

- Projekteerimise registreeringud:
- EP10171636-0001
- MP0010-00

Asukoht (L-Est'97) X 6580295
Y 536845

PÄÄSKÜLA PRÜGILA
HÜDROGEOLOOGILISTE
UURINGUTE
LÕPPARUANNE

Objekti asukoht: RABA TN 42 (KÜ 78401:101:2437), NÕMME
LINNAOSA, TALLINN, HARJU MAAKOND
Tellija: TALLINNA STRATEEGIAKESKUS
Projekteerija: KOBRAS OÜ

Juhataja: URMAS URI
Projektijuht: ERKI KÕND
Koostaja: MARTIN VÕRU
ERKI KÕND
TANEL MÄGER
Kontrollija: ERVIN R. PIIRSalu
KERT KARTAU

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Pääsküla prügila hüdrogeoloogiliste uuringute lõpparuanne
OBJEKTI ASUKOHT	Raba tn 42 (kü 78401:101:2437), Nõmme linnaosa, Tallinn, Harju maakond
TÖÖ LIIK:	Lõpparuanne
TÖÖ TELLIJA:	Tallinna Strateegiakeskus Registrikood 75023817 Vabaduse väljak 7 15199 Tallinn
KONTAKTISIK:	Mikk-Erik Saidla Tel +372 640 4610 Mikk-Erik.Saidla@tallinnlv.ee
TÖÖ TÄITJA:	Kobras OÜ Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310 http://www.kobras.ee
PROJEKTIJUHT:	Erki Kõnd – projektijuht Tel 730 0317 erki@kobras.ee
KOOSTAJAD:	Martin Võru – projekteerija martin@kobras.ee Erki Kõnd – projekteerija erki@kobras.ee Tanel Mäger – geoloog tanel@kobras.ee
KONSULTANT:	Urmas Uri – hüdrogeoloog
KONTROLLIJA:	Ervin R. Piirsalu – projekteerija Kert Kartau – projekteerija

Kobras AS litsentsid / tegevusload:

1. Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsentsid:
KMH0046 Urmas Uri; KMH0159 Noela Kulm.
 2. Keskkonnamõju strateegilise hindamise juhteksperdid:
Urmas Uri; Teele Nigola.
 3. Hüdrogeoloogiliste tööde tegevusluba nr 379:
Hüdrogeoloogilised uuringud; Hüdrogeoloogiline kaardistamine.
 4. Maakorraldustööde tegevuslitsents nr 635 MA-k.
 5. MTR-i majandustegevusteed:
 - Ehitusuuringud EG10171636-0001;
 - Ehitusprojekti ekspertiis EK10171636-0002;
 - Omanikujärelevalve EO10171636-0001;
 - Projekteerimine EP10171636-0001;
 - Muinsuskaitse E 377/2008.
 6. Maaparandusalal Tegutsevate Ettevõtjate Registri (MATER) registreeringud:
 - Maaparandussüsteemi omanikujärelevalve MO0010-00;
 - Maaparandussüsteemi projekteerimine MP0010-00;
 - Maaparanduse uurimistöo MU0010-00;
 - Maaparanduse ekspertiis MK0010-00.
 7. Muinsuskaitseameti pädevustunnistus PT 606/2012:
Mälestise liigid: ehitismälestis, ajaloomälestis, maailmapärandi objektis asuv ehitis.
Tööde liik: konserveerimise ja restaureerimise projektide koostamine, konserveerimis- ja restaureerimistöo tegevuskavade koostamine maastikuarhitektuuri valdkonnas, muinsuskaitse järelevalve, planeeringu muinsuskaitse eritingimuste koostamine, uuringud ja uuringu tegevuskavade koostamine.
 8. Veeuuringut teostava proovivõtja atesteerimistunnistus (reoveesetest, pinnaveest, põhjaveest, heit- ja reoveest proovivõtmine) Noela Kulm - Nr 1536/18, Tanel Mäger – Nr 1535/18.
 9. Kutsetunnistused:
 - Diplomeeritud mäeinsener, tase 7, kutsetunnistus nr 116662 – Tanel Mäger;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 167534 – Erki Kõnd;
 - Volitatud hüdrotehnikainsener, tase 8, kutsetunnistus nr 131647 – Oleg Sosnovski;
 - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 120446 – Martin Võru;
 - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr 167600 – Ervin R. Piirsalu;
 - Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7, kutsetunnistus nr E000482 – Ervin R. Piirsalu;
 - Diplomeeritud hüdrotehnikainsener, tase 7, kutsetunnistus nr E004017 – Kert Kartau;
 - Diplomeeritud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 7, kutsetunnistus nr E004029 – Kert Kartau;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 142815 – Teele Nigola;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 152113 – Kadri Kattai;
 - Volitatud maastikuarhitekt, tase 7, kutsetunnistus nr 155387 – Priit Paalo;
 - Ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 109264 – Teele Nigola;
 - Geodeet, tase 7, kutsetunnistus nr 131951 – Ivo Maasik;
 - Geodeet, tase 7, kutsetunnistus nr 131953 – Marek Maaring;
 - Maakorraldaja, tase 6, kutsetunnistus nr 141508 – Ivo Maasik;
- Markšeider, tase 6, kutsetunnistus nr 135966 – Ivo Maasik.

SISUKORD

ÜLDINFO	2
ASUKOHA SKEEM	5
1 SISSEJUHATUS	6
1.1 PRAEGUSE OLUKORRA KIRJELDUS	6
1.2 SULGEMISPROJEKTI JÄRGNE SADEMEVEE- JA NÕRGVEESÜSTEEMI LAHENDUSE KIRJELDUS	6
1.2.1 PRÜGILA KATTEKIHT	6
1.2.2 SADEMEVEESÜSTEEM	6
1.2.3 NÕRGVEESÜSTEEM	9
1.3 SULGEMISPROJEKTI JÄRGSE GAASIKOGUMISSÜSTEEMI KIRJELDUS	15
2 UURINGUD	18
2.1 UURINGUTE EESMÄRK	18
2.2 TEOSTATUD UURINGUD	18
2.3 NÕRGVEESÜSTEEMI TOIMIMISE UURIMINE	18
2.4 VEETASEMETE MÕÖTMISED DRENAAZIKAEVUDES	29
2.5 NÕRGVEETASEMETE MÕÖTMISED JÄÄTMELADEMES	30
2.6 VEETASEMETE MÕÖTMISED VÄLJASPOOL JÄÄTMELADET	31
2.7 MÕÖDETUD NÕRGVEE VOOLUHULGAD	31
2.8 BIOGAASI EDASISE TEKKE ANALÜÜS	32
2.9 NIISUTAMISE MÕJU EDASISELE BIOGAASI TEKKELE	34
2.10 GAASISÜSTEEMI UURIMINE JA OPTIMEERIMISE ETTEPANEKUD	34
3 MAAKASUTUS	37
3.1 PRÜGILALE SEATUD KUJA VÄHENDAMISE ANALÜÜS	37
3.2 JÄÄTMELADEME PEALE ERINEVATE RAJATISTE RAJAMISE ANALÜÜS	37
4 JÄRELDUSED	39
4.1 HINNANG SADEMEVEE- JA DRENAAZISÜSTEEMILE	39
4.2 HINNANG BIOGAASI KOGUMISELE	40
4.3 VÕIMALIK KULU NÕRGVEE PUMPAMISE LÕPETAMISE/JÄTKAMISE KORRAL	41
4.4 HINNANG MAAKASUTUSELE	41
5 KOKKUVÕTE	43

Joonised:

Joonise tähis AA-4-01 Maa-ala plaan

Joonise tähis AA-6-01 Lõige A-A

Lisad:

Lisa 1 Mõõdetud vee näitajad

Lisa 2 Vahearuanne

ASUKOHA SKEEM



Kaart 1. Pääsküla prüügila asukoht (allikas: Maa-ameti geoportaal)

1 SISSEJUHATUS

Uuringu lõpparuanne on koostatud Tallinna Strateegiakeskuse tellimusel. Töö üldiseks eesmärgiks on anda terviklik ülevaade Pääsküla prügila nõrgveesüsteemi ja biogaasi kogumise süsteemi praegusest seisust ning esitada erinevad omavahel seoselised alternatiivsed meetodi süsteemide edasiseks käitlemiseks. Lisaks analüüsiti prügila maakasutust.

1.1 PRAEGUSE OLUKORRA KIRJELDUS

Pääsküla prügila asub Harju maakonnas Tallinna linnas Nõmme linnaosas Raba tn 42 katastriüksusel (kü 78401:101:2437). Katastriüksuse pindala on ~33,3 ha ja sihtotstarve on 100% jäätmeoidla maa. Prügilademe pindala on ~24,8 ha. Pääsküla prügila prügilademe sulgemistööd lõppesid 2005. aastal.

Pääsküla prügila asub osaliselt Pääsküla rabas. Raba piirneb põhja poolt Nõmme-Männiku fluvioglatsiaalse liivikuga ning lõunast Pääsküla aluspõhjalise kõrgendikuga, lääne suunas jääb aluspõhjaline kõvik. Prügilat ümbritseva loodusliku raba maapinna absoluutkõrgus jääb vahemikku 33-36 m. Prügila ümbruse maapinna reljeef on ühtlase languga lõuna suunas. Prügila tipu kõrgus on üle 66 meetri üle merepinna. Prügilat ümbritseb sisemine piirdekraav ja välimine piirdekraav, mis on ühenduses Pääsküla jõega. Prügilast ~30-150 meetrit lõunapool voolab Pääsküla jõgi.

1.2 SULGEMISPROJEKTI JÄRGNE SADEMEVEE- JA NÕRGVEESÜSTEEMI LAHENDUSE KIRJELDUS

1.2.1 PRÜGILA KATTEKIHT

Kattekihi konstruktsioon (alt üles):

- tasandukiht, h=100 mm;
- bentoniitmatt;
- dreneažimatt;
- pinnasekiht fraktsiooniga <63 mm, h=300 mm;
- tihendatav kattekiht, h=650 mm;
- kasvupinnas 50 mm.

1.2.2 SADEMEVEESÜSTEEM

Sulgemisprojekti järgi kogutakse prügila peal sademevesi kokku prügila ülaosas oleva kraavi ja nõlvadel asuva kahe bermi abil (vt skeem 1). Vesi juhitakse nelja betoonist kaskaadi (vt foto 1) abil prügila jalamil asuvasse sisemisse piirdekraavi (vt foto 2). Piirdekraavist juhitakse sademevesi seitsme plastist truubi abil välimisse piirdekraavi, mis suubub Pääsküla jõkke. Pumba lähedusse on rajatud välimise piirdekraavi peale puhverbassein, mis võimaldab madala nõrgvee taseme korral kasutada niisutamiseks sademevett. Läbi prügila kattekihi imbunud sademevesi kogutakse kokku dreneažimatiga ning juhitakse sisemise piirdekraavi all asuvasse pinnasekihti, kuhu sademevesi jääb „lukku“.



Skeem 1. Pääsküla prüügila sademeveesüsteem



Foto 1. Betonelementidest kaskaad

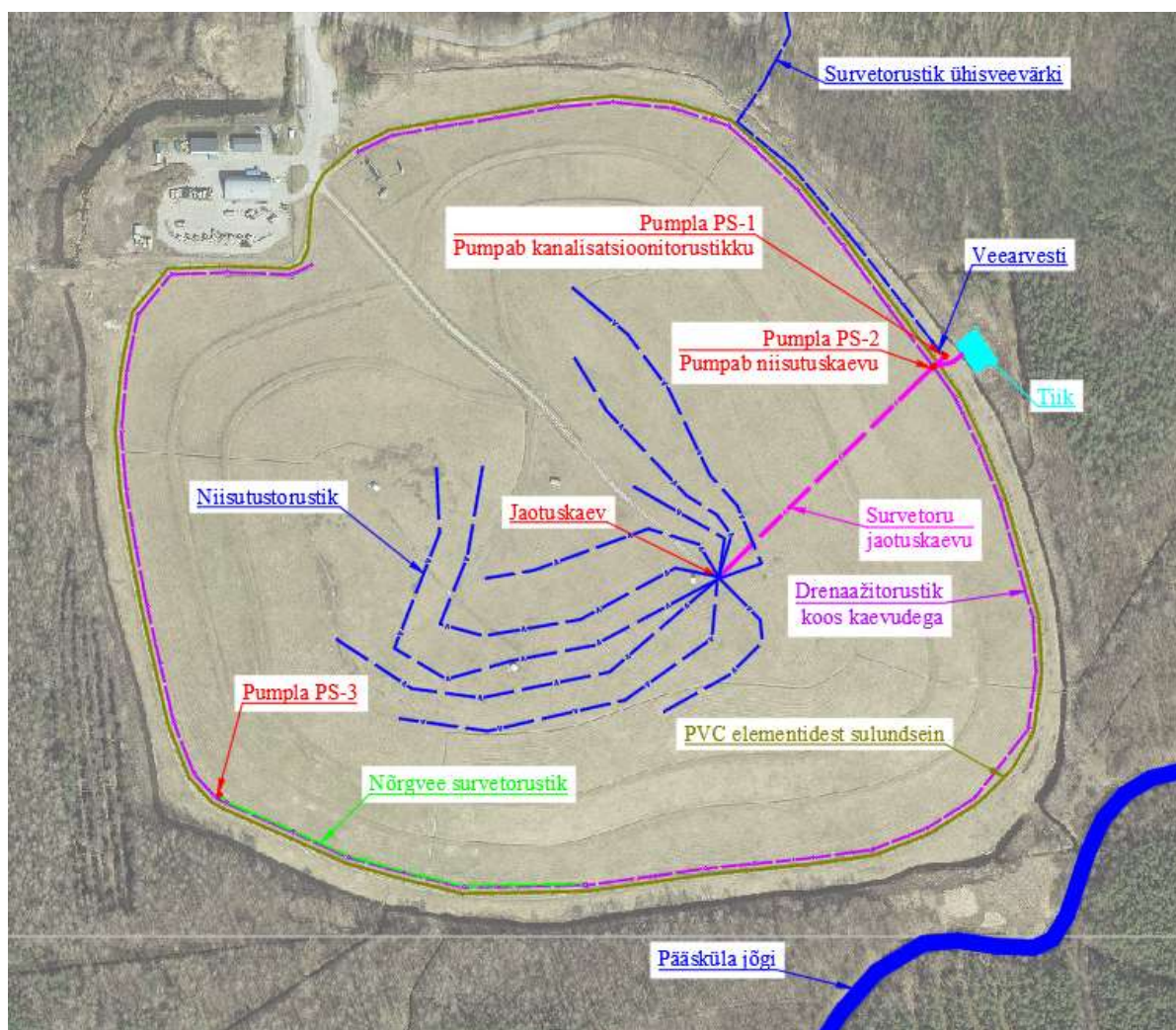


Foto 2. Vaade sisemisele piirdekraavile

1.2.3 NÕRGVEESÜSTEEM

Nõrgveesüsteem koosneb PVC sulundseinast, prügilademe poole rajatud drenaažitorustikust ning kolmest pumplast ja linna kanalisatsioonisüsteemi suunatud kanalisatsioonitorustikust (vt skeem 2). PVC elementidest sulundsein on rajatud nõrgvee leviku tõkestamiseks prügila ümbruses olevasse pinna- ja põhjavette. PVC sulundsein on rajatud vähemalt 0,5 m sügavusele savikihti. Sademevesi on eraldatud nõrgveest bentoniitmatiga.

Prügila nõrgvesi kogutakse kokku drenaažitorustikuga, mis paikneb ümber prügila ja suubub pumplasse PS-2. Loode osas asuv pumpla PS-3 pumpab nõrgvett edasi isevoolsesse drenaažitorustikku. Pumplast PS-2 pumbatakse nõrgvesi prügila peal olevasse jaotuskaevu, millest edasi voolab nõrgvesi isevoolselt niisutustorustikku. Niisutamine on vajalik gaasi tekke intensiivistamiseks. Kui jaotuskaevus on veetase liiga kõrge, lõpetatakse nõrgvee pumpamine niisutussüsteemi ja üleliigne nõrgvesi pumbatakse pumpla PS-1 abil ühisveevärgi kanalisatsiooni. 2009. a lõpus paigaldati niisutamise intensiivsuse suurendamiseks jaotuskaevu pump, mis pumpab osa nõrgveest mahajäetud gaasikogumistorustikku. Sulgemisprojekti käigus projekteeritud niisutustorustik on tänaseks päevaks amortiseerunud ning niisutamiseks kasutatakse ainult vanu gaasikogumistorustikke, millest gaasi ei tule. Ühiskanalisatsiooni pumbatava nõrgvee koguse vähendamiseks on pumplate ja jaotuskaevu nivoosid tõstetud. Pumpla PS-1 (vt foto 3) vooluhulka mõõdetakse eraldi veemõõdukaevus (vt foto 4) oleva veearvestiga (vt foto 5). Pumpla PS-2 (vt foto 6) vooluhulka mõõdetakse veearvestiga, mis asub pumplas sees (vt foto 7) ning näidu lugemiseks tuleb pumpla kaevu minna. Pumpla PS-3 (vt foto 8) vooluhulka ei mõõdetata eraldi veearvestiga.



Skeem 2. Pääsküla prüügila nõrgveesüsteem



Foto 3. Vaade pumplale PS-1



Foto 4. Vaade veemöödukaevule



Foto 5. Veemõdukaevus asuv uus veearvesti (vahetatud 23.09.2021)



Foto 6. Vaade pumplale PS-2



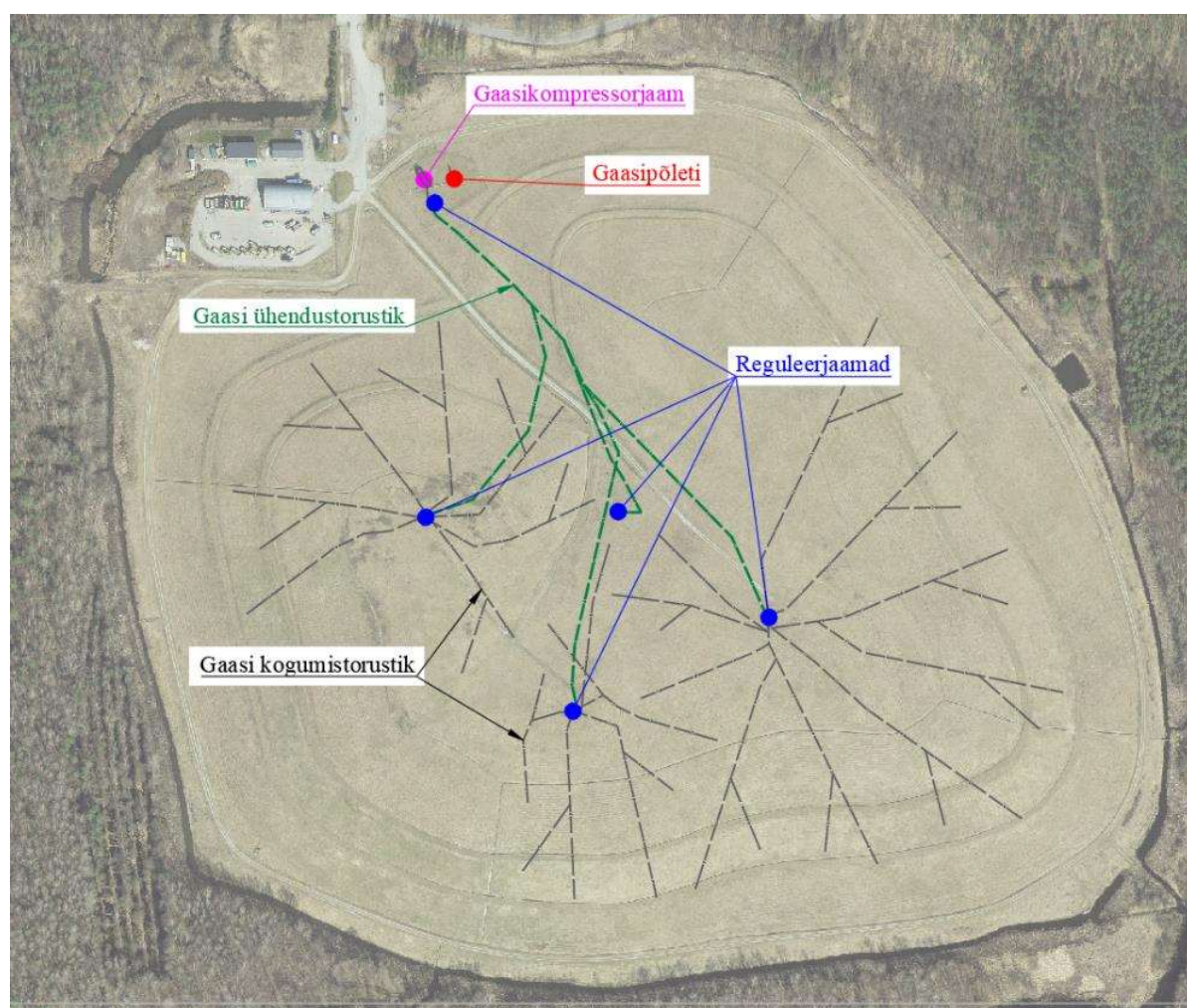
Foto 7. Vaade pumplas PS-2 asuvale veearvestile



Foto 8. Vaade pumplale PS-3 ja selle juhtkilbile

1.3 SULGEMISPROJEKTI JÄRGSE GAASIKOGUMISSÜSTEEMI KIRJELDUS

Pääsküla prüugilas on gaasi kogutud alates 1995. aastast. Gaasikogumissüsteem koosneb gaasikompressorjaamast (vt foto 9), gaasipõletist (vt foto 10), viiest gaasi reguleerjaamast (vt foto 11), gaasi ühendustorustikust ja gaasi kogumistorustikust (vt skeem 3). Kaks reguleerjaama rajati juba 1994. aastal ning kolm tükki rajati prüügila sulgemistööde käigus. Kompressorjaamas on kolm kompressorit. Gaasipõleti on dimensioneeritud prüügila sulgemise järgselt jäätmelademest tekkinud suurtele gaasikogustele ning tänaseks ei ole võimalik sellega jäätmelademes tekkivat väikest gaasikogust põletada. Gaasi kogumine toimub horisontaalsete gaasikogumistorustike abil. Kondensveekaev, kompressorjaam ja põleti asub prüügila põhjaküljes prügilademe jalamil. Süsteemi kasutab ja hooldab AS Terts. Kogutud gaasi kasutatakse soojusenergia tootmisel kohalikus elamurajoonis.



Skeem 3. Pääsküla prüügila gaasikogumissüsteem



Foto 9. Gaasikompressorjaama sisevaade

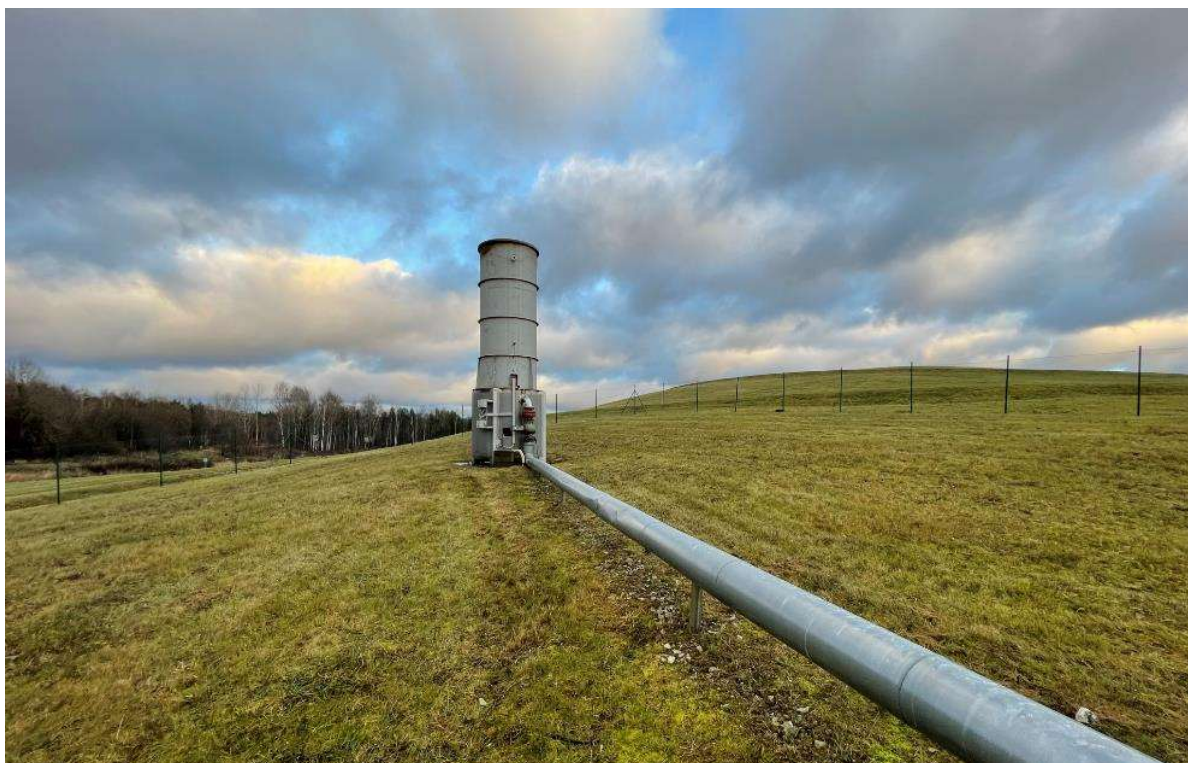


Foto 10. Gaasipõleti



Foto 11. Gaasi reguleerjaama sisevaade

2 UURINGUD

2.1 UURINGUTE EESMÄRK

Uuringute eesmärk on uurida nõrgveesüsteemi toimimist ning tuvastada välise vee sattumine nõrgveesüsteemi, samuti uurida gaasikogumisüsteemi toimimist ning analüüsida niisutamise mõju biogaasi tekkele. Uuringute käigus mõõdetakse erinevaid veetasemeid prügilademes ja selle ümbruses.

Vastavalt Tallinna Strateegia keskuse tellimusele viiakse uuringud läbi kõigil neljal aastaajal:

- a) gaasisüsteemi uurimine ja optimeerimise ettepanekute esitamine;
 - analüüsitakse biogaasi edasist teket (kogus, kvaliteet), vajadusel tuleb täiendavalt mõõta gaasi kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid näitajaid;
- b) nõrgveesüsteemi uurimine ja optimeerimise ettepanekute esitamine;
 - mõõdetakse nõrgvee tasemed drenaažikaevudes;
 - uuritakse kogu nõrgveesüsteemi toimimine, näiteks ega ei ole täiendavaid ühendusi valgvee süsteemiga;
 - mõõdetakse nõrgvee tasemed jäätmelademes;
 - mõõdetakse veetasemed (pinnavesi ja põhjavesi) väljaspool jäätmeladet;
 - mõõdetakse nõrgvee vooluhulgad;
 - vajadusel paigaldatakse jäätmelademe nõlva jalamile sulundseinast mõlemale poole piesomeetrid;
 - analüüsitakse niisutamise mõju edasisele biogaasi tekkele;
- c) maakasutus;
 - tuleb analüüsida Pääsküla prüügila territooriumile seatud kuja vähendamist/vajalikkust;
 - analüüsida jäätmelademe peale erinevate rajatiste rajamist (näiteks päikesepark, suusakeskus);
- d) esitatakse erinevate stsenaariumite korral võimalik kulu (nõrgvee pumpamine jäätmelademele lõpetatakse/jätkatakse. Gaasi kogumine lõpetatakse/jätkatakse);
- e) aruanne tehtud töödest ja sellest tulenevad järeldused.

2.2 TEOSTATUD UURINGUD

Välitööd viidi läbi järgmistel kuupäevadel: 11.11.2020, 19.11.2020, 10.12.2020, 03.02.2021, 14.05.2021, 13.07.2021, 24.09.2021 ja 18.11.2021.

2.3 NÕRGVEESÜSTEEMI TOIMIMISE UURIMINE

11.11.2020 teostati Pääsküla prüügila aerokaardistamine Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledži inseneri Rinaldo Rütli poolt. Aerokaardistamise käigus koostati kaasajastatud RGB ortofoto, IR ortofoto, RGB ja IR aerovideo prüügila perimeetrist. Kaardistamisel kasutati DJI Matrice 100 ja Zenmuse XT 9 mm R ning DJI Mavic 2 Pro seadmeid. Aerokaardistamise eesmärk oli tuvastada pinna temperatuuride erinevuste kaudu võimalikke gaasi ja nõrgvee lekkeid prügilademes ning kaudselt hinnata rajatud PVC sulundseina seisukorda.

Prügilademel nõrgvee või gaasi lekkeid selle meetodi abil ei tuvastatud. Termokaardistamise tulemuste analüüsimise käigus ei tuvastatud suuri temperatuuride erinevusi prügilademel, kuid välimise piirdekraavi nõlvalt oli võimalik eristada üksikuid soojemaid kohti. Soojemad kohad kraavi nõlval viitavad nõrgvee filtratsioonile läbi tee muldkehendi. RGB ortofotolt tuvastati prügilä lõunaosas asuvas sisemises piirdekraavis veega täitumine, mis viitab sademeveesüsteemi/drenaažisüsteemi rikkele.

19.11.2020 teostatud välitöö käigus mõõdeti kõigi nähtavate drenaažikaevude asukohad, põhja kõrgused ning veetase kaevus, samuti ka pumplate veetasemed. Pisteliselt mõõdeti sisemise ja välimise kraavi põhja kõrgused ning veetasemed. Mittetöötav drenaaži lõik (vt joonis AA-4-01, pikett 10+50...13+07) ühtib RGB ortofotolt tuvastatud veega täitunud sisemise kraavi lõiguga (vt joonis AA-4-01, pikett 9+75...12+15, ortofoto 1 ja foto 12). Mittetöötavas drenaaži lõigus voolab nõrgvesi drenaažikaevust piirdekraavi (vt foto 13). 14.05.2021 välitööde ajaks oli antud lõik läbi pestud ning töökorras.

18.11.2021 teostatud välitöö käigus mõõdeti pumplate andurite sügavused ning arutati välja iga pumpla sisse- ja väljalülituse absoluutkõrgused. Sisse- ja väljalülituste kõrgused kontrolliti pumplas oleva veetaseme ja anduri poolt näidatud rõhu järgi. Kõrguste kontrollis selgus, et mõõdetud ja andurite poolt näidatud veetasemed ei lange kokku ning sellest tulenevalt ei ole võimalik andurite kõrguseid absoluutkõrgustesse arvutada.



Ortofoto 1. Veega täitunud sisemise kraavi lõik (11.11.2020)



Foto 12. Nõrgveega täitunud sisemise kraavi lõik (19.11.2020)



Foto 13. Nõrgvesi voolab drenaažikaevust sisemisse piirdekraavi

Välitööde käigus hinnati visuaalselt prügila peal olevate kraavide, rennide, truupide ja katendi seisukorda. Arvestades prügila pindala ja vaadeldud elementide seisukorda, tekkis kahtlus sademeveesüsteemi toimimise põhimõttes ja rajatud sademeveesüsteemi töökorras olekus. Vaatluste põhjal on alust arvata, et enamuse sademeveest infiltreerub prügilademe katendisse ning voolab mööda drenaažikihti alla. Drenaažikihi alla on paigaldatud bentoniitmatt, mis eraldab sademevee nõrgveest. 19.11.2020 teostatud nõrgvee drenaažikaevude veetasemete mõõtmise käigus avastati mitmeid lekkeid teleskoopтору (vt foto 14) ja kaevu põhja elemendi vahel. Avastatud lekkekohtades voolas vesi drenaažikihist nõrgvee drenaažitorustikku.

Mitmed teleskoopitorud on aja jooksul viltu vajunud ning kahjustunud. 24.09.2021 teostatud nõrgvee dreanažikaevude veetasemete mõõtmise käigus avastati purunenud teleskoopitoruga dreanažikaev DK-28. Dreanažikaevude kaaned paiknesid peamiselt sisemise kraavi põhjas, ainult 5-10 cm kõrgemal kraavi põhjast.



Foto 14. Dreanažikihis kogunenud puhas vesi voolab teleskoopitoru vahelt nõrgvee dreanažikaevu

Dreanažimati, bentoniitmata ja PVC sulundseina sõlme seisukorra hindamiseks kaevati 10.12.2020 välitöö käigus 2,5 t ekskavaatoriga kaks kontrollauku prügila lõuna külge (vt foto 15 ja 16). Kaevamise eesmärk oli tuvastada PVC sulundseina, dreanažimati ja bentoniitmata asukoht ning sügavus sisemise piirdekraavi ja tee läheduses. Kaevetööde käigus tuvastati mõlema kaeviku põhjas dreanažimatt ja bentoniitmatt, mille peal asus veega küllastunud kattedkiht. Matid asusid vahetult tee muldkeha ääres ning kraavi põhjast ~2-2,5 m sügavusel. PVC sulundseina asukohta ei õnnestunud kaevamistöde käigus leida. Arvatavasti asub sulundsein tee all, kuid kaevetööde käigus ei soovitud tee konstruktsiooni rikkuda.



Foto 15. Kontrollkaeve



Foto 16. Kontrollkaeve

Välitööde käigus mõõdeti pisteliselt elektrijuhtivust nõrgvee drenaažikaevus, sisemises kraavis ja välimises kraavis (vt AA-4-01 ja lisa 1). Välitööde käigus avastati mittetöötava drenaažitorustiku lõigu (lõigus väga kõrge nõrgvee tase) lähedal välimise piirdekraavi nõlvast tugev nõrgvee väljakiildumine kraavi (vt AA-4-01 pikett 10+00...12+20, foto 17). Elektrijuhtivuse näitajad antud lõigus viitavad, et tegemist on nõrgveega. Samuti on põhjavee seirekaevus GW1-5 tuvastatud kõrgem elektrijuhtivus, mis võib olla tingitud mittetöötavast drenaažitorustiku lõigust. Antud lõigust üles- ja allavoolu on elektrijuhtivus välimises kraavis tunduvalt väiksem. Elektrijuhtivust mõõdeti tiigi sissevoolust, tiigi keskelt ja tiigi väljavoolust. Tulemuste järgi on alust arvata, et pumpla PS-2 ja tiigi vahelise torustiku siiber lekib või nõrgveesüsteemi kõrge veetaseme tõttu toimub läbi tee mulde filtratsioon tiiki.

Samuti mõõdeti 10.12.2020 välitööde käigus prügila peal olevate nõrgvee seirekaevude veetasemed.



Foto 17. Nõlvast väljakiilduv nõrgvesi

Nõrgvee seirekaevu LW-3 (vt foto 18) paigaldati 03.02.2021 välitöö käigus automaatne Van Essen Instruments poolt toodetud veetaseme mõõtja Cera-Diver (DI 700) ja õhurõhu mõõtja (vt foto 19) Baro-Diver (DI 500), eesmärgiga saada ülevaade nõrgveetaseme võimalikust kõikumisest prügilademe sees. Veetaseme mõõtja paigaldati ~13,5 m sügavusele ning õhurõhu mõõtja paigaldati ~15 cm sügavusele suudmest. Veetaseme kõikumist prügilademe sees (nõrgvee seirekaev LW-3) vt graafik 1.

03.02.2021 välitööde käigus mõõdeti pisteliselt prügila peal olevate nõrgvee seirekaevude veetasemeid ja elektrijuhtivust nõrgvee drenaažikaevus, sisemises kraavis ning välimises kraavis.

Välitööde käigus avastati nõrgveega täitunud sisemine piirdekraavi lõik, mis jääb PS-3 pumplast põhja poole (vt AA-4-01 pikett 12+50...14+70, foto 20). Selles lõigus tuvastati ka välimise piirdekraavi nõlvast tugev nõrgvee väljakiildumine kraavi (vt AA-4-01 pikett 13+25...14+70, foto 21). Selles lõigus olev nõrgveetasest torustikus on liiga kõrge ning nõrgvesi voolab osadest kaevudest sisemisse piirdekraavi (vt foto 22). Nõrgveetasest selles lõigus on kõrge, sest pumpla PS-3 ei töötanud 03.02.2021 välitööde ajal.

14.05.2021, 13.07.2021 ja 24.09.2021 välitööde käigus PS-3 pump töötas ning eelnevalt kirjeldatud lõigus nõrgvee väljakiildumist ei täheldatud. Selles lõigus tehti drenaažitorustiku läbipesu.

Kogu uurimistöde perioodi vältel on olnud probleeme pumplate vooluhulkade mõõtjatega. Veearvesti on paigaldatud kolmest pumplast ainult kahele: PS-1 ja PS-2. Vooluhulkade arvestamisel on arvesse võetud pumplate töötunde. AS Tallinna Vesi ja Tallinna Keskkonnaameti vahelises kirjavahetuses (09.02.2012 nr 4-3/71) on välja toodud, et märke pumbatava vee koguste mõõtmine töötundide kaudu on võimalik, kuid töötundi järgi arvutatud märke pumbatava vee kogus on teatud protsendi ulatuses suurem kui tegelikkuses märke pumbatav kogus. Samuti on aruandlusest näha, et ka pumpla PS-1 töötundide kaudu mõõdetud veekogus ei ühti ühisveevärki pumbatava vee arvesti näitudega. Analoogselt võib arvata, et ka pumpla PS-3 töötundide kaudu mõõdetud veekogused ei vasta reaalselt pumbatava vee kogusele. 2021. aastal saadeti veearvesti Miridon OÜ poolt kontrolli. Kontrolli käigus tuvastati, et veearvesti ei tööta korrektselt ning 23.09.2021 paigaldati uus veearvesti. Oktoobris oli uue veearvesti näit null kuupmeetrit. Sellest tulenevalt on raske teha nõrgveesüsteemi optimeerimise ettepanekuid. Nõrgveesüsteemi optimeerimise ettepanekute tegemiseks on vaja pikemat korrektsete andmetega andmerida (minimaalselt 1 aasta).

Pumplate elektrikiilbid on roostes ning vajavad lähiajal värvimist või uutega asendamist. Kui olemasolevate pumplate Siemens kontrollid peaksid rikki minema, tuleb arvestada kogu automaatika vahetusega (niisutussüsteemi hooldaja Miridon OÜ esindaja andmetel). Samuti vajab kogu pumplate juhtimis- ja kaughaldussüsteem uutega asendamist. Pumplate juhtimis- ja kaughaldussüsteemi asendamine uutega ei ole otstarbekas enne gaasi kogumise lõpetamist. Selleks ajaks peab olema selge, kas niisutamine lõpetatakse täielikult ning kogunev nõrgvesi pumbatakse ühiskanalisatsiooni või jätkatakse osaliselt prügilademe niisutamisega.



Foto 18. Nõrgvee seirekaevu LW-3 paigaldatud automaatne veetaseme mõõtja ja õhurõhu mõõtja



Foto 19. Nõrgvee seirekaevu LW-3 paigaldatud automaatne õhurõhu mõõtja



Foto 20. Nõrgveega täitunud sisemise kraavi lõik (03.02.2021)



Foto 21. Nõlvast väljakiilduv nõrgvesi (03.02.2021)

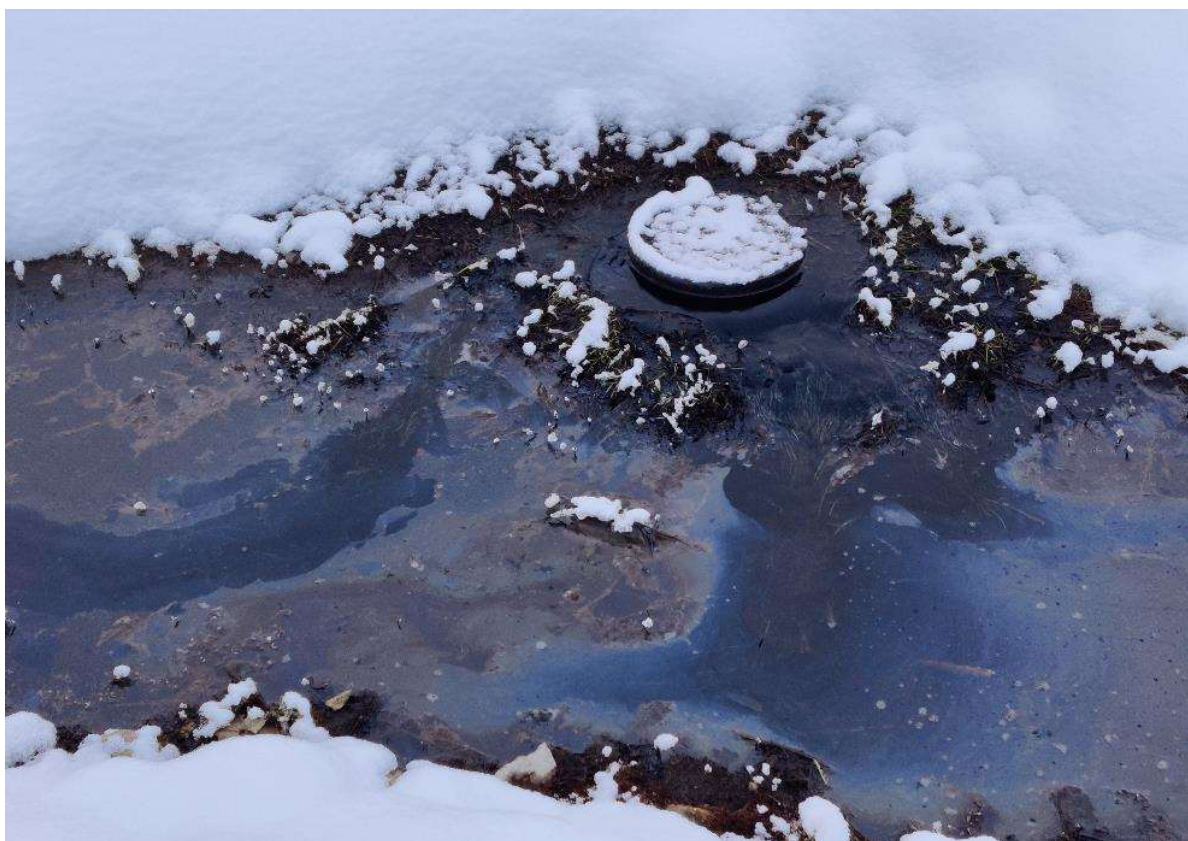


Foto 22. Nõrgvesi voolab drenaažikaevust välja sisemisse piirdekraavi (03.02.2021)

2.4 VEETASEMETE MÕÖTMISED DRENAAZIKAEVUDES

Mõõdetud veetasemeid drenaažikaevudes vt tabel nr 1.

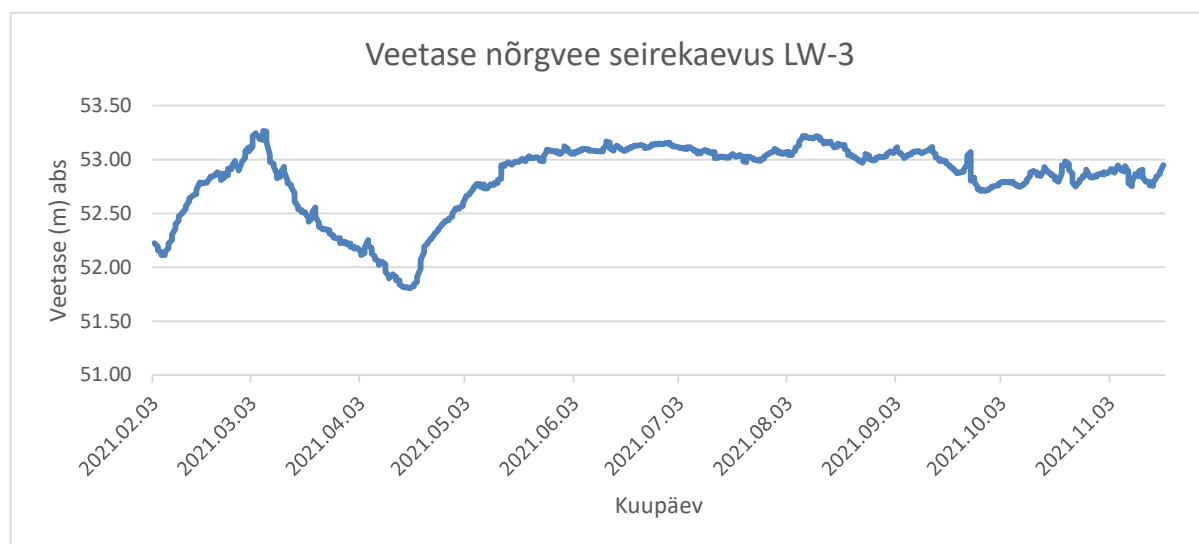
Drenaažikaev			Mõõdetud veetasemed				
Tähis	Põhja kõrgus	Kaane kõrgus	19/11/2020	03/02/2021	13/05/2021	13/07/2021	24/09/2021
DK-1		38.94	36.71	36.62			
DK-2		38.85	36.51	36.47		36.49	36.45
DK-3	36.09	38.77	36.16	36.15	36.17		
DK-4	35.74	38.46	35.88	35.81			
DK-5	35.57	37.96	35.73	35.65			
DK-6	34.8	37.38	34.93	34.91			
DK-7	33.96	36.87	33.99	34.35		34.05	34.04
DK-8	33.54	36.43	34.05	34.37	33.59		
DK-9		36.39					
DK-10	33.26	36.21	34.04	34.38			
DK-11	32.96	36.17	34.04	34.24			
DK-12	32.72	35.82	34.03	34.22			
DK-13	32.39	36.07	34	34.27		32.61	32.59
		36.31	34		32.31		
PS-2		37.5	34.19		32.35		
DK-14	31.79	35.59	31.79	34.35	32.27	32.27	
DK-15	32.29	35.63	34.14				
DK-16	32.23	35.62	34.12				32.52
DK-17	32.25	35.42	34.37	34.38			
DK-18	32.29	35.55	34.34				
DK-19	32.36	35.7	34.39		32.5	32.75	
DK-20	32.81	36.34	34.47	34.38		32.94	
DK-21	32.87	35.96	34.51				
DK-22	32.98	36.33	34.51				33.56
DK-23	33.25	36.2	34.63				
DK-24	33.56	36.19	34.68		33.54	33.63	
DK-25	33.69	36.11	34.81	36.11			
DK-26	34.15	36.61	35.34	34.41			
DK-27	34.02	36.43	36.4	36.43	35.58	34.27	
DK-28	33.56	36.64	36.37				34.47
DK-29	33.4	36.65	36.37				
DK-30	33.23	36.31	35.8			33.34	
DK-31	32.95	36.66	35.19				
DK-32	32.92	36.3	34.03				33.68
PS-3		37.76	34.22		33.16		
DK-33	32.79	36.7	34.07	36.1		33.08	
DK-34	32.92	36.15	34.08		33.21		
DK-35	32.93	36.05	34.8				32.75
DK-36	33.19	36.09	34.13	36.09			
DK-37	33.39	36.17	34.27			33.42	

DK-38	33.64	36.23	34.29	36.08			
DK-39	33.81	36.7	34.34				
DK-40	34.07	36.8	34.33				34.25
DK-41	34.33	36.98	34.55	36.16	34.45	34.44	
DK-42	34.77	37.7	34.85				
DK-43	35.22	37.92	35.29				35.42
DK-44	35.55	38.32	35.58				
DK-45	36.23	38.69	36.32				
DK-46	36.27	39.11	36.32	36.51	36.31	36.33	36.34

Tabel 1. Mõõdetud veetasemete kõrgused drenaažikaevudes

2.5 NÕRGVEETASEMETE MÕÕTMISED JÄÄTMELADEMES

Veetasemeid mõõdeti neljas nõrgvee seirekaevus LW-1-LW-4. Nõrgvee seirekaevu LW-3 paigaldati 03.02.2021 välitöö käigus automaatne Van Essen Instruments poolt toodetud veetaseme mõõtja Cera-Diver (DI 700) ja õhurõhu mõõtja Baro-Diver (DI 500). Veetaseme automaatse mõõtmise tulemused on esitatud graafikus 1. Nõrgvee seirekaevude veetasemeid vt tabelist 2.



Graafik 1. Veetasemed nõrgvee seirekaevus LW-3 (03.02.2021-24.09.2021)

Tähis	Nõrgvee seirekaev		Mõõdetud veetasemed			
	Suudme kõrgus	Põhja kõrgus	10/12/2020	13/05/2021	13/07/2021	24/09/2021
LW-1	62.53	47.41	49.89	49.53	49.86	49.98
LW-2	64.81	43.27	49.17	48.81	48.61	48.84
LW-3	64.36	49.64	53.29		52.89	53.05
LW-4	64.13	37.63	48.96	49.13	49.03	49.23

Tabel 2. Mõõdetud veetasemete kõrgused nõrgvee seirekaevudes

2.6 VEETASEMETE MÕÖTMISED VÄLJASPOOL JÄÄTMELADET

Põhjavee seirekaevude veetasemeid vt tabelist 3. Prügilat ümbritseva välimise piirdekraavi ja Pääsküla jõe veetasemeid vt tabelist 4.

Põhjavee seirekaev			Mõõdetud veetasemed			
Tähis	Suudme kõrgus	Põhja kõrgus	10/12/2020	13/05/2021	13/07/2021	24/09/2021
GW 1-3	35.66	28.16	32.97	32.86	32.67	32.84
GW 2-2	36.03	16.16	34.03	34.03	33.66	33.67
GW 1-4	37.29	29.15	33	32.89	32.69	32.83
GW 2-3	37.49	16.8	33.59	33.34	33.11	33.12
GW 1-5	37.59	30.82	33.98	33.39	33.16	33.44
GW 2-4	37.61	16.07	33.26	33.16	32.91	32.92
GW 2-1	37.2	19.27		36.49	36.39	36.29
GW 1-2	36.83	30.99		34.11	33.96	34.09

Tabel 3. Mõõdetud veetasemete kõrgused põhjavee seirekaevudes

Veetasemed väljaspool prügilat		Kuupäev				
Tähis	Asukoha kirjeldus	10/12/2020	03/02/2020	13/05/2021	13/07/2021	24/09/2021
EL-12	Kraav sissepääsu lähistel	35.35		35.29		34.07
EL-16	Tiiki sissevool	33.11	33.02	33.09	33.01	33.04
EL-15	Tiik	33.1		33.09	32.93	32.96
EL-14	Tiigist väljavool	32.86	32.83	32.8	32.83	32.88
EL-2	Pääsküla jõgi	32.67		32.55	32.51	32.74
EL-1	Välimine kraav	32.65	32.64	32.54	32.54	32.70
EL-5	Välimine kraav	32.67	32.64	32.57	32.57	32.77
EL-7	Välimine kraav	32.71	32.68	32.57	32.62	32.78
EL-10	Välimine kraav	32.72	32.68	32.67	32.7	32.86

Tabel 4. Mõõdetud veetasemete kõrgused prügila välimises piirdekraavis ja Pääsküla jões

2.7 MÕÕDETUD NÕRGVEE VOOLUHULGAD

Nõrgvee vooluhulgad on toodud tabelis 5 Miridon OÜ poolt esitatud näitude alusel. Veearvesti on paigaldatud kanaliseeritava nõrgvee survetorustikule (pumpla PS-1). Samuti asub pumplas PS-2 veearvesti, mis mõõdab niisutamiseks kasutatavat nõrgvee hulka. Pumpla PS-2 töötundide ja seal paikneva veearvesti vooluhulga omavahelise suhte analüüsi järgi võib arvata, et ka antud veearvesti ei ole usaldusväärne. Töötunni ja mõõdetud vooluhulga vahel puudus korrelatsioon. Uuringute perioodil oli kanaliseeritava nõrgvee veearvesti (pumpla PS-1) rikkis ning andis valesid tulemusi. Miridon OÜ üleandmisakti 2110306 (kuupäev 31.05.2021) järelduses on kirjas, et veelugeja ei tööta korrektselt. Veearvesti mõõtis ka siis, kui pumpla ei töötanud (vt tabel 5). 23.09.2021 paigaldati uus veearvesti. Peale uue arvesti paigaldamist pole oktoobri kuu jooksul pumpla PS-1 töös olnud ning arvesti ja pumpla PS-1 töötunni järgi arvestatud pumbatud nõrgvee suhet pole võimalik kontrollida. Pumplas PS-3 veearvesti puudub. Pumplates olevate pumpade tegelik tootlikkus ei ole teada, mistõttu ei ole võimalik pumpade töötunni järgi vooluhulkasid arvutada. Samuti ei ole teada, mis ajast

kanaliseeritava nõrgvee veearvesti (pumpla PS-1) on näidanud valesid tulemusi. Sellest lähtuvalt ei saa kasutada näitusid, mis on esitatud enne uue veearvesti paigaldamist (23.09.2021).

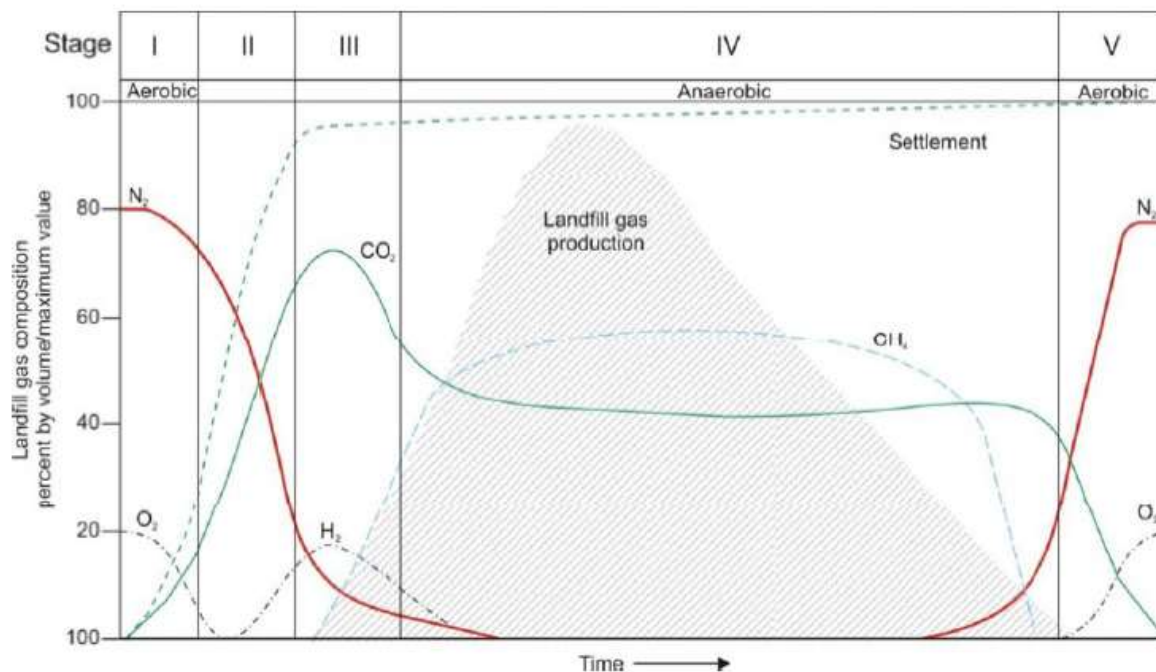
Pumpade haldusprogrammis on pumpla PS-1 ühe pumba tootlikkuseks määratud ~176 m³/h, pumpla PS-2 ühe pumba tootlikkuseks on märgitud 90 m³/h ja pumpla PS-3 ühe pumba tootlikkuseks on märgitud 180 m³/h. Programmi sisestatud tootlikkused ei vasta reaalsele pumpade tootlikkusele ning selle järgi arvatud vooluhulki ei saa kasutada andmete analüüsimiseks.

Kuu	Aasta	PS-1 pumpla (m ³) (kanalisatsiooni)	PS-1 pumpla töötunnid (h)	PS-2 pumpla (m ³) (niisutus)	PS-2 pumpla töötunnid (h)	PS-3 pumpla töötunnid (h)
Jaanuar	2020	2475	156	10279	247	494
Veebruar	2020	966	69	9844	506	499
Märts	2020	199	50	16023	570	672
Aprill	2020	9	0	18917	671	763
Mai	2020	2	0	17772	1303	1483
Juuni	2020	8013	134	2790	99	575
Juuli	2020	62	4	16502	866	550
August	2020	3180	42	10539	883	6863
September	2020	9	0	16325	579	38845
Oktoober	2020	196	42	10011	883	564
November	2020	843	40	20458	254	597
Detsember	2020	711	0	30674	703	624
Jaanuar	2021	3112	3	10254	132	0
Veebruar	2021	250	0	9459	212	0
Märts	2021	15919	178	0	61	256
Aprill	2021	18303	226	1219	374	831
Mai	2021	1730	0	3694	356	371
Juuni	2021	363	0	12371	338	436
Juuli	2021	1	0	12296	336	449
August	2021	5	0	13068	443	474
September	2021	3	0	14210	359	528
Oktoober	2021	0	0	14293	383	593
November	2021	9	0	19091	773	1225

Tabel 5. Mõõdetud nõrgvee vooluhulgad

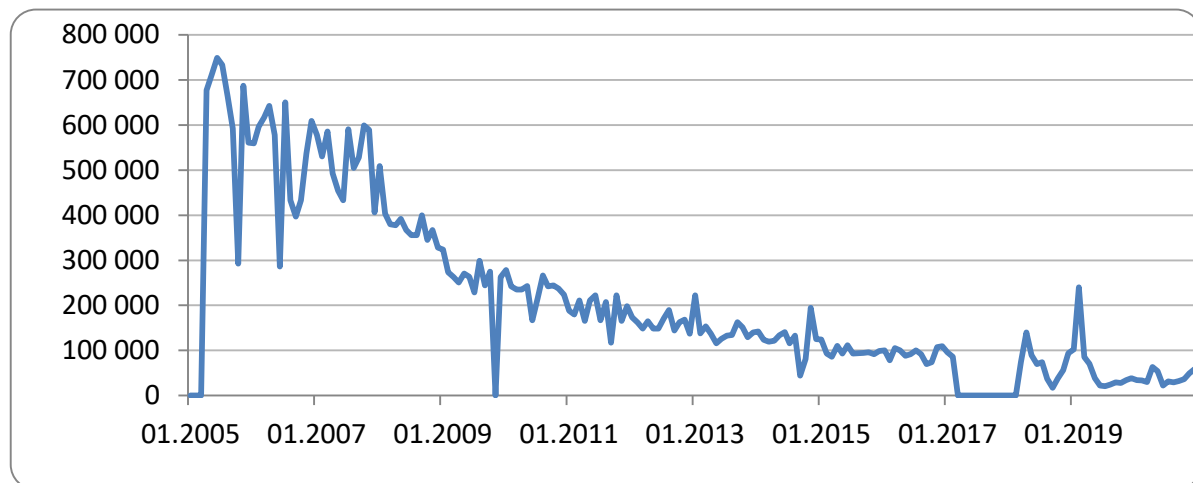
2.8 BIOGAASI EDASISE TEKKE ANALÜÜS

Pääsküla prügila on jõudnud anaeroobse (staadium IV, vt skeem 4) staadiumi lõppu ning on üle minemas aeroobsesse staadiumisse.



Skeem 4. Prügila gaasi tootmise staadiumid (Impel landfill project, Inspection guidance book for landfill inspection, „A practical book with guidance on activities on landfills (Revision 2016)“, European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law, December 2016)

Graafikust (vt graafik 2) on näha gaasi tootlikkus 2005. aastast kuni 2021. aasta oktoobrini. Graafikust on näha, et gaasitootlikkus on langenud üle 10 korra.



Graafik 2. Prügilagaasi igakuised kogused (nm³)

Pääsküla prügila seirekava ptk 1.2 on öeldud: „Juhul kui metaani tekib alla 10m³/h/ha, siis metaani kogus on väike ning kui alla 100 m³/h, mis ei ole ohtlik keskkonnale ning prügila gaasi pole vaja koguda. Kui metaani tekib üle 10 m³/h/ha, siis on vajalik korraldada prügila gaasi kogumist“. 2021. aasta kuu keskmine gaasi tootlikkus on ~39 140 nm³ ehk ühes tunnis tekib ~54 nm³ gaasi. Arvestades, et Pääsküla prügila pindala on

~24,8 ha, tekib ühes tunnis ühe hektari kohta 2,2 nm³ gaasi. **Arvestades 2021. aasta prügila gaasi tootlikkust ja seirekava nõudeid, siis Pääsküla prügilas ei ole vajalik gaasi enam koguda.** Gaasi kogumise lõpetamisel tuleb koostada uus sulgemiskava, mille raames korrigeeritakse ka prügila seirekava.

Prügila gaasi seire praegusel kujul on ebaotstarbekas. Olemasolevad gaasi seirepunktid on hävinud, mistõttu pole seiret võimalik teha. Seirepunktide uuendamine ei ole mõistlik seni, kuni toimub alarõhu all gaasi kogumine ning suunamine koostootmisjaama. Uued gaasi seirepunktid määratakse sulgemiskava muudatuse käigus koos gaasikogumise süsteemi muutmisega. Vastavalt passiivsele gaasikogumissüsteemile tuleb projekteerida sobiv seiresüsteem.

Prügila katmisest on möödas ~16 aastat ning selle aja jooksul on välja kujunenud stabiilne olukord prügilademes. Sulgemiskava muutmisel tuleb analüüsida seirekavas esitatud proovivõtmise sagedust ja analüüsitavaate komponentide hulka ning võimalusel esitada nende vähendamiseks muudatusettepanekud.

2.9 NIISUTAMISE MÕJU EDASISELE BIOGAASI TEKKELE

Arvestades, et prügila on anaeroobsest staadiumist üle minemas aeroobsesse staadiumisse, tuleks lähiajal prügila niisutamine lõpetada. Vastavalt ptk 2.8 ei ole gaasi kogumine vajalik ja prügila gaasisüsteemi operaatore (TERTS OÜ) andmetel on gaasisüsteemi tööhoidmine otstarbekas veel ainult lühiajaliselt, eeldatavalt veel mõni aasta. Kui gaasi kogumine lõpetatakse, tuleb lõpetada ka prügila niisutamine. Niisutamise lõpetamine aitab kiirendada prügila aeroobsesse staadiumisse viimist. Vastavalt graafikule 1 on näha, et prügilade on vett täis. Niisutamise lõpetamisel tuleb nõrgveesüsteemiga kogutud nõrgvesi (mis on seni pumbatud niisutamiseks) ajapikku kanaliseerida. 2020. aastal prügila niisutuseks kasutatud nõrgvee kogus kokku oli ~180 135 m³.

2.10 GAASISÜSTEEMI UURIMINE JA OPTIMEERIMISE ETTEPANEKUD

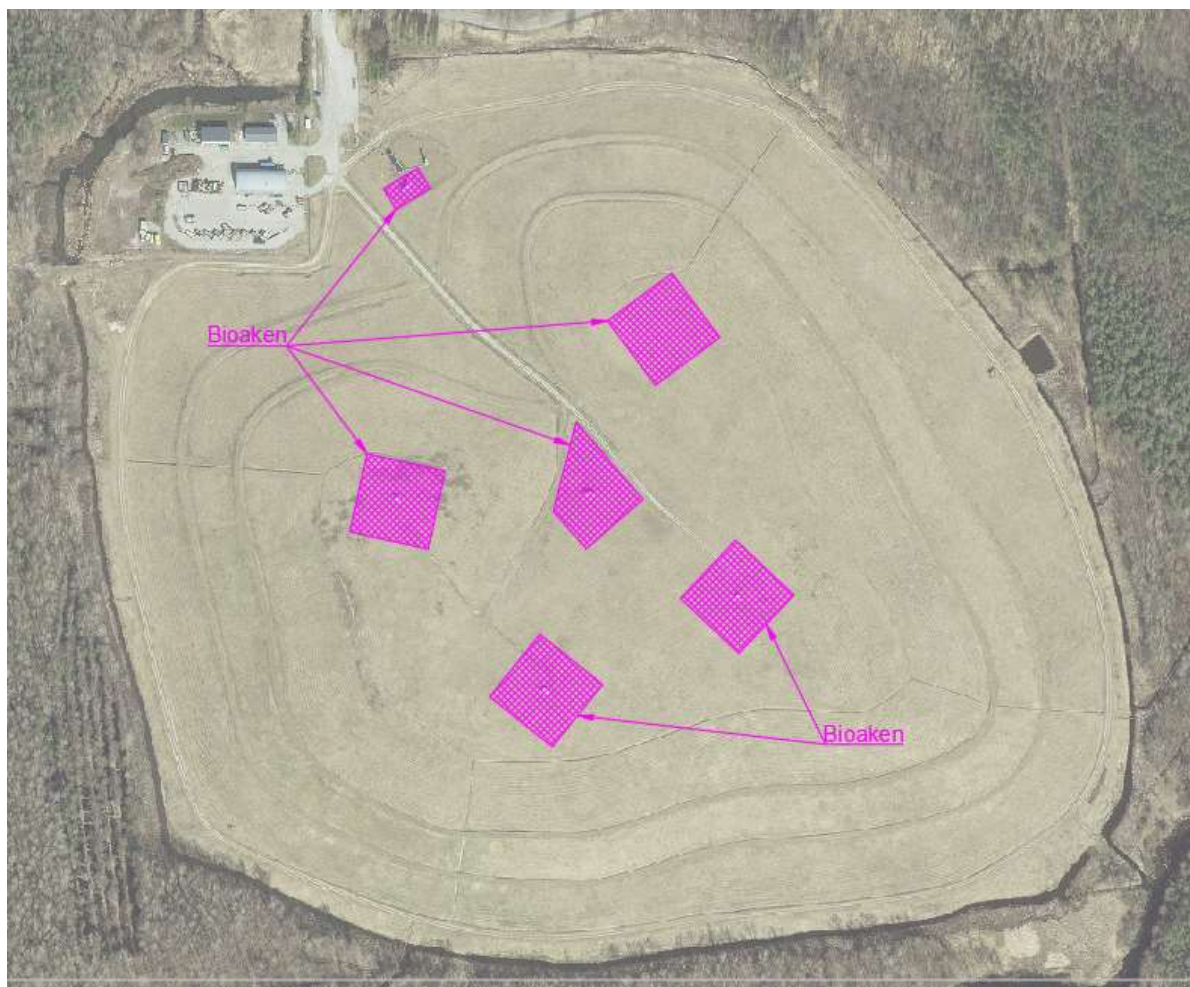
Uuringute perioodil oli gaasisüsteem töökorras. Gaas kogutakse kokku rajatud kogumistorustikega ning viie reguleerjaamaga. Reguleerjaamadest kaks on rajatud juba prügila opereerimise ajal ~1994. aastal ning kolm on rajatud prügila sulgemistööde käigus. Reguleerjaamast imetakse kompressorite abil gaas edasi gaasikompressorjaama, kus vähesest gaasi kogusest tulenevalt töötab kolmest kompressorist korraga ainult üks. Vähesest gaasi kogusest tulenevalt ei ole võimalik mõõta välja pumbatava gaasi koguseid, sest mõõtur on mõeldud suuremate koguste jaoks.

Projekteeritud niisutustorustik töötas peale rajamist lühikest aega ning praegu seda enam ei kasutata, sest torud on ummistunud. Niisutamiseks paigaldati prügila peal olevasse jaotuskaevu kaks sukelpumpa, mis pumpavad vee gaasi reguleerjaamadesse rajatud mahutitesse. Reguleerjaamades suunatakse pumbatav vesi gaasi mitteemiteerivatesse torudesse. Kogutud gaasi kasutatakse soojusenergia tootmisel kohalikus elamurajoonis. Gaasipõleti on dimensioneeritud prügila sulgemise järgselt jäätmelademes tekkinud suurtele gaasikogustele ning tänaseks ei ole võimalik sellega jäätmelademes tekkivat väikest gaasikogust põletada.

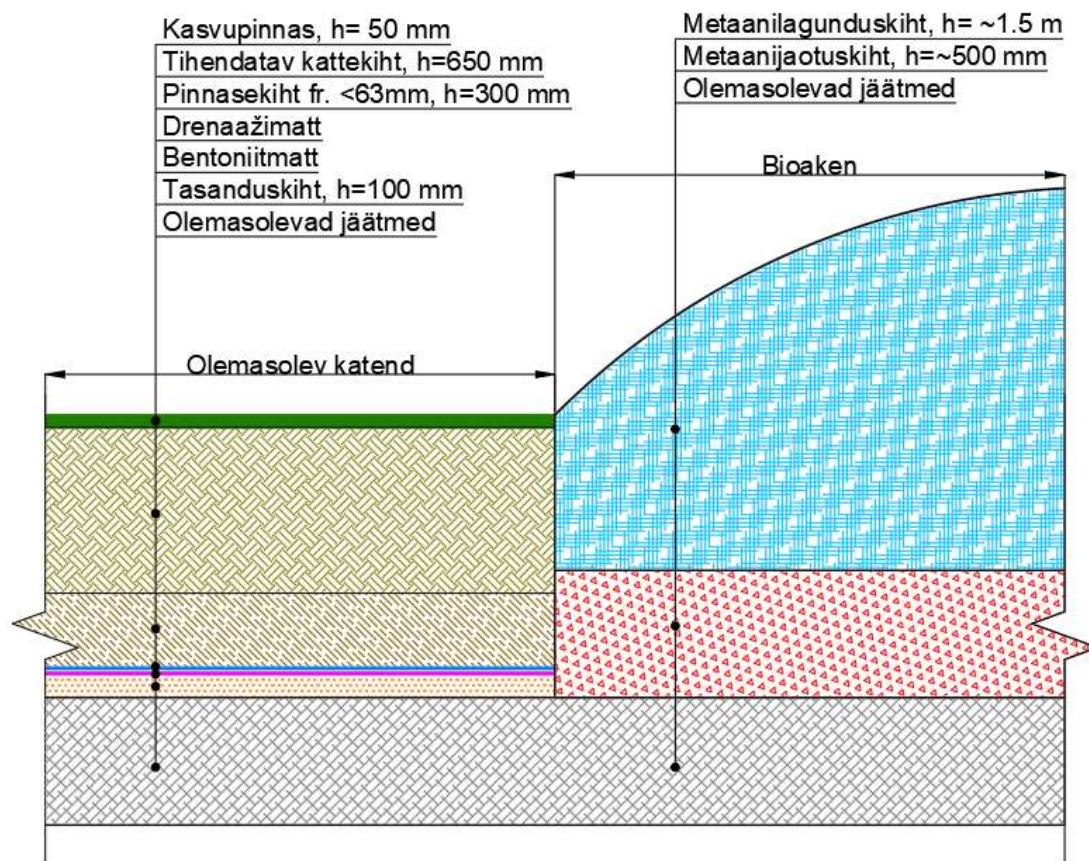
Prügila gaasisüsteemi operaatore (TERTS OÜ) andmetel on gaasisüsteemi tööhoidmine otstarbekas veel ainult lühiajaliselt, eeldatavalt veel mõni aasta. See on tingitud vähenenud gaasi kogusest. Praegu kompenseerib seda kõrge gaasihind. Praegu väljapumbatava gaasi metaani kontsentratsioon on ~57%, mis

on veel sobilik otse koostootmisjaama pumpamiseks. Sellest tulenevalt on vajalik leida lahendus gaasi väljutusele, kui niisutamine ja gaasi koostootmisjaama pumpamine on lõppenud. Võimalik on kasutada edasi tänast aktiivset gaasikogumissüsteemi, kui tekkinud gaas põletatakse kohapeal gaasipõletis. Antud lahendus tähendab, et olemasolev gaasipõletis tuleb asendada väiksema põletiga ning jätkuvalt tuleb töös hoida kogu gaasi kogumissüsteemi.

Teine võimalus on kasutada passiivset süsteemi, mida on kasutatud mitme Eesti prügila puhul (näiteks Tallinna prügila). Suletud prügila peale (olemasolevate reguleerjaamade asukohta) rajatakse läbi vettpidava kattekihi bioaknad ehk metaanilagundusaknad (inglisekeeles *bio-window*). Prügilagaasis sisalduva metaani bioloogiline lagundamine toimub metanotroofide abil. Metanotroofid oksüdeerivad metaani süsihappegaasiks ja veeks. Bioaknad on mõistlik rajada olemasolevate gaasi reguleerjaamade asukohta (vt skeem 5). Olemasolevad reguleerjaamad likvideeritakse ning kattekiht eemaldatakse koos vettpidava kihiga orienteeruvalt 50x50 m suuruselt alalt. Antud alale rajatakse bioaknad, mis koosnevad kahest kihist (vt skeem 6). Jäätmete peale tuleb rajada hästi gaase läbilaskvast mineraalsest pinnasest metaanijaotuskiht ning selle peale tuleb rajada tüse metaanilagunduskiht. Metaanilagunduskihis peavad olema sobivad tingimused metanotroofidele. Bioaken on passiivne lahendus ning see ei vaja peale rajamist hooldamist ega täiendavaid kulutusi.



Skeem 5. Bioakende rajamise ligikaudsed kohad



Skeem 6. Bioakna rajamise konstruktsioon

3 MAAKASUTUS

Pääsküla prügila sulgemisprojekti ekspertiisi ja keskkonnamõju hindamise (Hendrikson & Ko, 2003. a) kohaselt ei ole suletud prügila ala kasutusse võtmine otstarbekas enne, kui ladestu on stabiliseerunud. Aruande kohaselt kestab see eeldatavalt 30 aastat.

Keskkonnaamet on oma 14.07.2017 kirjas nr 6-2/17/8-122-2 juhtinud tähelepanu: „Prügila senist kasutusotstarvet oluliselt muutes tuleb seda teha põhjendatult, st hinnates põhjalikult ja komplekselt tegevusega kaasnevaid keskkonnamõjusid. KSH võimaldaks parimal viisil hinnata kõiki prügila senise kasutusotstarbe muutmise seotud mõjusid - kas prügila kehandit on võimalik koormata oluliste raskustega (päikesepaneelidega); kas on võimalik puurida paneelide kinnitamiseks auke prügila katendi erinevatesse kihtidesse; hinnata mõjusid suletud prügila gaasikogumissüsteemile; hinnata prügilas toimuvate lagunemisprotsesside mõjusid päikesepaneelidele; hinnata katendi rikkumise tõenäosust ja katendi rikkumise tagajärgi; hinnata paneelide kasutusaegseid mõjusid; töötada välja võimalikke leevendavaid meetmeid, hinnata nende tõhusust ja määrata seiretingimusi jne“.

3.1 PRÜGILALE SEATUD KUJA VÄHENDAMISE ANALÜÜS

Pääsküla prügila sulgemisprojekti ekspertiisi ja keskkonnamõju hindamise (Hendrikson & Ko, 2003. a) aruandes on mainitud: „Prügilast lähtuvate keskkonnahäiringute mõjuala on detailplaanile kantud 300 m ulatuses. Pääsküla prügila detailplaneeringus (ETP GRUPP, 2005. a) on öeldud: „Keskkonnaministri määruses nr 38 (29.04.2004) on toodud prügila rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded §9, kus (1) Prügila rajatakse teistest ehitistest kaugusele, mis tagab, et prügilast lähtuvate keskkonnahäiringute mõju nende ehitistele ja ehitiste kasutamisele oleks tühine. (2) Lõikes 1 nimetatud vahemaa on vähemalt 300 m, kui ei ole selge, et keskkonnahäiringud oleksid tühised ka väiksema vahemaa korral. Pääsküla prügila sanitaartsoon 300 m on võetud prügila ringtee servast ning on kooskõlas koostatud Nõmme linnaosa üldplaneeringuga.“

Prügila sanitaartsoon 300 m on võetud varasemast Nõmme linnaosa üldplaneeringust. Aruande koostamise ajaks on vastu võetud uus Nõmme linnaosa üldplaneering (Tallinna Strateegiakeskus, Ruumiloome Kompetentsikeskus, Tallinn 2021. a). Uus Nõmme linnaosa üldplaneering võeti vastu 23.09.2021 Tallinna Linnavolikogu poolt (eelnõu nr 91 ja akti nr 106). Uues üldplaneeringus on Raba tn 42 kinnistu märgitud perspektiivseks puhkealaks ning sellele alale 300 m piiranguvööndid ei ole kehtestatud.

3.2 JÄÄTMELADEME PEALE ERINEVATE RAJATISTE RAJAMISE ANALÜÜS

Varasemas Nõmme linnaosa üldplaneeringu seletuskirja peatükis 7.7 oli kirjas: „Pääsküla prügila suleti 2003. aastal ning prügila territooriumi rekultiveerimiskava näeb ette ligikaudu 30 aastat järelevalveaega (sõltub seirest ja järelhooldusest), mille jooksul tuleb vähendada ala keskkonnaohtlikkust. Senikaua ei tohi alale midagi ehitada, kuid tulevikus võib territooriumi kasutusele võtta puhkekeskusena ning rajada alale suusanõlvad, ratta- ja terviserajad.“ Samuti oli peatükis 11.4 on kirjas: „Prügila alale tulevikus vaba aja veetmise keskuse rajamine selgub pärast prügiladestu stabiliseerumist, mis võtab aega vähemalt 30 aastat“.

Nõmme linnaosa kehtivas üldplaneeringus on kirjas: „Prügila suleti 2006. aastaks ning prügila territooriumi rekultiveerimiskava näeb ette ligikaudu 30 aastat järelevalveaega (sõltub seirest ja järelhooldusest), mille jooksul tuleb vähendada ala keskkonnaohtlikkust. Senikaua ei tohi ala hoonestada, kuid tulevikus võib territooriumi kasutusele võtta puhkealana (nt rajada alale suusanõlvad, ratta- ja terviserajad). Juba stabiliseerumisperioodil ja ka hiljem puhkefunktsiooniga paralleelselt on võimalik prügilat teatud tingimustel osaliselt kasutada ka taastuenergia tootmiseks (rajades näiteks päikeseelektrijaama)“.

Keskkonnaameti kirjas 29.04.2020 nr 6-2/20/5644-2 on öeldud, et täpsemad prügila maa-ala kasutuselevõtu tingimused ja sellega kaasnevad mõjud selguvad siis, kui ala arendamiseks on koostatud vastav projekt/planeering/arengukava.

Arvestades Tallinna Linnavalitsuse ja Keskkonnaameti kirj vahetust ning kehtivat Nõmme linnaosa üldplaneeringut on Pääsküla prügila maa-ala kasutuselevõtt võimalik ka enne järelhooldeperioodi (30 aastat) lõppu, kui selle kohta koostatakse täpne projekt või KSH, kus hinnatakse täpsemalt tegevuse/rajatise keskkonnamõjusid.

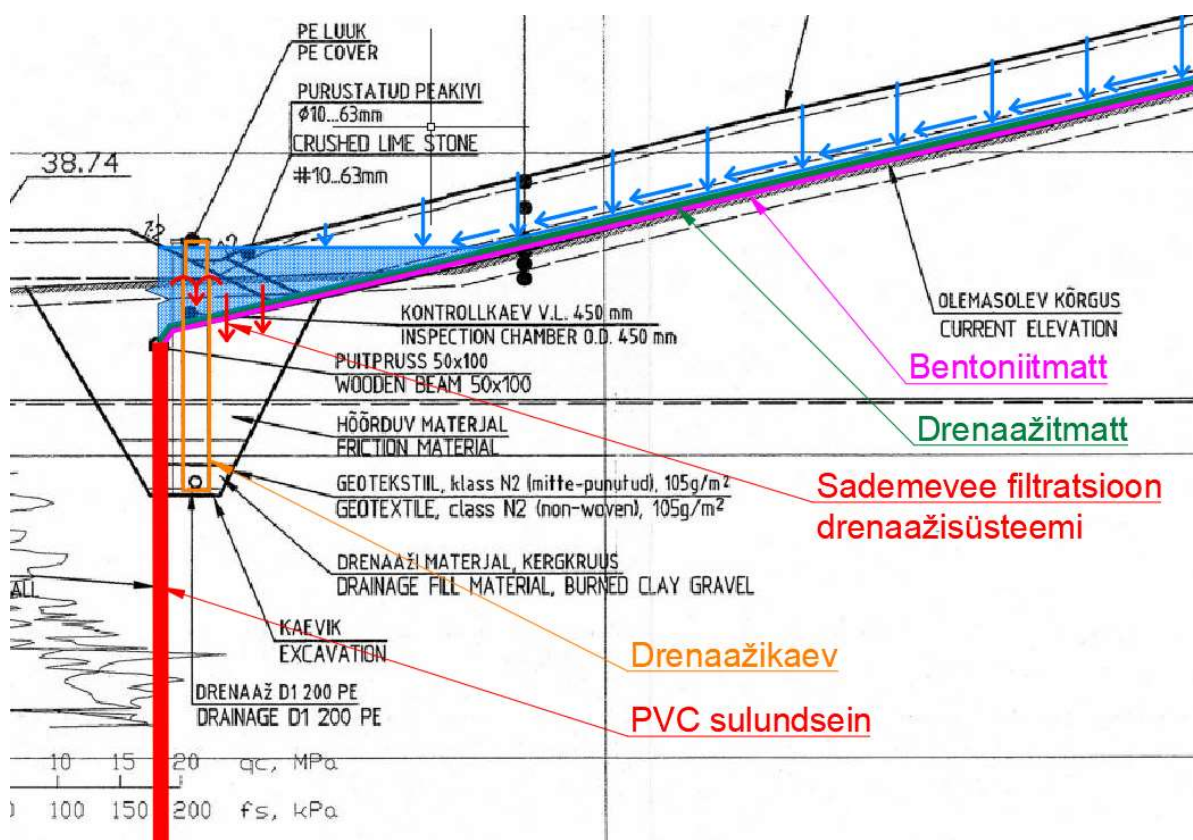
Tehniliselt ei ole suletud prügila peale näiteks päikeseelektrijaama rajamine kuidagi välistatud. Vastupidi, see oleks üks sobivamaid passiivseid kasutusviise seniks, kuni prügila on täielikult stabiliseerunud. Prügila maapinna aastane vajumine oli kõige suurem peale prügila sulgemist, hetkel aastane maapinna vajumine on kordades vähenenud. Prügilademe edaspidine vajumine on ühtlane ning arvatavasti ei teki lokaalseid ebaühtlaseid vajumeid. Maapinnale paigaldatava päikeseelektrijaama päikesepaneelid kinnitatakse üldjuhul tehases toodetud metallraamistikule. Metallkarkass kinnitatakse katendisse kolmikharuliste postide abil, mis ulatuvad 50-70 cm sügavusele ning hinnanguliselt on sellise konstruktsiooni kaal ~15-20 kg/m². Teine võimalus on kasutada metallkarkassi kinnitamiseks maapealset paigaldust koos betoonplokkidega ning sellise konstruktsiooni hinnanguline kaal on ~70-90 kg/m². Mõlema paigaldusmeetodi korral väikene vajumine ei tekita probleeme päikesepaneelide metallkarkassis. Samuti mõlema paigaldusmeetodi puhul ei rikuta prügila vettpidavat katendikihti. Jäätmelademele lisanduv koormus ei mõjuta prügilademe püsivust. Päikeseelektrijaama rajamine Pääsküla prügila peale ei avalda olulist keskkonnamõju ning ei põhjusta pinnase- ja põhjavee reostust, samuti ei mõjuta päikeseelektrijaama rajamine ala pinnavee- ja põhjaveerežiimi. Eksploatatsiooni ajal ei ole ette näha keskkonnamõju müra ja vibratsiooni osas. Tegevusega ei kaasne kiirgus-, valgus- ega soojusreostust, mis võiks inimeste tervist või heaolu mõjutada.

Prügila peale rajatiste planeerimisel tuleb arvestada, et ei vähendataks prügila katendi püsivust ja veepidavust. Sellisel otstarbel prügila maa-ala kasutusel näiteks Pärnus, vanas suletud Rääma prügilas, kuhu samuti rajati päikeseelektrijaam mitmeid aastaid hiljem peale prügila sulgemist.

4 JÄRELDUSED

4.1 HINNANG SADEMEVEE- JA DRENAAŽISÜSTEMILE

Aja jooksul on vähenenud sademevee pindmine äravool kasvava taimestiku tõttu ning sademevesi ei jõua prügila peale rajatud bermidesse ning seal läbi rajatud kraavidesse. Enamus sademevett imbub läbi kattekihi drenaažikihti ning voolab mööda seda alla. PVC sulundseina ja bentoniitmati ühenduskoht on rajatud sisemise piirdekraavi põhjast 2-2,5 m madalamale, mistõttu mööda drenaažikihti alla voolanud sademevesi ei pääse sisemisse piirdekraavi ega tihenunud tee muldkeha tõttu ka välismise piirdekraavi ning jääb tihendatud tee muldkeha vahele „lukku“ (vt skeem 7). Bentoniitmatile kogunev puhas sademevesi peab tõusma läbi 2-2,5 m paksuse pinnasekihi enne, kui kiildub läbi tee kandekonstruktsiooni sisemisest piirdekraavist välismise piirdekraavi. See tekitab bentoniitmati peale 2-2,5 m kõrguse veesamba, mistõttu voolab sademevesi drenaažikaevudesse nende ühenduskohtadest. Võib eeldada, et teatud osa puhtast veest leiab tee bentoniitmati ülekatete vahelt drenaažisüsteemi.



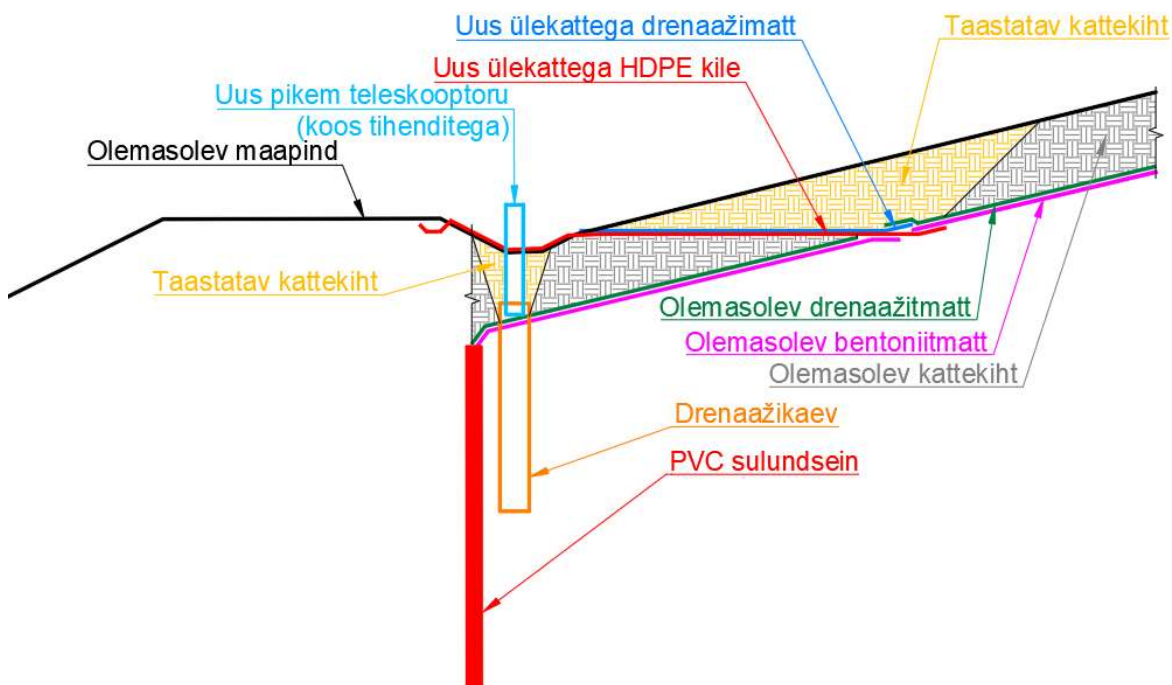
Skeem 7. Sademevee liikumine drenaažisüsteemi

Prügila on aja jooksul vajunud, mistõttu sisemise piirdekraavi põhjad on vajunud ning kraavist vee äravool raskendatud, kohati on tekkinud ka sulglohud. Drenaažikaevu luugid asuvad sisemise piirdekraavi põhjast 5-10 cm kõrgemal (kohati ka kraavi põhjaga samal tasandil), mistõttu on võimalik olukord, kus valingvihma korral veetase sisemises piirdekraavis tõuseb ja sademevesi hakkab voolama läbi kaevuluugi drenaažisüsteemi.

Mõlemad sademevee liikumise variandid on võimalikud ning selgitavad, miks pumbatava nõrgvee kogus ei ole ajas vähenenud. **Välimises piirdekraavis on veetase enamasti tunduvalt madalamal kui drenaazisüsteemis, mistõttu ei saa loodusest drenaazisüsteemi vett juurde voolata.**

Pumpla rikke või drenaazitorustiku ummistuse tõttu võib tekkida olukord, kus drenaazitorustikus tõuseb nõrgveetase nii kõrgele, et nõrgvesi hakkab madalamatest kaevudest sisemisse piirdekraavi voolama ning filtreerub sealt edasi läbi tee konstruktsiooni välimisse piirdekraavi.

Rajatud sulundseina, kraavi ja katendi sõlm praegusel kujul võimaldab sademeveel valingvihma korral drenaazisüsteemi voolata. Drenaazisüsteemi voolava vee vähendamiseks on soovitatav antud sõlm ümber ehitada (vt skeem 8). Kraavi ülemisest nõlvast tuleks ca 10 m kuni olemasoleva drenaazi- ja bentoniitmatini lahti kaevata. Mattide sisse tuleb teha katkestus ning uus HDPE kile tuleb paigaldada olemasoleva bentoniitmati alla. HPDE kile tuleb paigaldada kaldega kraavi poole. Olemasolev kraav tuleb katta kogu ulatuses HDPE kilega. HDPE kile peale tuleb paigaldada drenaazimatt. Drenaazimatt tuleb paigaldada olemasoleva drenaazimati alla. Drenaazimati peal tuleb kattekihid taastada. Drenaazikaevude teleskoopitorud asendada pikematega. Teleskoopitoru peab olema vähemalt 500 mm kraavi põhjast kõrgemal. Vajadusel tuleb välja vahetada ka kaevu korpus.



Skeem 8. Sulundseina, kraavi ja katendi sõlme ümberehitamine

4.2 HINNANG BIOGAASI KOGUMISELE

Arvestades, et prügila on anaeroobsest staadiumist üle minemas aeroobsesse staadiumi ja gaasi kogused on kordades vähenenud, tuleks lähiajal prügila niisutamine gaasi tootmise intensiivistamiseks lõpetada. Vastavalt ptk 2.8 ja 2.9 ei ole gaasi kogumine vajalik ja mõne aasta pärast ka otstarbekas. Gaasi kogumise

kulude vähendamiseks on soovitatav tänane aktiivne gaasikogumisesüsteem asendada passiivse gaasikogumissüsteemiga. Suletud prügila peale tuleb rajada läbi vettpidava kattekihi bioaknad ehk metaanilagundusaknad (inglise keeles *bio-window*). Bioaknad on otstarbekas rajada olemasolevate gaasi reguleerijaamade asukohta (vt skeem 5). Olemasolevad reguleerijaamad tuleb likvideerida ning kattekiht tuleb eemaldada koos vettpidava kihiga orienteeruvalt 50x50 m suuruselt alalt. Jäätmete peale tuleb rajada hästi gaase läbilaskvast mineraalsest pinnasest metaanijaotuskiht ning selle peale tuleb rajada tüse metaanilagunduskiht. Bioaken on passiivne lahendus ning see ei vaja peale rajamist hooldamist ja täiendavaid kulutusi.

4.3 VÕIMALIK KULU NÕRGVEE PUMPAMISE LÕPETAMISE/JÄTKAMISE KORRAL

Kui jätkatakse gaasi kogumise ja prügilademe niisutamisega, kulu ei muutu. Arvestada võib viimaste aastate keskmise kuluga, millele võib lisanduda lähiaastatel pumplate ja gaasi kogumissüsteemi automaatika ning kaughalduse uuendamise kulu.

Kui otsustatakse gaasi kogumine lõpetada, tuleb lõpetada ka prügilademe niisutamine ning tuleb rajada olemasolevate reguleerijaamade asemele bioaknad. Niisutuspumpla PS-2 töö lõpetatakse, kuid selle võrra suureneb pumpla PS-1 koormus. Niisutamise lõpetamise korral lisandub kanaliseeritavale nõrgvee hulgale juurde ~180 000 m³ nõrgvett (täna niisutamiseks suunatav nõrgvee kogus), mistõttu tuleb kanaliseerimise eest maksta aastas ~360 000 eurot rohkem (arvestatud on ~2 eur/m³). Niisutamise ja gaasikogumise lõpetamisel väheneb üldine kulu ainult gaasisüsteemi töös hoidmise summa võrra.

Bioakende rajamine maksab orienteeruvalt 790 000 eurot, millele lisandub käibemaks.

Gaasisüsteemi hooldamine kuus maksab praeguse lepingu järgi 3500 eurot+km, ehk aastas 42 000 eurot+km. Nõrgveesüsteemi hooldamine kuus maksab praeguse lepingu järgi 3952,1 eurot+km, ehk aastas 47425,2 eurot+km. Nõrgvee tase prügilademes on orienteeruvalt kuni 15 m kõrgemal kui ümbritsev maapind (graafik1, tabel 2 ja AA-6-01).

Arvestades, et sademevesi tungib samuti nõrgveesüsteemi, jätkub sellises mahus pumpamist mitmeteks aastateks. Seetõttu on oluline võimalusel vähendada sademevee osakaalu nõrgveesüsteemis. Soovitatav on sulundseina, kraavi ja katendi sõlme ümberehitamine kogu prügila perimeetri ulatuses (vt pt 4.1, skeem 8).

Sulundseina, kraavi ja katendi sõlme ümberehitamine kogu prügila perimeetri ulatuses maksab ~850 000 eurot, millele lisandub käibemaks.

4.4 HINNANG MAAKASUTUSELE

Vastavalt uuele kehtivale Nõmme linnaosa üldplaneeringule võib juba stabiliseerumisperioodil ja ka hiljem puhkefunktsiooniga paralleelselt prügilat teatud tingimustel osaliselt kasutada ka taastuvenergia tootmiseks (rajades näiteks päikseelektrijaama). Uues üldplaneeringus on Raba tn 42 kinnistu märgitud perspektiivseks puhkealaks ning sellele alale 300 m piiranguvööndit ei ole kehtestatud.

Arvestades Tallinna Linnavalitsuse ja Keskkonnaameti kirjavahetust ning kehtivat Nõmme linnaosa üldplaneeringut on Pääsküla prügila maa-ala kasutuselevõtt võimalik ka enne järelhooldeperioodi (30 aastat) lõppu, kui selle kohta koostatakse täpne projekt või KSH, kus hinnatakse täpsemalt tegevuse/rajatise keskkonnamõjusid.

Tuginedes praktikale ei ole katastriüksuse sihtotstarbe muutmine vajalik, kui prügila peale rajatakse päikeseelektrijaam. Eestis on rajatud suletud prügila peale (enne järelhooldeperioodi lõppu) päikeseelektrijaam Pärnu Rääma prügilale, mille katastriüksuse sihtotstarve on jätkuvalt jäätmeheidla maa 100%.

Rajatiste ehitamisel tuleb arvestada, et prügila katendi püsivust ja veepidavust ei vähendataks.

Prügila alale tulevikus puhkeala rajamine selgub pärast prügiladestu stabiliseerumist. Kui prügila võetakse kasutusele puhkealana, tuleb muuta ka katastriüksuse sihtotstarvet.

5 KOKKUVÕTE

Välitööde käigus mõõdeti nõrgvee tasemed nõrgvee drenaažikaevudes, veetasemed sisemises ja välises kraavis ning põhjaveetase seirekaevudes. Samuti mõõdeti nõrgvee tasemed prügila nõrgvee seirekaevudes ning pisteliselt mõõdeti elektrijuhtivust nõrgvee drenaažikaevus, sisemises kraavis ja välises kraavis. Nõrgvee seirekaevu LW-3 paigaldati automaatne veetaseme mõõtja Cera-Diver (DI 700) ja õhurõhu mõõtja Baro-Diver (DI 500). Uurimistööde käigus ei tuvastatud prügilast väljaspool oleva valgvee või pinnavee infiltreerumist prügila ümber rajatud nõrgveesüsteemi, kuid tuvastati prügila pealt koguneva valgvee infiltreerumine drenaažisüsteemi. Uurimistööde käigus tuvastati põhimõtteline viga suletud prügila sademeveesüsteemis. Sademevee drenaažisüsteemi imbumise vähendamiseks on soovitatav sulundseina, kraavi ja katendi sõlm ümber ehitada kogu prügila perimeetri ulatuses. Nõrgvee seirekaevudesse on soovitatav paigaldada veetaseme jälgimiseks automaatsed veetaseme ja õhurõhu mõõtjad.

Pääsküla prügila on jõudnud anaeroobse staadiumi lõppu ning on varsti üle minemas aeroobsesse staadiumisse. Vastavalt seirekava ptk 1.2 ei ole prügila gaasi kogumine enam vajalik, kui prügila gaasi tekib alla 10 m³/h/ha. Praegu tekib Pääsküla prügilas gaasi 2,2 m³/h/ha. Kui gaasi kogumine lõpetatakse, on otstarbekas lõpetada ka prügila niisutamine. Niisutamise lõpetamine aitab kiirendada prügila aeroobsesse staadiumisse viimist. Gaasi kogumise ja niisutamise lõpetamisel tuleb rajada olemasolevate reguleerjaamade asemele bioaknad. Niisutuspumpla PS-2 töö lõpetatakse, kuid selle võrra suureneb pumpla PS-1 koormus.

Vastavalt uuele kehtivale Nõmme linnaosa üldplaneeringule võib juba stabiliseerumisperioodil ja ka hiljem puhkefunktsiooniga paralleelselt prügilat teatud tingimustel osaliselt kasutada ka taastuenergia tootmiseks (rajades näiteks päikseelektrijaama), samuti ei ole üldplaneeringus sellele alale 300 m piiranguvööndit kehtestatud. Enne järelhooldeperioodi (30 aastat) lõppu tuleb Pääsküla prügila maa-ala kasutuselevõtuks koostada täpne projekt või KSH, kus hinnatakse täpsemalt tegevuse/rajatise keskkonnamõjusid. Rajatiste ehitamisel tuleb arvestada, et prügila katendi püsivust ja veepidavust ei vähendataks.