toimumisest maakondlikus ajalehes Põhjarannik (14.02.2023), ametlikus väljaandes Ametlikud Teadaanded (13.02.2023), postiga ja e-postiga kavandatava tegevusega seotud asjaomastele asutustele ja isikutele (10.02.2023). KMH programmi eelnõuga oli võimalik tutvuda Keskkonnaameti keskkonnaotsuste infosüsteemis KOTKAS.

KMH programmi avalik arutelu toimus 01.03.2023. a algusega kell 17.00. Avalik arutelu toimus Toila Vallavalitsuse saalis (Pikk 13a, 41702 Toila). Arutelu toimumise ajal olid osalejate seas ainult KMH programmi koostamisega seotud isikud ja üks külaline. Avalikul arutelul osales üks arendaja esindaja, Toila Vallavalitsuse keskkonnaspetsialist, KMH juhtekspert ning KeA (otsustaja) esindaja ja üks külaline. Kõrvaliste osavõtjate puudumisel lepitati koha peal kokku avaliku arutelu lõpetamises ilma KMH programmi kohta ettekannet tegemata.

KMH programmi avaliku väljapaneku perioodil ei esitatud kirjalikke seisukohti ega ettepanekuid KMH programmile.

KMH programm tunnistati KeA 15.03.2023. a otsusega nr 6-3/21/10891-11 nõuetele vastavaks³.

Kavandatava tegevusega kaasnevate keskkonnamõjude esinemise esmane analüüs ja hindamisulatus on paika pandud KMH programmis, KMH aruande eesmärk on selgitada, hinnata ja kirjeldada nimetatud kavandatud tegevustega eeldatavalt kaasnevat mõju keskkonnale, analüüsida selle mõju vältimise või leevendamise võimalusi ning teha ettepanekud sobivimate lahenduste valikuks. Samuti hinnata koosmõju võimalike teiste lähedal toimuvate tegevustega. Mõjuvaldkondi, mille puhul KMH programmis on sätestatud olulise mõju puudumine, KMH aruandes ei käsitleta.

KMH aruande menetlus korraldati vastavalt KeHJS nõuetele.

Peatükki täiendatakse vastavalt menetluse käigule.

1.3 Osapooled

Arendaja: OÜ EKOVIIR

Kontakt: Ida-Viru maakond, Jõhvi vald, Jõhvi küla, Kaasiku tn 28, 41541

e-post: oyekovir@ekovir.ee, telefon: +372 523 1286

³ <https://adr.envir.ee/et/document.html?id=1861e6c0-3f38-4dc0-a229-5a77f9a1975b>

Otsustaja: Keskkonnaamet
Kontakt: Pärnu maakond, Pärnu linn, Pärnu linn, Roheline tn 64, 80010
Kontaktisik: Anna-Maria Tael, e-post: anna-maria.tael@keskkonnaamet.ee,
telefon: +372 5351 3920

KMH ekspert: LEMMA OÜ
Kontakt: Harju maakond, Tallinn, Kristiine linnaosa, Värvi tn 5, 10621
Kontaktisik: Piret Toonpere, e-post piret@lemma.ee, telefon: +372 505 9914

KMH läbiviimiseks on moodustatud töögrupp, kuhu kuuluvad järgmised LEMMA OÜ-ga seotud spetsialistid oma hariduse, erialaste teadmiste ning senise töökogemuse ja LEMMA OÜ väljakujunenud sisemise tööjaotuse alusel:

- Piret Toonpere – KMH juhtekspert (litsents KMH0153), tehnikateaduse magister (keskkonnakorraldus) ja loodusteaduse bakalaureus (keskkonnatehnoloogia ökosüsteemide suund). Hinnatavad mõjuvaldkonnad: õhukvaliteet (prügilagaasi teke);
- Heli Aun – keskkonnaspetsialist, tehnikateaduse magister (geotehnoloogia) – Hinnatavad mõjuvaldkonnad ja ülesanded KMH juures: foonikirjelduse koostamine, ressursikasutus;
- Andrus Vesioja – keskkonnaspetsialist – Hinnatavad mõjuvaldkonnad: veekeskond;
- Mihkel Vaarik – keskkonnaekspert, diplomeeritud veemajanduse insener – Hinnatavad mõjuvaldkonnad: veekeskond.

KMH läbiviimise käigus konsulteeriti metaanlagunduskatte optimaalsete omaduste ja paksuse väljaselgitamiseks professor Mait Kriipsaluga Eesti Maaülikoolist.

KMH aruandes kasutatud nõrgvee koguste arvutused koostas Sweco Projekt AS.

1.4 Metoodika

KMH viiakse läbi lähtudes [keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusest](#) (edaspidi *KeHJS*). KMH aruanne koostatakse lähtudes Keskkonnaministri 01.09.2017. a määrusest nr 34 „[Keskkonnamõju hindamise aruande sisule esitatavad täpsustatud nõuded](#)“. Hindamisel lähtutakse asjakohastest metoodilistest juhendmaterjalidest nagu Keskkonnaministeeriumi poolt välja antud „Keskkonnamõju hindamise käsiraamat⁴“. Lisaks võeti keskkonnamõju hindamisel arvesse juhteksperti ja töögrupi keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi ja üldtunnustatud hindamismetoodikat.

KMH aruandes analüüsiti eeldatavalt mõjutatavat keskkonda, sh sotsiaal-majanduslikku keskkonda ja tehiskeskkonda. Eeldatavalt tekkivaid mõjusid hinnati vastavalt mõjude suurusele, kestvusele (lüh- ja pikaajalisus), mõjude iseloomule, kumulatiivsusele ning mõjude olulisusele.

Mõjude olulisuse hindamisel lähtuti võimalusel Eestis kehtivatest piirnormidest ja normatiivväärtustest. Valdcondade puhul, kus vastavad normid puuduvad, toimus hindamine analüüsi, järeldamise ja arutelu teel.

Vastavalt KeHJS-le on keskkonnamõju oluline, kui see võib eeldatavalt ületada mõjuala keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara. KMH aruande koostamise käigus:

- kirjeldati kavandatavat tegevust;
- analüüsiti kavandatava tegevuse võimalikke alternatiive – tegevuse elluviimist võrrelduna 0-alternatiiviga, sest sulgemisprojekti kohaselt suletava Uikala Prügila osas reaalsed olulised asukohaalternatiivid puuduvad;

⁴ <https://envir.ee/media/1381/download>

- hinnati kavandatava tegevusega kaasnevaid võimalikke olulisi keskkonnamõjusid, määratleti mõjude ulatus, hinnangud anti eksperthinnangu vormis;
- konsulteeriti olulist teavet omavate asutustega ning avalikkusega;
- analüüsiti kavandatava tegevuse vastavust planeeringute ja arengukavadega;
- hinnati kumulatiivse mõju võimalikkust arvestades teiste ümbruskonna arendusprojektidega;
- anti soovitusi võimalike negatiivsete mõjude vältimiseks ja leevendamiseks.

KMH protsessi tulemused esitatakse käesoleva KMH aruandena. KMH aruanne on koostatud lähtuvalt KMH programmist, mis on lisatud KOTKAS keskkonnamõju hindamiste registrisse 13.02.2023⁵. KMH programm on vastavaks tunnistatud KeA 21.03.2023. a kirjaga nr 6-3/22/24626-10³.

1.5 Lähtematerjalid

KMH koostamisel võeti lähtematerjaliks:

- LEMMA OÜ. 2023. Uikala prügila sulgemise keskkonnamõju hindamise programm. Vastavaks tunnistatud Keskkonnaameti 21.03.2023. a otsusega nr 6-3/22/24626-10³.
- Kaar. A (OÜ EstKONSULT). 2017. Uikala prügila I ja III ladestusala sulgemise keskkonnamõju hindamine².

1.6 Ülevaade raskustest, mis ilmnesisid KMH aruande koostamisel

Olulisi raskusi KMH aruande koostamisel ei esinenud.

⁵ https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=421&represented_id=

2 Kavandatav tegevus ja selle reaalsed alternatiivsed võimalused

KMH alternatiivide valik tuleneb kavandatava tegevuse eesmärgi täitmisest. Kuna kavandatava tegevuse puhul ei ole võimalik asukohast tingitud alternatiive võrrelda, siis käsitletakse KMH aruandes 0-alternatiivi ning I-alternatiivi (Uikala prügila sulgemise projekti lahendust).

Käesolev KMH keskendub seega projekteeritud prügila sulgemislahendusele ja sellega kaasnevatele mõjudele. KMH hindamisulatusse ei kuulu prügila käitamisega kaasnevad mõjud.

Antud KMH kontekstis vaadeldakse põhiliste alternatiividena kavandatavat tegevust ja olukorra jätkumist ilma selle elluviimiseta.

Varasemale sulgemislahendusele on juba eelnevalt KMH läbi viidud. KMH käigus käsitleti kolme sulgemislahenduse alternatiivi ning nende uuesti käsitlemine käesolevas KMH aruandes ei ole asjakohane. Vastavad mõjude hinnangud on leitavad varasemast heakskiidetud KMH aruandest².

2.1 0-alternatiiv

Kavandatavat tegevust ja selle reaalseid alternatiive hinnatakse KMH metoodikast lähtudes võrdluses 0-alternatiiviga. 0-alternatiiv on olukord, kus kavandatavat tegevust ei realiseerita ehk Uikala prügilat ei suleta vastavalt koostatud sulgemise projektile.

KMH-s hinnatavad alternatiivid peavad olema reaalsed, selleks peaksid need vastama õigusaktidele, olema tehniliselt teostatavad ning võimaldama kavandatava tegevuse eesmärgi saavutamist mõistliku aja ja vahenditega. Samuti on alternatiivide püstitamise eelduseks see, et arendaja on põhimõtteliselt valmis kõiki pakutud alternatiive rakendama.

Prügila sulgemise puhul on eripäraks asjaolu, et 0-alternatiiv ei ole reaalne alternatiiv. Prügila ladestusalade täitumisel ei ole õigusaktidega vastavuses prügila sulgemata jätmine. Võimalik oleks sulgemist teataval määral edasi lükata, kuid prügila sulgemata jätmine ei ole kehtivas õigusruumis reaalne alternatiiv. Seega 0-alternatiiv on käesolevas KMH-s teoreetiline võrdlusalus, mitte reaalne tulevikutsenaarium.

2.2 I-alternatiiv ehk kavandatav tegevus

I-alternatiiv puhul toimub prügila sulgemine vastavalt Sweco Projekt AS koostatud projektile „Toila valla Uikala prügila sulgemise projekteerimine (töö nr 21240-0023)“¹. Projekti lahenduses on arvesse võetud järgmist:

- 1) Ladestusalad I ja III on täidetud peaaegu projektkõrguseni, IV ladestusala on täidetud osaliselt (umbes 50% mahust). Planeeritud II ladestusala territoorium on käesoleval ajal kasutuses inertsete jäätmete hoidmise ja käitlemise alana.
- 2) Prügila lõpliku täitmise järgselt on harja maksimaalseks kõrgusmärgiks määratud 79,5 m.
- 3) Rakendatakse tehnoloogilist lahendust pinnalt lenduvate prügilagaaside neutraliseerimiseks.
- 4) Prügila katmiseks kasutatakse sobivaid kohalikke ja mujalt kättesaadavaid looduslikke ja jäätmematerjale.

Ladestusalad I ja III on juba omavahel kokku viidud üheks jäätmekehandiks, mille täitekõrgus on praeguseks u 72 meetrit. Arvestades saavutatud täitekõrgust saab alustada I ja III ladestusala sulgemistöödega.

Lõplik prügila maht moodustatakse IV ja II ladestusala täitumisel kuni lõpliku sulgemiskõrguseni 79,5 meetrit.

Käesoleval hetkel on Uikala prügila territooriumil kolm toimivat ladestusala: I, III ja IV (Joonis 1). Prügi ladestatakse sektsioonide kaupa, jäätmed lükatakse laiali. Korraga ladestatava kihi paksus on 0,5–1 m. Tekkinud kiht purustatakse ja tihendatakse prügitaluriga. Pärast täitmist kaetakse vajadusel see pinnase või inertse materjaliga. Kattekihi paksus on 10–15 cm. Prügilasle saabuvast jäätmevoost ladestatakse u 10–15%, ülejäänud töödeldakse.

Prügila nõlvade projekteerimisel on tehtud vajalikud geotehnilised arvutused, mille alusel on määratud sobivad nõlvakalded ja kalde muutmise kõrgusmärgid. Prügila nõlvade alumine osa on kavandatud kaldega 1:2 kõrgusmärgini +62,0. Prügila nõlvad toetuvad varem rajatud ladestusala piirdevallile moodustades selle välispinna pikenduse kuni kõrgusmärgini +62,0. Alates kõrgusmärgist +62,0 kuni kõrgusmärgini +73,00 kujundatakse nõlvad kaldega 1:3. Kõrgusmärgist +73,0 kuni kõrgusmärgini +79,50 kujundatakse prügila nõlvad kaldega 1:10.

Prügila nõlvad kuni kõrgusmargini +73,00 kaetakse veetiheda kattega (koos vajalike alus- ja kattekihtidega). Prügila lae ala (kõrgusmärk $\geq 73,00$) kaetakse metaani oksüdeeruva kattekihiga, mis seob prügilamassiivist eralduvad gaasid.

Tabel 1. Prügila nõlvade kattekonstruktsioon.

Alternatiiv I			2017 a KMH parimaks hinnatud sulgemislahendus	
Kiht	Materjal	Kihi paksus, m	Materjal	Kihi paksus, m
Esmane tasandus/kattekiht	MBT praakkompost	0,2–0,4	MBT praakkompost	0,3
Tugikiht	paesõelmed/tuha fraktsioon	0,2–0,3	Paesõelmed	0,1
Bentoniitmatt	Betoniitsavi		Betoniitsavi	
Drenaažikiht	Fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurd, tuhk, aheraine, vettjuhtiv mineraalpinnas	0,5–0,6	Drenaažimatt	0,65
Kaitsekiht	Vettjuhtiv mineraalpinnas	0,4	Paesõelmed või segatuna moreenpinnas	0,6
Haljastuskiht	Muld, tervendatud pinnas, käideldud reoveesete, kompost	0,1–0,15	liivsavi- või saviliivmoreenpinnasest	0,4

Tabel 2. Prügila lae kattekonstruktsioon alternatiiv I korral, 2017 a KMH parimaks hinnatud lahendusel kavandati nii nõlvade kui prügila lae kattekonstruktsioon ühesugusena.

Kiht	Materjal	Kihi paksus
Esmane tasandus/kattekiht	MBT praakkompost	0,2–0,4
Drenaaži-/gaasijaotuskiht	Fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurd, tuhk, aheraine, vettjuhtiv mineraalpinnas	0,5–0,6
Oksüdatsioonikiht	MBT praakkompost	2,0–2,2

Võimalikud Uikala prügila sulgemislahenduse materjalid on projekti kohaselt looduslikud materjalid (kivi, kruus), põlevkivi aheraine, koldetuhk, välja kaevatud pinnas, betoon, tellised (purd), reoveesete, praakkompost, biojäätmete praakkompost ja tervendatud pinnas.

Seoses prügila sulgemisega tuleb ümber ehitada järgmised taristud:

- gaasikogumissüsteem;
- kompressorjaam;
- gaasipõleti.

Ladestusala II kasutatakse käesoleval ajal erinevate materjalide sh sulgemismaterjalide käitlemise alana. Alale ei ole ehitatud prügila veetihedat põhja ja nõrgveekogumise süsteemi. Arvestatud on, et nimetatud rajatised ehitatakse ja nõrgvesi juhitakse I ladestusala tarbeks rajatud nõrgveepumplasse, mis pumpab vee nõrgveebasseini.

Võrreldes eelmise sulgemislahendusega on oluliselt muutunud kavandatava tegevuse pindala, mis on suurenenud 42 786 m² ligikaudu 80 000 m²-ni ning uus sulgemiskava hõlmab kõigi nelja ladestusala sulgemislahendust, kui eelmine sulgemiskava hõlmas ainult kahe ladestusala (I ja III) sulgemislahendust. Seetõttu on suurenenud ka sulgemisel kasutatavate materjalide mahud.

Oluliselt on muudetud sulgemislahendust. Varasemalt plaaniti prügila sulgeda nii, et nõlvadel ja prügila lael kasutatakse ühesugust sulgemistehnoloogiat (rajatakse tasanduskiht (MBT praakkompost+paesõelmed), seejärel vettpidav mineraalkiht (bentoniitmatt), millele lisatakse

dreenikiht (drenaažimatt), mis kaetakse kattepinna ja haljastatakse). Kogu kattekihi paksuseks planeeriti u 2,35 meetrit. Uue lahenduse järgi kaetakse prügila nõlvad vastavalt varem plaanitud sulgemislahendusele, aga prügila laele rajatakse metaani oksüdatsioonikiht, mis koosneb esmasest tasanduskihist (MBT praakkompost), drenaaži ja gaasijaotuskihist (Fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurd, tuhk, aheraine, vettjuhtiv mineraalpinna) ning oksüdatsioonikihist (MBT orgaanika ehk jäätmekompost). Uue lahenduse kohaselt planeeritakse prügila lae kattekihi paksuseks 2,7–3,2 meetrit.

Uikala prügilas on toimiv prügilagaasi kogumise ja põletussüsteem. Prügilagaasi kogumise torustikud on rajatud prügikehandisse horisontaalsete kogumistasandite põhimõttel, mis võimaldab võrreldes vertikaalse paigutusega torustikega efektiivsemalt koguda prügikehandis tekkivat gaasi. Prügilagaasi kogumistorustike ja kogu gaasivarustuse projektlahendus ning rajamistööd on teostatud KL-Project OÜ poolt. KL-Project OÜ horisontaalpaigutusega gaasikogumistorustike süsteem on registreeritud kasuliku mudelina.

Seoses uue projektlahendusega jääb juba rajatud gaasikogumissüsteem töösse praegusel kujul ja gaasikogumistorustik laiendatakse ka uuele ladestusalale. Seoses sulgemistöödega paigaldatakse uude kohta Kompressorijaam ja gaasipõleti.

Täiendav prügilagaasi kogumise torustik paigaldatakse ladestusaladel prügikehandisse erinevates kihtides enne prügikehandi tihendamist.

Prügila katmis- ja hoolduskulude vähendamise eesmärgil rakendatakse sulgemisel lahendust, millega prügila lagi kaetakse metaanilagunduskattega, mis seob ja muundab prügilast eralduvad gaasid keskkonnasõbralikul viisil. Soovitav metaanilagunduskatte töötava kihi paksus on u 2,0 m. Metaanlagunduskiht koosneb orgaanikat sisaldavast materjalist nagu MBT praakkompost/peenfraktsioon või reoveesettkompost. Nimetatud materjale võib kasutada seguna, samuti võib segule lisada täiteainena turvast, peenestatud põhku, mineraalseid täitematerjale.

3 Seos asjakohaste strateegiliste planeerimisdokumentidega

3.1 Euroopa roheline kokkulepe⁶

Kõik 27 Euroopa Liidu (EL) liikmesriiki on võtnud kohustuse muuta EL 2050. aastaks esimesena maailmas kliimaneutraalseks. Selle eesmärgi saavutamiseks kohustusid nad vähendama heitkoguseid 2030. aastaks võrreldes 1990. aasta tasemega vähemalt 55%.

Rohelepe üheks osaks on ka nn metaanistrateegia⁷. Metaanistrateegias rõhutatakse metaaniheite kohese ja kiire vähendamise tähtsust käesoleval kümnendil kui üht kõige tõhusamat vahendit ELi kliimameetmete jaoks. Märgitakse, et oluline ja vajalik on toetada ettevõtjate vabatahtlikke metaaniheite vähendamise algatusi. Rõhutatakse vajadust meetmete järele, millega nõutakse, et prügilad kasutaksid enda toodetavat biometaani seni, kuni selle energiasisaldus langeb alla kasuliku väärtuse, ning kui prügilas toodetud biometaani kasutamine ei ole enam otstarbekas, siis vajadust ülejäänud metaani heitkoguste vähendamiseks biooksüdatsioonitehnoloogia ja muude tehnoloogiate kasutamisega probleemsetes kohtades⁸.

Sulgemisprojekti ette nähtud metaani oksüdeeruva kattekihi rajamise lahendus on kooskõlas EL suunistega metaaniheite vähendamise osas.

3.2 Keskkonnastrateegia aastani 2030⁹

Keskkonnastrateegia aastani 2030 on keskkonnavaldkonna arengustrateegia, mis juhindub Eesti säästva arengu riikliku strateegia "Säästev Eesti 21" põhimõtetest ja on katusstrateegiaks kõikidele keskkonna valdkonna alavaldkondlikele arengukavadele, mis peavad koostamisel või täiendamisel juhinema keskkonnastrateegias toodud põhimõtetest. Keskkonna valdkond hõlmab nii sisult, ulatuselt kui ka spetsiifikalt väga erinevaid alavaldkondi, seetõttu on nende sihipärase arengu kavandamiseks vastavate alavaldkondade koostamine vajalik ja põhjendatud ka keskkonnastrateegia kui üldisema raamdokumendi olemasolul.

"Eesti keskkonnastrateegia aastani 2030" eesmärk jäätmevaldkonnas on järgmine: aastal 2030 on tekkivate jäätmete ladestamine vähenenud 30% ning oluliselt on vähendatud tekkivate jäätmete ohtlikkust.

Eesmärgiks on määratleda pikaajalised arengusuunad looduskeskkonna hea seisundi hoidmiseks, lähtudes samas keskkonna valdkonna seostest majandus- ja sotsiaalvaldkonnaga ning nende mõjudest ümbritsevale looduskeskkonnale ja inimesele. Keskkonnastrateegia põhimõtted: säästev areng, keskkonnakahjustuste ennetamine ja vältimine, jäätmehoolduse integreerimine teiste eluvaldkondade ja loodusvarade kasutamisega.

Prügila sulgemistöödel plaanitakse mitmed looduslikud materjalid asendada jäätmematerjalidega (jäätmeladestused), mis vähendab vajadust looduslike ehitusmaterjalide järele ning on seetõttu keskkonnasäästlik. **Seega täidab tegevus sätestatud eesmärgi.**

3.3 Riigi jäätmekava 2014-2020¹⁰

Riigi jäätmekava 2014–2020 (pikendatud kuni 2022 aasta lõpuni) II strateegiline eesmärk on võtta jäätmed ringlusse või neid muul viisil taaskasutada maksimaalsel tasemel.

⁶ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et

⁷ Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa majandus ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele metaaniheite vähendamise ELi strateegia kohta. Brüssel, 14.10.2020 COM(2020) 663 final

⁸ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0436_ET.html

⁹ <https://www.riigiteataja.ee/akti/isa/0000/1279/3848/12793882.pdf>

¹⁰ <https://envir.ee/media/808/download>

Taotletav tegevus on otseses seoses püstitatud eesmärgiga, sest tegevuse käigus plaanitakse looduslike ehitusmaterjalide asemel taaskasutada sobivate omadustega jäätmeid.

3.4 Kohtla valla üldplaneering¹¹

Kohtla valla üldplaneeringu on koostanud OÜ Hendrikson & Ko 2012. aastal (töö nr 1490/11). Üldplaneering kehtestati Kohtla Vallavolikogu 28. septembri 2012. a määrusega nr 32. Kohtla valla üldplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise viis läbi OÜ Hendrikson & Ko (töö nr 1490/11).

Üldplaneeringus on märgitud, et Uikala prügilaga ei kaasne selle asukohast tulenevalt olulisi negatiivseid mõjusid keskkonnale. Üldplaneeringus on arvestatud ka olemasoleva Uikala prügila laiendamise võimalusega ja planeeritud selleks täiendav jäätmekäitluse maa. Üldplaneeringus on märgitud, et prügila laiendamise korral hinnatakse selle tegevuse keskkonnamõju vastavalt sellel ajal kehtiva seadusandluse nõuetele. Prügila sulgemist üldplaneering ei käsitle.

Sulgemisprojekt ei ole vastuolus kehtiva üldplaneeringuga.

3.5 Toila valla üldplaneering (koostamisel)¹²

Toila valla koostamisel olevas üldplaneeringus (Toila Vallavolikogu 30.03.2022 otsusega nr 16 vastu võetud) on Uikala prügila ala määratud jäätmekäitluse maa-ala juhtotstarbega alaks. Jäätmekäitluse maa-ala on jäätmete käitlemise ja ladustamise ehitise maa-ala. Jäätmekäitluse maaks loetakse tavajäätmete käitlemise ja ladustamise maad (iseseisvat katastriüksust moodustava ehitise maa) ja ohtlike jäätmete käitluse maad (iseseisvat katastriüksust moodustava ehitise maa).

Sulgemisprojekt ei ole vastuolus koostatava Toila valla üldplaneeringuga.

3.6 Toila valla jäätmekava aastateks 2019–2023¹³

Toila valla jäätmekava aastateks 2019–2023 on vastu võetud Toila Vallavolikogu 28.11.2018. a määrusega nr 36. Jäätmekava on Toila valla jäätmekäitlust korraldav ja suunav dokument, mis määrab jäätmekäitluse arengusuunad järgneviks viieks aastaks. Jäätmekavas on Uikala prügila kasutamise ja seal osutatavate teenustega arvestatud.

Sulgemisprojekt ei ole vastuolus kehtiva jäätmekavaga.

¹¹ <https://toila.kovtp.ee/documents/1433808/19653792/YPSeletuskiri.pdf/f7b18161-b156-4b17-b06e-29c34a55f910>

¹² <https://toila.kovtp.ee/uldplaneering>

¹³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/411122018006>

4 Mõjutatava keskkonna kirjeldus

Uikala prügila loodi viie omavalitsuse- Jõhvi linna, Kohtla-Järve linna, Jõhvi valla, Kohtla valla ja Toila valla baasil 1998. a jaanuaris.

Prügila üldplaneeringu koostas Soome firma Viatek OY ning lõpetas projekteerimise 2000. a PIC Eesti AS. Prügila ehitustöid alustati 2000. a novembris. Euroopa Liidu nõuetele vastav prügila anti käiku 10. detsembril 2001. a ja reaalselt hakkas prügila tööle 01.01.2002. a.

Käitis on kogupindalaga u 20,53 ha, millele on kavandatud 4 ladestusala arvestusliku mahutavusega kuni 1 500 000 tonni (ladestusalade pindala u 8 ha). 2006. a rajati alale biogaasi kogumise süsteem.

Prügila territoorium on drenaažikraavidega ja taraga ümbritsevast keskkonnast eraldatud ning prügila on pinnasest vettpidavate isolatsioonikihtidega eraldatud.

Prügila territooriumil on kolm toimivat ladestusala – I, III ja IV. Prügi ladestatakse sektsioonide kaupa, jäätmed lükatakse laiali. Korraga ladestatava kihi paksus on 0,5–1 m. Tekkinud kiht purustatakse ja tihendatakse prügitaluriga. Pärast täitmist kaetakse vajadusel see pinnase või inertse materjaliga. Kattekihi paksus on 10–15 cm. Prügilasse saabuvast jäätmevoost ladestatakse u 10–15%, ülejäänud taaskasutatakse.

4.1 Asustus ja maakasutus

Uikala prügila (kü 32002:001:0371, Joonis 3) asub Kukruse külas, Toila vallas, Ida-Viru maakonnas. Maaüksuse sihtotstarve on 100% jäätmeoidla maa. Prügilast 1,4 km kaugusel kirde suunas on Uikala küla, u 2 km kaugusel lääne suunas Kohtla-Järve linna Kukruse asum ja u 2,3 km kaugusel edela suunas Kukruse küla keskus. Prügilat ühendab Tallinn–Narva maanteega Jõhvi–Kotinuka teelt prügila jaoks rajatud 1 km pikkune juurdesõidutee.

Uikala prügila asukoha valikul on arvestatud, et kõik jäätmekäitlustegevusega kaasneda võivad keskkonna ja sotsiaalsed häiringud (tolm, müra, hais, mõju pinna- ja põhjaveele) oleksid minimaalsed. Prügila on ümbritsetud metsaga, mis vähendab oluliselt tolmu ja müra levikut elamuteni. Lähim elamu on ligikaudu 1,1 km kaugusel territooriumi piirist.

Uikala prügila teeninduspiirkond hõlmab suurema osa Lääne- ja Ida-Virumaad.



Joonis 3. Uikala prügila asukoht.

4.2 Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused

Tuginedes Maa-ameti geoportaali geoloogia 1:50 000 kaardilehe andmetele, siis paikneb Uikala prügila territoorium Holotseeni tehnogeensete (inimtekkelised aherained ja/või täitepinnas) setete alal.

Maa-ameti geoportaali hüdrogeoloogia andmetele tuginedes iseloomustab Uikala prügila piirkonda Ülem-Devoni veekompleksi, Narva veepideme ja Siluri-Ordoviitsiumi (S-O) veekompleksi lähelised ja karstunud kivimid veeandvusega 1,0–5,0 ls-1m-1.

Piirkonnas on põhjavesi nõrgalt kaitstud maapinnalt lähtuva punkt- või hajureostuse suhtes.

Prügila ala üldine geoloogiline lõige ülalt alla, Uikala prügila asukoha hüdrogeoloogiliste ja ehitusgeoloogiliste uurimistööde põhjal, on järgmine:

- pinnakattes esinevad: turvas, muld, peen- kuni tolmlüiv, saviliiv, liivsavi, saviliiv- ja liivsavimoreen. Kokku on pinnakatet 3,2-6,3 m.
- aluspõhjaks esimeseks kihiks on ordoviitsiumi (O2ls-O2vl) karbonaatsed kivimid kogupaksusega u 25 m. Põhjavee uurimisaegne survealine tase jääb 0,9-2,3 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgustele 49,53-50,74 m.
- glaukoniitliivakivi ja argilliit (O1lt-O11pk). Kogupaksus u 4 m.
- ordoviitsiumi-kambriumi liivakivid (O11pk-C1ts). Kogupaksus u 15-20 m. Põhjavee peegel on prügila piirkonnas kaldu S suunas, veetase jääb maapinnast u 8-10 m sügavusele, absoluutkõrgustele u 40 m.
- kambriumi sinisavi (C11k-C1ln). Kogupaksus u 75 m. Hea veepide.
- kambriumi-vendi veekompleks lasub sinisavide all 110-120 m sügavusel maapinnast. Veekompleks on Ida-Viru tähtsaimaks põhjaveeallikaks. Veetase jääb 80-90 m sügavusele

maapinnast absoluutkõrgustele -40 kuni -45 m. Veepeegel on kaldu Jõhvi ja Kohtla-Järve suunas.

Enne prügila rajamist on prügila territooriumil olevatest piirdekraavidest võetud kaks veeproovi. Ühe pinnavee proovi vesi vastas üldanalüüsi järgi ka joogivee nõuetele, v.a kollakas värvus. Määratud raskmetallidest Cd, Cr ja Pb sisaldused olid labori määramistäpsuse lähedal, norme ei ületatud. Teise veeproovi vesi sisaldas prügila rajamise ettevalmistamisel kasutatud põlevkivituhha jääke. Üldanalüüsi järgi oli vesi aluseline (pH 12,5) hägune ja ebameeldiva lõhnaga, sisaldades hõljumit. Määratud raskmetallidest (Cd, Cr, Pb ja As) olid sisaldused labori määramistäpsuse lähedal, norme ei ületatud. Kokkuvõttes oli rajatava prügila ümbruse pinnavesi looduslikult puhas, prügilaala kirdeosas oli reostuskoldeks rajatud tuhaalusest väljaleostuv sademevesi (tuhaalus pole vettpidav), mis eeldab pinnase reostatust antud alal.

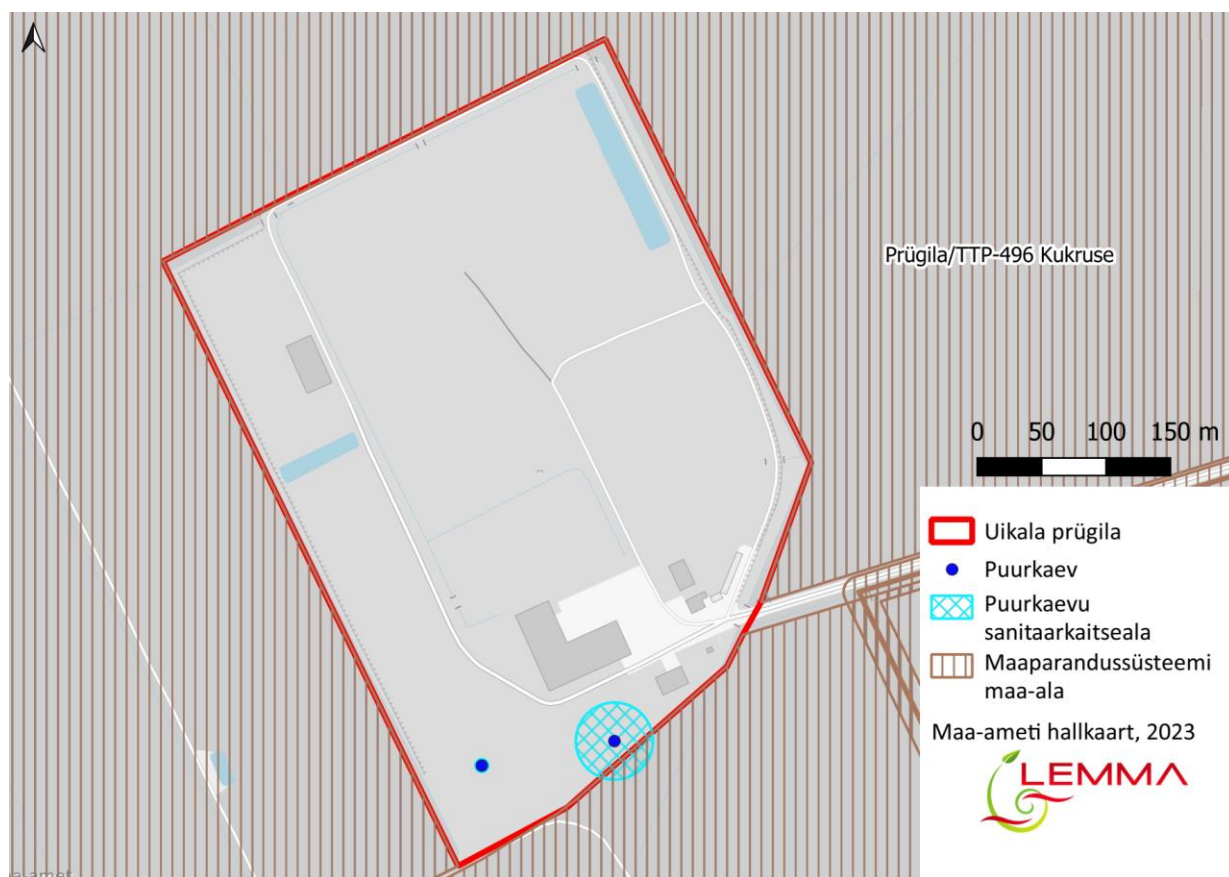
Põhjavee seire tulemusel võib öelda, et prügila maa-alale rajatud puuraukudest 2005. aastal võetud põhjavee proovide vesi oli reostusilminguteta, joogiveenorme ületas rauasisaldus. Määratud raskmetallidest Cd, Cr ja Pb sisaldused olid labori määramistäpsuse lähedal, norme ei ületatud. Põhjaveekvaliteet vastas piirkonnas üldjuhul joogiveele kehtestatud piirnormidele v.a üldraua sisaldus, mis ületas piirnormi mitmeid kordi. Samas on rauasisaldus põhjavees olnud pidevalt väga kõrge, sh ka enne prügila rajamist, mis viitab looduslikult kõrgele rauasisaldusele piirkonna põhjavees. Ka muud reoainete sisaldused ei ole prügila rajamise järgselt oluliselt halvenenud

Prügila teostab vastavalt keskkonnakompleksloa nõuetele põhja- ja pinnavee seiret. Seire tulemuste alusel ei ole prügila tegutsemise perioodil tuvastatud ei pinna- ega põhjavee reostust.

EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur kohaselt jääb Uikala prügila territooriumi edelaosasse kaks puurkaevu (PRK0014720¹⁴ ja PRK0022911¹⁵, Joonis 3). Puurkaev PRK0014720 on 2001. a rajatud 51 m sügavune puurkaev olmevee saamiseks. Puurkaevu sanitaarkaitsevöönd on 30 m. Puurkaev PRK0022911 on 2007. a rajatud 24 m sügavune hüdrogeoloogilise uuringu puurkaev sanitaarkaitsevööndiga 5 meetrit.

¹⁴ <https://veka.keskkonnainfo.ee/veka.aspx?pkArvestus=-1314199777>

¹⁵ <https://veka.keskkonnainfo.ee/veka.aspx?pkArvestus=1348265689>



Joonis 3. Prügila ala ja selle lähipiirkonna veekaitseks kitsendused.

Prügila territooriumit ümbritsev ala on maaparandussüsteemi maa-ala (väline tunnus 1106780020020002 (Prügila/TTP-496 Kukuruse) ja 1106780020010001 (Saarevälja/TTP-496 Kukuruse)).

4.3 Looduskaitseks objektid ja alad

Käitise territoorium on tööstusala (jäätmekäitluse ala), kus taimestikku leidub hõredalt ning tähelepanu vajavad kooslused puuduvad.

Kavandatava tegevuse alale ei jää kaitsealasid ega üksikobjekte. Lähim kaitseala (Ontika maastikukaitseala (KLO1000554), Joonis 4) jääb Uikala prügila territooriumist u 1,6 km kirde suunda.

Ontika maastikukaitseala eesmärk on kaitsta:

- 1) Balti klinti, Saka mõisaparki, piirkonnale iseloomulikke loodusmetsi ja maastikuilmet ning kaitsealuseid liike;
- 2) elupaigatüüpe, mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta (EÜT L 206, 22.07.1992, lk 7–50) nimetab I lisas. Need on esmased rannavallid (1210)3, püsitaimestuga kivirannad (1220), merele avatud pankrannad (1230), püsitaimestuga liivarannad (1640), eelluited (2110), lubjakivipaljandid (8210), vanad laialehised metsad (9020*), rohunditerikkad kuusikud (9050), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*) ning rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad – 9180*);
- 3) laialehist nestikut (*Cinna latifolia*), mida nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta nimetab II lisas, ning selle elupaiku;

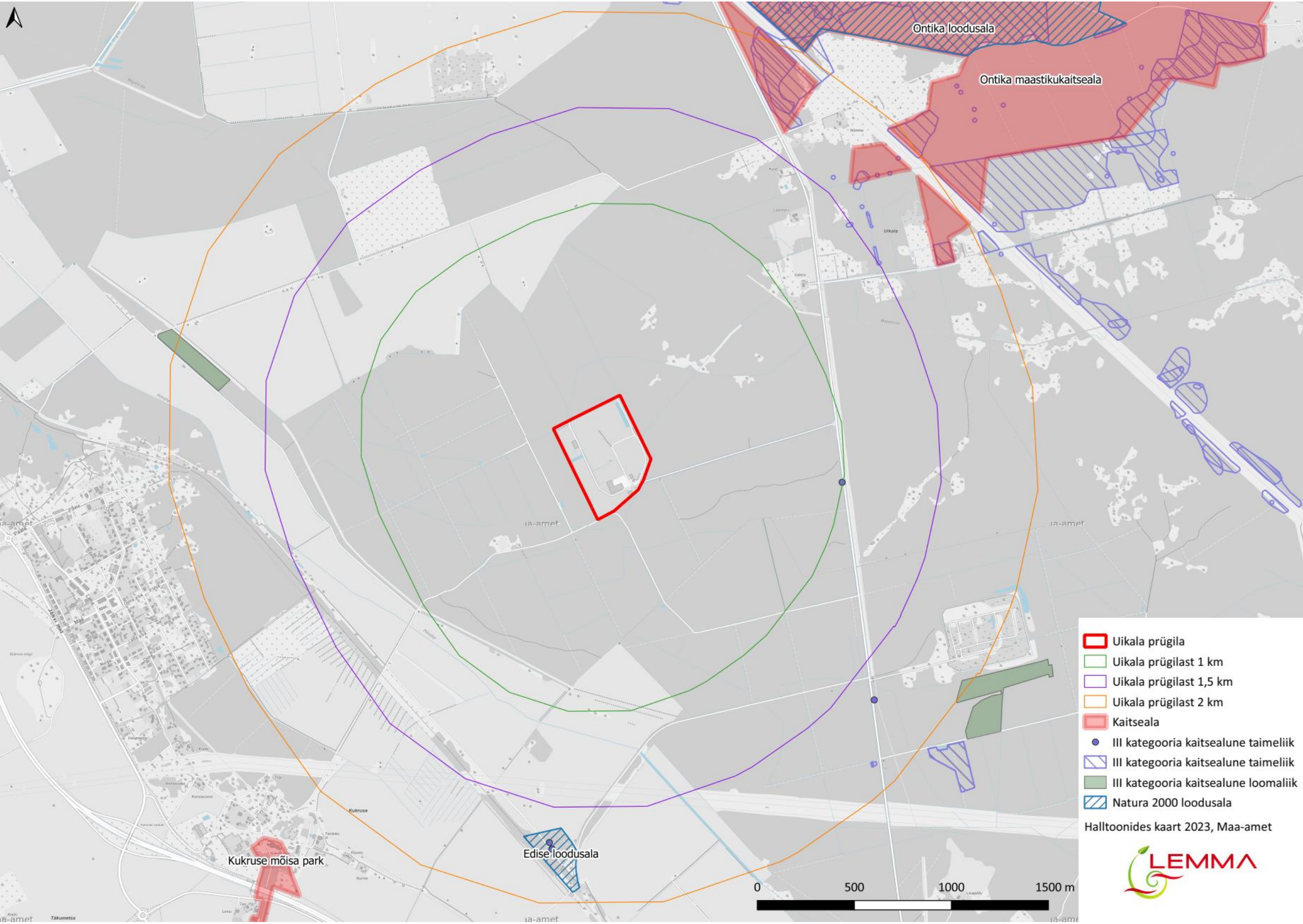
- 4) kassikakku (*Bubo bubo*), mida Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2009/147/EÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta (ELT L 20, 26.01.2010, lk 7-25) nimetab I lisas, ning tema elupaiku;
- 5) kaitsealuseid taimeliike villtulikat (*Ranunculus lanuginosus*), varju-püsiklustet (*Bromus benekenii*), mets-kuukressi (*Lunaria rediviva*) ja sudeedi põisjalga (*Cystopteris sudetiu*) ning nende liikide elupaiku;
- 6) kaitsealust seeneliiki roosat võrkheinikut (*Rhodotus palmatus*) ja selle elupaiku;
- 7) kaitsealust samblikuliiki rohe-tilksamblikku (*Biatoridium monasteriense*) ja selle elupaiku.

Kavandatava tegevuses alale ja sellest 1,5 km raadiusesse ei jää püsielupaiksid.

Uikala prügila territooriumist u 1,3 km kaugusele jääb projekteeritav Uikala villtulika püsielupaik (PLO1001488).

Uikala prügilast 2 km raadiusesse jäävad järgmised I kategooria kaitsealuse taimeliigi villtulikas (*Ranunculus lanuginosus*, KLO9326865 ja KLO9308912) kasvukohad. Samuti jääb prügilast 2 km raadiusesse II kategooria kaitsealuse taimeliigi kaunis kuldking (*Cypripedium ulceolus*) kasvukoht. III kategooria kaitsealuste taimeliikide kasvukohti Uikala prügilale lähemale kui 1 km ei jää (Joonis 4). Uikala prügilast 2 km raadiusesse ei jää I, II ega III kategooria kaitsealuseid seene- ja samblike kasvukohtasid.

Olmejäätmete prügilad meelitavad ligi linde (eeskätt kajakad, aga ka nt valge toonekurg). Prügilatel toituvad linnud omakorda meelitavad sageli toituma ka röövlinde (nt kotkaid). Uikala prügilast 2 km raadiusesse ei jää I ega II kategooria kaitsealuste loomaliikide (sh linnud) registreeritud elupaiksid. Uikala prügilast 2 km raadiusesse jäävad järgmised III kategooria kaitsealuste loomaliikide elupaigad: Must-harksaba (*Milvus migrans*, KLO9127428, u 1,7 km kaugusel lääne suunas) ja öösorr (*Uprimulgus europaeus*, KLO9124823, u 1,9 km kaugusel kagu suunas). (Joonis 4)



Joonis 4. Uikala prügilat ümbritsevad looduskaitseelised objektid.

4.4 Kultuurimälestised

Tuginedes maa-ameti geoportaali kultuurimälestiste kaardirakendusele, siis ei paikne Uikala prügila kinnistul ega selle vahetus läheduses kultuurimälestisi. Lähimad kultuurimälestised jäävad Uikala prügila kinnistust üle 2 km kaugusele.

4.5 Pärandkultuur

Tuginedes maa-ameti geoportaali pärandkultuuri kaardirakendusele, siis jäävad Uikala prügila territooriumist 2 km raadiusesse järgmised pärandkultuuriobjektid:

- Paate metsavahikoht (320:VKK:004; seisund: tüüp määratav, objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%);
- Alumetsa talukoht (802:TAK:009; seisund: maastikul on säilinud märgid, kuid ei luba üheselt määrata tüüpi);
- Paumere talukoht (802:TAK:011; seisund: maastikul on säilinud märgid, kuid ei luba üheselt määrata tüüpi);
- Talukoht (803:TAK:002; seisund: tüüp määratav, objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%);
- Kukuruse raudtee tamm (251:RTR:003; seisund: tüüp määratav, objektist või tema esialgsest funktsionaalsusest säilinud alla 20%).

5 Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju analüüs

Kavandatava tegevusega kaasnevate keskkonnamõjude esinemise esmane analüüs ja hindamisulatus on paika pandud KMH programmis. **Mõjuvaldkondi, mille puhul KMH programmis on sätestatud olulise mõju puudumine, KMH aruandes ei käsitleta.**

5.1 Lendprügist tulenev mõju

RMK on KMH programmile seisukoha esitamisel märkinud, et tuule ja lindude tõttu on prügilat ümbritsevasse metsa kandunud hulgaliselt prügi. RMK hinnangul peaks Uikala prügila sulgemise KMH käsitlema ka prügilast pärineva prügi koristamist ümbritsevalt alalt.

Lendprügi puhul ei ole tegu otseselt sulgemisega kaasneva mõjuga ning selle hindamine ei kuulu üldjuhul sulgemislahenduse KMH hindamisulatusse. Siiski prügila haldamisel ja sulgemistööde käigus on asjakohane lendprügi levimist piirata ja selle esinemisel tagada selle koristamine. Uikala prügila tegevust reguleerivas kehtivas keskkonnakompleksloas KKL/150026 on sätestatud, et jäätmete ladestusala on ümbritsetud võrguga lenduva prügi püüdmiseks. Püüdevõrk on üles seatud hetkel kasutatava ladestusala ääristavate vallide peale. Prügi pideva tihendamise ja inertsetest jäätmetest vahekihtide moodustamisega minimeeritakse prügilendu. Prügila territooriumile ja väljapoole seda lendunud prügi koristatakse.

Seega on juba käesoleval ajal kompleksloas määratud meetmed nii lendprügi tekke minimeerimiseks, leviku takistamiseks kui ka tagajärgedega tegelemiseks. Kui reaalselt esineb ümbritseval metsaalal lendprügi probleem, siis on vajalik efektiivsemalt tagada kehtivate meetmete järgimine.

Prügila sulgemine aitab kindlasti pidurdada lendprügi laialikandumist prügilat ümbritsevasse metsa, sest prügiladest kaetakse. Käesoleval ajal on kaks ladestusala saavutamas oma lõppkõrgust ning lendprügi leviku piiramine sellises olukorras on keerukam kui madalamalt täitunud ladestusala puhul. Samas kuivõrd sulgemine teostatakse paralleelselt prügila töö jätkumisega, siis probleemi kadumist lähitulevikus oodata ei ole.

5.2 Mõju ressursikasutusele

Ladestusalade, teede jt ehitusprojekti kohaste rajatiste rajamisel kasutatakse paratamatult loodusvarasid (nt maa, veeressurss, energia, ehitusmaterjalid), kuid arvestades ehitusmahte (esialgne materjalide mahtude prognoos on esitatud ehitusprojekti koosseisus) ei põhjusta see nende varude kättesaadavuse olulist vähenemist mujal.

Ladestusalade sulgemisel on projektis maksimaalselt püütud vähendada loodusvarade tarvet ning asendatud loodusvarade kasutamist jäätmete taaskasutamisega. Sulgemisprojekti on määratud ligikaudselt Uikala prügila sulgemisel katete ehitamiseks vajalike materjalide mahud (Tabel 3).

Tabel 3. Uikala prügila sulgemisel katete ehitamiseks vajalike materjalide ligikaudsed mahud.

Kiht	Materjal	Maht, tuh m ³
Esmase tasandus/kattekiht	MBT praakkompost	6,5
Tugikiht	paesõelmed/tuha fraktsioon	5,4
Bentoniitmatt	Bentoniitsavi	58,8 tuh m ²
Drenaažikiht	Fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurd, tuhk, aheraine, vett-juhtiv mineraalpinnas	10,8
Kaitsekiht	Vettjuhtiv mineraalpinnas	8,6

Haljastuskiht	Muld, tervendatud pinnas, käideldud reo-veesete, kompost	2,2
Esmane tasandus/kattekiht	MBT praakkompost	9,6
Drenaaži-/gaasi-jaotuskiht	Fraktsioneeritud kivi-ja betoonipurd, tuhk, aheraine, vett-juhtiv mineraalpinnas	19,2
Oksüdatsioonikiht	MBT orgaanika ehk jäätmekompost	80,5
KOKKU:		142,8

5.2.1 MBT peenfraktsiooni kasutamine

Uikala prügilas teostatakse segaolmejäätmete mehaanilis-bioloogilis käitlust. MBT protsessi jäägina tekib MBT peenfraktsioon ehk MBT praakkompost.

Mehaanilis-bioloogiline töötlemine (ehk MBT) on sortimata jäätmete mehaanilise ja bioloogilise töötlemise kombineerimise üldnimetus¹⁶. Jäätmete mehaanilise separeerimise ja töötlemise käigus eraldatakse olmejäätmetest taaskasutatavad materjalid (metallid, plast, klaas) ning allesjäänud orgaaniline aine valmistatakse ette edasiseks bioloogiliseks töötlemiseks¹⁷. MBT eesmärgiks on prügilasse ladestavate jäätmete koguse ja orgaanilise aine sisalduse vähendamine. Sortimata jäätmetest eraldatakse MBT abil seega taaskasutatav materjal¹⁸ ja kergesti lagunevad jäätmed (köögijäätmed, määrdunud paber), mis ei kõlba edasiseks ringluseks¹⁹. Orgaaniline aine lagundatakse kompostimise või kääritamise teel, põlevjäätmed töödeldakse ümber jäätmekütuseks²⁰.

Uikala prügila MBT protsess seisneb järgmistes etappides (Joonis 5):

1. Mehaanilise töötlemise etapp

Probleemtooted nagu ülegabariidilised jäätmed ja materjalid, mis seadmetesse sattudes võivad neid või töötajaid vigastada, sorteeritakse välja juba jäätmete vastuvõtualas. Seejärel segaolmejäätmed (20 03 01) purustatakse ning eemaldatakse metall. Seejärel lahutatakse jäätmed trummelsõeluris kaheks fraktsiooniks.

Jäme fraktsioon (40-300 mm) koosneb jäätmekütuseks sobivast kergest energiarikkast materjalist ja raskest fraktsioonist, mis suunatakse järelpurustamisele. Eraldatav metall suunatakse taaskasutamisele.

2. Bioloogilise töötlemise etapp

Mehaanilise töötlemise etapis eraldatud peenfraktsioon (0-40 mm) suunatakse bioloogilisele töötlusele. Uikala prügilas toimub bioloogiline töötlemine aeroobses keskkonnas, lahtistes aunades – materjali kompostitakse. Kompostimisel toimub orgaanilise aine lagundamine bakterite ja teiste mikroorganismide poolt¹⁹. Bioloogilise töötlemise toimimist hinnatakse materjali hapnikutarbe alusel. Materjal on sobilik ladestamiseks või edasiseks taaskasutamiseks kui 96-tunni hapnikutarbe

¹⁶ Kriipsalu, M., Maastik, M., Truu, J. (2016). Jäätmekäitlus ja pinnase tervendamine. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus. 376 lk.

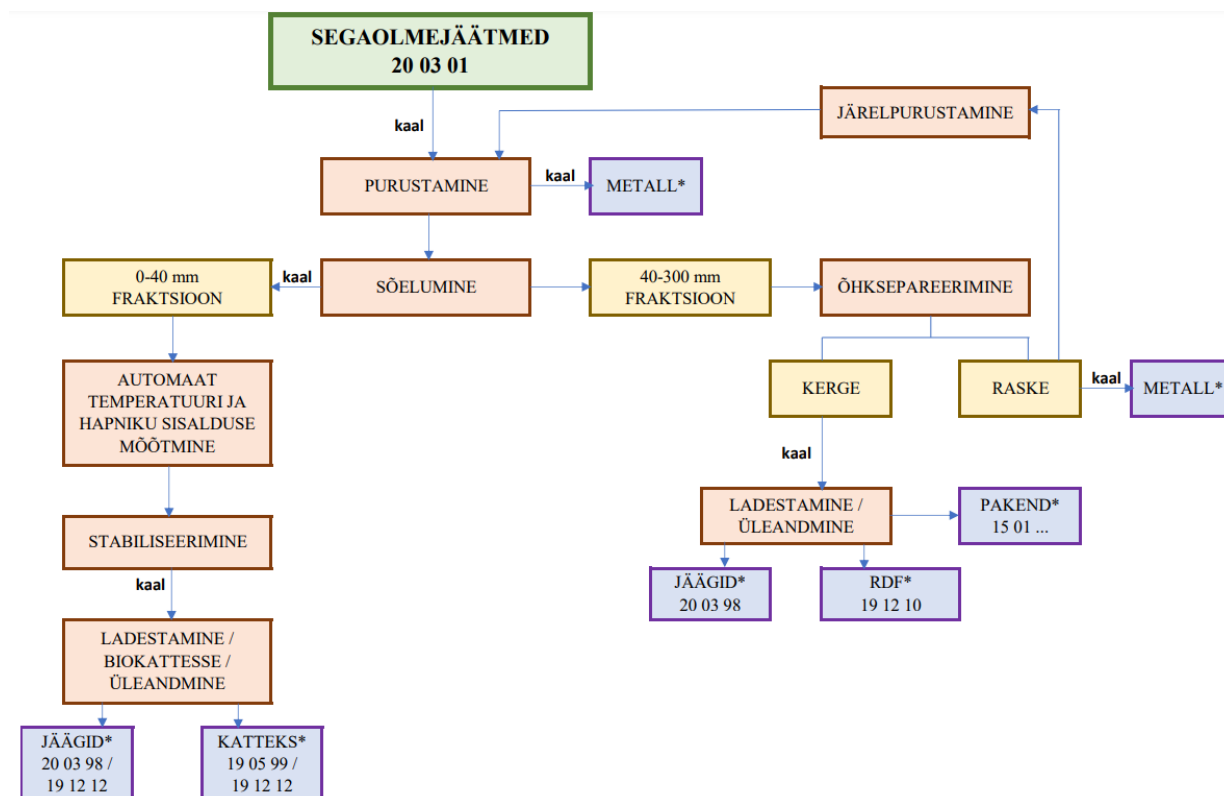
¹⁷ Ponsà, S., Gea, T., Sánchez, A. (2010). The effect of storage and mechanical pretreatment on the biological stability of municipal solid waste. – Waste Management. Vol. 30, No. 3, pp. 441-445.

¹⁸ Visvanathan, C. (2006). Mechanical biological pre-treatment of solid waste prior to landfill. – Environmental Engineering and Management Programme. 9 pp.

¹⁹ Müller, W. (2009). Mechanical Biological Treatment and its role in Europe. III International Symposium MBT & MRF. N2O levels kodulehekül (2020). 2 Degrees Institute projekt. [https://www.n2olevels.org/\(28.04.2020\)](https://www.n2olevels.org/(28.04.2020)).

²⁰ Kossakowska, K. J., Grzeski, K. (2019). Life Cycle Assessment of the Mixed Municipal Waste Management System Based on Mechanical-Biological Treatment. – Journal of Ecological Engineering. Vol. 20, No. 8, pp. 175-183.

(AT4) alusel hinnates on hapnikutarve alla 10 mg O₂/g KA. Väärtus saavutatakse u 30 päevaga. Auna mass väheneb käitluse tulemusena u 40%.



Joonis 5. Segaoimejäätmete käitlemine Uikala prügilas. Allikas: Ekovir OÜ, 2023

Bioloogilise töötlemise eesmärk on vähendada biolagunevate olmejäätmete hulka ja stabiliseerida jäätmed¹⁹, et leevendada lõhnahäiringut ning vähendada prügilagaasi tekkimise võimalust ja nõrgvee teket prügilas²¹.

Stabiliseeritud MBT peenfraktsiooni soovitakse kasutada prügila sulgemisel prügiladestu esmase tasandus/kattekihina ja oksüdatsioonikihina.

Tasanduskihina kasutamine oli hinnatud juba 2017 aasta KMH aruandes ning tasanduskihina on MBT peenfraktsiooni kasutamist ette nähtud ka teistes prügilate sulgemisprojektides (nt Väätsa). Materjal on tasanduskihi rajamiseks sobilik ja olulisi keskkonnamõjusid sellise kasutusega kaasnevana ette näha ei ole.

Sulgemisprojekt näeb ette MBT peenfraktsiooni kasutamist lisaks tasanduskihile ka **oksüdatsioonikihis** metaani lagundajana. Metaani lagundamine saab toimuda tänu sellele, et kattekihi hõivavad elupaigana metaani bioloogiliselt lagundavad mikroorganismid. Selline käsitus tuleneb uuemast teadmisest MBT peenfraktsiooni omaduste ning metaani hajusheite vähendamise vajalikkuse osas. Metaanilagunduskihi ülesanne on lagundada seni hajusheiteks õhku lenduvat metaani. Rajatav metaanilagunduskiht aitab suurendada Uikala prügila gaasikogumisüsteemi efektiivsust vähendades lenduva gaasi kogust. Tehnoloogiat peab asjakohaseks ka EU metaanistrateegia.

Eesti Maaülikool on antud teemat põhjalikult uurinud ning katseid läbi viinud ka Uikala prügila MBT peenfraktsiooniga. Materjali on võimalik kasutada prügila hajusheite keskkonnamõjude vähendamiseks. Samas ei ole oodata, et materjali kasutamisega kaasneks muid olulisi keskkonnamõjusid. Tegu on olmejäätmete mehhaanilis-bioloogilise (MBT) töötlemise jäätmetega.

²¹ Klinghoffer, N. B., Ustaldi, M. J. (2013). Waste to Energy Conversion Technology. Woodhead Publishing. 156 p.

Seega on materjal keemiliselt koosseisult sarnane prügiladestusse ladestatud jäätmetega, mille nõrgvee käitlus on prügila puhul nõuetekohaselt lahendatud ja hinnatud prügila rajamise KMH käigus. MBT peenfraktsiooni kasutamisel kattekihis tuleb järgida vajalikku eeltötlust (stabiliseerimist), mis tagab materjali vajalikud oksüdatsiooniomadused.

Oksüdatsioonikiht peab olema suuteline siduma vett, ta peab olema poorne, piisavalt niiske ja piisavalt soe, mis kõik on eelduseks metaani oksüdeerumiseks. Metaani oksüdeerivad bakterid on aeroobsed organismid ning neile tuleb tagada hapniku juurdepääs. Oksüdatsioonikihi peamised vajalikud omadused on esitatud sulgemisprojekti ning ka Tabel 4-s. Tegemist on kirjandusallikates toodud omadustega, mis tagavad materjali sobivuse oksüdatsioonikihis²². Nendele omadustele vastavad mitmesugused orgaanilise ainerikkad materjalid – näiteks jäätmekompost, praakkompost, tavakompost, stabiliseeritud MBT peenfraktsioon, stabiliseeritud reoveesettekompost, turvas jms.

Tabel 4. Soovituslikud parameetrid oksüdatsioonikihis kasutatavatele materjalidele.²³

Parameetrid	Ühik	Sihtarv
Füüsikalised parameetrid		
Mahumass	kg/l	0,8–1,1
Veesisaldus	%	30–50
veemahutavus	%	50–130
õhuga täidetud pooride maht	%	>25
osakeste suuruse jaotus	%	0,063–2 mm: 20–30
	%	2–6,3 mm: u 40
	%	6,3–20 mm: 20–40
	%	>20 mm: u 10
Keemilised omadused		
elektrijuhtivus	mS/cm	<4
pH		6,5–8,5
orgaanika (LOI 550°C)	%	>15
orgaaniline üldsüsinik	% KA	>7
Bioloogilised omadused		
hapnikutarve 7d	mg O ₂ /g KA	<8

2017. a koostatud magistritöö²⁴ raames võeti mehaanilis-bioloogilise töötuse läbinud olmejäätmete peenfraktsiooni (MBT peenfraktsiooni) proovid kolmest suuremast seda tekitavast käitisest Eestis (AS Ragn Sells, AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus ning AS Uikala Prügila). Proovid võeti 2016. aasta kevadel ja sügisel ning 2017. aasta kevadel. Igast käitisest võeti ~ 30 liitrit MBT peenfraktsiooni proovi (MBT1, MBT2 ja MBT3). Ühest eelnevalt nimetatud käitisest võeti üks MBT peenfraktsiooni proov, mida oli prügilas hoiustatud 1 aasta (MBT_1A) ning ühest käitisest kaks MBT peenfraktsiooni proovi, mida oli prügilas hoiustatud 3 aastat (MBT_3A(1) ja MBT_3A(2)). Analüüsitud proovide füüsikalise-mehaanilised omadused on esitatud Tabel 5-s.

Tabel 5. MBT peenfraktsiooni värskete ja seisnud proovide füüsikalise-keemilised parameetrid (keskmine±standardhälve).²⁴

Proov	pH	Elektrijuhtivus, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Kuivaine, %	Orgaaniline aine, % KA
MBT1_10	7,02±0,04	3,36±0,05	72,64±0,64	37,53±2,51
MBT2_10	6,10±0,18	3,35±0,27	53,78±5,83	37,76±0,21

²² Huber-Humer, M., Gebert, J., Hilger, H. (2008). Biotic systems to mitigate landfill methane emissions Waste Management Research 6(1):33–46.

²³ M. Huber-Humer, S. Röder, P-Lechner (2009). Approaches to assess biocover performances on landfills. Waste Management 29: 2092-2104.

²⁴ Lauri M. 2017. Mehaanilis-bioloogiliselt töödeldud olmejäätmete peenfraktsiooni omaduste uuring.

Proov	pH	Elektrijuhtivus, $\mu\text{S}/\text{cm}$	Kuivaine, %	Orgaaniline aine, % KA
MBT3_10	7,11±0,09	3,50±0,19	60,39±0,56	41,31±1,20
Keskmine	6,74±0,10	3,40±0,17	62,27±2,34	38,87±1,31
MBT_1A_10	7,78±0,17	0,75±0,06	55,75±0,12	27,86±0,45
MBT_3A_10(1)	7,56±0,04	1,76±0,07	56,55±1,0	39,68±0,71
MBT_3A_10(2)	7,65±0,05	1,05±0,05	56,35±1,56	30,75±0,73
Keskmine	7,66±0,08	1,19±0,06	56,22±0,89	32,76±0,63

Saadud tulemustest selgub, et MBT peenfraktsiooni füüsikalised-keemilised parameetrid erinevad üksteisest käitiste lõikes märgatavalt elektrijuhtivuse, kuivaine ning orgaanilise aine sisalduse poolest. MBT tehnoloogiad ning töödeldavad sisendjäätmekogused ei ole igas käitis ühesugused²⁵ ning see võib seletada tulemuste varieeruvust. **MBT peenfraktsiooni võimalikul kasutamisel prügila kattematerjalina, vastavad uuritud proovid kattematerjalile esitatud kriteeriumitele orgaanilise aine sisalduse, elektrijuhtivuse ning pH väärtuste osas.**

MBT peenfraktsiooni sõelutud proovide vee-ekstraktidest määrati vees lahustunud süsiniku, lämmastiku, Zn ja Ni sisaldus. Vee-ekstraktidest määratud parameetrid on toodud Tabel 6-s.

Tabel 6. Orgaanilise süsiniku (TOC), üldsüsiniku (TC), anorgaanilise süsiniku (IC), üldlämmastiku (TN), Zn ja Ni sisaldused MBT peenfraktsiooni sõelutud proovide veeekstraktides (L/S 10 l/kg).²⁴

Proov	TOC, mg/l	TC, mg/l	IC, mg/l	TN, mg/l	Zn, mg/l	Ni, mg/l
MBT1_10	727±10	819±14	91±24	73±5	0,13±0,13	<0,20
MBT2_10	2217±67	2264±75	47±10	192±4	5,61±0,03	0,22
MBT3_10	1472±115	1548±124	76±10	343±14	0,26±0,01	<0,20
MBT_1A_10	631±65	712±45	82±20	85±2	0,35±0,13	<0,20
MBT_3A_10	70±5	96±7	26±1	61±2	0,42±0,04	<0,20

Suurimad lahustunud süsiniku ja lämmastiku kontsentratsioonid olid Tabel 6 järgi MBT peenfraktsiooni värsketel proovidel. Mida kauem materjal seisis, seda enam vees lahustuva orgaanilise süsiniku väärtused langesid. Tulemused näitavad, et seistes väheneb ka vees lahustuva lämmastiku sisaldus.

Lisaks määrati magistritöö käigus ka MBT peenfraktsiooni bioloogilise aktiivsuse hindamiseks kõikide proovide 7 päeva hapnikutarve ($\text{mgO}_2/\text{g KA}$) (Tabel 7). Värske MBT peenfraktsiooni proovide hapnikutarbe tulemused ei andnud tegelikku pilti materjali bioloogilisest aktiivsusest, kuna väga lühikese aja jooksul tekkis hapniku defitsiit mõõteanumates.

Tabel 7. MBT peenfraktsiooni 7 päeva hapnikutarve, $\text{mgO}_2/\text{g KA}$.²⁴

Proov	7 päeva hapnikutarve ($\text{mgO}_2/\text{g KA}$)
MBT1	> 16
MBT1_10	> 29
MBT2	> 16
MBT2_10	122
MBT3	> 53
MBT3_10	> 46
MBT_1A	35
MBT_1A_10	29
MBT_3A(1)	1,0
MBT_3A_10(1)	1,6
MBT_3A(2)	1,0

²⁵ Di Lonardo, M.C., Lombardi, F., Gavasci, R. (2012). Characterization of MBT plants input and outputs: a review. – Reviews in Environmental Science and Bio/Technology. Vol. 11, No. 4, pp. 353-363.

Proov	7 päeva hapnikutarve ($\text{mgO}_2/\text{g KA}$)
MBT_3A_10(2)	2,4

Kuna värskete proovide hapnikutarve oli väga suur, kasutati hapnikutarbe iseloomustamiseks ka hapnikutarbe kiirust ($\text{mgO}_2/(\text{g h})$), mis määrati katse alguses toimunud rõhu muutuste järgi.

Hapnikutarbe kiirus näitab sarnaselt Tabel 7-s esitatud tulemustele, et MBT peenfraktsiooni värskete proovide hapnikutarve on oluliselt suurem kui seisnud proovidel. Väikseimad hapnikutarbed olid kolm aastat seisnud MBT peenfraktsiooni proovidel. Hapnikutarbe mõõtmise tulemustest selgus, et aja jooksul MBT peenfraktsiooni hapnikutarve väheneb, mis näitab bioloogilise aktiivsuse vähenemist ning materjali stabiliseerumist. Prügila kattekihtide loomiseks on oluline, et MBT peenfraktsioon sisaldaks piisaval kogusel orgaanilist ainet, kuid samas peab materjal olema bioloogiliselt väheaktiivne, et anaeroobsetes tingimustes ei hakkaks tekkima metaani, mis on üks peamine kasvuhoonegaas²⁶. **Seega MBT peenfraktsiooni võib pidada peale stabiliseerimist sobilikuks oksüdatsioonikihi materjaliks.**

Uikala prügila sulgemislahenduses oksüdatsioonikihi kasutada soovitatavat materjali (MBT peenfraktsiooni) on erinevate katsetega uuritud, sh määratud materjali omaduste vastamine soovituslikele oksüdatsioonikihis kasutatavatele materjalidele kehtivatele parameetritele ning katsetatud selle toimimist ka reaalselt katselappidel. Reaalsed katselappidega toimunud uuringuid võtavad kokku 2019²⁷ ja 2020²⁸. a valminud magistritööd. Magistritööde raames ehitati Uikala töötava prügila peal kaks eksperimentaalset ala metaanilagunduskattega. Oksüdatsioonikihi kasutati 0–20 mm ja 0–40 mm MBT peenfraktsiooni. Mõõtmised näitasid, et kattekihi sees esines metaani (oodatud tulemus), kuid see ei lekinud atmosfääri. Saadud tulemuste põhjal saab järeldada, et Uikala prügilas katselappidele ehitatud metaanilagunduskatte töötab ja metaani emissioonid atmosfääri olid väga väikesed. Mõlemast fraktsioonist ehitatud katselapid olid sobivad metaani lagundamiseks. Samuti tehti uuringutega kindlaks, et **MBT peenfraktsioon, kui ta on stabiliseerunud, metaani ise juurde ei tekita.**

Vastavalt Uikala prügila sulgemise projektile peab prügila lae kattekihi oksüdatsioonikiht olema 2,0–2,2 m paksune. Metaanilagunduskiht koosneb kahest erineva funktsiooniga materjali kihist: alumine kiht jaotab metaani ühtlaselt ülemisse oksüdatsioonikihti. Kõige peal võib olla veel ka õhuke haljastuskiht (valikuline).

Oksüdatsioonikihi tusedus erineb erinevates kirjandusallikates ning puuduvad teadaolevad uuringud, mis oleksid püüdnud leida oksüdatsioonikihi maksimaalset toimivat paksust. Kihi paksus erinevates metaanilagunduskihi lahenduses on eeldatavalt palju sõltunud ka materjali kättesaadavusest. Oksüdatsioonikihi paksus peab olema selline, et oleks tagatud erinevatel aastaaegadel kihi toimimine – kuival ajal ei tohi toimuda läbikuivamine ja külmal ajal läbikülmumine. Kuna tegemist on orgaanikat sisaldava materjaliga, siis on kihi kavandamisel tuseduse sisse vajalik arvestada ka aja jooksul toimuvast vajumisest/tihenemisest ja orgaanilise aine lagunemisest tingitud kadu. Soovitatav oksüdatsioonikihi tusedus jääb tavaliselt 1,2 ja 1,8 m vahele. Arvestama peab, et kirjandusallikate puhul on tegu valdavalt ilma gaasikogumissüsteemita ning Eestist soojemas kliimas paiknevaid oksüdatsioonikihte käsitlevate uuringute andmetega. Arvestades Eesti Maaülikooli uurimisrühma kogemusi Eesti tingimustes, siis soovivad nad sulgemislahenduses kasutada 2,0–2,2 m tusedust oksüdatsioonikihti. See võtab arvesse kihi materjali lagunemisega kaasneva ning enda raskuse all toimuvast vajumisest tingitud kattekihi paksuse vähenemist.

²⁶ Adini, F., Tambone, F., Gotti, A. (2004). Biostabilization of municipal solid waste. – Waste Management. Vol. 24, pp. 775-783.

²⁷ Tsiernaja, O. 2019. Uikala prügila metaanilagunduskatte uuring. Magistritöö.

²⁸ Prangli, K. K. 2020. Metaanilagunduskatte efektiivsuse uuring Uikala prügilas. Magistritöö.

KeA on välja toonud, et materjali kasutus peab olema optimaalne (võlditud peab olema liigne materjali kasutus/raiskamine). Kudjape prügila uuring on näidanud, et ka 2 m sügavusel hapnikuvaeses keskkonnas oli suur mikroobikoosluse arvukus²⁹. Seega puudub alus hinnanguks, et 2,0–2,2 m tusedune kiht oleks kavandatud liiga suure tusedusega.

Alternatiivne lahendus oleks teha oksüdatsioonikiht täpselt selline, mis kirjandusallikates kõige sagedamini esineb – 1,5 m tusedusega. Antud tusedusega oksüdatsioonikihi mõju on ka eelnevalt hinnatud Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse sulgemislahenduse KMH³⁰ käigus. Samuti on Uikala prügilas viidud läbi uuring just 1,2–1,5 m tuseduse MBT peenfraktsioonidega katselappidega³¹. Antud uuringust ilmnes, et sellise tuseduse ning materjalidega metaanilagundav kate töötab. Metaan laguneb kattekihi sees ja lekkimist atmosfääri ei toimu. Sellise oksüdatsioonikihi paksuse vastu räägib aga asjaolu, et varasemast on täheldatud kattekihi kohatist vajumist (lohkude tekkimist). Tusedam kiht on selle vastu paremini kaitstud. Paksema kihi kasuks räägib ka see, et see oleks juba algselt stabiilsem ning tõenäoliselt vajaks vähem järelhoolduse käigus vajumite parandamist. Eesti talve eripära silmas pidades tasuks siiski valida tusedam ehk u 2 m paksune kiht.

Paksema kihi kasuks räägib pikem viibeaeg, mille jooksul on mikroorganismidel aega metaani lagundada. See võiks kõne alla tulla suurtes prügilates. Selle kahjuks räägib aga asjaolu, et hapnik ei tungi sügavale, mistõttu kihi toimimist sügavamal kui 2,0 m ei saa ilma täiendavate väliuuringuteta kinnitada.

Kõigil juhtudel on võimalik seire käigus saadud tulemuste põhjal vajadusel muuta oksüdatsioonikihi paksust hilisema prügila järelhoolduse käigus. Olenemata rajatava kihi paksusest tuleb seirata metaanilagunduskihi toimivust ja vajadusel kujundada see ümber nt värskema materjali lisamisega ja/või kihi paksuse muutmisega.

Oksüdatsioonikihi uuendamise vajadust järelhooldusperioodil on võimalik selgitada üksnes reaalse järelhooldusperioodil toimuva gaasiseire ja visuaalse vajumite seire andmete põhjal. Eesti Maaülikooli spetsialistid soovivad mõlemad seired ette näha prügila sulgemiskavas. Samuti on olemas uuendamise vajadus ilmastikuoludest, näiteks erosioon võib kattekihti kahjustada. Vajalik on visuaalne iga-aastane kontroll oksüdatsioonikihi vajumiste seiramiseks ja vajadusel korrigeerimiseks, et ei tekiks veelohkusi ja et maapind oleks ühtlane. Sellist tööd käsitletakse kui regulaarset järelhoolduse käigus tehtavat hooldustööd.

Oksüdatsioonikiht rajatakse teadmise, et see ei vaja täielikku asendamist. Pigem piirduks vajumite silumisega. Varasem kogemus näitab, et prügilagaasi emissioonid vähenevad ajas, mistõttu kattekiht säilitab töövõime. Ainus reaalne olukord oksüdatsioonikihi põhjalikumaks üle vaatamiseks on siis, kui aktiivne gaasikogumissüsteem tulevikus välja lülitatakse.

See, et MBT fraktsioon aitab efektiivselt metaani lagundada, pole oluline ainult ökoloogilisest seisukohast. Peenfraktsiooni kasutamine kattematerjalina metaani lagundamisel vähendab ka fraktsiooni töötlemiskulusid ja on hea näide ringmajandusest, sest prügila võetakse kasutusele oma enese ressursse.³¹

5.2.2 Ehitus-lammutusjäätmete kasutamine

Võrreldes varasemas sulgemislahenduses eelistatud drenaažmati kasutamisele näeb projekt ette drenakihi ja drenaažkihi/gaasijaotuskihi materjalidena fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurru ja vettjuhtiva mineraalpinnase kasutamist. Varasemas KMH aruandes on drenaažmatti soovitatud vähendamaks loodusvarade (killustiku) tarvet. Kuna ka projektis esitatud lahendus ei nõua

²⁹ Kupits, K. 2018. Metaani tootmise ja oksüdeerimise geneetiline potentsiaal Kudjape suletud prügila metaanilagunduskattes. Magistritöö.

³⁰ https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=325&represented_id=

³¹ Tsibernaja, O. 2019. Uikala prügila metaanilagunduskatte uuring. Magistritöö.

drenaažkihis loodusvarade (killustiku) kasutamist, vaid näeb ette jäätmete taaskasutamist, siis vastab see juba 2017. a KMH aruandes soovitatud põhimõtetele. **Dreenkihi rajamisel on materjali puhul oluline eeskätt selle fraktsiooni suurus ja filtratsiooni omadused.** Materjali otstarbekohaselt toimimiseks peab materjali filtratsioonimoodul vastama $k_f \geq 10^{-3}$ m/s. Dreenikiht sobivad hästi mineraalsed jämepurdsed materjalid. Bentonitmati kahjustamise vältimiseks ei tohi dreenkiht sisaldada üle 6 cm läbimõõduga kivisid.

Samuti peab tegu olema puhastest ehitus-lammutusjäätmetest saadud materjaliga st materjal peab vastama keskkonnaministri 11.08.2010 määruse nr 38 "Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases" tööstusmaale kehtivatele nõuetele. Kui materjali omadused vastavad dreenkihi/drenaažkihi toimimiseks vajalikele näitajale, siis ei ole oodata, et materjalide kasutamisega kaasneks olulist negatiivset keskkonnamõju.

5.2.3 Aheraine kasutamine

Võrreldes KMH aruandes soovitatud drenaažmati kasutamisele näeb projekt ette drenaažkihis materjalina aheraine kasutamist.

Aheraine on maavara kaevandamisel kaevisest eraldatud osa, mida müüa ei õnnestu. Eesti kuulsaim aheraine on lubjakivi mis põlevkivikaevisest eraldatakse, et põletamisele või utmisele minev põlevkivi rammusam oleks.³²

Ressursside säästlikumaks kasutamiseks on riik seadnud eesmärgiks, et tekkinud aherainet tuleb taaskasutada vähemalt 40% ulatuses. 2016. aastal taaskasutati Eestis 35% ning 2017. aastal juba 50% tekkinud aherainest. Aheraine taaskasutuse suurimaks väljakutseks on selle suured kogused. Nimelt tekib aastas keskmiselt 8 miljonit tonni aherainet, mistõttu on seda mõistlik taaskasutada just suurprojektides.³³

Aheraine koosneb peamiselt lubjakivist ning sisaldab põlevkivi. Seega on tegu materjaliga, mis ei põhjusta reostusohu vms kõrgendatud keskkonnariski. Põlevkivi kaevandamisel tekkinud aheraine sobib kasutamiseks mitmesuguses ehitustegevuses – eeskätt kohtades, kus nõuded kasutatava materjali omadustele on madalamad. Aheraine ärakasutamine on kooskõlas ringmajanduse põhimõtetega, sest sellevõrra ei võeta kasutusse uusi ressursse. Ehituslikult tuleb arvestada, et võrreldes paekivikillustikuga on aheraine killustikul madalamad terade tihedusnäitajad ja nõrgem külmakindlus³⁴. **Tagada tuleb, et kasutatav aheraine vastaks materjalile vajalikele füüsikalistele omadustele.** Arvestades aheraine suurt kogust Ida-Virumaal, siis on selle kasutamine kõikjal, kus see on tehniliselt võimalik, mõistlik ja ressursisäästlik.

Minevikus avaldus aheraine puistangute (lubjakivi ja põlevkivi sisaldav põlevkivi rikastamise jääk) keskkonnoht põlengutes isesüttimise teel, sest vanemad, suure põlevkivijääkide sisalduse ja koonilise kujuga puistangud süttisid teatud mõõtude saavutamisel ise³⁵. Hilisemal kaitsemeetmete võtmisel (näiteks puistangute kuju muutmine, õhu juurdepääsu piiramine) pole isesüttimist esinenud. Aheraine puistangute keskkonnamõju on eelkõige neis sisalduva materjali omadustest. Suur orgaanilise aine sisaldus (üle 9%) võib viia puistangute isesüttimisele. Põlevkivi sisaldus puistangutes kõigub tavaliselt 8–25% piires (Kohtla kaevandus). Seetõttu tuleb vältida

³² <https://www.minest.ee/2020/03/aheraine.html>

³³ <https://keskkonnaamet.ee/uudised/polevkivi-rikastamisel-tekkinud-aheraine-leiab-taaskasutust-paikeselektrijaama-rajamisel>

³⁴ Truu, M. 2015. Teadus- ja arendustöö „Aheraine killustiku omaduste kaardistamine Eestis ning nõrga kivi väärastamise teadusuuringud“ LÕPPARUANNE.

³⁵ Puura, E., 1999. Technogenic minerals in the waste rock heaps of Estonian oil shale mines and their use to predict the environmental impact of the waste. Oil Shale, 16 (2), 99–107.

tegevust, mis põhjustaks õhuhapniku juurdepääsu puistangute sisemusse³⁶. Põlenud on Käva 2 aheraineladestuse puistang nr 1, Somp aheraineladestuse puistangud nr 1, 2, 3 ja 4, Kukruse aheraineladestuse puistang nr 1 (korduvalt), Edise aheraineladestuse puistangud nr 1 ja 2 ning Rutiku aheraineladestuse puistang nr 1. Süttimise vältimiseks on koonusekujulisi aherainemägesid tasandatud ja aherainet hakatud ladustama platoona. Rikastamistehnoloogia arenedes vähenes ka põlevkivi sisaldus aheraines, mis jääb praegu alla 4%³⁷. Ükski põlevkivi aheraine lamepuistang pole ise süttinud. Viimane aherainepuistangu isesüttimine toimus 1991. a Rutikul.³⁸

Kivimite ladude ja aheraine puistangute isekuumenemine areneb alati väikesemahulistest kolletest ja on isekuumenemispesadest lähtunud. Isesüttimiskolde paiknemine sõltub kolmest asjaolust: õhu juurdevoolust, raskendatud soojuse ära andmisest ümbritsevale ruumile, aktiivsete ainete olemasolust materjalis.^{39, 40}

Klassifikatsiooni järgi omavad kõige suuremat soodumust isesüttimisele kolm põlevkivi liiki: tavaline põlevkivi, põlevkivi klass nominaalmõõtmatega 25–125 mm peale kolme aastast ladustamist ja kivim, mis sisaldab purustatud põlevkivi rohkem kui 6%.³⁹

Tänu kaasaegsele põlevkivi rikastamistehnoloogiale on praegusel ajal ladestatavas aheraines ja rikastusjääkides põlevkivi sisaldus on 3–8% piirides, järelikult isesüttimise võimalus on viidud miinimumile.³⁹

Seega isesüttimisohu vältimiseks võib prügila sulgemisel kasutada aherainet, mis on tekkinud ja ladustatud hiljuti ehk kus põlevkivi sisaldus on seoses kaasaegse rikastustehnoloogia kasutamisega madal. Vanema aheraine kasutamisel tuleb veenduda, et kasutatava materjali põlevkivi sisaldus jääks alla 6%-di.

5.2.4 Jäätmepõletuse koldetuha kasutamine

Tugikihis, drenkhis ja drenaaži-/gaasijaotuskihis soovitakse ühe materjalina kasutada jäätmepõletuse koldetuhka 19 01 12 (nt Iru jäätmepõletustehasest). Jäätmepõletuses tekkiva koldetuha füüsikalised-keemilised omadused võivad erinevates jäätmepõletustehastes olla erinevad. Eesti puhul on hästi uuritud Iru jäätmepõletustehase koldetuhka⁴¹. Käesolevas KMH-s eeldatakse, et sulgemismaterjalina kasutatakse koldetuhka Iru jäätmepõletustehasest. Analoogete teiste tehaste koldetuha kasutamisel tuleb eelnevalt veenduda, et selle füüsikalised-keemilised omadused oleksid analoogsed Iru tuhaga.

Iru jäätmepõletustehase koldetuha kasutamist prügila sulgemiseks on hinnatud AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse prügila sulgemislahenduse keskkonnamõju hindamise ja selle alusuuringute raames.⁴² Hindamisest on selgunud, et koldetuhka on edukalt ja ilma oluliste keskkonnamõjudeta võimalik prügila sulgemislahenduses kasutada, kui koldetuhk eelnevalt vanandatakse, mille käigus see muutub keemiliselt passiivseks. Samuti on vajalik vanametalli

³⁶ Liblik, V., Toomik, A., Rätsep, A., 2005. Suletud ja suletavate kaevanduste keskkonnamõju. Rmt: Liblik, V., Punning, J.-M. (toim.), Keskkond ja põlevkivi kaevandamine KirdeEestis. TLÜ ökoloogia instituut, publikatsioonid 9/2005. Tallinn, 31-52.

³⁷ TTÜ, 2013. Põlevkivi kaevandamise tehnoloogiate keskkonnamõju prognoos 2016-2030, Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut.

³⁸ http://virumudel.ut.ee/sites/default/files/virumudel/files/k7_kaevandamine_ja_maastik.pdf

³⁹ Ivanov A. 2012. Põlevkivi isekuumenemine ja isesüttimine. Sisekaitseakadeemia päästekolledži lõputöö.

⁴⁰ Эпштейн, С.Л. 1966а. К вопросу о влиянии некоторых факторов на самовозгорание горючих сланцев и вмещающих пород. Добыча и переработка горючих сланцев, 15 (1), 122, 124.

⁴¹ AS Entec Eesti. 2012. Eesti Energia AS Iru elektrijaamas jäätmete põletamisel tekkivate tuhade käitiseväline käitlemine keskkonnamõju hindamise aruanne.

⁴² Consultare OÜ. 2013. AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus jäätmete ladestusala sulgemislahenduse muutmise keskkonnamõju hindamine. Aruanne

eemaldamine tuhost enne kasutamist. Iru jäätmepõletusploki vanandatud koldetuhk on kasutusel Tallinna Prügila sulgemisel.

Euroopa Liidus loetakse alla 3%-lise orgaanilise süsiniku sisaldusega koldetuhka ohututeks jäätmeteks. Enefit Green AS Iru jäätmepõletustehase keskkonnakompleksloa kohaselt teostatakse jäätmeenergiaploki orgaanilise süsiniku (TOC) sisalduse määramiseks mõõtmised põhjatuhas minimaalselt iga kolme kuu tagant. Restil saavutatakse selline põlemistase, mis tagab põlemisel tekkinud tuha orgaanilise süsiniku üldsisalduse TOC alla 3%. Iru JPP 2019-2021 aasta andmete põhjal on keskmine TOCi sisaldus räbus ja koldetuhas 1% (min 0,25% ja max 1,6%)⁴³.

Värske olmejäätmete põletusel tekkiva kolde põhjatuha vesileotise „koostis“ oleneb tuha lõimisest, sõredusest, veega kokkupuute kestvusest, vee-tuha suhtest ning vee pH-st (Eestis sademevee pH on tavaliselt 7,3–7,9). Olenevalt tuha-vee suhtest võib vette lahustuv tuhakogus olla vahemikus 1-10%⁴⁴. Tuhaga kehtvalt kontaktis olnud vee reaktsioon on aluseline - pH võib tõusta kuni 11-ni. See omakorda aitab kaasa tuha raskmetallide (Pb, Cr, Zn, V, Sn, Co jne) lahustumisele, mistõttu täheldatakse nende sisalduse kasvu leovees püsival tuha-vee kooslusel. Kolde põhjatuha loetakse atmosfääri süsihappegaasi suhtes reaktsioonivõimeliseks aineks⁴⁵. Keemiline aktiivsus ja arvestatav eripind annavad eeldusi süsihappegaasi sidumiseks ja uusmineraalide moodustamiseks tuhas.

Iru jäätmepõletustehase koldetuhha keskkonnaohtlikkust on hinnatud korduvalt. Järgnevalt on välja toodud 2017. a koostatud hinnangu tulemused⁴⁶ (Tabel 8). Koldetuhha ohtlikkuse hinnangus on järeldatud, et analüüsitud koldetuhka ei saa lugeda ohtlikuks jäätmeiks vaid tavajäätmeiks.

Tabel 8. Raskmetallide ja nende oksiidide sisaldus Iru jäätmepõletustehase koldetuhas (sisaldused kuivaine kohta).

Raskmetall	Raskmetalli sisaldus, mg/kg	Vastav oksiid ja selle sisaldus
Hg	<0,05	HgO <0,05
Cd	1,2	CdO 1,5
Tl	1	Tl ₂ O ₃ 1,1
V	1	V ₂ O ₅ 1,6
Cr	22	Cr ₂ O ₃ 37
Sb	2	Sb ₂ O ₃ 2,4
Co	3	CoO 4
As	1	As ₂ O ₃ 1,5
Ni	29	NiO 38
Mn	260	MnO ₂ 410
Pb	240	PbO 258
Cu	880	CuO 1100
Zn	1200	ZnO 1503

Tuha töötlemiseks sulgemismaterjaliks piisab tema aunades hoidmisest ja aunade läbisegamisest avaväljakul - vanandamisest. Vanandamiseks hoitakse tuhka lahtistes aunades, mida vajadusel niisutatakse ja segatakse perioodiliselt. Tuhk niisutatakse ehk „kustutatakse“ juba jäätmepõletustehases. Töötlemiskohta (vanandamisele) tuuakse juba niiske tuhk (eelduslik niiskus 15%), mis ei tolma. Vanandamise alal jälgitakse tuha niiskust jooksvalt ja vajadusel niisutatakse tuhka, mis vältib tuha lendumist. Lisaks tuleb vältida tuha käitlemist tugeva tuulega. Kuna tuhk

⁴³ Enefit Green AS kompleksloa taotlus T-KL/1011937-3

⁴⁴ Handbook of Solid Waste Management. G. Tchobanoglous, F.Keith. Second Edition 2002 McGraw-Hill.

⁴⁵ F. Bodenan, M. Azaroual, P. Piantone. Forecasting the long-term behaviour of municipal solid waste incinerator bottom ash: rapid combined test. Waste Management Series. Vol. 1, 2000, 475-482.

⁴⁶ ALT Konsultatsioonid OÜ. 2017. Enefit Taastuvenergia OÜ Iru Elektriijaama Jäätmeenergiaploki koldetuhha keskkonnaohtlikkus.

hoitakse kogu vanandamisprotsessi vältel niiskena, siis tuha lendumist käitluse käigus olulisel määral ei toimu.

Vanandamise protsessis tuha omadused muutuvad sedavõrd, et aluselised mineraalid jõuavad u 90 päevaga karboniseeruda, koldes tekkinud mineraalid transformeeruda stabiilseteks uusmineraalideks, tuha enda pH oluliselt langeda ja leovee pH liikuda vahemikku 7–9, tagades sellega amfoteersete raskmetallide soolade leostuvuse olulise languse.⁴⁷ **Vanandatud koldetuhk vastab seniste andmete alusel keskkonnaministri 11.08.2010 määruse nr 38 "Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases" tööstusmaale kehtivatele nõuetele⁴⁸. Piirväärtustele vastavat vanandatud tuhka võib käsitleda samaväärselt mineraalpinnasega.**

Olmejäätmete põletamisel tekkiv koldetuhk on pärast vanandamist jämedateraline materjal, mis koosneb valdavalt kruusa- ja liivafraktsioonist (keskmised sisaldused vastavalt 58% ja 37%), kuid sisaldab ka umbes 5% peenosist (peamiselt mölli). **Et tagada piisavalt hea veejuhtivus, tuleks drenikihi ja drenaažikihi rajamiseks kasutada vaid koldetuhha jämedamat fraktsiooni⁴⁹. Sulgemisprojekti kohaselt peab drenikihis kasutatava materjali filtratsioonimoodul olema $k_f \geq 10^{-3}$ m/s. Drenaažikiht (gaasijaotuskiht) peab olema hea struktuuri ja poorsusega tagamaks gaaside liikumist. Samuti peab olema tagatud, et aja jooksul ei tekiks pooride ummistumist (kolmateerumist). Tugikihis võib kasutada koldetuhha peenemaid fraktsioone.**

Jäätmepõletustehase koldetuhha filtratsioonikoefitsendi jt omaduste muutust ning kasutusvõimalusi prügila sulgemislahenduses on eelnevalt uuritud ja leitud, et tegu on sobiliku materjaliga⁵⁰. Eskiisprojekti kohaselt on tugikihi materjali tarve u 5,4 tuh m³, drenikihi 10,8 tuh m³ ja drenaaži-/gaasijaotuskihi puhul 19,2 tuh m³. **Koldetuhha kasutamine kattekonstruktsioonis aitaks vähendada seega olulises mahus loodusressursside tarvet ning ei põhjustaks eelnevalt teostatud mõjuhinnangute alusel olulist negatiivset keskkonnamõju.**

5.2.5 Reoveesette kasutamine

Reoveesette kasutamine prügilate sulgemisel haljastuskihi rajamisel ei ole uus praktika. Lahendust on uuritud ja kasutatud ka teistes riikides⁵¹. Reoveesette kasutamine on olnud problemaatiline erinevatel põhjustel. Eeskätt tööstusreoveest tekkiva sette ja settekomposti kasutamisevõimalused on võrdlemisi piiratud. Prügila kattekiht võiks sealjuures olla üks sobivamaid kasutuslahendusi, sest puudub igasugune oht antud alal toidu tootmiseks.

Reoveesette kasutamisel haljastuskihis tuleb arvestada reoveesette taaskasutust reguleerivat õigusraamistikku⁵². Kui reoveesette komposti kasutatakse määruse [Haljastuses, rekultiveerimisel ja](#)

⁴⁷ J.M. Chimenos, Al. Fernandez, R.Nadal, F.Espiell. Short-term natural weathering of MSWI bottom Ash. Journal of Hazardous Materials. 2000. Dec. 15;79(3):287-299 ja A.J.Chandler, Hans van der Sloot, International Ash Working Group (AWG). Studies in Environmental Science 67. Municipal Solid Waste Incinerator Residues. Elsevier Science B.V. pp. 975.

⁴⁸ Consultare OÜ. 2013. AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus jäätmete ladestusala sulgemislahenduse muutmise keskkonnamõju hindamine. Aruanne

⁴⁹ IPT Projektijuhtimine OÜ. 2013. AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse olmejäätmete ladestusala kattekonstruktsioon. Külumise-sulamistsükli mõju optimaalse koldetuhha-savi segu filtratsioonikoefitsiendile.

⁵⁰ IPT Projektijuhtimine OÜ. 2012. AS Tallinna Jäätmete AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse olmejäätmete põletamisel tekkiva koldetuhha geotehnilised omadused ja optimaalse koldetuhha-savi segu väljatöötamine pooläbilaskva katte ehitamiseks.

⁵¹ IPT Projektijuhtimine OÜ. 2013. Taaskasutuskeskuse olmejäätmete ladestusala kattekonstruktsioon. Külumise-sulamistsükli mõju optimaalse koldetuhha-savi segu filtratsioonikoefitsiendile.

⁵² Ingelmo, F. Unet, R. Ibañez, M.A. Pomares, F. García, J. 1998 Use of MSW compost, dried sewage sludge and other wastes as partial substitutes for peat and soil, Bioresource Technology, Volume 63, Issue 2, Pages 123-129, ISSN 0960-8524, [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(97\)00105-3](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(97)00105-3).

⁵² <https://envir.ee/keskkonnakasutus/vesi/reoveesette-taaskasutus>

põllumajanduses kasutatava reoveesette kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded“ (määrus 29) nõuetest lähtuvalt jäätmena, tähendab see seda, et reoveesettele ei ole väljastatud toote sertifikaati ning tegevus tuleb eelnevalt Keskkonnaametis registreerida ja hiljem sette kasutamise üle päevikut pidada. Sellisele reoveesette kompostile on seatud ka piirnormid raskmetallide ja patogeenide sisalduse osas, kuid need ei ole nii ranged kui reoveesetest toodetud kompostil, mis on toode.

Kui reoveesette komposti kasutatakse määruse „Reoveesetest toote valmistamise nõuded“ nõuetest lähtuvalt tootena, millele on väljastatud toote sertifikaat, siis ei pea tegevust eelnevalt Keskkonnaametis registreerima ning täiendavat seiret tegema. Juba sertifikaadi saanud toode vastab kõikidele nõuetele.

Tõenäolisim kasutatav reoveesete pärineb Kohtla-Järvel paiknevast OÜ Järve Biopuhastus reoveepuhastist ehk tegu on kohalikku päritolu materjaliga (kätiste vahemaa on alla 20 km). OÜ Järve Biopuhastus reoveesette puhul on tegu sertifitseerimata kompostiga, mis vastab määruse 29 nõuetele (Tabel 9).

Tabel 9. OÜ Järve Biopuhastus stabiliseeritud reoveesette (komposti) analüüsitulemused 2022.

Näitaja	Tulemus	Ühik
Kuivaine	59,1	%
Orgaanilise aine sisaldus	69,2	%
pH	7,9	
Üldfosfor	23 000	mg/kg KA
Kaalium	7560	mg/kg KA
Üldlämmastik	45 000	mg/kg KA
Umbrohuseemned	0	1/l
Võõrised	0	%
Maksimaalne osiste suurus	10	mm
Plii (Pb)	14	mg/kg KA
Kaadmium (Cd)	1,1	mg/kg KA
Kroom (Cr)	68	mg/kg KA
Vask (Cu)	99	mg/kg KA
Nikkel (Ni)	54	mg/kg KA
Elavhõbe (Hg)	0,77	mg/kg KA
Tsink (Zn)	297	mg/kg KA
Väävel (S)	1200	mg/kg KA
Salmonellabakter	Ei leidu	
Hapnikutarve	4,2	Mg O ₂ /g DW
Biogaasi jääkpotentsiaal	≤10	l/g OA
Escherichia coli	132	MPN/lg
Helmintide munad	0	Muna/10g

Stabiliseeritud reoveesette kasutamine vähendab haljastuseks kasutatava sobiva mulla kasutamise vajadust ning seda võib pidada igati sobilikuks materjaliks haljastuskihi rajamisel kasutamiseks.

Arvestama peab, et reoveesete on väga toitaineerikas. Tabel 9 alusel on stabiliseeritud reoveesette fosfori ja lämmastiku sisaldused väga kõrged. Liiga kõrge fosfori ja lämmastiku sisaldus pärsib taimede kasvu. Seega tuleb reoveesetet haljastuskihi rajamisel segada väiksema toitaineisisaldusega materjaliga (nt pinnas). Murudega läbi viidud Venemaa katses soovitati kasutada 25%-lise sisaldusega reoveesette komposti⁵³. Lähtuvalt Eestis läbi viidud katsetest

⁵³ Maksimova, S., Kosaurova, D., Pesheva, A. 2015. Recycling of Wastewater Treatment Plants Sludge in Urban Landscaping in West Siberia. Procedia Engineering, Vol. 117, pp. 232-238.

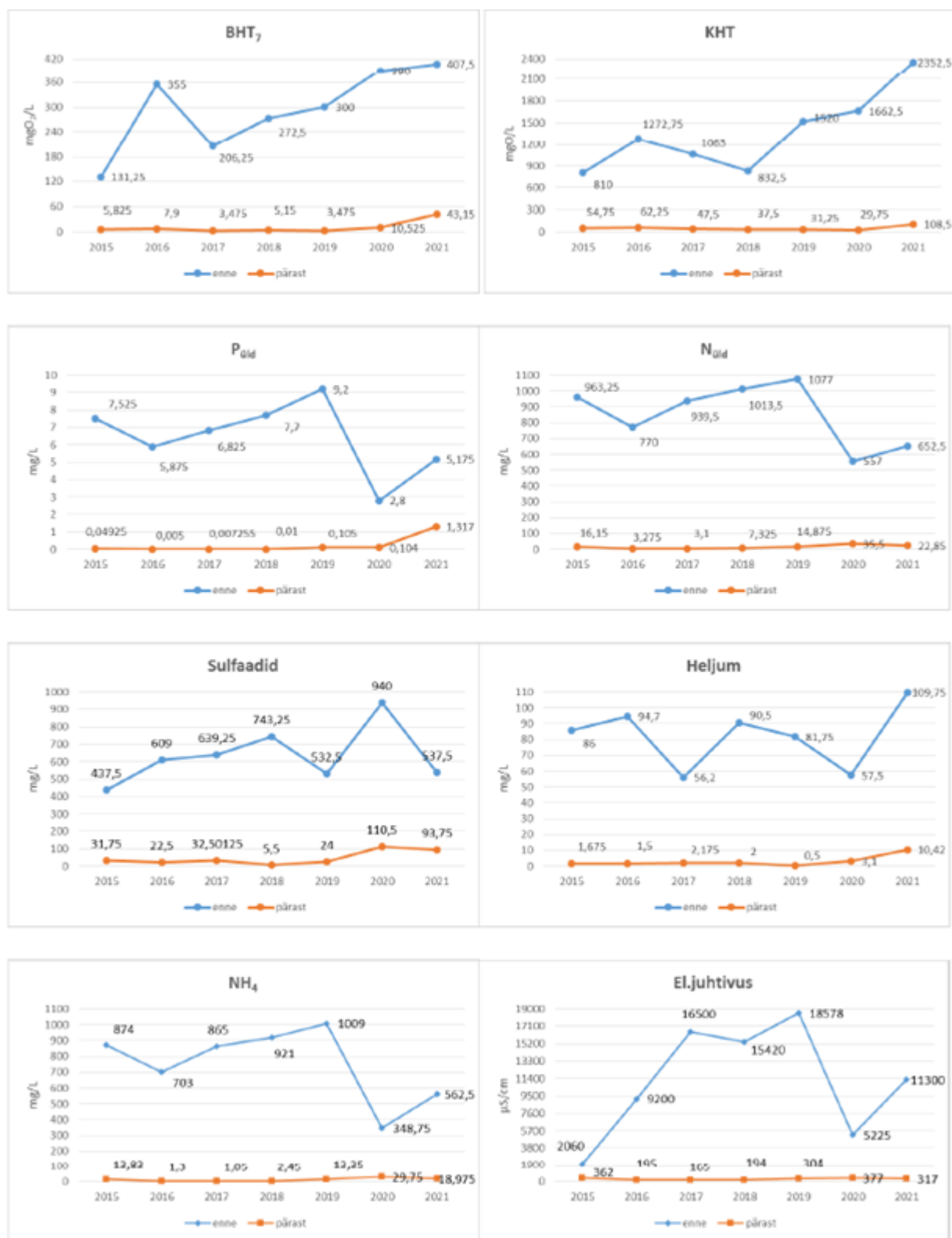
konteinerilutaimedega, saab pinnase parandamiseks kasutada reoveesette komposti sisaldusega 25–50% pinnase kogumahust⁵⁴. Seega üle 50% reoveesette sisaldust haljastuskihi materjalis tuleb vältida, et tagada taimestikule sobilik kasvukeskkond.

5.3 Mõju veekeskkonnale

Prügilate käitamise peamiseks keskkonnamõjuks on põhja- ja pinnavee reostumise risk. Selleks, et käitamisaegset ja sulgemise järgset negatiivset mõju vältida, on prügila ladestusalade rajamisel ette nähtud lahendus, mis väldib nõrgvee lekkeid pinna- ja põhjavette. Nõrgvee filtratsioon läbi prügila põhja on nullilähedane.

Prügila põhi ja küljed on kaetud vettpidavast materjalist kihi ja drenkihiga. Nõrgvesi juhitakse puhastisse drenaažitorustiku kaudu nõrgveebasseini (1800 m³). Kogutud nõrgvesi puhastatakse prügila territooriumil asuvas pöördosmoospuhastis. Kasutusel on Saksa firma Pall prügilavee konteinerpuhasti, milles kasutatakse pöördosmoosi seadmeid ROAW 9141 DT 29-09. Komplektne puhasti koosneb kahest konteinerist. Konteinerpuhastisse juhitakse 4,5–5 m³ prügilavett tunnis. Pöördosmoosiga puhastatud, suublasse juhitavat vett saadakse 2–3 m³/h, ülejäänud kontsentreeritud vedelik – kontsentraat, juhitakse tagasi ladestusalale. Pöördosmoosi efektiivsuseks loetakse 90–99,6%. Puhasti tootlikkus on u 3 m³/h ning võimsust saab vajadusel praegusega võrreldes kahekordistada.

⁵⁴ Kiviste, K. 2013. Kompostilaadne materjal konteinerilutaimede kasvusubstraadina. Tartu.



Joonis 6. Nõrgveepuhastisse siseneva ja puhastist loodusesse väljuva veekvaliteedi näitajad 2015–2021. a. Alus: OÜ Ekovir Uikala prügila keskkonnamõju hindamine 2021.

Puhasti keskmine puhastusaste erinevate komponentide suhtes kõikus aastate 2015–2021 lõikes 89–97% vahel (Joonis 6). Kuna efektiivsus on hakanud langema, siis on planeeritud puhastusmoodulite väljavahetamine.

Prügila nõrgvesi tekib sademevee nõrgumisel prügikehandisse ja ladestatud prügi enese niiskusest. Prügikehandis leiduv vesi valgub seega läbi prügimassi ja jõuab prügila aluspõhjale.

Nõrgvee kogumiseks ja ärajuhtimiseks on prügila tehisvoodri peal drenaažikiht ja plasttorudest drenaažisüsteem. Torude pinnad on kaetud piludega, mille kaudu vesi sisse pääseb, nõrgvesi kogutakse kokku koguja kollektoritega. Nõrgvesi kogutakse drenaažitorustiku kaudu ja pumbatakse nõrgveebasseini.

Nõrgvee koguseks hinnatakse 40% sademete hulgast ehk keskmiselt ligikaudu 300 mm/a ($0,1 \text{ l/s/ha}$)⁵⁵. Arvutuslik keskmine nõrgvee kogus vastavalt ladestusalade pindaladele on katmata prügila puhul järgmine:

- I ladestusala – 5430 m³/a;
- II ladestusala – 5010 m³/a;
- III ladestusala – 6810 m³/a;
- IV ladestusala – 6480 m³/a.

Uikala prügila keskkonnakompleksloa tingimustes ettenähtud seire alusel ei ole põhjavee seisund prügila rajamise järgselt halvenenud. Samuti on nõrgvee puhasti efektiivsus olnud kõrge ning ärajuhitav heitvesi ei halvenda veekeskkonna seisundit.

Algse sulgemislahenduse KMH aruande punktis 8.4 oli ette nähtud, et esimese etapi sulgemisel puhastamist vajava nõrgvee kogus väheneb poole võrra. Kuivõrd prügila sulgemislahendust soovitakse muuta nii, et prügila lae osa ei kaeta vettpidava kihiga, siis sellist vähenemist oodata ei ole. Uue nn osaliselt avatud sulgemislahenduse puhul nõrgvee kogus sellises mahus ei vähene, sest metaanilagunduskihi prügila lagi ei ole veetihe. Metaanilagunduskihis seotakse osa sademete veest, kuid osa veest läbib seda ja valgub prügilakehasse. Niiskus on vajalik nii metaanilagunduskihis toimuvateks protsessideks kui prügilakeha niisutamiseks. See on kasulik, kuna kiirendab orgaaniliste ühendite lagunemist ja mahulist vähenemist, samuti gaaside eraldumist. Prügilakeha läbinud vesi jõuab prügila põhja drenaaži ja juhitakse nõrgvee kogumissüsteemi kaudu nõrgvee puhastisse.

Metaanilagunduskihti läbiva sademevee koguse määramisel on arvestatud keskmist piirkonnas esinevat sademete ja auramise vahet: sademeid (Jõhvi) 717 mm/a – aurumine 450 mm/a = 267 mm/a. Arvutuse alusel on metaanilagunduskihti läbiva sademevee kogus 9750 m³/a ja see jaguneb ladestusalade pindaladele järgmiselt:

- I ladestusala – 1970 m³/a;
- II ladestusala – 2160 m³/a;
- III ladestusala – 3160 m³/a;
- IV ladestusala – 2460 m³/a.

Nõrgvee kogused ei jaotu ühtlaselt prügila sulgemise järgsele perioodile. Algsel perioodil on nõrgvee kogus keskmisest suurem, sest prügilakehast väljub rohkem vett kui siseneb. Ühe või kahe aasta jooksul veerežiim stabiliseerub ning äravoolava ja lisanduva vee kogused võrdsustuvad.

Nõrgvee kogus ei suurene võrreldes avatud prügilaga ehk käesoleval ajal valitseva olukorraga. Arvestades, et tehnoloogiliselt on võimalik nõrgvesi nõuetekohaselt puhastada ning kliimaeesmärkide täitmiseks on väga oluline metaaniheite vähendamine, siis võib keskkonnakaitseliselt pidada põhjendatuks kavandatavat sulgemislahendust, kuigi nõrgvee koguse vähenemine on mõnevõrra väiksem võrreldes 2017. a sulgemislahendusega. Puhastamata nõrgvett muudetud katmisprojekti tulemusena keskkonda ei satu.

Senini toimunud seire prügilas näitab, et olemasolev nõrgveepuhasti on suuteline nõrgvett nõuetekohaselt puhastama.

⁵⁵ Keskkonnakompleksloa andmed

Prügila lae kattekihis soovitakse ringmajanduse põhimõtetest lähtuvalt taaskasutada võimalikult suures ulatuses jäätmeid. Drenaažkihis soovitakse kasutada fraktsioneeritud kivi- ja betoonipurdu, tuhka, aherainet, vettjuhtivat mineraalpinnast. Tasandus ja oksüdatsioonikihis soovitakse kasutada MBT praakkomposti. Praakkompost tekib olmejäätmete mehhaanilis-bioloogilise töötamise tulemusena ehk tegu on olmejäätmetest tekkiva jääkfraktsiooniga. Arvestades, et käesoleval ajal peab nõrgveepuhasti puhastama olmejäätmetest tekkivat reovett, siis ei ole oodata, et osaliselt avatud kattekihi koostis muudaks nõrgvee koostist sellisel määral, et see halvendaks nõrgveepuhasti puhastusefektiivsust. Ükski kasutada soovitavatest materjalidest ei liigitu ohtlikuks jäätmeiks ning ei ole oodata ohtlike ainete leostumist sellisel määral, et see halvendaks nõrgveepuhasti tööd.

5.4 Mõju õhukvaliteedile, sh lõhn

5.4.1 Prügilagaasi teke

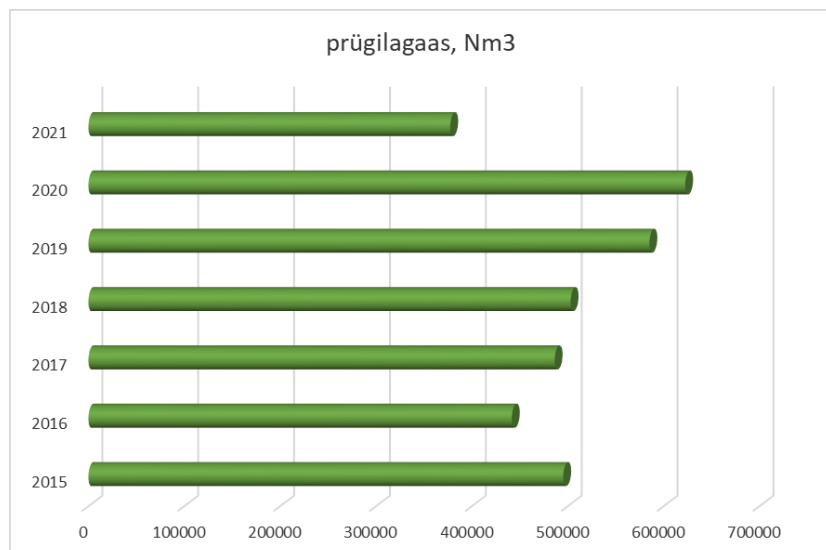
Prügi orgaanilise aine lagunemisprotsesside tulemusena tekib prügilagaas, mille põhikomponentideks on süsihappegaas CO_2 ja metaan CH_4 , kusjuures metaani sisaldus jääb suurusjärku 50–55%. Vähemal määral sisalduvad ka teised gaasid.

Prügiladestusalale on paigaldatud prügilagaasi kogumissüsteem, mis koosneb gaasikogumis- ning ühendustorudest. Biogaasi kogumiseks kasutatakse Uikalas ladestamise käigus horisontaalselt paigaldatud kogumistorusid, mis on ühendatud ühtsesse süsteemi. Prügilagaasi kogumise torustikud on rajatud prügikehandisse horisontaalsete kogumistasandite põhimõttel, mis võimaldab võrreldes vertikaalse paigutusega torustikega efektiivsemalt koguda prügikehandis tekkivat gaasi.

Ladestusse paigaldatud perforeeritud plastiktorudega kogutud gaas suunatakse reguleerikompressorjaama. Edasi juhitakse gaas läbi reguleersõlme, millega reguleeritakse prügilagaasi kogust ja metaani CH_4 kontsentratsiooni. Kompressorjaamas mahutitest tulev prügilagaas puhastatakse ja eemaldatakse kondensaad ning seejärel prügilagaas liigub edasi rajatava konteinertüüpi koostootmisjaama sisepõlemismootoritesse elektrienergia tootmiseks (seadmetest eraldub töö käigus ka soojust, mida kasutatakse Uikala prügila territooriumil paiknevate hoonete kütmiseks ja vee soojendamiseks). Kogu toodetav elektrienergia müüakse võrku ning ostetakse Eesti Energia võrgust tagasi vastavalt vajadusele. 2021. a oli Uikala prügilas toodetud 774 MWh ning tarbitud 726 MWh elektrit.

Prügilasse on 2015. a paigaldatud kaks identset konteinertüüpi koostootmisjaama Filius 206 summaarse elektrienergia tootmisvõimsusega 300 kW (2×150 kW) ning soojusliku võimsusega kuni 358 kW (2×179 kW). Mõlemad konteinerid on tootja poolt varustatud eraldiseisvate standardsete heitgaaside korstnaga. Koostootmisjaama tööd juhib arvuti ja seadmete seiskumise korral edastatakse arvuti poolt automaatselt vastavasisuline informatsioon üle interneti ka tootja hoolduskeskusesse Saksamaal. Koostootmisjaam võimaldab prügilas tekkiva prügilagaasi efektiivselt elektri- ja soojusenergia tootmiseks ära kasutada, vältides samas prügilagaaside sattumist atmosfääri.

Juhul kui koostootmisseadmes on rike või mingil põhjusel ei ole võimalik gaasi koostootmisjaama suunata, siis on käitises avariiolekorras kasutatav tõrvik.



Joonis 7. Prügilagaasi tootmine Uikala prügilas perioodil 2015–2021. a.

Gaasikogumissüsteemi efektiivsus on u 75%⁵⁶. Ülejäänud tekkiv prügilagaas eraldub atmosfääri hajusheiteana. Prügilagaasist suure osa (kuni 60%) moodustab metaan. Metaan on süsihappegaasiga võrreldes oluliselt tugevama toimega kasvuhoonegaas. 1 kg CH₄ on võrdne 84 kg CO₂-ga. Metaani 100 aasta globaalse soojenemise potentsiaal (GWP) on 25 korda suurem kui süsihappegaasil⁵⁷. Metaaniheite vähendamine on kliimamuutuste pidurdamise seisukohast suure tähtsusega.

Ladestusalade sulgemine ei vähenda prügilagaasi teket. Prügilagaas tekib veel aastakümneid peale jäätmete prügilasse ladestamist⁵⁸. Ladestusalade sulgemisel jätkub gaasikogumissüsteemi toimimine ja selle abil prügilakehandist gaasi kogumine (vajadusel projekteeritakse eraldi projektiga kogumissüsteemi täiendused). Prügilagaasi tekke ja põletamisega kaasnevaid saasteainete heitkoguseid ja saasteainete kontsentratsioone välisõhus on hinnatud KMH aruandes. Samuti on saasteainete heitkoguseid ja saasteainete kontsentratsioone välisõhus hinnatud 2021. a prügila keskkonnakompleksloa muutmise taotluse T-KKL/1007825-2 raames. KMH aruandes hinnatud prügila sulgemise alternatiivsete lahenduste korral oli oodata, et prügila ladestusalade poolt põhjustatud mõju õhukvaliteedile jääb samale tasemele prügila tegutsemisaegsete heidetega. Koosmõjus teiste piirkonnas tegutsevate ettevõtetega ei ületa saasteainete kontsentratsioonid õhukvaliteedi piirväärtusi Uikala prügila territooriumi piiril ega sellest väljaspool.

Õhuheitmete heiteallikaid puudutavat reguleerib käitise keskkonnakompleksluba. Heiteallikate asukohtade, arvu või heitmete muutumisel tuleb igakordselt muuta ka kompleksluba ning hinnata heitmete vastavust kehtivatele õhukvaliteedi piirväärtustele. Arvestades käitise paiknemist elamualade suhtes, siis keskkonnaministri 27.12.2016 määruse nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamiskiirid“ õhukvaliteedi piirväärtuste ületamine ladestusala sulgemisega seoses on ebatõenäoline.

Sulgemisprojekt näeb võrreldes varasemas KMH aruandes hinnatud alternatiividega ette prügila laele MBT peenfraktsioonist metaani oksüdeeruva kattekihi rajamist. Selle eesmärgiks on vähendada hajusheidet. Antud lahenduste osas on viimastel aastatel tehtud Eestis (ja ka maailmas) mitmeid uuringuid. Sealjuures on uuringuid tehtud ka Uikala prügilas. Tulemuste põhjal saab

⁵⁶

https://kotkas.envir.ee/permits/public_appliation_details?represented_id=&proceeding_id=15561&appliution_id=1008761

⁵⁷ <https://climatechangeconnection.org/emissions/co2-equivalents/>

⁵⁸ USA EPA. 2005. GUIDANCE FOR EVALUATING LANDFILL GAS EMISSIONS FROM CLOSED OR ABANDONED FACILITIES.

järeldada, et metaani lagundav kate prügiladestul töötab. Metaan laguneb kattekihi sees ja lekkimist atmosfääri ei toimu⁵⁹.

Kirjanduse andmetel vähendavad olmejäätmete prügilate oksüdatsioonikihid metaani (vähendamine 88%) ja NMVOC (vähendamine >80%) ja lõhna (vähendamine 94%).⁶⁰ Võrreldes KMH aruandes hinnatud lahendusega on seega oodata tunduvalt väiksemat hajusheidet ja seeläbi ka väiksemat negatiivset mõju õhukvaliteedile ja kliimamuutustele. Teadmine metaaniheite vähendamise vajadusest ja selle võimalikkusest prügilate puhul on viimastel aastatel oluliselt kasvanud ja seega on asjakohane kasutada sulgemisel lahendust, mis vähendab prügilagaasi hajusheidet.

Määrus „Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded⁶¹“ näeb ette, et prügila varustatakse gaasipüüde ja -kogumise seadmetega prügilagaasi kontrollimatu kogunemise ja väljaimbumise vältimiseks. Võimalusel prügilagaasi taaskasutamine energia tootmiseks ja mida ei ole võimalik taaskasutada, põletamiseks. Uikala prügilas on täidetud kõik nõuded – on olemas horisontaalne prügi sees olev gaasikogumissüsteem, gaasi kogutakse ja taaskasutatakse energia tootmisel ning olemas on ka liiggaasi põleti. Kogumissüsteem on töökorras ja efektiivne. Kavandatav oksüdatsioonikiht (sh selle paksus) ei avalda mõju prügi sees olevale horisontaalsele gaasikogumissüsteemile. Teadaolevalt ei ole gaasi omadustest sõltuvalt võimalik kogumissüsteemiga kokku koguda kogu prügilas tekkivat gaasi, näiteks kogumistorustikust kõrgemale jäävas jäätmekihis, ning osa sellest tahes tahtmatult lendub. Seda näitavad ka erinevates prügilates läbi viidud pinna pealt tehtud mõõtmised. Ka Uikala prügila puhul on hajusheite esinemine tuvastatud⁶². **Hajusheite vähendamiseks ei ole teada muid töötavaid efektiivseid viise peale metaani bioloogilise oksüdeerimise.** Metaani oksüdeerivate kattekihtide rajamist soovitab ka Euroopa Liidu metaanistrateegia. Uikala sulgemislahenduses on järgitud metaanistrateegia soovitusi ja kombineeritud olemasoleva gaasikogumissüsteemi ja hajusheite vähendamiseks oksüdatsioonikihi lahendust. Antud lahendus on teadaolevalt parim võimalik lahendus prügilagaasi heite vältimiseks. Eesti Maaülikooli seniste uuringute alusel on gaasikogumissüsteemi ja oksüdatsioonikihi koostoime üksteist igati toetav ning lahendus on efektiivne prügilagaasi heite vältimiseks.

5.4.2 Lõhn

Olmejäätmete käitlemisega, sh prügila tegevusega, kaasneb paratamatult teatav lõhna teke. Lõhna esinemist on käsitletud käitise kompleksloas. Arvestades prügila paiknemist, siis lõhnaäirangu esinemist ei esine, sest elamualad paiknevad käitisest piisavalt kaugel. Ladestusalade sulgemisel on oodata lõhnaheite vähenemist. Mõõtmised olmejäätmete prügilates näitavad, et kaetud ladestusaladel on lõhnaainete kontsentratsioon u 50% väiksem kui ladestusala töötsoonis⁶³. Samas kuivõrd sulgemine toimub järguti, siis summaarselt lõhnaainete emissioon käitisest eeldatavalt lähitulevikus ei muutu. Peale prügila lõplikku sulgemist on oodata lõhnaheite olulist vähenemist.

⁵⁹ Tsibernaja, O. 2019. Uikala prügila metaanilagunduskatte uuring. Magistritöö. Eesti Maaülikool.

⁶⁰ Pecorini, Isabella & Rossi, Elena & Iannelli, Renato. 2020. Mitigation of Methane, NMVOCs and Odor Emissions in Active and Passive Biofiltration Systems at Municipal Solid Waste Landfills. Sustainability. 12. 3203. 10.3390/su12083203.

⁶¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/118122020005?leiaKehtiv>

⁶² Prangli, K. K. 2020. Metaanilagunduskatte efektiivsuse uuring Uikala prügilas. Magistritöö.

⁶³ Eesti Keskkonnanuuringute Keskus OÜ. 2019. Välisõhu saasteainete heitkoguste ja lõhnaaine esinemise hindamine Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse AS Jõelähtme prügilas.

Sulgemisprojektis nähakse ette prügila laele bioakna rajamist. Kirjanduse andmetel aitavad bioaknad olmejäätmete prügilatelt eralduvat lõhna oluliselt vähendada (vähendamine 94%).⁶⁴ Seega võrreldes eelnevate sulgemislahendustega on oodata väiksemat negatiivset keskkonnamõju.

5.5 Mõju kliimamuutustele

Metaan on süsihappegaasiga võrreldes oluliselt tugevama toimega kasvuhoonegaas. 1 kg CH₄ on võrdne 84 kg CO₂-ga. Metaani 100 aasta globaalse soojenemise potentsiaal (GWP) on 25 korda suurem kui süsihappegaasil⁶⁵. Metaaniheite vähendamine on kliimamuutuste pidurdamise seisukohast suure tähtsusega.

Ladestusalade sulgemine ei vähenda prügilagaasi teket. Prügilagaas tekib veel aastakümneid peale jäätmete prügilasse ladestamist⁶⁶. Kirjanduse andmetel vähendavad olmejäätmete prügilate oksüdatsioonikihid metaani hajusheidet u 88%.⁶⁷

Kavandataval sulgemislahendusel on seega kliimamuutuste pidurdamise vaates positiivne mõju – nähakse ette sulgemislahendus, mis oluliselt vähendab metaani hajusheidet ja seega prügila kasvuhoonegaaside heidet.

5.6 Avariolukorrad

Olulisim õnnetuse oht on seotud võimaliku jäätmete ladestuses süttimisega. Lisaks kaasneb õnnetuse oht käitises kasutusel olevate seadmetega ja prügilagaasi kogumise ning koostootmisjaamaga. Prügila käitamisaegsed tegevused on reguleeritud kehtiva kompleksloaga. Prügila käitamisega kaasnevate mõjude, sh avariolukordade, hindamine ei kuulu käesoleva KMH hindamisulatusse.

Ladestusaladel on viimastel aastatel olnud probleeme jäätmete süttimisega. Täitunud ladestusalade nõuetekohane sulgemine aitab vähendada hapniku ligipääsu jäätmetele ning vähendab ka jäätmeladestu süttimise tõenäosust.

Prügila kattekonstruktsioonides soovitakse kasutada aherainet. **Aheraine kasutamise võimalikke riske (sh süttimise tõenäosus) on käsitletud ptk 5.2.3.**

⁶⁴ Pecorini, Isabella & Rossi, Elena & Iannelli, Renato. 2020. Mitigation of Methane, NMVOCs and Odor Emissions in Active and Passive Biofiltration Systems at Municipal Solid Waste Landfills. Sustainability. 12. 3203. 10.3390/su12083203.

⁶⁵ <https://climatechangeconnection.org/emissions/co2-equivalents/>

⁶⁶ USA EPA. 2005. GUIDANCE FOR EVALUATING LANDFILL GAS EMISSIONS FROM CLOSED OR ABANDONED FACILITIES.

⁶⁷ Pecorini, Isabella & Rossi, Elena & Iannelli, Renato. 2020. Mitigation of Methane, NMVOCs and Odor Emissions in Active and Passive Biofiltration Systems at Municipal Solid Waste Landfills. Sustainability. 12. 3203. 10.3390/su12083203.

6 Alternatiivide võrdlemine

Antud KMH kontekstis vaadeldakse põhiliste alternatiividena kavandatud tegevust ja olukorra jätkumist ilma selle elluviimiseta.

0-alternatiiv

Kavandatavat tegevust ja selle reaalseid alternatiive hinnatakse KMH metoodikast lähtudes võrdluses 0-alternatiiviga. 0-alternatiiv on olukord, kus kavandatavat tegevust ei realiseerita ehk Uikala prügilat ei suleta vastavalt koostatud sulgemise projektile. Tegu on teoreetilise alternatiiviga. Vastavalt kehtivale õigusruumile tuleb täitunud prügila sulgeda.

I-alternatiiv

Käesoleva KMH raames käsitletakse kavandatava tegevusena ehk I-alternatiivina (põhialternatiivina) Uikala prügila sulgemist vastavalt Sweco Projekt AS koostatud projektile „Toilavalla Uikala prügila sulgemise projekteerimine (töö nr 21240-0023)“.

Mõju hindamine on esitatud järgneval skaalal:

- tugev positiivne mõju;
- mõõdukas positiivne mõju;
- vähene positiivne mõju;
- mõju puudub (neutraalne);
- vähene negatiivne mõju;
- mõõdukas negatiivne mõju;
- tugev negatiivne mõju.

Mõjude hindamisel on arvestatud, et rakendatakse ptk-s 7 esitatud leevendavaid meetmeid.

Tabel 10. Alternatiivide võrdlustabel.

Mõju valdkond	Mõju suund ja hinnang	
	0-alternatiiv	I-alternatiiv
Mõju ressurssikasutusele	mõju puudub (neutraalne)	vähene negatiivne mõju
Mõju veekeskkonnale	vähene negatiivne mõju	vähene negatiivne mõju
Mõju õhukvaliteedile	mõõdukas negatiivne mõju	mõõdukas positiivne mõju
Mõju kliimamuutustele	mõõdukas negatiivne mõju	mõõdukas positiivne mõju

Hinnangutest saab järeldada, et kavandatava tegevusega ei kaasne olulisi tugeva negatiivse mõjuga aspekte. Kaasnevad negatiivsed mõjud on leevendatavad.

7 Keskkonnameetmed

Keskkonnameetmed on kavandatava tegevuse elluviimisega kaasneva ebasoodsa keskkonnamõju ennetamise, vältimise, vähendamise ja leevendamise ning põhjendatud juhul heastamise meetmed. Keskkonnameetmete hulka arvatakse ka keskkonnaseire.

Loodusvarade otstarbeka kasutamise seisukohast on eelistatud sulgemismaterjalides võimalikult suures ulatuses taaskasutada jäätmeid.

7.1 Sulgemise teostamisel vajalik materjalide omaduste määramine

Sulgemisel soovitakse taaskasutada jäätmeid vähendamaks looduslikke ressursside tarvet. Jäätmematerjalide kasutamisel tuleb jälgida, et materjali ohtlike ainete sisalduse vastavust tööstusmaadele kehtestatud piirväärtustele. Kasutatav materjal peab vastama keskkonnaministri 11.08.2010 määruse nr 38 "Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases" nõuetele. Seiratavad raskemetallid: elavhõbe (Hg), kaadmium (Cd), plii (Pb), nikkel (Ni), kroom (Cr), vask (Cu), koobalt (Co), vanaadium (v), antimon (Sb), tallium (Tl), arseen (As).

Haljastuskihis kasutatav reoveesete peab olema stabiliseeritud ja vastama keskkonnaministri 31.07.2019 määruse nr 29 „Haljastuses, rekultiveerimisel ja põllumajanduses kasutatava reoveesete kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded“ nõuetele. Üle 50% reoveesete sisaldust haljastuskihi materjalis tuleb vältida, et tagada taimestikule sobilik kasvukeskkond.

Kõigi sulgemisel kasutatavate materjalide puhul tuleb veenduda, et nende omadused (fraktsiooni suurus ja filtratsioonimoodul) vastaksid sulgemisprojekti ettenähtud parameetritele. Materjalide sobivuseks läbiviidavad analüüsid on esitatud järgnevas tabelis.

Tabel 11. Sulgemisel kasutatavate materjalide sobivuse analüüsi vajadus.

Materjal	Päritolu	Analüüs Leostuvus Vastavalt tööstusmaa piirnormidele	Fraktsiooni suurus /tihedus	Filtratsioon	Muu
1. Looduslikud materjalid	Kivi, kruus		x	x	
2. Põlevkivi aheraine	Kohalik materjal		x	x	Veenduda, et põlevkivi sisaldus jääb alla 6%-di
3. Koldetuhk	Nt. IRU jäätmepõletustehasest	x	x 0-10mm 10-30mm >30mm	x	
4. Välja kaevatud pinnas	Uute ladealade ehitamisel samalt kinnistult välja kaevatud ja või teistelt vastu võetud		x	x	
5. Betoon, tellised (purd)	Kohapeal toodetud ja/või teistelt vastu võetud jäätmetest tehtud fraktsioon		x	x	

Materjal	Päritolu	Analüüs Leostuvus Vastavalt tööstusmaa piirnormidele	Fraktsiooni suurus /tihedus	Filtratsioon	Muu
6. Reoveesete	Piirkonna veepuhastusjaamad sh Kohtla-Järve biopuhasti reoveesete	x			
7. Praakkompost *	Ettevõtte enda tegevuse tulemusena tekkiv MBT jääk	x	x	x	AT4, pH , DOC
8. Biojäätmete praakkompost	Ettevõtte enda tegevuse tulemusena tekkiv liigiti kogutud biojäätmete kompostimise jääk	x			AT4, pH , DOC
9. Tervendatud pinnas	Ettevõtte enda poolt vastu võetud reostunud pinnase puhastamise tulemusel saadud pinnas	x			

7.2 Suletud prügila järelhooldus ja seire

Kuna Uikala prügila sulgemine toimub etapiviisiliselt, rakendatakse nähtavas tulevikus seni kasutatud ja keskkonnamõju kompleksloaga kehtestatud keskkonnamõju meetmeid, sealhulgas ka prügilagaasi kogumist ning nõrgvee puhastamist, mida on kirjeldatud ptk-des 1.2 ja 1.3. Samuti jätkub kompleksloa kohane seire.

Ettevõtte keskkonnaseire toimub 2015. a koostatud seirekava alusel. Seirekava koostamise aluseks oli Keskkonnaameti korraldus nr V1-15/15/89 AS Uikala Prügila keskkonnamõju kompleksloa nr KKL/150026 muutmiseks. Seirekava kohaselt viiakse ettevõttes läbi **nõrgvee-, pinnavee- ja põhjavee, jäätmelademe ja prügilagaasi seiret ning kogutakse meteoroloogilisi andmeid**. Selleks on seirekavas määratud proovivõtukohtad, määratavad parameetrid ja seire sagedus. Seire käigus oluliste negatiivsete keskkonnamõjude ilmnemise korral teavitatakse viivitamatult Keskkonnaametit. Seiret jätkatakse kuni prügila sulgemiseni.

Sulgemisele järgneva järelhoolduse perioodi pikkuseks on vähemalt 30 aastat.

Keskkonnaministri 29.04.2004 määrus nr 38 "Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded" sätestab prügila käitajale suletud prügila järelhoolduse kohustuse. Käitaja teeb järelhoolduse nõuetele vastavat seiret ja vajalikke töid negatiivsete keskkonnamõjude vähendamiseks ning esitab kord aastas sellekohase aruande.

Järelhoolduse kulud kannab suletud prügila endine käitaja või selle puudumisel prügila maaomanik.

Prügila kasutusajal ja järelhoolduse perioodil:

- 1) vähendatakse võimalikult suures ulatuses jäätmemassi imenduva sademevee kogust;
- 2) välistatakse pinna- ja põhjavee voolamine ladestatud jäätmetesse.

Prügila sulgemisel välditakse nõrgvee imendumist jäätmemassi jäätmelademe nõuetekohase katmise teel ja ladestusala ümber rajatud piirdekraavidena.

7.2.1 Meteoroloogiline seire

Jäätmelademes nõrgvee tekke ja prügila võimaliku lekke hindamiseks käitaja poolt kogutakse prügila kasutamise kestel järgmisi andmeid üks kord päevas:

- 1) ööpäevane sademete hulk;
- 2) õhutemperatuur kell 14.00;
- 3) tuule suund ja tugevus kell 14.00;
- 4) aurumine;
- 5) õhuniiskus kell 14.00.

Järelhoolduse perioodil kogutakse nimetatud andmeid, välja arvatud punktis 3 nimetatu, kalendrikuude kaupa kuu keskmisena nii kaua, kui amet seda nõuab.

Meteoroloogiliste vaatlusandmete hankimiseks saab kasutada lähima, Jõhvi meteoroloogiajaama andmeid.

7.2.2 Pinnavee seire

Pinnavee proovid peavad võimalikult hästi iseloomustama prügila mõjupiirkonna pinnavee omadusi, sealhulgas selle keskmist koostist. Pinnavee omadused määratakse vähemalt ühes kohas prügilast ülesvoolu ja vähemalt ühes kohas prügilast allavoolu.

Pinnavee omadused tehakse kindlaks järelhooldeperioodil iga 6 kuu tagant.

Pinnavee proovid võetakse 2 punktist: 50 m heitveelasust ülesvoolu P-1 ning 50 m heitvee lasu suhtes allavoolu P-2. Pinnaveest seiratakse järgmisi näitajaid: pH, O₂%, heljum, BHT7, KHT, Nüld, Püld, NH₄, SO₄, naftasaadused, 1- ja 2-aluselised fenoolid, Cr, Cu, As, Hg, Pb, Zn, Cd, Ni.

7.2.3 Põhjavee seire

Põhjavee seiret teostakse suurkaevudes K-15-06 ja K-27-07 ning Laanearu talu kaevus. Mõõta tuleb põhjavee taset, pH, heljum, PHT, Püld, NH₄, NO₃, NO₂, SO₄, Cl, naftasaadused, 1- ja 2-aluselised fenoolid, Cr, Cu, As, Hg, Pb, Zn, Cd, Ni.

Järelhooldusperioodil on asjakohane seiret teostada 1 kord 6 kuu jooksul, raskmetallide puhul 1 kord aastas.

7.2.4 Nõrgvee seire

Järelhooldusperioodil mõõdetakse nõrgvee puhastisse juhitava ja heidetava vee kogust pidevalt. Nõrgvee koostis ja reostuskoormus määratakse 6 kuu tagant. Nõrgvee elektrijuhtivust määratakse nii prügila kasutusajal kui järelhooldeperioodil mitte harvem kui kord aastas.

Nõrgvee väljavoolust analüüsitavad parameetrid on pH, KHT, BHT, üldlämmastik, üldfosfor, heljum, sulfaadid, ammoniumlämmastik, naftasaadused, 1- ja 2-aluselised fenoolid, kaadium, kroom, vask, nikkel, plii, tsink, elavhõbe, arseen ja elektrijuhtivus.

7.2.5 Prügilagaasi seire

Prügilagaasi heitkogused, koostis ja rõhk tehakse kindlaks järelhooldusperioodil iga 6 kuu tagant. Prügilagaasis määratakse analüüsitavad gaasid ladestatud jäätmete koostisest ja jäätmete leostumisomadustest lähtudes.

Metaani (CH₄), süsinikdioksiidi (CO₂) ja hapniku (O₂) sisalduse mõõtmine on kohustuslik. Järelhooldusperioodil kontrollitakse regulaarselt gaasieemaldussüsteemi tõhusust.

7.2.6 Jäätmelademe seire

Järelhooldusperioodil määratakse jäätmelademe vajumine igal aastal samal ajal tehtava lugemi alusel.

Geodeetiliste või muude markseidermõõdistamise põhimõtetega kooskõlas tehtavate mõõdistustega määratakse ajas tekkiva jäätmelademe vajumine. Geodeetilised mõõdistused viiakse läbi kord aastas ühel ja samal ajal süsteemsete võrdlusandmete baasi tekitamiseks. Mõõdistusandmete aruanne edasitakse Keskkonnaametile.

8 KMH aruandele esitatud täiendusettepanekud

Peatükki täiendatakse ettepanekute laekumisel.

Kasutatud allikmaterjalid

Kasutatud allikad

Truu, M. 2015. Teadus- ja arendustöö „Aheraine killustiku omaduste kaardistamine Eestis ning nõrga kivi vääristamise teadusuuringud“ LÕPPARUANNE. Kättesaadav: <https://teed.ee/wp-content/uploads/2019/05/150410-Aheraine-uuring-l%C3%B5pparuanne.pdf>

M. Huber-Humer, S. Röder, P-Lechner (2009). Approaches to assess biocover performances on landfills. Waste Management 29: 2092-2104.

IPT Projektijuhtimine OÜ. 2012. AS Tallinna Jäätmete AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse olmejäätmete põletamisel tekkiva koldetuha geotehnilised omadused ja optimaalse koldetuha-savi segu väljatootamine poolläbilaskva katte ehitamiseks.

AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus jäätmete ladestusala sulgemislahenduse muutmise keskkonnamõju hindamine. Kättesaadav: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=325&represented_id=

IPT Projektijuhtimine OÜ. 2013. AS Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse olmejäätmete ladestusala kattekonstruktsioon. Külumumis-sulamistsüklite mõju optimaalse koldetuha-savi segu filtratsioonikoefitsiendile.

Adini, F., Tambone, F., Gotti, A. (2004). Biostabilization of municipal solid waste. – Waste Management. Vol. 24, pp. 775-783.

Huber-Humer, M., Gebert, J., Hilger, H. (2008). Biotic systems to mitigate landfill methane emissions Waste Management Research 6(1):33–46.

Di Lonardo, M.C., Lombardi, F., Gavasci, R. (2012). Characterization of MBT plants input and outputs: a review. – Reviews in Environmental Science and Bio/Technology. Vol. 11, No. 4, pp. 353-363.

AS Entec Eesti. 2012. Eesti Energia AS Iru elektrijaamas jäätmete põletamisel tekkivate tuhjade käitiseväline käitlemine keskkonnamõju hindamise aruanne.

ALT Konsultatsioonid OÜ. 2017. Enefit Taastuvenergia OÜ Iru Elektriijaama Jäätmeenergiaploki koldetuha keskkonnaohtlikkus.

Euroopa roheline kokkulepe. Kättesaadav: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_et

F. Bodenan, M. Azaroual, P. Piantone. Foreusting the long-term behaviour of municipal solid waste incinerator bottom ash:rapid combined test. Waste Management Series. Vol. 1, 2000, 475-482.

USA EPA. 2005. GUIDANCE FOR EVALUATING LANDFILL GAS EMISSIONS FROM CLOSED OR ABANDONED FACILITIES.

Handbook of Solid Waste Management. G. Tchobanoglous, F.Keith. Second Edition 2002 McGraw-Hill.

Dziedzic, K., Łapczyńska-Kordon, B., Malinowski, M., Niemiec, M., Sikora, J. (2015). Impact of aerobic biostabilisation and biodrying process of municipal solid waste on minimisation of waste deposited in landfills. – Chemiul and Process Engineering. Vol. 36, No. 4, pp. 381-394.

Kriipsalu, M., Maastik, M., Truu, J. (2016). Jäätmekäitlus ja pinnase tervendamine. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus. 376 lk.

Pöder, T. 2017. Keskkonnamõju hindamise käsiraamat. Kättesaadav: <https://envir.ee/media/1381/download>.

Keskkonnastrateegia aastani 2030. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/aktiisa/0000/1279/3848/12793882.pdf>

Kohtla valla üldplaneering. Kättesaadav: <https://toila.kovtp.ee/documents/1433808/19653792/YPSeletuskiri.pdf/f7b18161-b156-4b17-b06e-29c34a55f910>

Komisjoni teatis Euroopa Parlamendile, Nõukogule, Euroopa majandus ja sotsiaalkomiteele ning regioonide komiteele metaaniheite vähendamise ELi strateegia kohta. Brüssel, 14.10.2020 COM(2020) 663 final.

Kiviste, K. 2013. Kompostilaadne materjal konteinerilutaimede kasvusubstraadina. Tartu.

Эпштейн, С.Л. 1966а. К вопросу о влиянии некоторых факторов на самовозгорание горючих сланцев и вмещающих пород. Добыча и переработка горючих сланцев, 15 (1), 122, 124.

Kossakowska, K. J., Grzeski, K. (2019). Life Cycle Assessment of the Mixed Municipal Waste Management System Based on Mechanical-Biological Treatment. – Journal of Ecological Engineering. Vol. 20, No. 8, pp. 175-183.

Visvanathan, C. (2006). Mechanical biological pre-treatment of solid waste prior to landfill. – Environmental Engineering and Management Program. 9 pp.

Müller, W. (2009). Mechanical Biological Treatment and its role in Europe. III International Symposium MBT & MRF. N2O levels kodulehekülg (2020). 2 Degrees Institute projekt. Kättesaadav: [https://www.n2olevels.org/\(28.04.2020\)](https://www.n2olevels.org/(28.04.2020)).

Lauri M. 2017. Mehaanilis-bioloogiliselt töödeldud olmejäätmete peenfraktsiooni omaduste uuring.

Kupits, K. 2018. Metaani tootmise ja oksüdeerimise geneetiline potentsiaal Kudjape suletud prügila metaanilagunduskattes. Magistritöö.

Prangli, K. K. 2020. Metaanilagunduskatte efektiivsuse uuring Uikala prügilas. Magistritöö.

Minest blogi. <https://www.minest.ee/>

Pecorini, Isabella & Rossi, Elena & Iannelli, Renato. 2020. Mitigation of Methane, NMVOCs and Odor Emissions in Active and Passive Biofiltration Systems at Municipal Solid Waste Landfills. Sustainability. 12. 3203. 10.3390/su12083203.

Projekt: Virumaa maavarade võimaliku kaevandamise keskkonnamõju põhja- ja pinnaveele ning maastikule keskkonnageoloogiliste mudelitega analüüsituna koos alternatiivsete leevendusmeetmetega. Kättesaadav: http://virumudel.ut.ee/sites/default/files/virumudel/files/k7_kaevandamine_ja_maastik.pdf

Ivanov A. 2012. Põlevkivi isekuumenemine ja isesüttimine. Sisekaitseakadeemia päästekolledži lõputöö.

TTÜ, 2013. Põlevkivi kaevandamise tehnoloogiate keskkonnamõju prognoos 2016-2030, Tallinna Tehnikaülikooli mäeinstituut.

Maksimova, S., Kosurova, D., Pesheva, A. 2015. Recycling of Wastewater Treatment Plants Sludge in Urban Landscaping in West Siberia. Procedia Engineering, Vol. 117, pp. 232-238.

2016. a uuring "Regionaalsete reoveesete käitlemise lahenduste väljatöötamine ja jäätmete lakkamise kriteeriumite väljatöötamine reoveesete kohta. Kättesaadav: <https://envir.ee/keskkonnakasutus/vesi/reoveesete-taaskasutus>

Riigi jäätmekava. Kättesaadav: 2014–2020. <https://envir.ee/media/808/download>

J.M. Chimenos, Al. Fernandez, R.Nadal, F.Espiell. Short-term natural weathering of MSWI bottom Ash. Journal of Hazardous Materials. 2000. Dec. 15;79(3):287-299 ja A.J.Chandler, Hans van der Sloot, International Ash Working Group (AWG). Studies in Environmental Science 67. Municipal Solid Waste Incinerator Residues. Elsevier Science B.V. pp. 975.

Liblik, V., Toomik, A., Rätsep, A., 2005. Suletud ja suletavate kaevanduste keskkonnamõju. Rmt: Liblik, V., Punning, J.-M. (toim.), Keskkond ja põlevkivi kaevandamine KirdeEestis. TLÜ ökoloogia instituut, publikatsioonid 9/2005. Tallinn, 31-52.

IPT Projektijuhtimine OÜ. 2013. Taaskasutuskeskuse olmejäätmete ladestusala kattekonstruktsioon. Külumismis-sulamistsüklite mõju optimaalse koldetuha-savi segu filtratsioonikoefitsendile.

Puura, E., 1999. Technogenic minerals in the waste rock heaps of Estonian oil shale mines and their use to predict the environmental impact of the waste. Oil Shale, 16 (2), 99–107.

Ponsà, S., Gea, T., Sánchez, A. (2010). The effect of storage and mechanical pretreatment on the biological stability of municipal solid waste. – Waste Management. Vol. 30, No. 3, pp. 441-445.

Toila valla jäätmekava aastateks 2019–2023. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/411122018006>

Toila valla üldplaneering (koostamisel). Kättesaadav: <https://toila.kovtp.ee/uldplaneering>

Uikala prügila I ja III ladestusala sulgemise keskkonnamõju hindamine. Kättesaadav: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=90&represented_id=

Tsibernaja, O. 2019. Uikala prügila metaanilagunduskatte uuring. Magistritöö.

SWECO Projekt AS. 2022. Uikala prügila sulgemise projekteerimine.

Ingelmo, F. Unet, R. Ibañez, M.A. Pomares, F. García, J. 1998 Use of MSW compost, dried sewage sludge and other wastes as partial substitutes for peat and soil, Bioresource Technology, Volume 63, Issue 2, Pages 123-129, ISSN 0960-8524, [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(97\)00105-3](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(97)00105-3).

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ. 2019. Välisõhu saasteainete heitkoguste ja lõhnaaine esinemise hindamine Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse AS Jöelähtme prügilas.

Klinghoffer, N. B., Ustaldi, M. J. (2013). Waste to Energy Conversion Technology. Woodhead Publishing. 156 p.

Seadused, määrused

Haljastuses, rekultiveerimisel ja põllumajanduses kasutatava reoveesette kvaliteedi piirväärtused ning kasutamise nõuded. Vastu võetud 31.07.2019 nr 29. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/106082019007>

Keskkonnamõju hindamise aruande sisule esitatavad täpsustatud nõuded. Vastu võetud 01.09.2017 nr 34. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/106092017001>

Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus. RT I 2005, 15, 87. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/107032023077?leiaKehtiv>

Kohtla Vallavolikogu 28. septembri 2012. a määrus nr 32.

Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Vastu võetud 28.06.2019 nr 26. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072019006>

Prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded. RTL 2004, 56, 938. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/118122020005?leiaKehtiv>

Reoveesetest toote valmistamise nõuded. Vastu võetud 19.07.2017 nr 24. Kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/128072017004?leiaKehtiv>

Toila Vallavolikogu 28.11.2018. a määrus nr 36.

Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamispiirid.

Vastu võetud 27.12.2016 nr 75. Kättesaadav:

<https://www.riigiteataja.ee/akt/106032019012?leiaKehtiv>

Andmebaasid

EELIS (Eesti looduse infosüsteem), Keskkonnaagentuur

EELIS Veka: <https://veka.eelis.ee/veka.aspx>

Maa-ameti geoportaal: <http://geoportaal.maaamet.ee>

Lisad

Lisa 1. KMH programm ja selle nõuetele vastavaks tunnistamine

Kättesaadav: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=421&represented_id=

Lisa 2. Asjaomaste asutuste seisukohad enne avalikustamist

Eraldi fail

Lisa 3. Avalikustamisel laekunud kirjad ja vastuskirjad

Eraldi fail

Lisa 4. KMH aruande avalikustamise dokumendid

Eraldi fail