



OÜ Alkranel
Riia 15b, 51010 TARTU
Tel: 7 366 676
Reg. nr: 10607878
MTR: EEP000870

Töö nr. 28-07-21-RVP

VIIMSI VALD, HARJUMAA

PRANGLI SAARE REOVEE KÄITLEMISE ALTERNATIIVIDE EKSPERTHINNANG JA ANALÜÜS

TELLIJA: VIIMSI VALLAVALITSUS

PROJEKTIJUHT: KRISTJAN KARABELNIK

KOOSTAJA: KRISTJAN KARABELNIK, MEELIS MARK

TARTU 2022

SISUKORD

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ÜLDIST | 3 |
| 1.1 | ASUKOHT JA PIIRKONNA ÜLEVAADE..... | 3 |
| 1.2 | TÖÖ TAUST JA EESMÄRK..... | 4 |
| 1.3 | ALUSMATERJALID..... | 5 |
| 2 | OLEMASOLEVA OLUKORRA ÜLEVAADE | 6 |
| 2.1 | HÜDROGEOLOOGILINE ÜLEVAADE, PÕHJAVEE KAITSTUS..... | 6 |
| 2.2 | VEEVARUSTUS..... | 7 |
| 2.3 | KANALISATSIOON..... | 9 |
| 3 | ARENGUKAVAD JA PLANEERINGUD | 9 |
| 3.1 | ARENGUKAVA..... | 9 |
| 3.2 | ÜLDPLANEERING..... | 9 |
| 3.3 | ÜHISVEEVÄRGI JA -KANALISATSIOONI ARENDAMISE KAVA..... | 10 |
| 3.4 | DETAILPLANEERINGUD..... | 10 |
| 4 | REOVEEKÄITLUSE ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS | 13 |
| 4.1 | PERSPEKTIIVNE REOVEE KOGUS JA REOSTUSKOORMUS..... | 13 |
| 4.2 | NÕUDED RAJATISTELE..... | 13 |
| 4.2.1 | <i>Nõuded omapuhastitele</i> | 13 |
| 4.2.2 | <i>Nõuded heitveele</i> | 14 |
| 4.2.3 | <i>Reoveepuhasti ja reoveepumplate kuja</i> | 14 |
| 4.3 | REOVEEKÄITLUSE ALTERNATIIVID..... | 14 |
| 4.4 | ALTERNATIIV 1 – KOGUMISMAHUTI RAJAMINE IGALE KINNISTULE JA REOVEE ÄRAVEDU MANDRILE..... | 15 |
| 4.5 | ALTERNATIIV 2 – REOVEE KOHTPUHASTI RAJAMINE IGALE KINNISTULE..... | 16 |
| 4.6 | ALTERNATIIV 3 – ÜHISKANALISATSIOON JA REOVEEPUHASTI RAJAMINE..... | 17 |
| 4.6.1 | <i>Ühiskanalisatsiooni rajamine</i> | 17 |
| 4.6.2 | <i>Reoveepuhasti rajamine</i> | 18 |
| 4.7 | ALTERNATIIVSETE LAHENDUSTE EKSPLUATATSIOONIKULUD..... | 19 |
| 4.8 | ALTERNATIIVSETE LAHENDUSTE MAKSUMUSTE JA EKSPLUATATSIOONIKULUDE VÕRDLUS..... | 20 |
| 4.9 | SOBIVAIMA ALTERNATIIVI VALIK JA PÕHJENDAMINE..... | 22 |
| 5 | KOKKUVÕTE | 22 |

LISAD:

Lisa 1 – Prangli saare perspektiivne ühiskanalisatsiooni üldskeem M 1:4000

1 ÜLDIST

Töö koostaja

Nimi: OÜ Alkranel
Registrikood: 10607878
Aadress: Riia 15b, 51010 TARTU
Tel: 736 6676
MTR: EEP000870
Kontaktisik: Kristjan Karabelnik
GSM: 50 39 010
E-post: kristjan@alkranel.ee

Töö tellija

Nimi: Viimsi Vallavalitsus
Registrikood: 75021250
Aadress: Nelgi tee 1, Viimsi alevik, Harjumaa
Tel: 602 8800
-
Kontaktisik: Margus Sööt
GSM: 5685 1755
E-post: märgus.soot@viimsivv.ee

1.1 Asukoht ja piirkonna ülevaade

Analüüs hõlmab Prangli saart, mis asub Viimsi poolsaarel asuvast Leppneeme sadamast ~11 km kaugusel kirdesuunas. Saar on hästi liigendatud rannajoone ja tasase reljeefiga, kõrgeim osa jääb saare idaosas asuva Kullamäe piirkonda (maksimaalselt ~11m merepinnast). Saare pindala on ~6,5 km² ja saarel asub kolm küla (vt allolev joonis), mille elanike arvu jaotus on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 1. Prangli saare elanike arv (01.01 seisuga)

| Küla | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Kelnase | 50 | 56 | 55 | 60 | 57 | 64 | 63 | 73 | 70 |
| Idaotsa | 69 | 67 | 64 | 63 | 69 | 65 | 60 | 66 | 77 |
| Lääneotsa | 48 | 46 | 53 | 51 | 52 | 60 | 67 | 71 | 69 |
| KOKKU | 167 | 169 | 172 | 174 | 178 | 189 | 190 | 210 | 216 |

Andmed: Viimsi Vallavalitsus

Asustus on koondunud saare keskossa, kus asuvad kauplus, kool ja rahvamaja. Saare äärealad on asustatud väga hõredalt. Suveperioodiks kasvab elanike arv märgatavalt talviti mandril elavate suvitajate arvel. Suure osa saare pindalast hõlmavad Prangli hoiuala ja Prangli maastikukaitseala, kus ehitus- ning arendustegevus on piiratud (Prangli saare arengukava, 2020). Sellest tulenevalt on saarel väga vähe elamumaad, mis paikneb valdavalt vahetult saart läbivate teede ääres, moodustades ridaküla. Pranglil on ligi 40 majapidamist aastaringi, ligi 60 suvilat ja ligi 10 turismitalu. Talvel kulub vett ~250 m³ kuus, suvel ~1000 m³ kuus. Prangli saarel on määratud vee-ettevõtjaks AS Viimsi Vesi. Reoveekogumisala Prangli saarel moodustatud pole.



Joonis 1. Prangli saar (Maa-ameti kaardiserver 2021)

1.2 | Töö taust ja eesmärk

Käesolev töö on koostatud Viimsi Vallavalitsuse tellimisel.

Prangli saarel ühiskanalisatsiooni taristu puudub, tekkiv reovesi üldjuhul immutatakse pinnasesse. Sellest tulenevalt on veevarustuses (sh ühisveevarustuses) kasutatava põhjavee reostumise oht suur, kuna põhjaveevarud paiknevad maapinnale lähedal ning on pindmise reostuse eest kaitsmata. Valdav osa Prangli majapidamistest saab joogivee kolmest madalast, kuni 15 m sügavusest puurkaevust ja/või ajaloolistest madalatest maapinnalähedastest kuni 2-3 m sügavustest salvkaevudest. Veevarud on kasinad ja sõltuvad suuresti ilmastikust (sademed).

Töö eesmärgiks on koostada analüüs koos soovitude andmisega Prangli saarel reovee edaspidise käitlemise korraldamiseks, et kaitsta maksimaalselt saare põhjaveehorisonte (joogiveevaru). Ekspert hinnangu ja analüüsi tulemusel teostatakse Prangli saare maa-ala liigendamine teatud kriteeriumite alusel üksteisest erinevateks üksusteks (näiteks pinnamoe ja pinnakatte, põhjavee kaitstuse, asustustiheduse ja elanikkonna paiknemise jms info alusel), mille tulemusel antakse edaspidiseks soovitusel kohapealse reovee käitlemise korraldamiseks, sh võimalike kogumis- ja immutusala esiletoomisega

Töö nr: 28-07-21-RVP. Prangli saare reovee käitlemise alternatiivide eksperthinnang analüüs.

Viimsi vald, Harjumaa

OÜ Alkranel, veebruar 2022

(imbväljakud, biopuhastid jms) ning piirkondlike kanaliseerimisvõimaluste väljatoomisega.

Lähteülesanne:

- Koostada eksperthinnang ja analüüs Prangli saare reovee käitlemise alternatiivsetest võimalustest ja nende rakendamisest koos hinnangulise maksumuse väljatoomisega;
- Prangli saare maa-ala liigendamine teatud kriteeriumite alusel üksteisest erinevateks üksusteks ja edaspidised soovitud kohapealse reovee käitlemise korraldamiseks;
- Reovee võimalikud kogumis- ja immutusosalad (imbväljakud, biopuhastid jms) ning piirkondlike kanaliseerimisvõimaluste esitlemine, sh hinnatakse alternatiivide rajamismaksumust ning pikaajalist ekspluaterimismaksumust;
- Eraldi välja tuua reovee käitlemise lahendused, alad, kus ei tohi immutada, soovitud kasutatavatele lahendustele (alade kaupa), nõuded imbaladele erakinnistutel, lisaks kaart, millisest peaks valmima reovee käitlemise nõuete kaart – millisel alal kuivlahendused ja millisel alal märglahendused jne;

Töö koostasid OÜ Alkranel projekterija/konsultandid Kristjan Karabelnik ja Meelis Mark.

1.3 Alusmaterjalid

Töö koostamise aluseks on järgmised materjalid:

1. Lähteülesanne Prangli saare reovee käitlemise alternatiivide eksperthinnangu ja analüüsi koostamiseks, sh võimalike kogumis- ja immutusosalade rajoneerimine. Viimsi Vallavalitsus, 2021
2. Prangli saare joogivee otsimise tööd. Salveesia OÜ, 1999
3. Ühisveehaarde arendamise võimalustest Prangli saarel. OÜ Mitsell, 2004
4. Prangli saare ühisveevärgi alternatiivide analüüs. Keskkonnalahendused OÜ, 2021
5. Viimsi valla ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2019-2030. Infragate Eesti AS, 2019
6. Prangli keskuse reoveepuhasti ehitusprojekt ja teostusdokumentatsioon. OÜ Schöttli Keskkonnatehnika, 2017
7. Prangli saare üldplaneering. Viimsi Vallavalitsus, 1998
8. Prangli saare arengukava 2020-2030. Viimsi Vallavalitsus, 2020
9. Veeseadus (jõust 01.10.19)
10. KKM 08.11.19 määrus nr 61 “Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused”
11. KKM 31.07.19 määrus nr 31 „Kanaliseerimise planeerimise, ehitamise ja kasutamise nõuded ning kanalisatsiooniehitise kuja täpsustatud ulatus“
12. Viimsi valla reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskiri. Vastu võetud Viimsi Vallavolikogu 30.08.2016 määrusega nr 25

Töö nr: 28-07-21-RVP. Prangli saare reovee käitlemise alternatiivide eksperthinnang analüüs.

Viimsi vald, Harjumaa

OÜ Alkranel, veebruar 2022

lk 5/23

2 OLEMASOLEVA OLUKORRA ÜLEVAADE

2.1 Hüdrokeoloogiline ülevaade, põhjavee kaitstus

Ühisveevärgis ja majapidamistes (salvkaevudega) veeallikana kasutatav **kvaternaarisetete veekompleks** ühendab mitu omavahel hüdrauliliselt seotud veekihti: mereliivade, tuuleliivade, jääjärveliste liivsavide, liivade ja vähemal määral soosetete ja üksikute väikeste veekoguse vett. Kuna veekompleks on ülalt kaitsmata, siis selle parameetrid ja keemiline koostis on sesoonselt muutuvad. Veekompleks toitub eranditult sademetest.

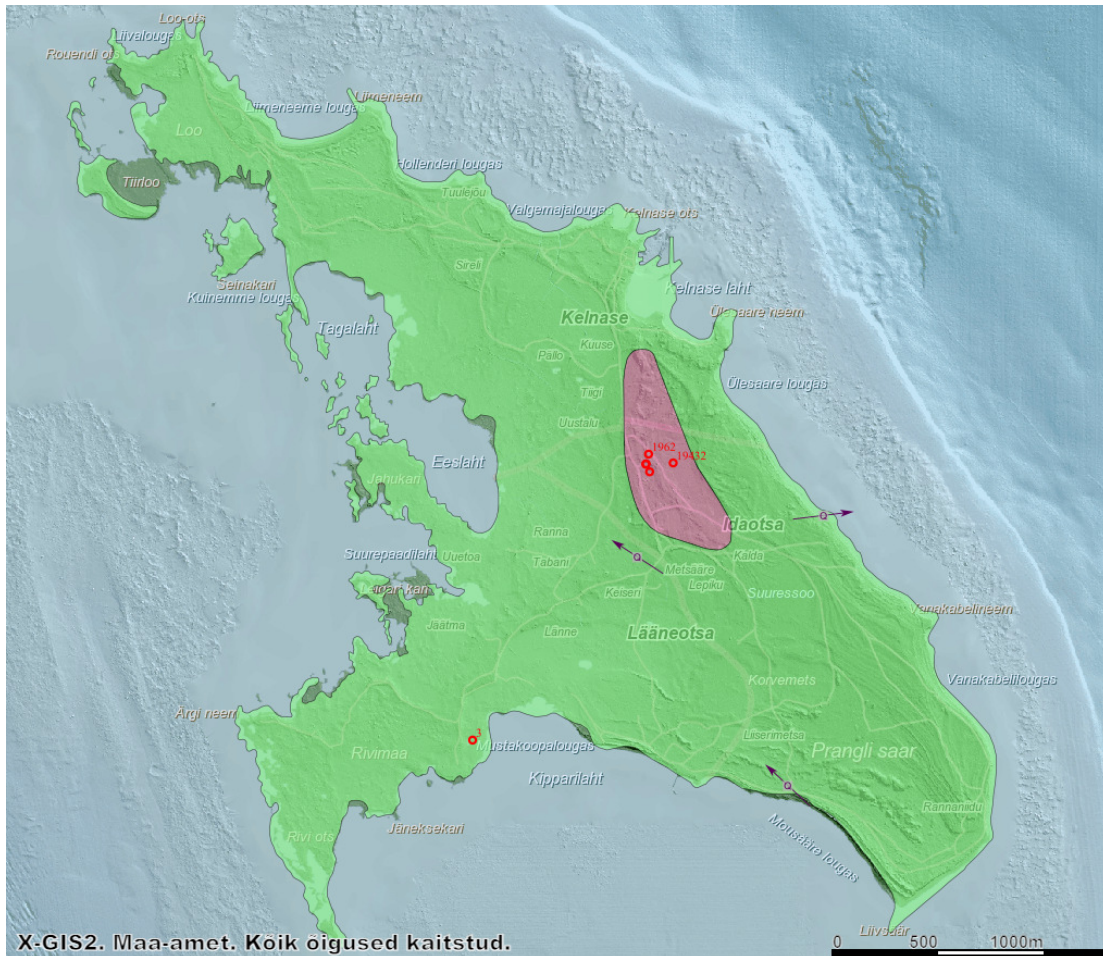
Veekompleks levib praktiliselt üle kogu saare, kuid selle tusedam, joogiveena praktilist tähtsust omav ala piirdub siiski saare idapoolsete liivade levilaga ~2 km² (Kelnase sadam – Idaotsa küla – Prangli saare kaguots).

Veepinna sügavus sõltub reljeefist, olles mererannas nullilähedane ja kõrgemate luidete alal kuni 8 m üle merepinna. Veesamba tusedus on kõikjal väike – 0,5-2 m, sõltudes otseselt sademete hulgast. Keskmise saare keskosas olevate puurkaevude staatiline veetase on ca 2,5 m. Salvkaevud võivad jääda suveperioodidel kuivaks, mistõttu on enamasti püsielanikud liitunud ühisveevärgi süsteemiga ning salvkaevude vett kasutatakse peamiselt kastmis- ja pesuveeks. Üldjuhul võib eeldada, et vabapinnalise põhjavee liikumissuund ühtib maapinna languga ehk on Prangli saarel valdavalt mere suunas. Kuigi vee väljavoolu allikaid praktiliselt pole, toimub vee väljavool siiski mererannas.

Kvaternaari veekompleks on pinnavee-tüüpi ja esindatud mereliste ja eolsete peene-kuni jämedateraliste liivadega, milles on savika liiva ja tolmlateralise liiva vahekihte. Vettpidavaks aluskihiks on jääjärveliste liivsavide lasund. Vettpidav kattekiht puudub: veekompleksi suurim tusedus on 9,5m. Vettpidava kattekihi puudumise tõttu on veekompleks pindmise reostuse eest kaitsmata. Seetõttu on kasutatava vee kvaliteedi halvenemise vältimiseks vaja ette näha vastavad abinõud. Veehaarete toiteala raadiuseks on hinnatud 100 m (Prangli saare joogivee otsimise tööd, 1999).

Peamiseks huvipakkuvaks surveliseks veekihtiks on olnud sügavamate **glatsiofluviaalsete setete veekiht**. Segateralisest liivast koosneva lasundi paksus on 5–20 m. Sügavuselt 60–80 m on vett lahustunud mineraalainete sisaldusega kuni 0,5 g/l. Veekihi tarbimine ei ole seni olnud perspektiivne maagaasi esinemise tõttu, samuti ei vasta orgaanikarikkaid kihte läbinud põhjavesi ilmselt joogivee nõuetele oma organoleptilistelt omadustelt. Kihti katavad jääjärvelised viirsavid paksusega kuni 20 m, kujutavad endast veepidet, mistõttu on antud kiht pindmise reostuse eest kaitstud.

Aluspõhjaline Kambriumi–Vendi veekompleks on esindatud nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud jämedateraliste liivakivide ja aleuriitidega. Kompleksi tusedus on 10–30 m. Saare põhjaosas veekompleks puudub. Veekompleks on kõrgsurveline ja põhjavee survetase ulatub 0–2 m üle merepinna. Veekompleksi tarbimisele on takistuseks lisaks maagaasi esinemisele ka põhjavee tõenäoliselt suur soolsus, mistõttu on kompleks veeallikana perspektiivitu (Prangli saare ühisveevärgi alternatiivide analüüs, 2021).



Joonis 2. Geoloogilise baaskaardi (1:50000) põhjavee kaitstuse teemakaardi väljavõte - Maa-ameti kaardiserver 2021 (lillaga näidatud kaitsmata, rohelisega kaitstud põhjaveega ala, punaste ringidega puurkaevude asukohad ning nooltega ülemise põhjavee veekompleksi liikumise üldine suund)

2.2 Veevarustus

Ühisveevärgi vesi võetakse kolmest Kelnase puurkaevust (PRK0056430, PRK0019434, PRK0019433) sügavusega vahemikus 8,7-12,5 m, mis saavad vee Kvaternaari põhjaveekogumist. Joogiveekvaliteedi nõuetele ei vasta puurkaevust võetav vesi üldraua, mangaani, oksüdeeritavuse ja kohati ka alumiinimumi osas. Põhjavee töötlemiseks on 2013-2014.a paigaldatud veetötlusseadmed, mis rekonstrueeriti 2017-2018. a. Raua ja mangaani eralduseks on kasutusel survefiltersüsteem, mille jõudlus on 41,5 m³/d. Alumiiniumi sisalduse vähendamiseks on kasutusel järelfiltrite süsteem. Töödeldud vee jaoks on muldesse rajatud PE mahutid (2x5 m³). Võrku antav vesi ei vasta raua osas kehtestatud kvaliteedi nõuetele. Samuti ei ole vee hulk suvehooajal tulenevalt suurenenud elanike ja külastajate arvust piisav.

2021.a koostati alternatiivide Prangli saare ühisveevärgi alternatiivide analüüs, milles hinnati järgmisi veevõtu võimalusi:

1. Igale kinnistule eraldi salvkaevu rajamine;
2. Madalate, kuni 15 m meresetete veekihi puurkaevude rajamine;
3. Sügavate, kuni 70 m kvaternaari puurkaevu rajamine;
4. Merevee puhastamine joogiveeks ja tarbijateni toomine

Teostatud salvkaevude katsepumpamiste tulemused näitasid, et sügisest kuni kevadeni on salvkaevudes tagatud vesi minimaalseks tarbimiseks. Tõenäoliselt ei piisaks salvkaevu veest pidevalt kohapeal elavale 3-4 liikmelisele perele, kes kasutab keskmiselt 75 l vett inimese kohta ööpäevas. Salvkaevu veest piisaks 1-2 liikmelisele perele, kes pidevalt kohapeal ei ela. Samas on suur oht, et kaevus olev vesi on ohtlikult reostunud pinnasesse immutatava reovee tõttu. Kokkuvõtvalt ei ole salvkaevude baasil Prangli saare veevarustuse lahendamine reaalne alternatiiv nii hüdrogeoloogiliste kui ka tervisekaitselistel põhjustel.

Analüüsi käigus leiti, et sobivaks lahenduseks on kas uute madalate puurkaevude rajamine, olemasoleva veetöötlusseadmete tootlikkuse suurendamine ja täiendava 10 m³ puhtaveemahuti rajamine või sügavate puurkaevude rajamine, mis eeldab eelnevaid uuringuid piisava vee hulga ja kvaliteediga piirkondade tuvastamiseks.

Uuringu tulemustest lähtuvalt on tänaseks on valminud projektid ja alustatud täiendavate sügavate puurkaevude rajamisega Loo-Otsa L2, Mõlgisoo ja Prangli Rahvamaja ja Prangli Spordiplatsi kinnistule. Samuti on valminud projekt täiendavate puhtaveemahutite rajamiseks olemasoleva veehaarde juurde.

Ajalooliselt on saarel veevõtt toimunud salvkaevudest, kuid käesolevas ajaks on Prangli saarel on olemas enamus saare püsielanikke varustav veetorustik, mis on rajatud peale 2000.a plasttorudest.

Veemõõtjaid ei ole paigaldatud, tarbimist hinnatakse väljapumbatud põhjavee koguse kaudu. Veetarbe suurenemist kehtiv Viimsi valla ÜVK arendamise kava kuni aastani 2030 ei prognoosi. Alljärgnevas tabelis on esitatud Prangli saare ühisveevarustuse puurkaevudest väljapumbatud vee kogused.

Tabel 2. Prangli saare ühisveevarustuse puurkaevudest väljapumbatud vee kogused

| Aasta | Väljapumbatud põhjavesi (~veetarve) | |
|-------|-------------------------------------|-------------------|
| | m ³ /a | m ³ /d |
| 2017 | 5 357 | 14,7 |
| 2018 | 6 021 | 16,5 |
| 2019 | 5 689 | 15,6 |
| 2020 | 6 296 | 17,2 |
| 2021 | 6 348 | 17,4 |

Andmed: Viimsi ÜVKA kava 2019-2030, AS Viimsi Vesi

Veetarbe on oluliselt suurem suvehooajal. 2021.a andmete alusel pumbati puurkaevudest vett järgmiselt: juulis 1 018 m³, jaanuaris 238 m³. Intensiivsema veetarbega perioodidel ulatuvad päevakeskmised veetarbed 42 m³-ni ja maksimaalselt 56 m³-ni ööpäevas (Prangli saare ühisveevärgi alternatiivide analüüs, 2021).

2.3 Kanalisatsioon

Terviklik (ühis)kanalisatsioonisüsteem saarel puudub. Ühiskanalisatsiooniga on ühendatud saare keskses asuvad puurkaev-pumpla (filtrite pesuvesi), rahvamaja, koolimaja, kauplus ja üks suvila.

Reoveepuhastina on kasutusel annuspuhastuse tehnoloogial põhinev kompaktpuhasti ning heitvee imbväljak, mis rajati 2017. a. Reoveepuhasti projekteeritud koormus on: 25 IE; 1,5 kgBHT₇/d; 3,75 m³/d. Reoveepuhastile juhitav reovesi õhustatakse eeltötluseta ning kogu puhastusprotsess toimub ühes mahutis. 12 tunnise tsükli jooksul toimub vahelduv aeratsioon, settimine ning heitvee ärajuhtimine. Reovee puhastusprotsess toimub mitme otstarbelises kambris mahuga ~10 m³. Reoveepuhasti tööd juhitakse elektroonilise kontrolleri abil. Heitvesi suunatakse pumpla abil imbväljakule.

Reoveepuhastile suunatavat reovee kogust ei mõõdata. Hinnanguliselt tekib reovett ~2-2,5 m³/d ehk 730-913 m³/a.

Purgimisteenus on lahendatud selliselt, et purgimisauto käib umbes neli korda aastas saarel mahuteid tühjendamas ja äravedu teostatakse mandrile. See on probleemne, kuna Leppneeme ja Kelnase sadamate vahel opereeriva liinilaeva peale mahub vaid väiksemat ja vanemat tüüpi purgimisteenust pakkuv paakauto (kuni 5m³). Mandril on üks selline vana auto, mis saare elanikele regulaarselt teenust osutab, kuid kui see katki läheb või enam ei osuta teenust, siis tekib probleem. Antud auto mahub ka põhimõtteliselt vaid Prangli saare peatänavast äärest mahuteid tühjendama, väiksemates ja kitsamates kohtades jääb hätta.

3 ARENGUKAVAD JA PLANEERINGUD

3.1 Arengukava

Prangli saare arengukavas 2020-2030 on veevarustuse ja kanalisatsiooni osas esitatud väljakutsena, et tippajal pole vett piisavalt, vajadus on uute puurkaevude järele. Otseselt kanalisatsiooniga seotud väljakutseid välja toodud ei ole.

Visioonis 2030 on välja toodud, et Prangli saarel on heaks eluks vajalikud kommunaalteenused ja taristu ning tegevusprogrammis on investeeringuna välja toodud uute puurkaevude (2) rajamine ja elanike veetarbimise harjumuste muutmine (tähtaeg 2021).

3.2 Üldplaneering

Prangli saare üldplaneering on kehtestatud 2000.a ja jäetud seni kehtima Vallavolikogu otsusega 11.03.2014.

Veevarustuse ja reoveeveekäitluse osas nähakse üldplaneeringus ette järgmist:

- Joogivee jaoks sobiva veekihi leidmiseks tehti OÜ Salveesia poolt 1999. a uurimus: „Prangli saare joogivee otsimise töö“ (nr. GL-99-54). Mõlgi sadama jaoks tuleb teostada täiendav joogivee saamise uuring.
- Sadamate piirkonda tuleks paigaldada väikepuhastid ja keskuse veed tuleks juhtida kas Kelnase sadama puhastisse või väljaveoga Kelnase sadama puhastisse.

- Eramutes ja suvilates tuleb järk-järgult üle minna kaasaegsetele kuivkäimlatele ja individuaalreoveepuhastitele. Peale reovee puhastamist tuleb puhastatud veed immutada

3.3 Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava

Viimsi valla ÜVK arendamise kavas aastateks 2019-2030 ei ole ette nähtud suuremaid investeeringuid Prangli saare ÜVK süsteemidesse. Kavandatud on veetorustiku osaline rekonstrueerimine olemasoleva puurkaev-pumpla ja Kelnase sadama vahel.

3.4 Detailplaneeringud

2019. a detsembri seisuga on Prangli saarel kehtestatud kokku 22 detailplaneeringut 34 elamuühikuga. Neist 14 asub Kelnase külas, 7 Lääneotsa külas ja 1 Idaotsa külas. Sama seisuga on algatatud ja menetluses detailplaneeringuid 5, mis võimaldavad 22 elamuühiku rajamist (Prangli saare arengukava, 2020).

Alljärgnevas tabelis on antud ülevaade olulisematest planeeringutest, mis on seotud perspektiivse ÜVK süsteemiga.

Tabel 3. Prangli saare olulisemad ÜVK süsteemi arendamisega seotud detailplaneeringud

| Nimetus | Küla | Eesmärk | Maht | VK lahendus | Seisund | Kuupäev (dok. nr) |
|---------------------------|---------|--|-----------------------|---|-------------|---|
| Kelnase sadam | Kelnase | ÜP maakasutuse SO korrigeerimiseks, uue sadama rajamiseks, asukoha ja ehitusõiguse määramine biopuhastile ning diisel elektrijaamale, ühistule vajalike hoonete teenindamiseks piiride määramine, Kanguri MÜ-le ehitusõiguse määramine ning teedevõrgu lahendamine 2012. Täpsustatakse tootmismaa funktsiooni paiknemine ning tehakse ettepanek määrata osale sadama kontaktvööndist ärimaa või sotsiaalmaa (ühiskondlike ehitiste maa) ning elamumaa SO. | - | 2012 Ühisveevärk Rajada kinnine – hoonesisene puhastusseade - ülepumpla, vaakumkanalisatsiooni seadmed, biol. puhastusseade, liigmuda töötlemis- ning heitvee järelpuhastusseadmed fosfori eemaldamiseks. | Kehtestatud | 08.10.2002 (205) |
| Aali MÜ osaline DP | Kelnase | Maakasutuse SO muutmine kaitsealusest maast ja maatulundusmaast osaliselt elamumaaks, suvilate ehitamine | 6 (suvilat) | Ühisveevärk Kompostkäimlad igal kinnistul Hallveekäitluseks ühine 10 m ³ septik ja merrelask | Kehtestatud | 26.06.2012 (483) |
| Jaagu-Uuetoa | Kelnase | ÜP järgse SO muutmine maatulundusmaast elamumaaks | 7 suvilat | Ühisveevärk Omapuhastid | Kehtestatud | 10.12.2002 (256) |
| Talli | Kelnase | Kinnistu jagamine kaheks elamukrundiks ja ehitusõiguse määramine | 2 elamut | Ühisveevärk Kompostkäimlad ÜK väljaehitamisel liitumiskohustus | Kehtestatud | 18.01.2011 |
| Loigu mets | Idaotsa | Kinnistu jagamine ja ehitusõiguse määramine üksikelamu ehitamiseks | 1 elamut | Ühisveevärk Kogumismahuti väljaveoga mandrile | Kehtestatud | 15.12.2020 (nr 68) |
| Liiva MÜ osaline | Kelnase | SO muutmiseks ÜP järgsest liivikust, SO-ta maast osaliselt väikeelamumaaks suvilate ehitamiseks | 3 suvilat | Ühisveevärk Kompostkäimlad. Hallveekäitluseks ühine septik ja merrelask. ÜK väljaehitamisel liitumiskohustus | Kehtestatud | 11.09.2012 (nr 57) |
| Tiitovi | Kelnase | SO muutmine maatulundusmaast ja SO-ta maast osaliselt elamumaaks, suvemaja ja abihoonete ehitamiseks | 1 elamut 2 suvilat | Ühisveevärk Kogumismahuti väljaveoga mandrile | Kehtestatud | 15.06.2010 , muudetud 10.09.2019 (56) |

Töö nr: 28-07-21-RVP. Prangli saare reovee käitlemise alternatiivide eksperthinnang analüüs.

Viimsi vald, Harjumaa
OÜ Alkranel, veebruar 2022

| Nimetus | Küla | Eesmärk | Maht | VK lahendus | Seisund | Kuupäev (dok. nr) |
|---|-----------|---|---|--|---|---------------------------------------|
| Ülesaare | Kelnase | ÜP ärimaaks muutmine kämpingute rajamine | 15 kämpingut 4 avaliku kasutusega hoonet | Olemasolev salvkaev Esiialgu kogumismahutid väljaveoga Kelnase sadama puhastile, hiljem reoveepumpla ja pumpamine | Kehtestatud | 13.01.2009 (4) |
| Prangli jõujaam ja Tislari | Idaotsa | Kinnistute jagamine ja ehitusõiguse määramine ärihoone, päästeameti auto garaaži ning spordiplatsi rajamiseks | 5 hoonet | Ühisveevärk Reovee juhtimine põhikooli puhastile | Kehtestatud | 26.06.2013 (45) |
| Kirsiaia | Lääneotsa | Tingimuste väljaselgitamiseks maaüksuse jagamiseks ja ehitusõiguse määramiseks | 2 elamut | Ühisveevärk Perspektiivis kogumismahutid väljaveoga Kelnase sadama RVP-le, seni kompostkäimlad | Kehtestatud | 12.01.2007 (21) |
| Vanani II | Lääneotsa | Ehitusõiguse määramine puhkemajade ehitamiseks | ~15 suvilat/puhkemaja | Ühisveevärk Kompostkäimlad Hallveekäitluseks septikud ja immutus ÜK väljaehitamisel liitumiskohustus | Kehtestatud | 12.05.2006 (278) 26.06.2015 (1084) |
| Mölgisilla | Lääneotsa | Sadama planeerimine | sadamahooned | Ühisveevärk Kogumismahuti väljaveoga mandrile | Kehtestatud | 27.10.2015 (1648) |
| Tihiko, Uue-Vanatoa, Vanatoa, Metsarahva-Uuetoa, Mustikametsa, Liiserimetsa, Liiseri ja Looranna DP | Lääneotsa | Kinnistute jagamine ja ehitusõiguse määramine suvilate ehitamiseks | 6 elamut | Ühisveevärk Kogumismahutid igale krundile | Algatatud, eskiis avalikul väljapanekul | DP 2019 |

Allikas: Viimsi valla planeeringute kaardirakendus (<https://service.eomap.ee/viimsivald/>), Viimsi valla veebileht (<https://www.viimsivald.ee/teenused/detailplaneeringud>)

4 REOVEEKÄITLUSE ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS

4.1 Perspektiivne reovee kogus ja reostuskoormus

Lähtuvat praegusest ja ÜVKA kavas prognoositud veetarbest (toodetud vee kogus ~6 000 m³/a) on reoveekäitluse alternatiivide analüüsimisel ühiskanaliseerimise ja reoveepuhasti planeerimisel aluseks võetud järgmised reovee kogused ja reostuskoormused.

Tabel 4. Prangli perspektiivne reovee kogus ja reostuskoormus

| Parameeter | Ühik | Keskmine väärtus |
|---------------------------------|------------------------|------------------|
| Talveperioodil (~8 kuud) | | |
| Reostuskoormus | le | 100 |
| Vooluhulk | m ³ /d | 10 |
| Suveperioodil (~4 kuud) | | |
| Reostuskoormus | le | 250 |
| Vooluhulk | m ³ /d | 30 |
| KOKKU | m³/a | 6000 |

Andmed: Viimsi ÜVKA kava 2019-2030, konsultandi hinnang

4.2 Nõuded rajatistele

4.2.1 Nõuded omapuhastitele

Lähtuvalt KKM määrusest nr 61 võib juhul, kui heitvee juhtimine kaugel asuvasse veekogusse ei ole majanduslikult põhjendatud ning põhjavee seisundi halvenemise ohtu ei ole, heitvett pinnasesse immutada järgmistes kogustes:

1. kuni 5 m³ ööpäevas kaitstud, suhteliselt kaitstud ja keskmiselt kaitstud põhjaveega aladel, kasutades vähemalt reovee mehaanilist puhastamist;
2. kuni 5 m³ ööpäevas nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee mehaanilist puhastamist juhul, kui puhastatakse ainult olmereovett, mis ei sisalda vesikäimlast pärit reovesi (hallvesi);
3. kuni 10 m³ ööpäevas kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel pärast reovee bioloogilist puhastamist.

Prangli saarel ühisveevarustuse kasutatav maapinnalähedane põhjaveekiht on reostuse eest kaitsmata, mistõttu vajalik reovesi enne pinnasesse juhtimist bioloogiliselt puhastada vastavalt tabelis 5 esitatud nõuetele.

Heitvee immutamisel tuleb lisaks arvestada, et:

1. Heitvee immutussügavus peab olema aasta ringi hinnanguliselt vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma hinnanguliselt 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest;
2. Heitvee pinnasesse juhtimine ei ole lubatud veehaarde sanitaarkaitsealal ja hooldusalal ning lähemal kui 50 meetrit sanitaarkaitseala või hooldusala välispiirist;
3. Omapuhastiks oleva imbsüsteemi ja salvkaevu korral, mida ei kasutata joogivee otstarbeks, on heitvee pinnasesse juhtimine reguleeritud KKM määrusega nr 31,

mille alusel võib imbsüsteemi ja salvkaevu vaheline kaugus sõltuvalt pinnasest ja selle omadustest olla minimaalselt 20-50 m

Vastavalt KKM määrusele nr 31 on omapuhasti kuja vähemalt 10 m, pealt kinnise omapuhasti kuja vähemalt 5 m. Omapuhasti peab paiknema joogiveekaevude suhtes allanõlva ning põhjavee liikumissuuna suhtes allavoolu.

Reovee omapuhasti planeerimisel ja ehitamisel tuleb lisaks ülalmainitud õigusaktidele lähtuda Viimsi valla reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirja nõuetest, sh taotleda reovee kohtkäitluse luba, projekteerimistingimused ning esitada hüdrogeoloogiliste tööde litsentsi omava eksperdi poolt teostatud eksperthinnang ja pädeva isiku poolt koostatud ehitusprojekt. Juhul, kui kinnistule planeeritava imbväljaku mõjuala - 50 m tsoon imbväljaku ümber, kuhu on keelatud rajada veehaardeid - ulatub väljapoole kinnistu piire, tuleb imbväljaku asukoht ja mõjuala ulatus kooskõlastada naaberkinnistu omanikuga. Hilisemate vaidluste vältimiseks võib osutuda vajalikuks fikseerida eelnimetatud kooskõlastus ja kitsenduse ulatus notariaalselt.

4.2.2 Nõuded heitveele

Perspektiivse (tsentraalse) reoveepuhasti heitvee väljavoolu parameetrite ja tehnoloogilise puhastusprotsessi projekteerimisel lähtutakse KKM määruse nr 61 nõuetest, arvestades, et reoveepuhasti projekteeritud koormus on <300 ie. Määrusest tulenevalt peavad veekogusse või pinnasesse juhitava heitvee reostusnäitajad vastama alljärgnevas tabelis esitatud piirväärtustele.

Tabel 5. Heitvee saastenäitajate piirväärtused alla 300 ie reoveepuhastitele

| Saastenäitaja | Piirväärtus mg/l | Reovee puhastusaste % |
|---|---------------------|--------------------------|
| Biokeemiline hapnikutarve (BHT ₇) | 40 | ei kohaldata |
| Keemiline hapnikutarve (KHT) | 150 | ei kohaldata |
| Heljum | 35 | 70 |
| Üldlämmastik | ei kohaldata | ei kohaldata |
| Üldfosfor | ei kohaldata | ei kohaldata |

4.2.3 Reoveepuhasti ja reoveepumplate kuja

KKM määrusest nr 31 tulenevalt on väikereoveepuhasti, mille projekteeritud reostuskoormus on 50-299 ie, kuja põhipuhastina kasutatavate biotiikide, tehis- ja avaveeliste märgalade ning taimestikpuhastite puhul 50 m ja maa-aluste või pealt kinniste ning kinnises hoones paiknevate reovee puhastusseadmete puhul 25 m.

Ühiskanalisatsiooni reoveepumpla kuja 10 m, kui sellesse juhitava reovee vooluhulk on alla 10 m³/d. Juhul kui vooluhulk on üle 10 m³/d, peab kuja olema 20 m.

4.3 Reoveekäitluse alternatiivid

Alternatiivide analüüsi eesmärk on võrrelda reovee kogumise ja äraveo, kohtkäitluse ning reovee kokku kogumise, ärajuhtimise ja tsentraalse puhastamise lahendusi ning selgitada välja Prangli saare jaoks majanduslikult soodsaim ning keskkonnakaitseliselt sobiv lahendus. Analüüsis on vaadeldud tervikuna Prangli saare tihedamini asustatud piirkonda (kokku ~110 kinnistut kaardilt loendatuna), kus tehniliselt on ühiskanalisatsiooni

otstarbekas rajada. Valdavalt kattub see ala ühisveevärgiga varustatud piirkonnaga, jättes välja üksikud eraldiseisvad majapidamised saare põhja- ja lääneosas. Analüüsis on hinnatud piirkonna reoveekäitluse investeringute ja eksploatatsioonikulude maksumust.

Perspektiivis on arvestatud, et ühiskanalisatsiooni väljaehitamisel rajatakse liitumine Prangli saarel kokku 110 piirkonna kinnistu tarbeks, kellest 10 a jooksul on ühiskanalisatsiooniga liitunud 88 (80%) ning omakorda liitunutest kasutab teenust aastaringelt 44 (50%). Tehniliste lahenduste kavandamisel on arvestatud leibkonna suuruseks 2 inimest ning vee projekteeritud eritarbeks 100 l inimese kohta päevas. Keskmise tarbimise arvestuses on vee eritarbeks arvestatud 75 l elaniku kohta ööpäevas, hooajaliste tarbijate puhul tarbimisperioodiks 6 kuud aastas. **Kanaliseeritav reovee kogus suveperioodil on ~20 m³/d, aastakeskmisena ~10 m³/d, mille lisandub infiltratsioonivee kogus. Tekkiv reovesi suunatakse perspektiivsele Prangli reoveepuhastile, mille projekteeritud koormuseks on arvestatud 250 ie ja 30 m³/d ning aastakeskmisena 130 ie ja 15 m³/d (lisandub purgitav reovesi kanaliseerimata kinnistutelt).**

Reovee kogumise ja äraveo lahenduse puhul on arvestatud ~110 kinnistule kogumismahutite rajamisega. Äraveetava reovee kogus on arvestuslikult võrdne ühiskanalisatsiooni juhitava reovee aastakeskmise kogusega ilma infiltratsiooniveeta.

Ülaltoodust lähtuvalt on Prangli saarel tekkiva reovee nõuetekohaseks kogumiseks ja ärajuhtimiseks võimalikud järgmised alternatiivid:

Alternatiiv 1 – reovee kogumismahuti rajamine igale kinnistule ja reovee äravedu mandrile

Alternatiiv 2 – kohtpuhasti rajamine iga kinnistule

Alternatiiv 3-1 – vaakumkanalisatsiooni rajamine ja reovee juhtimine rajatavale Prangli reoveepuhastile.

Alternatiiv 3-2 – isevoolse kanalisatsiooni rajamine ja reovee juhtimine rajatavale Prangli reoveepuhastile.

4.4 Alternatiiv 1 – kogumismahuti rajamine igale kinnistule ja reovee äravedu mandrile

Kuna suur osa Prangli saare majapidamistest on suvise kasutusega, siis on üheks võimaluseks reovee kogumine lekkekindlatesse mahutitesse ja reovee äravedu lähimasse ametlikku puhastamiskohta. Optimaalseks mahuti suuruseks on 5 m³, mis tagab kasutusperioodil mahuti tühjendamise välja 2-4 nädalat ning mida on võimalik praeguse tehnikaga korrigeerida ning praamiga mandrile puhastamiseks transportida. Pikemas perspektiivis võib olla võimalik mahutite tühjendamine ka Prangli saarele rajatava reoveepuhasti koosseisu kuuluvasse puhastusse.

Kogumismahutite rajamise eeliseks on tekkiva reovee puhastamine kontrollitud tingimustes suuremas reoveepuhastis, mistõttu ei lisandu täiendavat koormust piirkonna eesvooludele (sh põhjaveele). Samuti on kogumiskaevude tühjendamise üle võimalik teostada järelevalvet Viimsi valla reovee kohtkäitluse eeskirjast lähtuvalt. Oluliseks puuduseks on mahutite sagedasem tühjendamisvajadus suveperioodil, toimiva regulaarse reovee äraveo lahenduse puudumine ja kallis äraveo maksumus, mistõttu ei ole

kogumismahutite rajamine ja reovee äravedu mandrile kogu Prangli saare reoveekäitluse tervikliku lahendusena siiski jätkusuutlik.

4.5 Alternatiiv 2 – reovee kohtpuhasti rajamine igale kinnistule

Kinnistutel tekkiv reovesi käideldakse igal kinnistul eraldi rajatavas reovee kohtpuhastis. Arvutuslik reostuskoormus ühe krundi kohta on 3 ie. Vooluhulk 100 l/ie kohta, st ühe kinnistu peale kokku ~0,3 m³/d. Kuna heitvee ärajuhtimiseks puuduvad veekogud, on vajalik heitvesi immutada. Arvestades, et Prangli saare maapinnalähedane põhjaveekiht on reostuse eest kaitsmata, on analüüsis arvestatud, et kohtpuhastite rajamisel on vajalik reovesi enne pinnasesse juhtimist bioloogiliselt puhastada.

Heitvee immutamisel tuleb arvestada, et immutusala jääks puurkaevu sanitaarkaitse- ja hooldusalade piirist ja salvkaevudest kaugemale kui 50 m. Ühisveevärgi puurkaevudest, mis saavad vett maapinnalähedasest põhjaveekihtist on lähtuvalt toiteala suuruselt vajalik imbväljakud rajada vähemalt 100 m kaugusele (vt joonis lisa 1).

Reovee puhastuseks on sobivad reovee omapuhastid, mis rajatakse kompaktpuhastina kinnistesse maa-alustesse mahutitesse. Puhastatud heitvee näitajad peavad vastama järgmistele nõuetele (KKM määrus nr 61): heljum 35 mg/l, KHT 150 mg/l, BHT 40 mg/l. Pärast reovee bioloogilist puhastamist immutatakse heitvesi pinnasesse. Kuni 1 m³ heitvee veekogusse juhtimiseks ööpäevas või kuni viie kuupmeetri heitvee pinnasesse juhtimiseks ööpäevas veeluba taotleda pole vaja. Imbväljaku rajamisel peab heitvee immutussügavus olema aasta ringi hinnanguliselt vähemalt 1,2 m ülalpool põhjavee kõrgeimat taset ning jääma hinnanguliselt 1,2 m kõrgemale aluspõhja kivimitest (KKM määrus nr 61), vajadusel tuleb seega heitvesi imbväljakule pumbata ning imbväljak rajada ümbritsevast maapinnast kõrgemale muldesse. Puhasti kuja (KKM määrus nr 31) <50 ie puhasti korral peab olema vähemalt 10 m, pealt kinnise või maa-aluse mahuti puhul 5 m.

Kohtpuhastite rajamiseks vajalike investeeringute mahud ja rajamismaksumuse hinnang on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 6. Alternatiiv 2 hinnangulised tööde mahud ja maksumus (eurodes, KM-ta)

| Töö nimetus | Ühik | Hind | Kogus | Maksumus |
|---|-------|--------|-------|----------------|
| Kohtpuhasti (biol. reoveepuhasti 3 ie, heitvee pumpla, imbväljak, kanal. torustik) rajamine | kompl | 7 800* | 110 | 858 000 |
| EHITUS KOKKU | € | | | 858 000 |
| Projekteerimine, uuringud | kompl | ~5,0% | | 43 000 |
| Projektijuhtimine, omanikujärelevalve | kompl | ~5,0% | | 43 000 |
| Ettenägematud kulud | kompl | ~5,0% | | 43 000 |
| RAJAMISMAKSUMUS KOKKU | | | | 987 000 |

Märkus: * - ehitaja hinnapakkumise alusel

Kohtpuhastite rajamisel on miinuseks stabiilselt nõuetekohase heitvee kvaliteedi saavutamise keerukus bioloogilises reoveepuhastusprotsessis. Hoonete hooajalisest kasutusest tulenevalt võib esineda perioode, mil bioloogilise reoveepuhastuse osa käivitamise ajal ei vasta heitvee näitajad nõuetele. Seetõttu on aktiivmuda ja/või biokiletehnoloogial põhinevate kohtpuhastite rajamine soovitatav pigem aastaringse

kinnistu kasutuse puhul. Kinnistu suvise kasutuse puhul on eelistatud ekstensiivsed reoveepuhasti lahendused - märgalapuhasti, pinnasfilter, filterväljak -, mis tänu suurele viibeajale suudavad tagada vajaliku puhastusefektiivsuse ka reovee pealevoolu taastamisel pärast pikemat pausi. Samuti on suvise kasutuse puhul soovitatav kaaluda alternatiivina kompostkäimlate kasutamist ja hallvee mehaanilist puhastamist ning immutamist.

Arvestades, et tegemist on hajaasustusega, jaotub ka heitveest tulenev koormus eesvoolule (pinnas) lokaalsete puhastite puhul hajusalt.

4.6 Alternatiiv 3 – ühiskanalisatsioon ja reoveepuhasti rajamine

4.6.1 Ühiskanalisatsiooni rajamine

Tulenevalt Prangli saare suhteliselt laigest reljeefist ja hõredast asustusest analüüsiti ühiskanalisatsiooni rajamisel alternatiivina kahte tehnoloogilist lahendust - isevoolne ja vaakumkanalisatsioon. Ühiskanalisatsiooni rajamise võrdlemiseks kohtpuhastite rajamisega on ühiskanalisatsiooni rajamise maksumuses arvestatud ka ühendustorustike rajamisega hooneteni (kinnistusisene osa), mis sisaldub ka kohtpuhastite rajamise maksumuses. Ühikhindade määramisel on lähtutud AS Viimsi Vesi poolt 2021.a teostatud hangetel pakutud ühikhindadest. Torustike rajamise ühikhinnad sisaldavad torustiku (isevoolse kanalisatsiooni korral ka kontrollkaevude) paigaldust ja katete taastamist.

Alternatiiv 3-1 – isevoolse ühiskanalisatsiooni rajamine ja reovee juhtimine Prangli reoveepuhastile. Ühiskanalisatsiooni piirkonnas moodustuv reovesi kogutakse rajatava isevoolse ühiskanalisatsiooni abil kokku ning juhitakse rajatavale Prangli saare reoveepuhastile. Selleks vajalike investeeringute mahud ja rajamismaksumuse hinnang on esitatud alljärgnevas tabelis. Isevoolse ühiskanalisatsiooni lahenduse eskiisjoonis on esitatud töö lisas üldskeemil.

Tabel 7. Alternatiiv 3-1 hinnangulised tööde mahud ja maksumus (eurodes, KM-ta)

| Töö nimetus | Ühik | Hind | Kogus | Maksumus |
|--|-------|--------|-------|------------------|
| Isevoolse kanalisatsiooni rajamine (De160-De200) | m | 120 | 4 320 | 518 400 |
| Survekanalisatsiooni rajamine (De90-110) | m | 100 | 3 140 | 314 000 |
| Reoveepumpla rajamine Q< 5 l/s | tk | 25 000 | 9 | 225 000 |
| Elektriliitumiste rajamine | A | 135 | 144 | 19 440 |
| Ühiskanalisatsiooni ühendustorustiku rajamine (kinnistusisene osa 30 m + kaev) | kmpl | 2 100 | 110 | 231 000 |
| EHITUS KOKKU | € | | | 1 307 840 |
| Projekteerimine, uuringud | kompl | ~5,0% | | 65 000 |
| Projektijuhtimine, omanikujärelevalve | kompl | ~5,0% | | 65 000 |
| Ettenägematud kulud | kompl | ~5,0% | | 65 000 |
| RAJAMISMAKSUMUS KOKKU | | | | 1 502 840 |

Märkus: -

Alternatiiv 3-2 – vaakumkanalisatsiooni rajamine ja reovee juhtimine Prangli reoveepuhastile. Ühiskanalisatsiooni piirkonnas moodustuv reovesi kogutakse rajatava vaakumkanalisatsiooni abil kokku ning juhitakse vaakumpumpla abil rajatavale Prangli saare reoveepuhastile. Vaakumkanalisatsiooni tehnilise lahenduse aluseks on 2022.a

Viimsi Vesi AS tellimisel Flovac Nordic OÜ poolt koostatud eskiisjoonis. Seejuures on arvestatud, et vaakumkanalisatsiooni rajamisel tuleb Vanani ja Mõlgi sadama piirkonna reovee ärajuhtimiseks rajada eraldi isevoolne kanalisatsioon, reoveepumpla ja survetorustik. Vaakumkanalisatsiooni rajamiseks vajalike investeeringute mahud ja maksumuse hinnang on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 8. Alternatiiv 3-2 hinnangulised tööde mahud ja maksumus (eurodes, KM-ta)

| Töö nimetus | Ühik | Hind | Kogus | Maksumus |
|--|-------|---------|-------|------------------|
| Isevoolse kanalisatsiooni rajamine (De160-De200) | m | 120 | 1 480 | 177 600 |
| Survekanalisatsiooni rajamine (De90-110) | m | 100 | 710 | 71 000 |
| Reoveepumpla rajamine Q< 5 l/s | tk | 25 000 | 1 | 25 000 |
| Vaakumkanalisatsiooni torustiku rajamine (De90) | m | 105 | 376 | 39 480 |
| Vaakumkanalisatsiooni torustiku rajamine (De110) | m | 120 | 1 220 | 146 400 |
| Vaakumkanalisatsiooni torustiku rajamine (De125-De160) | m | 130 | 3 730 | 484 900 |
| Vaakumkaevude rajamine | tk | 4 000 | 47 | 188 000 |
| Elektriliitumiste rajamine | A | 135 | 36 | 4 860 |
| Vaakumpumpla rajamine | kmpl | 115 000 | 1 | 115 000 |
| Vaakumpumpla hoone rajamine | kmpl | 60 000 | 1 | 60 000 |
| Ühiskanalisatsiooni ühendustorustiku rajamine (kinnistusisene osa 30 m + kaev) | kmpl | 2 100 | 110 | 231 000 |
| EHITUS KOKKU | € | | | 1 543 240 |
| Projekteerimine, uuringud | kompl | ~5,0% | | 77 000 |
| Projektijuhtimine, omanikujärelevalve | kompl | ~5,0% | | 77 000 |
| Ettenägematud kulud | kompl | ~5,0% | | 77 000 |
| RAJAMISMAKSUMUS KOKKU | | | | 1 774 240 |

Märkus: -

4.6.2 Reoveepuhasti rajamine

Kanalisatsioonisüsteemi planeerimisel on analüüsis arvestatud, et reoveepuhasti rajatakse Kelnase külas asuvalle Kõrre kinnistule (katastri nr 89001:001:1674), mis on sobiv asukoht tehniliselt ning samas on tegemist munitsipaalomandis oleva tootmismaa sihtotstarbega kinnistuga. Alternatiivina võib tulevikus kaaluda puhasti rajamise asukohana ka Kelnase sadama piirkonda (üldplaneeringus kavandatud asukoht).

Reoveepuhasti projekteeritud koormuseks on arvestatud 250 ie ja 30 m³/d ning aastakeskmisena 130 ie ja 15 m³/d, millele lisandub purgitav reovesi kanaliseerimata kinnistutelt. Puhastatud heitvee näitajad peavad vastama järgmistele nõuetele (KKM määrus nr 61): heljum 35mg/l, KHT 150 mg/l, BHT 40 mg/l. Pärast reovee bioloogilist puhastamist suunatakse heitvesi merre. Heitvee suublasse juhtimiseks merre on vajalik taotleda veeluba. Reoveesette käitlemine on ette nähtud muda tihendamise ja äraveona mandrile.

Puhasti kuja (KKM määrus nr 31) 50-299 ie puhasti korral peab olema vähemalt 25 m (maa-alused või pealt kinnised mahutid ning kinnises hoones paiknevad reovee puhastusseadmed). Eeltoodust lähtuvalt ei ole antud asukohas võimalik rajada reovee põhipuhastina pinnasfiltersüsteeme ja märgalapuhastit, kuna nende kuja (50 m) ulatuks lähemate hooneteni.

Töö nr: 28-07-21-RVP. Prangli saare reovee käitlemise alternatiivide eksperthinnang analüüs.

Viimsi vald, Harjumaa

OÜ Alkranel, veebruar 2022

lk 18/23

Arvestades puhastile juhitava reovee koguse ja koormuse hooajalist varieeruvust peab reoveepuhasti tagama heitvee nõuete täitmise nii projektkoormusel kui ka talveperioodil 2-3 korda madalamal koormusel. Seetõttu on otstarbekas puhasti rajada kaheliinilise annuspuhastina – kummagi liini koormus 125 ie.

Sellises suurusjärgus reostuskoormusega reoveepuhastite mahutite rajamisel on levinud mahutite materjalina kasutusel nii raudbetoon, PE plast kui ka klaasplast. Raudbetooni kui pika kasutuseaga materjali kasutamine on eelistatud suuremate (erilahendusega) puhastite puhul. Puhasti rajamine plastist või klaasplastist tehasevalmidusega mahutitesse eeldab eraldiseisvate maa-aluste mahutite rajamist, mis raskendab mõnevõrra puhastusprotsessi juhtimist, jälgimist ning puhasti hooldustegevust. Samuti on plastist mahutid lühema elueaga. Samas võimaldab tehasevalmidusega mahutite kasutamine lihtsustada ehitustegevust, mis on oluline just Prangli saarele reoveepuhasti rajamisel.

Ülaltoodust tulenevalt on alternatiivide analüüsis lähtutud eeldusest, et Prangli saare reovee puhastamiseks rajatakse aktiivmuda annuspuhastuse tehnoloogial põhinev ning tehasevalmidusega maa-alustesse kinnistesse mahutitesse rajatav reoveepuhasti. Annuspuhastis viiakse puhastusprotsess ja settimine läbi kahes mahutis (kaks liini), mis koostoimes ühtlustusmahutiga muudab tehnoloogia paindlikumaks reostuskoormuse reovee vooluhulga kõikumiste suhtes. Puhasti koosneb tehnohoonest, kuhu on paigaldatud automaatvõre, puhurid jm seadmed ning elektri-automaatikasüsteem, ning selle kõrvale rajatavatest maa-alustest plastmahutitest (ühtlustusmahuti-mudatihendi, 2xSBR-protsessimahuti). Kohtpuhastite tihendatud sette ja kogumismahutite sisu puhastamiseks nähakse reoveepuhasti juurde ette ka käsivõrega varustatud puugla rajamine. Lisaks on vajalik rajada heitveetorustik, juurdepääsutee, piirdeaed. Reoveepuhasti rajamismaksumuse hinnang on esitatud alljärgnevas tabelis.

Tabel 9. Reoveepuhasti hinnangulised tööde mahud ja maksumus (eurodes, KM-ta)

| Töö nimetus | Ühik | Hind | Kogus | Maksumus |
|--|----------------|--------|-------|----------------|
| Protsessimahutite rajamine (klaasplast, PE) | kompl | 60 000 | 1 | 60 000 |
| Puugla rajamine (klaasplast, PE) | kompl | 30 000 | 1 | 30 000 |
| Tehnohoone rajamine (sh küte, vent, valgustus) | m ² | 1 700 | 20 | 34 000 |
| Tehnoloogilised seadmed ja torustikud | kompl | 50 000 | 1 | 50 000 |
| Elektri- ja automaatika tööd | kompl | 21 000 | 1 | 21 000 |
| Teed, haljastus, piirdeaed | kompl | 23 000 | 1 | 23 000 |
| Torutööd (puhasti välitorustikud) | m | 140 | 50 | 7 000 |
| Heitvee torustiku rajamine (puhastist väljalasuni) | m | 100 | 50 | 5 000 |
| EHITUS KOKKU | € | | | 230 000 |
| Projekteerimine, uuringud | kompl | ~7,0% | 1 | 18 000 |
| Projektijuhtimine, omanikujärelevalve | kompl | ~5,0% | 1 | 12 000 |
| Ettenägematud kulud | kompl | ~5,0% | 1 | 12 000 |
| RAJAMISMAKSUMUS KOKKU | | | | 272 000 |

Märkus: -

4.7 Alternatiivsete lahenduste eksploatatsioonikulud

Prangli saare perspektiivse ühiskanalisatsiooni piirkonnas tekkiva reovee kogumise, ärajuhtimise ja puhastamise alternatiivsete lahenduste hinnangulised kululiikide ühikmaksumused ja aastased eksploatatsioonikulud on toodud alljärgnevas tabelis.

Ekspluatatsioonikulude hindamisel on arvestatud piirkonna keskmise reovee kogusega, mis arvestuslikult piirkonnas kanaliseeritakse, kogutakse ja puhastatakse, lähtuvalt planeeritud liitunute arvust. Täiendavalt lisandub reovee hulga ühiskanalisatsiooni rajamisel infiltratsioonivee kogus, mis lähtuvalt isevoolsete torustiku väiksemast osakaalust vaakumsüsteemis on 5% ja isevooles kanalisatsioonis 30% kogu reovee hulgast. Elektrienergia eritarbeks 1 m³ reovee pumpamisel on arvestatud 0,6 kWh/m³. Ühiskanalisatsiooni hooldusvajaduse ja tööjõu kulu hindamisel on lähtutud AS Viimsi Vesi hinnangutest olemasoleva kanalisatsioonisüsteemi opereerimisel. Reoveepumplate hooldusvajaduseks on arvestatud aastakeskmisena 1 tund nädalas (vaakumpumplal 2 tundi nädalas) ning läbipesu sageduseks on arvestatud 1 kord aastas. Reoveepuhasti hooldusvajaduseks on arvestatud ½ täistööpäeva ehk 4 tundi nädalas. Kohtpuhastite hooldusvajaduseks on arvestatud 8 tundi aastas (2xhooldus). Reoveepuhastite (kohtpuhasti või tsentraalne reoveepuhasti) elektritarbeks on arvestatud 0,25 kWh/ie*d.

Tabel 10. Ekspluatatsioonikulude hindamise aluseks on järgmised kululiikide ühikmaksumused (eurodes, KM-ta).

| Kulu liik | Ühik | Ühiku hind |
|--|----------------|------------|
| Elektrikulu | kWh | 0,20 |
| Kemikaalikulu | t | 250 |
| Saastetasud | m ³ | 0,187* |
| Analüüsid (sisse-väljavool) | tk | 150 |
| Muda äravedu/kogumiskaevu tühjendamine | m ³ | 80** |
| Tööjõukulu, sh sots maks | h | 30 |
| Reoveepumpla läbipesu (isevoolne kanalisatsioon) | kord | 1 500 |

* - arvestatud lähtuvalt heitvee lubatud või eeldatavast saasteainete sisaldusest

** - arvestatud äraveoga mandrile, mille 5 m³ maksumus on ilma KM-ta ~400 eur

Alternatiivsete roveekäitluse lahenduste hinnangulised aastased ekspluatatsioonikulud on toodud alljärgnevas tabelis.

Tabel 11. Erinevate alternatiivide aastased ekspluatatsioonikulud (eurodes, KM-ta)

| Kulu liik | Ühik | Alternatiiv 2 Kohtpuhastid | | Alternatiiv 3-1 Isevoolne kanal. | | Alternatiiv 3-2 Vaakumkanal. | | Reoveepuhasti | |
|------------------------------|----------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| | | Kogus | Maksumus | Kogus | Maksumus | Kogus | Maksumus | Kogus | Maksumus |
| Elektrikulu | kWh | 30 113 | 6 023 | 3 097 | 619 | 2 282 | 456 | 11 863 | 2 373 |
| Kemikaalikulu | t | | | | | | | 1,1 | 274 |
| Saastetasud | m ³ | | | | | | | 5 475 | 1 022 |
| Analüüsid (sisse-väljavool) | tk | | | | | | | 5 | 750 |
| Muda/reovee äravedu | m ³ | 275 | 22 000 | | | | | 121 | 9 707 |
| Tööjõukulu, sh sots maks | h | 880 | 26 400 | 234 | 7 020 | 130 | 3 900 | 208 | 6 240 |
| Reoveepumpla läbipesu | kord | | | 9 | 13 500 | 2 | 3 000 | | |
| EKSPLUATATSIOON KOKKU | eur/a | | 54 423 | | 21 139 | | 7 356 | | 20 365 |

Märkus: -

4.8 Alternatiivsete lahenduste maksumuste ja ekspluatatsioonikulude võrdlus

Alljärgnevas tabelis on võrdlevalt toodud alternatiivsete reovee kogumise, ärajuhtimise ja puhastamise alternatiivsete lahenduste maksumuste ja ekspluatatsioonikulude hinnang pikema ajaperioodi lõikes. Alternatiivsete lahenduste korral on sõltuvalt tehnoloogilisest

lahendusest arvestatud 30 aastase kasutusaja jooksul tehtavates investeeringutes seadmete ja kohtpuhastite imbsüsteemide ühekordse väljavahetamise vajadusega (kasutusiga 15 aastat). Samuti on arvestatud, et rajatiste (torustikud, hooned, konstruktsioonid) kasutusiga on 40 aastat ning seetõttu omavad need peale 30 aasta kasutusaja möödumist teatavat jääkväärtust. Eksploatatsioonikulud on arvatud pikema ajaperioodi (30 aastat) kohta eeldusel, et nende maksumuse muutust ajas ei arvestata, st lihtsustatult, et tarbijahindade muutus on ajas ligikaudselt võrdne eeldatava diskontomääraga. Tabeli viimases reas on toodud 30 aasta investeeringute ja eksploatatsioonikulude summaarne maksumus.

Tabel 12. Alternatiivide maksumuste ja eksploatatsioonikulude võrdlev hinnang pikema ajaperioodi lõikes (eurodes, KM-ta)

| Alternatiiv | Alternatiiv 2 Kohtpuhastid | Alternatiiv 3-1 Isevoolne kanal. | Alternatiiv 3-2 Vaakumkanal. | Reovee- puhasti | Alt. 3 KOKKU Vaakum ÜVK + RVP |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Rajamismaksumus | 987 000 | 1 502 840 | 1 774 240 | 272 000 | 2 046 240 |
| sh ehitised | 729 600 | 1 412 840 | 1 612 740 | 223 250 | 1 835 990 |
| sh seadmed | 257 400 | 90 000 | 161 500 | 48 750 | 210 250 |
| Eksploatatsioon | 54 423 | 21 139 | 7 356 | 20 365 | 27 721 |
| Seadmete asendamiskulutus | 257 400 | 90 000 | 161 500 | 48 750 | 210 250 |
| Investeeringu jääkväärtus (30 a) | 182 400 | 353 210 | 403 185 | 55 813 | 458 998 |
| Investeering kokku 30 a | 1 062 000 | 1 239 630 | 1 532 555 | 264 938 | 1 797 493 |
| Eksploatatsioon kokku 30 a | 1 632 675 | 634 184 | 220 693 | 610 938 | 831 632 |
| KOKKU KULUD 30 a | 2 694 675 | 1 873 814 | 1 753 248 | 875 876 | 2 629 124 |

Vastavalt alternatiivide analüüsile on rajamismaksumuse alusel tervikuna soodsam lahendus kohtpuhastite rajamine (Alternatiiv 2). Eksploatatsioonikulude põhjal osutub aga soodsamaks lahenduseks ühiskanalisatsiooni ja reoveepuhasti rajamine (Alternatiiv 3). Projekti kogukulud arvesse võttes osutub 30 a perspektiivis soodsaimaks lahenduseks ühiskanalisatsiooni ja reoveepuhasti rajamine (Alternatiiv 3).

Seejuures osutub ühiskanalisatsiooni rajamisel rajamismaksumuse põhjal soodsamaks lahenduseks isevoelse kanalisatsiooni rajamine, eksploatatsioonikulude põhjal aga vaakumkanalisatsiooni rajamine, mille eeliseks on oluliselt väiksemad eeldatavad opereerimiskulud, mistõttu 30 a perspektiivis kujuneb soodsamaks just vaakumkanalisatsiooni rajamine. Vaakumkanalisatsiooni eelised on lisaks väiksemale hooldusvajadusele ka:

1. Praktiliselt puuduv infiltreeruva/eksfiltreeruva vee kogus kanalisatsioonisüsteemis, mis tagab reoveepuhasti stabiilsema töö ja väiksemad kulud reovee pumpamisele ning vähendab pinna- ja põhjavee reostusohu
2. Väiksem rikete ja ummistuste oht kanalisatsioonisüsteemis (vähem reoveepumplaid) ning nende kiirem avastamine, kuna vaakumklappide töö on jälgitav
3. Kanalisatsioonisüsteemi stabiilsem töö elektrikatkestuste korral, kuna vaakumkanalisatsiooni süsteemis on elektritoide vajalik vaid ühes kohas (vaakumpumpla)

4.9 Sobivaima alternatiivi valik ja põhjendamine

Ülaltoodust tulenevalt on tehnoloogiliselt sobivaks ja majanduslikult soodsaimaks lahenduseks **Prangli saare tihedamini asustatud piirkonnas moodustuva reovee kogumiseks iseoolse ühiskanalisatsiooni rajamine ning reovee juhtimine rajatavale Prangli reoveepuhastile.**

5 KOKKUVÕTE

Käesoleva töö raames analüüsiti Prangli saarel tekkiva reovee nõuetekohaseks kogumiseks ja ärajuhtimiseks järgmiseid alternatiive, eesmärgiga selgitada välja majanduslikult soodsaim ning keskkonnanõuetel sobiv reoveekäitluse lahendus:

1. Reovee kogumismahuti rajamine igale kinnistule ja reovee äravedu mandrile
2. Reovee kohtpuhasti rajamine iga kinnistule
3. Ühiskanalisatsiooni (vaakum- vs iseoolne kanalisatsioon) rajamine ja reovee juhtimine rajatavale Prangli reoveepuhastile.

Analüüsi tulemused on kokkuvõtvalt järgmised:

1. Arvestades toimiva regulaarse reovee äraveo lahenduse puudumist ja kõrget äraveo maksumust, ei ole kogumismahutite rajamine ja reovee äravedu mandrile kogu Prangli saare reoveekäitluse tervikliku lahendusena jätkusuutlik.
2. Rajamismaksumuse alusel on tervikuna soodsam lahendus kohtpuhastite rajamine igale kinnistule, samas kui 30 a kogukulused arvestades osutus majanduslikult soodsaimaks lahenduseks Prangli saare tihedamini asustatud piirkonnas moodustuva reovee kogumiseks vaakumlahendusel põhineva ühiskanalisatsiooni rajamine ning reovee juhtimine rajatavale Prangli reoveepuhastile.
3. Ühiskanalisatsiooni rajamisel osutub eksplauatsiooni- ja kogukulude alusel mõnevõrra soodsamaks lahenduseks vaakumkanalisatsiooni rajamine

Kohtpuhastite rajamisel tuleb (lisaks õigusaktidest tulenevatele nõuetele) arvestada järgneva:

1. Kuna Prangli saare maapinnalähedane põhjaveekiht on reostuse eest kaitsmata, on kohtpuhastite rajamisel on vajalik reovesi enne pinnasesse juhtimist bioloogiliselt puhastada.
2. Ühisveevärgi puurkaevudest, mis saavad vett maapinnalähedasest põhjaveekihist on lähtuvalt toiteala suurusest vajalik imväljakud rajada vähemalt 100 m kaugusele.
3. aktiivmuda ja/või biokiletehnoloogial põhinevate kohtpuhastite rajamine on soovitatav pigem aastaringse kinnistu kasutuse puhul. Kinnistu suvise kasutuse puhul on eelistatud ekstensiivsed reoveepuhasti lahendused - märgalapi puhasti, pinnasfilter, filterväljak -, või kompostkäimlate kasutamine ja hallvee mehaaniline puhastamine ning immutamine.

Ühiskanalisatsiooni ja reoveepuhasti väljaehitamine on kulukas ja eeldab, et ühiskanalisatsiooniga liitub valdav osa liitumisvõimaluse saavatest kinnistuomanikest. Seega on ühiskanalisatsiooni väljaehitamise eelduseks täpne info praeguste elanike

liitumisvalmiduse kohta. Samuti on soovitatav kohtkäitluslubade andmisel seada üheks tingimuseks ühiskanalisatsiooniga liitumise kohustus selle hilisemal väljaehitamisel.