

Paraisten Vesilaitos KORPPOON VEDENHANKINTA

Yleissuunnitelma



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
	8.12.2023			J. Mäenpää
	26.12.2023	Päivityksiä teknisiin tietoihin laitoksissa		M.Carla

Projekti: Korppoon vedenhankinta, yleissuunnitelma
Työnumero: 25011174
Asiakas: Paraisten vesilaitos
Versio: Valmis
VPäiväys: 8.12.2023
Tekijä: Jaakko Levälampi

Sisältö

1.	Johdanto	5
2.	Nykytilannekuvaus.....	5
2.1	Rosklaxin pohjavesilaitos	5
2.2	Verkanin käänteisosmoosilaitos	6
3.	Vedenhankintavaihtoehdot	6
3.1	VE1: Pintavesilaitos.....	6
3.1.1	Raakavedenotto	6
3.1.2	Rakennettavat ja muokattavat järjestelmät	7
3.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos	7
3.2.1	Raakavedenotto	7
3.2.2	Rakennettavat ja muokattavat järjestelmät	7
4.	Prosessimitoitus	8
4.1	VE1: Pintavesilaitos.....	8
4.1.1	Raakavesipumppaus.....	9
4.1.2	Siivilöinti.....	9
4.1.3	Kemiallinen saostus ja painehiekkasuodatus.....	9
4.1.4	Kalkkikivialkalointi.....	10
4.1.5	Desinfiointi.....	12
4.1.6	Alavesisäiliö ja verkostopumppaus	12
4.1.7	Kemikaalien varastointi ja annostelu.....	12
4.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos.....	14
4.2.1	Raakavesipumppaus.....	14
4.2.2	Esiiviilöinti	15
4.2.3	Painehiekkasuodatus	15
4.2.4	Lisäsiivilöinti.....	16
4.2.5	Käänteisosmoosilaitteisto.....	16
4.2.6	Hiilidioksidin lisäys ja kalkkikivialkalointi	17
4.2.7	Desinfiointi.....	18
4.2.8	Alavesisäiliö ja verkostopumppaus	18
4.2.9	Kemikaalien varastointi ja annostelu.....	18
5.	Toteutustapaselostus	19
5.1	VE1: Pintavesilaitos.....	19
5.1.1	Raakavesipumppaamo ja raakavesiputket	20
5.1.2	Alavesisäiliö.....	20
5.1.3	Rosklaxin laitoksen saneeraus.....	21
5.1.4	Vedenkäsittelyprosessi.....	23

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: [https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx](https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx)

5.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos	25
5.2.1	Alavesisäiliö	25
5.2.2	Laitosrakennus	25
5.2.3	Vedenkäsittelyprosessi	27
6.	Vaihtoehtojen vertailu	30
7.	Kustannusarviot	30
7.1	Investointikustannusarviot	30
7.1.1	VE1: Pintavesilaitos	31
7.1.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos	31
7.2	Käyttökustannusarviot	31
7.2.1	VE1: Pintavesilaitos	32
7.2.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos	32
7.3	Elinkaarikustannusarviot	32
7.3.1	VE1: Pintavesilaitos	33
7.3.2	VE2: Käänteisosmoosilaitos	33
8.	Yhteenvedo ja johtopäätökset	34
9.	Konsultin suositus	34

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: [https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx](https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx)

1. Johdanto

Tämä yleissuunnitelma on laadittu Paraisten veden toimeksiannosta ohjaamaan tilaajan päätöksentekoa koskien Korppoon saaren vedenhankintaa tulevaisuudessa. Nykyisessä vedenhankintajärjestelmässä on tunnistettu puutteita ja muutostarpeita sekä lisäksi kontteihin rakennetun, väliaikaiseksi tarkoitetun Verkanin vedenottamon rakennuslupa on määräaikainen ja loppuu 27.10.2025. Tässä yleissuunnitelmassa vertaillaan kahta eri vedenhankinnan vaihtoehtoa.

Vertailun vaihtoehto 1 on raakavedenotto Retais träskistä ja vedenkäsittely nykyisellä Rosklaxin vedenkäsittelylaitoksella. Lisäksi Rosklaxin laitosta laajennettaisiin ja saneerattaisiin uuden vedenkäsittelyprosessin tarpeiden mukaan. Retais träskin soveltuvuutta raakavedenottoon ja tarvittavia investointeja on selvitetty konsulttityönä vuonna 2014 (Sweco Ympäristö Oy). Tässä suunnitelmassa hyödynnetään aiempaa selvitystä ja siinä esitetyt kustannuslaskelmat tarkennetaan vastaamaan tämän päivän kustannuksia.

Vertailun vaihtoehto 2 on raakavedenotto ja talousveden valmistus merivedestä nykyisen väliaikaiseksi tarkoitetun Verkanin laitoksen tapaan. Verkanin konttilaitoksen tontille rakennettaisiin kokonaan uusi, pysyvä vedenkäsittelylaitos, nykyisen kaupungin varaston päätyyn.

Raportti sisältää molempien vaihtoehtojen yleissuunnitelmatasoiset investointi- ja käyttökustannusarviot sekä elinkaarikustannukset 30 vuoden ajalle. Lisäksi vedenhankintavaihtoehtoja vertaillaan edut ja haitat -taulukon muodossa.

2. Nykytilannekuvaus

Korppoon vedenhankintaa toteutetaan tällä hetkellä kahdella laitoksella, Rosklaxissa ja Verkanilla, joissa molemmissa on kehittämistarpeita. Korppoon alueen vedenkäyttöä leimaa suuri kausivaihtelu vuorokautisen vedenkulutuksen ollessa korkeimmillaan kesäaikaan n. 150 m³/d ja talvikaudella n. 50 m³/d.

2.1 Rosklaxin pohjavesilaitos

Rosklaxin pohjavesilaitos koostuu yhdestä toimivasta siiviläputkikaivosta (huom: toinen pienempi kaivo on kuivunut tai tukossa), n. 70 m² suuruisesta prosessirakennuksesta ja rakennuksen ulkopuolella olevasta alavesisäiliöstä. Laitoksella on myös kiinteä, konttiin rakennettu varavoimayksikkö. Vedenottamon nykyinen vedenkäsittelyprosessi koostuu pehmennyssuodatuksesta, hidassuodatuksesta, kalkkikivisuodatuksesta ja RO-yksiköstä (kiertää alavesisäiliötä) sekä UV-desinfiointista. Laitoksella on kaksi alavesisäiliötä, joiden yhteenlaskettu tehollinen kapasiteetti n. 90 m³. Toista säiliötä pystytään korkeusasemien takia käyttämään vain osittain.

Laitoksen pohjavesialueen antoisuus ei ole riittänyt kattamaan Korppoon vedenkulutusta. Antoisuus on ollut riittämätön erityisesti kesällä, jolloin Korppoon väkiluku ja vedenkulutus kasvaa vapaa-ajanasukkaiden takia. Pohjaveden laatu edellyttää monivaiheista puhdistusprossia ja johtaa korkeisiin käyttökustannuksiin.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens_möten/sectionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

2.2 Verkanin käänteisosmoosilaitos

Korppoon taajamassa sijaitsee Verkanin siirrettäväksi tarkoitettu käänteisosmoosilaitos. Laitos on rakennettu merikontteihin ja se pystyy tuottamaan käyttövettä merivedestä sekä laitoksen läheisyydessä olevasta pohjavesikaivosta. Laitos koostuu kahdesta vedenkäsittelyprosessikontista, varavoimakontista sekä kärryalustalla olevasta varastosäiliöstä. Merivesi pumpataan laitokselle erillisestä, rantaan rakennetusta merivesipumppaamosta ja pohjavesi lähellä olevasta siiviläputkikaivosta.

Vedenottamon nykyinen vedenkäsittelyprosessi koostuu hiekkasuodatuksesta, pehmennyssuodatuksesta, pussisuodatuksesta, RO-suodatuksesta, neutraloinnista ja UV-desinfioinnista. Laitoksella on kaksi veden varastointiin tarkoitettua säiliötä, joiden yhteenlaskettu tehollinen kapasiteetti n. 35 m³.

Myöskään Verkanin pohjavesialueen antoisuus ei ole riittänyt kattamaan Korppoon vedenkulutusta, jolloin tarvittava lisävesi on valmistettu merivedestä.

Verkanin konttilaitoksen rakennuslupa on määräaikainen ja voimassa 27.10.2025 asti.

3. Vedenhankintavaihtoehdot

Tulevaisuuden vedenhankintavaihtoehdoiksi on aiempien selvitysten ja rakennetun infran perusteella esivalittu kaksi vaihtoehtoa. Vaihtoehto 1 on rakentaa pintavesilaitos, jonka raakavesi otettaisiin Retais träskistä. Vaihtoehto 2 rakentaa käänteisosmoosilaitos, joka käyttäisi raakavetenään pääasiassa merivettä ympäri vuoden.

3.1 VE1: Pintavesilaitos

Pintavesilaitos on suunniteltu rakennettavaksi nykyisen Rosklaxin vedenottamon tontille. Yleissuunnitelmaan valittu käsittelyprosessi voidaan asentaa olemassa olevaa prosessirakennukseen. Raakavesi johdettaisiin laitokselle Retais träsk järven rantaan rakennettavan raakavesipumppaamon ja raakaveden siirtoputken avulla.

3.1.1 Raakavedenotto

Aiemmassa selvityksessä 2014 (Sweco Ympäristö Oy) Retais träsk on todettu soveltuvan Korppoon pääasiallisesti raakavesilähteeksi. Selvityksessä todettiin, että järvi soveltuu sijainniltaan, tilavuudeltaan ja valuma-alueeltaan vedenottoon ja sille lasketun vesitaseen mukaan vedenotolla ei ole vaikutusta järven pinnankorkeuteen. Järven vedenlaatu on mitattu viimeksi 2014 selvityksen yhteydessä. Vesinäytteessä Escherichia colin, enterokokin, raudan, kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) ja koliformisten bakteerien pitoisuus ylittää STMa:n 1352/2015 talousveden laatuvaatimukset ja -suositukset. Analyysitulosten perusteella veden rauta ja mangaani ovat todennäköisesti humukseen sitoutuneena, sillä vedessä on runsaasti happea. Lisäksi kloridipitoisuuden perusteella voidaan todeta, ettei järviveden ole sekoittunut merivettä.

Varsinais-Suomen ELY-keskukselta saatujen tietojen perusteella Retais träsk ei kuulu mihinkään luonnonsuojeluohjelmaan. Retais träskin alueella on yleiskaavassa merkintä MY, luontoarvoja. Ympäristöministeriö on hyväksynyt 20.03.2013 Turunmaan maakuntakaavan. Maakuntakaavassa Retais träsk on esitetty merkinnällä S, Suojelualue/-ryhmä/-kohde. Maakuntakaavan liitteessä Retais träskistä on annettu seuraavat tiedot:

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

- Kuvaus: Rakentamaton ja luonnonkaunis saaristojärvi, jonka luonnontilaa on heikentänyt suuret hakkuut
- Pääluokka: vesikohteet
- Suojelustatus tai inventointi: seutukaava, pienvesi-inventointi
- Suojeluperuste: maisema
- Suojeluarvo: maakunnallinen

3.1.2 Rakennettavat ja muokattavat järjestelmät

Jotta Retais träskin vettä voidaan käyttää raakavetenä Rosklaxin laitoksella, on järven rantaan rakennettava uusi raakavesipumppaamo ja raakavesiputki Rosklaxiin. Pumppaamon sekä sen imuputken ja paineellisen siirtoputken sijoittelu ja putkilinjaukset toteutettaisiin 2014 selvityksen vaihtoehdon 1B mukaisena. Rosklaxin laitoksen saneeraustyö käsittäisi poistettavien koneistojen ja SIA-laitteiden purkamisen, tarvittavat muutokset allasrakenteisiin sekä uuden vedenkäsittelyprosessin vaatimat koneisto, SIA ja LVI-asennukset nykyisen laiterakennuksen sisälle. Lisäksi laitoksen alavesisäiliötilavuutta lisättäisiin asentamalla nykyisen alavesisäiliön rinnalle uusi pakettisäiliö siten, että alavesisäiliöiden yhteenlaskettu vesitilavuus olisi n. 150 m³.

3.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Käänteisosmoosilaitos on suunniteltu rakennettavaksi samalle tontille, jolla Verkanin konttilaitos sijaitsee. Laitosta varten rakennettaisiin kokonaan uusi laitosrakennus nykyisen kaupungin varastorakennuksen luoteispäättyyn.

3.2.1 Raakavedenotto

Nykyiselle konttilaitokselle on tuotu 2 kpl raakavesiputkia. Toinen putkista tulee uudelta merivesipumppaamolta, Verkanin yhteysaluslaiturin läheisyydestä, 500 m päästä ja toinen vanhalta pohjavedenottokaivolta, Ulkosaariston koulun läheisyydestä, n. 80 m päästä. Molemmat raakavesilinjat käännettäisiin uudelle käänteisosmoosilaitokselle. Merivesi toimisi uuden laitoksen pääasiallisena raakavesilähteenä ja pohjavesi varalähteenä.

3.2.2 Rakennettavat ja muokattavat järjestelmät

Nykyisessä asemakaavassa on varattu olemassa olevan varastorakennuksen luoteispäättyyn noin 12 x 20 m kokoinen alue jolle uusi laitosrakennus voitaisiin sijoittaa. Sen sisälle sijoitettaisiin käänteisosmoosiproessin vaatimat koneistot, SIA- sekä LVI-laitteistot. Laitosrakennus toteutettaisiin peltiverhoiltuna ja harjakattoisena, jolloin se saadaan sopeutettua ympäröivään rakennuskantaan. Laitosrakennuksen lisäksi alueelle tulisi sijoittaa maanalainen, n. 150 m³ alavesisäiliö. Alavesisäiliö ulottuisi maanalla osittain asemakaavassa vesihuoltolaitokselle varatun toiminta-alueen ulkopuolelle, mutta sen huoltoon ja käyttöön liittyvä kuilurakenne ja käyntiluukut olisivat laitosalueella.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

4. Prosessimitoitus

Molempien vaihtoehtojen prosessimitoituksessa on käytetty päiväkohtaisena maksimivirtaamana 150 m³/d ja miniminä 50 m³/d. Laitteiston skaalautuvuus erilaisiin virtaamatilanteisiin on hoidettu kaksilinjaisuudella. Tässä huomioitava ylläpitokäyttö/vuorottelu, jotta ei muodostu kasvustoa mm. suodattimiin niiden ollessa pois käytöstä pidemmän aikaa.

Tuotetun veden laadun tulee täyttää Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 2/2023 (talousvesiasetuksen) mukaiset laatuvaatimukset ja -tavoitteet. Talousvesi ei saa olla haitallisessa määrin syövyttävää. Vesilaitosyhdistyksen Hyvät toimintatavat kiinteistöjen kuparisten vesijohtojen syöpymisen ehkäisemiksi-julkaisussa (Suomen Vesilaitosyhdistys ry 2022) annetaan suositukset korroosion vähentämiseksi ja korroosioriskin pienentämiseksi. Suosituksen mukaan talousveden pH:n tulee olla yli 7,5 ja alkaliteetin yli 0,6 mmol/l. Lisäksi hiilidioksidipitoisuutta on seurattava ja sen tulisi olla matala. Korroosioriskiä lisääville anioneille suositellaan sulfaatinpitoisuudeksi alle 100 mg/l ja kloridipitoisuudeksi alle 25 mg/l. Pistekorrosiota edistäville kationeille suositellaan rautapitoisuudeksi ja alumiinipitoisuudeksi alle 0,2 mg/l sekä mangaanipitoisuudeksi alle 0,05 mg/l.

Tuotetun veden hygieenisen laadun tulee olla hyvä. Se tarkoittaa, että bakteerien lisäksi myös virukset ja alkueläimet poistuvat vedestä.

4.1 VE1: Pintavesilaitos

Pintavesilaitoksen päivittäiseksi toiminta-ajaksi on valittu maksimissaan 15 h ja osaprosessien mitoitusvirtaamat on valittu sen mukaan.

Taulukko 1 Pintavesilaitoksen virtaamamitoitus

Virtaamamitoitus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Maksimivirtaama	m ³ /d	150
Minimivirtaama	m ³ /d	50
Raakavedenotto	m ³ /h	11
	m ³ /d	170
Tuoteveden virtaama	m ³ /h	10
	m ³ /d	150
Toiminta-aika	h	15

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

4.1.1 Raakavesipumppaus

Raakavesi pumpataan Retais träskeihin rakennettavalta raakavesipumppaamolta suoraan prosessin läpi vedenkäsittelyn ollessa toiminnassa. Pumppaamo varustetaan kahdella pumpulla ja vuorottelulla.

Taulukko 2 Raakavesipumppauksen mitoitus

Raakavesipumppaus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Raakavedenotto	m³/h	11
Staattinen nostokorkeus	m	1
Raakavesiputkiston painehäviöt	m	10
Prosessilaitteiston painehäviöt	m	15
Kokonaisnostokorkeus	m	26

4.1.2 Siivilöinti

Raakavesi siivilöidään esimerkiksi pussisuodattimilla ennen varsinaista vedenkäsittelyä. Tulolinja varustetaan kahdella suodatinyksiköllä.

Taulukko 3 Siivilöinnin mitoitus

Siivilöinti		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	11
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	170
Silmäkoko	µm	50
Pintakuorma	m/h	30
Pinta-ala	m ²	0,38

4.1.3 Kemiallinen saostus ja painehiekkasuodatus

Raakaveden annostellaan ennen painehiekkasuodatusta saostuskemikaali, Ferrisulfaatti (PIX-322) ja Lipeää pH kasvattamiseksi. Retais träskistä johdetun raakaveden sisältämä humus sekä rauta ja mangaani saadaan tällä tavoin saostumaan painehiekkasuodattimiin. Painehiekkasuodatus toteutetaan kaksilinjaisena. Kemikaalien annostelu ja varastointi on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.1.7.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 4 Painehiekkasuodatuksen mitoitus

Painehiekkasuodatus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	11
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	170
Pintakuorma	m/h	5
Yksiköt	kpl	2
Pinta-ala		
· yksikkö	m ²	1,1
· yhteensä	m ²	2,3
Halkaisija	m	1,2
Hiekkapatjan paksuus	m	1,2
Hiekkapatjan tilavuus		
· yksikkö	m ³	1,4
· yhteensä	m ³	2,7
Viipymä	min	14,4

Painehiekkasuodattimien hiekkapatjaan kerääntynyt humusflokki sekä rauta- ja mangaanisakka poistetaan vastavirtahuuhtelujen avulla. Hiekkasuodattimien huuhteluun käytetään sekä vettä, että ilmaa.

Taulukko 5 Hiekkasuodattimien huuhtelun mitoitus

Painehiekkasuodatinten huuhtelu		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Huuhtelunopeus vesi	m/h	40
Huuhtelunopeus ilma	m/h	60
Pesuvesivirtaama/suodatin	m ³ /h	45
Ilmavirtaama/suodatin	m ³ /h	68
Yhden pesun kesto	min	10
Yhden pesun vesimäärä	m ³	7,5
Pesuväli	d	1,0
Suodatinpesuja päivässä	kpl	2
Pesuvesimäärä yhteensä	m ³ /d	15

4.1.4 Kalkkikivialkalointi

Hiekkasuodatuksen jälkeen vesi johdetaan paineellisille kalkkikivisuodattimille, joissa poistetaan loppu humusflokki sekä mangaani- ja rautasakka. Kalkkikivirouhe nostaa veden pH:ta ja alkaliteettia tavoitetasoon. Mitoituksessa oletetaan, että raakaveden CO₂-pitoisuus on alle 5 mg/l ja alkaliteetti < 0,3 mmol/l, jolloin veden pH saadaan nousemaan kalkkikivialkaloinnin jälkeen yli 7,5. Kalkkikivisuodatus toteutetaan kaksilinjaisena.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 6 Kalkkikivisuodatuksen mitoitus

Kalkkikivialkalointi		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	11
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	170
Pintakuorma	m/h	5
Yksiköt	kpl	2
Pinta-ala		
· yksikkö	m ²	1,1
· yhteensä	m ²	2,3
Halkaisija	m	1,2
Kalkkirouheen paksuus	m	1,2
Kalkkivirouheen raekoko	mm	1...3
Kalkkirouheen tilavuus		
· yksikkö	m ³	1,4
· yhteensä	m ³	2,7
Viipymä	min	14,4
Tehollinen viipymä	min	5,7

Kalkkikivisuodattimiin kerääntynyt humusflokki sekä rauta- ja mangaanisakka poistetaan vastavirtahuuhtelujen avulla. Samalla kalkkirouhepatja pysyy irtonaisena, jolloin sen vaikutus säilyy mitoituksen tasolla. Suodattimien huuhteluun käytetään sekä vettä, että ilmaa.

Taulukko 7 Kalkkikivisuodattimien huuhtelun mitoitus

Kalkkikivisuodatinten huuhtelu		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Huuhtelunopeus vesi	m/h	40
Huuhtelunopeus ilma	m/h	60
Pesuvesivirtaama/suodatin	m ³ /h	45
Ilmavirtaama/suodatin	m ³ /h	68
Yhden pesun kesto	min	10
Yhden pesun vesimäärä	m ³	7,5
Pesuväli	d	7,0
Suodatinpesuja päivässä	kpl	0,3
Pesuvesimäärä yhteensä	m ³ /d	2,2

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

4.1.5 Desinfiointi

Kalkkikivisuodatuksen jälkeen vesi desinfioidaan kaksivaiheisesti, ennen alavesisäiliötä ja sen jälkeen.

Kemiallinen desinfiointi

Kemiallisessa desinfiointissa käytetään natriumhypokloriittia. Kloorausta varten asennetaan laitoksen putkistoon annostelupisteet ennen alavesisäiliötä ja verkostoon lähtevään veteen. Annostelupiste ennen alavesisäiliötä varmistaa alavesisäiliön suojaamisen kloorilla ja viipymän pidentymisen ennen veden pumppaamista verkostoon sekä ylläpitää veden hygieenistä laatua käyttöpisteeseen asti. Annostelupiste alavesisäiliön jälkeen toimii natriumhypokloriitin vara-annostelupisteinä. Kemikaalien annostelu ja varastointi on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.1.7.

UV-desinfiointi

Vesi desinfioidaan UV-käsittelyllä ennen vesijohtoverkostoon pumppaamista. UV-desinfiointi mitoitetaan biosimetrisen säteilyannoksen 400 J/m² mukaan mitoitustuote-vesimäärälle 15 m³/h.

4.1.6 Alavesisäiliö ja verkostopumppaus

Rosklaxin pintavesilaitokselle rakennetaan 90 m³ uutta alavesisäiliötilavuutta, jolloin vanhan ja uuden säiliön yhteenlaskettu tilavuus on 150 m³. Veden viipymä alavesisäiliössä mitoitusvirtaamalla on 15 h, jolloin vedenvaihtuvuus on riittävä.

Verkostopumppukoneikossa on kaksi pumppua, jotka on alustavasti mitoitettu siten, että yhdellä pumpulla voidaan pumpata mitoitusvirtaama ja toinen pumppu on varalla. Pumppaus tapahtuu nykyiseen, laitokselta lähtevään vesijohtoon. Verkoston paineluokka Korppoossa on 4 bar, joka pitää huomioida verkostopumppauksen toteutuksessa. Suurin käytetty pumppauspaine on ollut 4,5 bar.

4.1.7 Kemikaalien varastointi ja annostelu

Saostuskemikaali

Retais träsikin pintaveden orgaaninen aine poistetaan saostamalla humusyhdisteet vedestä. Saostuskemikaalina käytetään ferrisulfaattia (PIX-322). Saostuskemikaali varastoidaan laitoksella 1 m³ IBC kontissa. Saostuskemikaalia annostellaan hiekkasuodattimille johdettavaan veteen. Ferrisulfaatin annostus on 100 g/m³. Saostuskemikaalin käyttö voi aiheuttaa jonkinlaisia haasteita hiekkasuodattimien pesussa.

pH:n nosto Lipeällä

Alkukemikaloinnissa raakaveteen annostellaan Lipeää nostamaan veden pH:ta saostuksen optimointia varten. Lipeä varastoidaan laitoksella 1 m³ IBC kontissa. Lipeää annostellaan hiekkasuodattimille johdettavaan veteen. Lipeän annostus on 130 g/m³.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 8 Ferrisulfaatin ja lipeän annostelun mitoitus

Kemikalointi		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	11
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	170
Ferrisulfaatti (PIX-322)		
Raakaveden COD	g/m ³	12
Annostus	g/m ³	100
Kulutus	kg/h	1,13
Kulutus	kg/d	17
Kulutus	l/h	0,72
Kulutus	l/d	11
Varastosäiliö	m ³	1
Varastointiaika	d	92
Lipeä (20%)		
Annostus	g/m ³	130
Kulutus	kg/h	1,47
Kulutus	kg/d	22
Kulutus	l/h	1,20
Kulutus	l/d	18
Varastosäiliö	m ³	1
Varastointiaika	d	55

Natriumhypokloriitti

Kemiallisessa desinfioinnissa käytetään natriumhypokloriittia. Natriumhypokloriitin varastoidaan laitoksella 30 l säiliössä, 10 %-liuoksena. Natriumhypokloriitin annostus 4,17 ml/m³.

Taulukko 9 Natriumhypokloriitin annostelun mitoitus

Desinfiointi		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	10
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	150
Kokonaisklooripitoisuus	mg/l	0,50
Natriumhypokloriitin (10%) annostelu	ml/m ³	4,17
Natriumhypokloriitin (10%) kulutus	l/h	0,042
Natriumhypokloriitin (10%) kulutus	l/d	0,625
Varastosäiliö	m ³	0,03
Varastointiaika	d	48

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

4.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Käänteisosmoosilaitoksen päivittäiseksi toiminta-ajaksi on valittu maksimissaan 23 h ja osaprosessien mitoitusvirtaamat on valittu sen mukaan.

Taulukko 10 Käänteisosmoosilaitoksen virtaamamitoitus

Virtaamamitoitus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Maksimivirtaama	m ³ /d	150
Minimivirtaama	m ³ /d	50
Raakavedenotto	m ³ /h	14
	m ³ /d	320
Tuoteveden virtaama	m ³ /h	6,5
	m ³ /d	150
Toiminta-aika	h	23

4.2.1 Raakavesipumppaus

Raakavesi laitokselle pumpataan olemassa olevilta raakavesipumppaamoilta. Suunnittelun edetessä, pumppaamojen pumppumitoitukset on syytä tarkistaa vastaamaan uuden järjestelmän vaatimuksia. Nykyiseen merivesipumppaamoon on mahdollisuus asentaa toinen merivesipumppu ja syöttölinjan koko on DN100 , jonka pitäisi olla riittävä uudelle laitokselle. Raakavesipumppuilla tuotetaan myös RO-koneiston korkeapainepumpun vaatima tulopaine.

Taulukko 11 Raakavesipumppauksen mitoitus, arvio

Raakavesipumppaus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Raakavedenotto	m³/h	14
Staattinen nostokorkeus	m	5
Raakavesiputkiston painehäviöt	m	5
Prosessilaitteiston painehäviöt + esipaine korkeapainepumpulle	m	20
Kokonaisnostokorkeus	m	30

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

4.2.2 Esiiviilöinti

Raakavesi siivilöidään esimerkiksi pussisuodattimilla tai hst patruunasuodattimilla ennen varsinaista vedenkäsittelyä. Tulolinja varustetaan kahdella suodatinyksiköllä.

Taulukko 12 Esiiviilöinnin mitoitus

Siivilöinti		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	14
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	320
Silmäkoko	µm	50
Pintakuorma	m/h	30
Pinta-ala	m ²	0,46

4.2.3 Painehiekkasuodatus

Raakaveden sisältämä humus sekä rauta ja mangaani saadaan poistettua pääosin painehiekkasuodattamalla. Painehiekkasuodatus toteutetaan kaksilinjaisena.

Taulukko 13 Painehiekkasuodatuksen mitoitus

Painehiekkasuodatus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	14
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	320
Pintakuorma	m/h	6
Yksiköt	kpl	2
Pinta-ala		
· yksikkö	m ²	1,1
· yhteensä	m ²	2,3
Halkaisija	m	1,2
Hiekkapatjan paksuus	m	1,2
Hiekkapatjan tilavuus		
· yksikkö	m ³	1,4
· yhteensä	m ³	2,7
Viipymä	min	11,7

Painehiekkasuodattimien hiekkapatjaan kerääntynyt humus sekä rauta- ja mangaanisakka poistetaan vastavirtahuuhtelujen avulla. Hiekkasuodattimien huuhteluun käytetään sekä vettä, että ilmaa.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 14 Hiekkasuodattimien huuhtelun mitoitus

Painehiekkasuodatinten huuhtelu		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Huuhtelunopeus vesi	m/h	40
Huuhtelunopeus ilma	m/h	60
Pesuvesivirtaama/suodatin	m ³ /h	45
Ilmavirtaama/suodatin	m ³ /h	68
Yhden pesun kesto	min	10
Yhden pesun vesimäärä	m ³	7,5
Pesuväli	d	1,0
Suodatinpesuja päivässä	kpl	2
Pesuvesimäärä yhteensä	m ³ /d	15

4.2.4 Lisäsiivilöinti

Lisäsiivilöinti toimii varmistuksena, ettei RO-kalvoille pääse siirtymään kiintoainetta raakavedestä tai hiekkasuodattimista. Linja varustetaan kahdella suodatinyksiköllä.

Taulukko 15 Lisäsiivilöinnin mitoitus

Siivilöinti		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	14
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	320
Silmäkoko	µm	5
Pintakuorma	m/h	30
Pinta-ala	m ²	0,46

4.2.5 Käänteisosmoosilaitteisto

Käänteisosmoosilaitteistolla poistetaan meriveden sisältämät suolat. Tyypillinen saanto kohteen kokoisilla laitteistoilla on noin 50 %. Korkeapainepumppujen ajopaine on 15 – 26 bar riippuen raakaveden lämpötilasta. Käänteisosmoosilaitteisto toteutetaan kaksilinjaisena.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 16 Käänteisosmoosilaitteiston mitoitus

RO suodatus		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	6,5
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	150
Yksiköt	kpl	2
Permeaatti yht.	m ³ /h	6,5
Permeaatti virtaama yht.	m ³ /d	150
Konsentraatti yht.	m ³ /h	7
Konsentraatti virtaama yht.	m ³ /d	155

4.2.6 Hiilidioksidin lisäys ja kalkkikivialkalointi

Käänteisosmoosilaitteiston jälkeen permeaatti johdetaan paineelliselle kalkkikivisuodattimelle. Kalkkikivirouhe nostaa veden pH:ta ja alkaliteettia tavoitetasoon. Veteen lisätään hiilidioksidia (CO₂) ennen kalkkikivisuodatinta, jotta käänteisosmoosiveden alkaliniteetti saadaan nousemaan kalkkikivisuodattimessa. Kemikaalien annostelu ja varastointi on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.2.9. Kalkkikivisuodatus toteutetaan kaksilinjaisena.

Taulukko 17 Kalkkikivisuodatuksen mitoitus

Kalkkikivialkalointi		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	6,5
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	150
Pintakuorma	m/h	12
Yksiköt	kpl	2
Pinta-ala		
· yksikkö	m ²	0,3
· yhteensä	m ²	0,6
Halkaisija	m	0,6
Kalkkirouheen paksuus	m	1,2
Kalkkivirouheen raekoko	mm	1...3
Kalkkirouheen tilavuus		
· yksikkö	m ³	0,3
· yhteensä	m ³	0,7
Viipymä	min	6,2
Tehollinen viipymä	min	2,5

Kalkkirouhepatja pysyy irtonaisena vastavirtahuuhtelujen avulla, jolloin sen vaikutus säilyy mitoituksen tasolla. Suodattimien huuhteluun käytetään vettä.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 18 Kalkkikivisuodattimen huuhtelun mitoitus

Kalkkikivisuodatinten huuhtelu		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Huuhtelunopeus vesi	m/h	40
Huuhtelunopeus ilma	m/h	0
Pesuvesivirtaama/suodatin	m ³ /h	11
Ilmavirtaama/suodatin	m ³ /h	0
Yhden pesun kesto	min	10
Yhden pesun vesimäärä	m ³	1,9
Pesuväli	d	7,0
Suodatinpesuja päivässä	kpl	0,1
Pesuvesimäärä yhteensä	m ³ /d	0,3

4.2.7 Desinfiointi

Kalkkikivisuodatuksen jälkeen vesi desinfioidaan kaksivaiheisesti, ennen alavesisäiliötä ja sen jälkeen.

Kemiallinen desinfiointi

Kemiallisessa desinfiointissa käytetään natriumhypokloriittia. Kloorausta varten asennetaan laitoksen putkistoon annostelupisteet ennen alavesisäiliötä ja verkostoon lähtevään veteen. Annostelupiste ennen alavesisäiliötä varmistaa alavesisäiliön suojaamisen kloorilla ja viipymän pidentymisen ennen veden pumppaamista verkostoon sekä ylläpitää veden hygieenistä laatua käyttöpisteeseen asti. Annostelupiste alavesisäiliön jälkeen toimii natriumhypokloriitin vara-annostelupisteenä. Kemikaalien annostelu ja varastointi on kuvattu tarkemmin kappaleessa 4.2.9.

UV-desinfiointi

Vesi desinfioidaan UV-käsittelyllä ennen vesijohtoverkostoon pumppaamista. UV-desinfiointi mitoitetaan biosäteilysäteilyannoksen 400 J/m² mukaan mitoitustuote-vesimäärälle 15 m³/h.

4.2.8 Alavesisäiliö ja verkostopumppaus

Uuden alavesisäiliön tilavuus on 150 m³. Veden viipymä alavesisäiliössä mitoitusvirtaamalla on 15 h, jolloin vedenvaihtuvuus on riittävä.

Verkostopumppukoneikossa on kaksi pumppua, jotka on alustavasti mitoitettu siten, että yhdellä pumpulla voidaan pumpata mitoitusvirtaama ja toinen pumppu on varalla. Pumppaus tapahtuu nykyiseen, konttilaitokselta lähtevään vesijohtoon. Verkoston paineluokka Korppoossa on 4 bar, joka pitää huomioida verkostopumppauksen toteutuksessa (suurin käytetty pumppauspaine 4,5 bar).

4.2.9 Kemikaalien varastointi ja annostelu

Hiilidioksidi

Käänteisosmoosiveden alkaliniteetin nostoon tarvitaan hiilidioksidia. Hiilidioksidi varastoidaan laitoksella 30 kg painepulloissa. Hiilidioksidin annostus n. 10 g/m³.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Taulukko 19 Hiilidioksidin annostelu ja mitoitus

Hiilidioksidin syöttö		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	7
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	150
Annostus	g/m ³	10
Kulutus	kg/h	0,07
Kulutus	kg/d	2
Varastosäiliö	kg	30
Varastointiaika	d	20

Natriumhypokloriitti

Kemiallisessa desinfioinnissa käytetään natriumhypokloriittia. Natriumhypokloriitin varastoidaan laitoksella 30 l säiliössä, 10 %-liuoksena. Natriumhypokloriitin annostus 4,17 ml/m³.

Taulukko 20 Natriumhypokloriitin annostelun mitoitus

Desinfiointi		
Parametri	Yksikkö	Mitoitusarvo
Mitoitusvirtaama	m ³ /h	7
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	150
Kokonaisklooripitoisuus	mg/l	0,50
Natriumhypokloriitin (10%) annostelu	ml/m ³	4,17
Natriumhypokloriitin (10%) kulutus	l/h	0,027
Natriumhypokloriitin (10%) kulutus	l/d	0,625
Varastosäiliö	m ³	0,03
Varastointiaika	d	48

5. Toteutustapaselostus

Molempien vaihtoehtojen toteutuksessa on huomioitava töiden vaiheistus sekä uusien ja vanhojen järjestelmien yhteensovittaminen. Vedenjakelu Korppoon alueella on taattava kaikissa työvaiheissa.

ELY-keskukselta saatujen tietojen mukaan Korppooseen liikennöivien kuljetusten maksimikorkeus on 4,2 m. Tämä pitää huomioida jatkosuunnittelussa koskien mm. alavesisäiliöiden kuljetuksia.

5.1 VE1: Pintavesilaitos

Pintavesilaitoksen toteutus vaiheistettaisiin kahteen pääosaan. Ensin rakennettaisiin raakavesipumppaamo ja raakavesiputket, likaisten huuhteluvesien purkuputki sekä uusi alavesisäiliö siten että järjestelmien yhdysputket olisivat kytkentävalmiina Rosklaxin prosessirakennuksen läheisyydessä. Laitoksen varavoimakoneelle rakennetaan kiinteä suojarakennus, nykyisen laitusrakennuksen itäiselle seinustalle ja

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

varavoimakone siirretään kontista rakennukseen. Lopuksi tehtäisiin varsinainen Rosklaxin laitoksen saneeraus ja muutos pintavesilaitokseksi sisältäen uusien raakavesiputken ja alavesisäiliön yhdysputkien viimeistelyn.

5.1.1 Raakavesipumppaamo ja raakavesiputket

2014 selvityksen vaihtoehdon 1B (E27168_korppoo_vedenhankintaselvitys) mukaan uusi raakavesipumppaamo sijoitettaisiin järven eteläpäätyyn ja siitä johdettaisiin n. 260 m pitkä 140 PEH-10 imuputki painotettuna järveen, kohtaan, jossa vesisyvyys on vähintään 3 m. Imuputken imupää käännetään käyrällä n. 1 m etäisyydelle järven pohjasta ja tuetaan sekä suojataan asianmukaisesti. Imuputki johdetaan raakavesipumppaamon vesitilaan säiliön kylkeen tehdystä läpiviennistä.

Raakavesipumppaamo toteutettaisiin tehdasvalmisteisena pakettipumppaamona, joka valmistetaan PE-muovista ja ankkurointi betonilaattaan.

Pumppaamosäiliön alustavat mitat ja varusteet:

- Säiliön halkaisija Ø1,4 m ja korkeus 3,5 m. Sisäinen putkisto PEH90, PN10
- Varustetaan kahdella oppopumpulla, nimellisteho n. 2,2 kW
- Tuloyhde PEH140 tuloputken eteen asennetaan karkea välppäkori, joka voidaan nostaa ylös kaivosta johdeputkia pitkin ja tyhjentää
- Tuuletusputki, huoltotikkaat ja lukittava huoltoluukku
- Käynnistinkeskus sääsuojakaapissa pumppaamon kannelle
 - 2 pumpun ohjaukset vuorottelulla
 - pumppujen käynnistys esim. paineputken painemittauksen perusteella tai Rosklaxin laitoksen automaatiojärjestelmän ohjaamana
 - kuivakäyntisuojaus säiliön pinnankorkeudesta

Noin 2400 m pitkä raakavesiputki, 110 PEH-10 pumppaamolta Rosklaxiin kulkisi vaihtoehdon 1B reittiä ensin paaluvälin 0–860 järven laskuojan lähellä ja paaluvälin 860–2400 pääasiassa ojan/pellon vieressä. Raakavesiputken kanssa samaan kaivantoon voitaisiin sijoittaa tarvittaessa myös pumppaamon syöttökaapeli ja ohjauskaapeli erillisen sähkösuunnitelman mukaan. Raakavesiputken rakentamisen yhteydessä toteutettaisiin myös huoltotie Rosklaxintieltä pumppaamolle. Reitillä on jo osittain valmiina metsätie, jota voitaisiin hyödyntää pumppaamon huoltoliikennettä varten.

5.1.2 Alavesisäiliö

Laitoksen alavesisäiliötilavuutta kasvatetaan asentamalla olemassa olevan, 60 m³ betonisen alavesisäiliön rinnalle uusi n. 90 m³ säiliö. Uusi säiliö toteutettaisiin tehdasrakenteisena, PE-muovista valmistettuna pakettisäiliönä, joka pengerretään ja ankkuroidaan nykyisen säiliön länsipuolelle. Asennuskorkeus valitaan siten, että vanhan ja uuden säiliön ylin tehollinen pinnankorkeus on samassa tasossa, jolloin säiliön yläreuna jää selvästi nykyistä, ympäröivää maanpintaa korkeammalle.

Säiliön alustavat mitat ja varusteet:

- Halkaisija Ø3,2 m ja pituus 13 m. Täyttöputki 110 PEH-10 johdetaan säiliön takaosaan

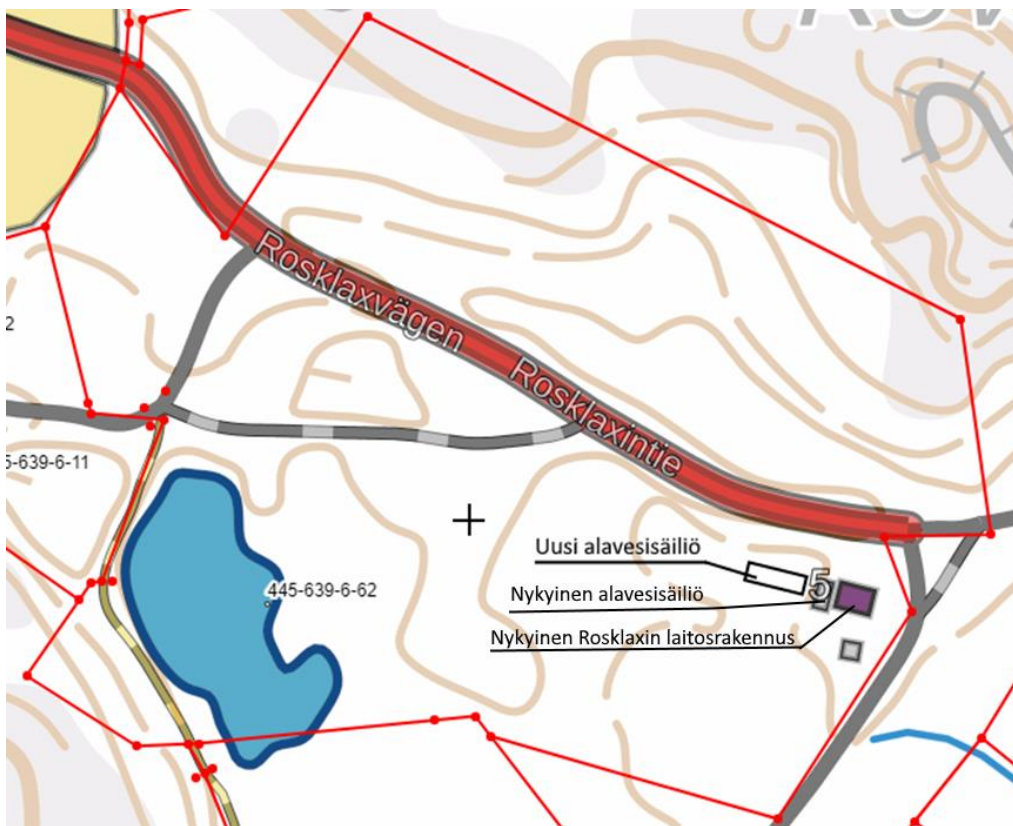
Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

- Verkostopumppujen imuputki 160 PEH-10 säiliön pohjalta, varustetaan pohjaventtiilillä. Putki säiliön sisällä, pohjaventtiileineen oltava irrotettavissa laippaliitoksella säiliön huoltokuilusta käsin huoltotoimenpiteitä varten.
- Ylivuotoputki
- Huoltokuilu ilmatiiviillä, lukittavalla huoltoluukulla
- Tuuletusputki vaihdettavalla ilmansuodattimella
- Pintamittaus
- Ankkurointi valmistajan ohjeiden mukaan



Kuva 1, Uuden alavesisäiliön sijoittelu tontilla, luonnos (Karttapohja: Maanmittauslaitos)

5.1.3 Rosklaxin laitoksen saneeraus

Rosklaxin laitoksen saneeraus toteutettaisiin vedentuotantoseisakin aikana kesä-/syyskaudella ja saneeraustöiden ajan Verkanin konttilaitos vastaisi Korppoon alueen vedentuotannosta.

Laitokselta puretaan nykyiset prosessilaitteet sekä sisällä olevat sähkö- ja automaatiokeskukset. Lisäksi vähintään toinen nykyisistä hidassuodatusaltaista muutetaan laitetilaksi poistamalla siitä nykyisen laitetilän

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: [https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens möten/sectionen 22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx](https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens%20m%C3%B6ten/sectionen%2022.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx)

puoleinen seinämä ja muotoilemalla vapautuvan alueen lattia uuteen käyttötarkoitukseen sopivaksi. Lattia varustetaan kaadoin ja se viemäroidään likaisten huuhteluvesien altaaseen. Toinen hidassuodatusallas tyhjenetään ja poistetaan käytöstä. Tarvittaessa myös sen aluetta voidaan ottaa hyötykäyttöön laitoksen saneerauksen yhteydessä.

Nykyisen laitetalan alla oleva, n. 25-30 m³ alavesisäiliö muokataan likaisten huuhteluvesien pumppaamoksi. Olemassa olevat yhdysputket ulkona olevaan alavesisäiliöön poistetaan ja tulpataan ja säilötila varustetaan pumppaamon vaatimilla varusteilla.

Laitosrakennuksen itäiselle seinustalle rakennetaan n. 12 m² uusi puolilämmin laitetila nykyisin kontissa olevalle varavoimakoneelle. Varavoimakone asennetaan tilaan vuotokaukalon päälle. Tila varustetaan varavoimakoneen vaatimilla moottoroiduilla tulo- ja poistoilma-aukoilla sekä lämmityksellä ja valaistuksella.

Olemassa oleva laitosrakennus varustetaan saneerauksen yhteydessä:

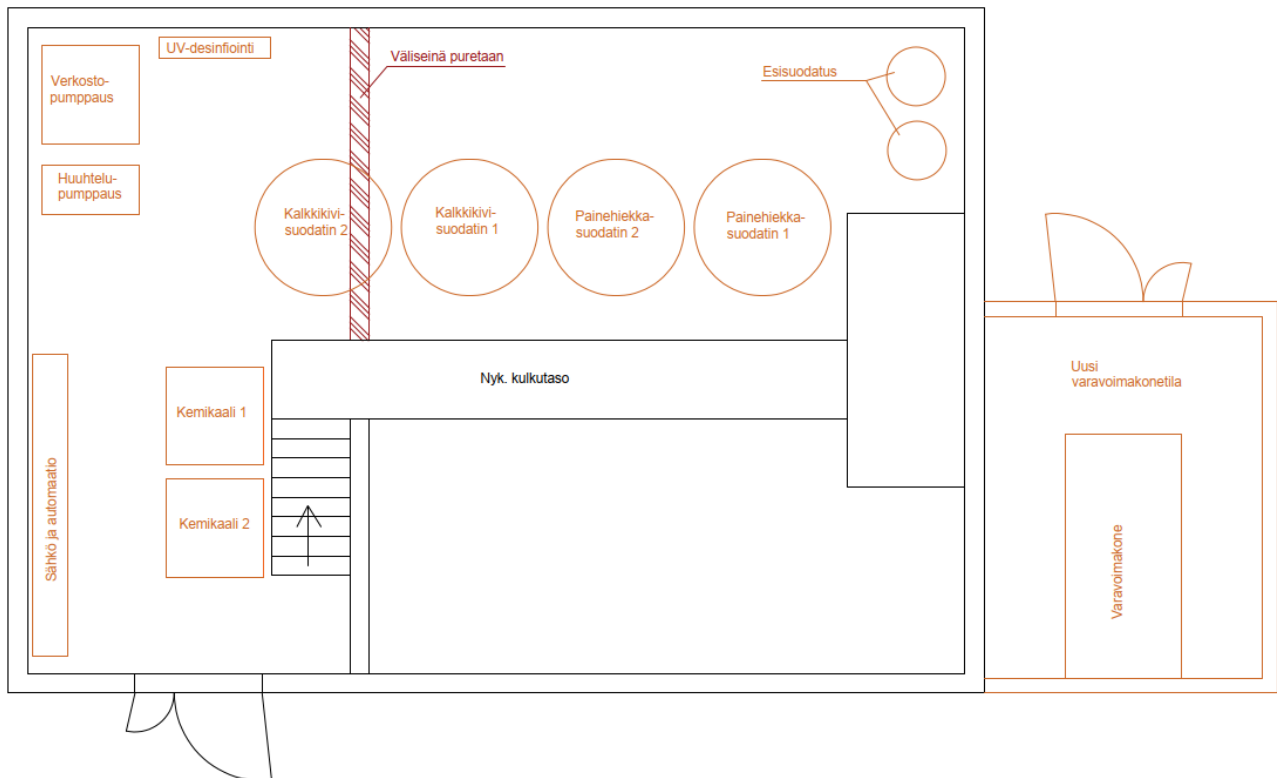
- Sisä- ja ulkovalaistus (voidaan hyödyntää osittain olemassa olevia)
- Koneellinen ilmanvaihto, jossa myös lämmön talteenotto
- Tilan lämmitys ja jäähdytys ilmalämpöpumpulla (olemassa oleva)
- Ilmankuivain
- Pesukalusteet ja hätäsuihku
- Varusteiden säilytystilat ja työpiste
- Kemikaalien varastointitila

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx



Kuva 2, Rosklaxin laitoksen uusi layout, luonnos

5.1.4 Vedenkäsittelyprosessi

Prosessilaitteisto kootaan laitetilään sopiksi kokonaisuuksiksi esikasatuista koneikoista, jotka asennetaan paikoilleen ja viimeistellään käyttökuntoon työmaalla. Prosessi rakennetaan kahdennettuna, jotta vedentuotanto mahdollista huoltotilanteissa.

Siivilöinti

Raakavesi johdetaan ensi pussi- tai hst patruunasuodattimien läpi. Tulolinjaan asennetaan 2 kpl rinnakkaisia suodatinyksiköitä, jotka voi ohittaa tai ajaa ristiin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen suodatinyksikön mitoitus virtaama 12 m³/h ja minimi partikkelikoko 50 µm. Suodatinsäiliön materiaali muovi tai hst.

Ferrisulfaatin ja lipeän annostelu

Ferrisulfaatti ja lipeä annostellaan raakaveden pussisuodatuksen jälkeen, paineelliseen linjaan. Annostelupumppuina käytetään digitaalisia kalvoannostelupumppuja, joiden tuottoa voidaan säätää raakaveden virtaaman mukaan. Annostelupisteeseen tulee molemmille kemikaaleille omat syöttösuuttimet ja staattinen sekoitusputki, jossa kemikaalit saadaan sekoittumaan tasaisesti raakaveden ennen hiekkasuodattimia. Pumput sijoitetaan suojaakaappeihin, kemikaalien varastosäiliöiden läheisyyteen.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens_möten/sectionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Painehiekkasuodattimet

Laitokselle asennetaan 2 kpl rinnakkaisia painehiekkasuodatinyksikköä, jotka voi tarvittaessa ohittaa yksittäin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen suodatinyksikön mitoitus virtaama 5,5 m³/h ja pintakuorma alle 7 m/h. Säiliöt varustetaan suuttimilla, rintaputkistolla ja vaadituilla toimilaitteilla sekä kohteen vaatimusten mukaisilla suodatinhiekoilla. Säiliön ja rintaputkiston materiaali hst.

Kalkkikivisuodattimet

Laitokselle asennetaan 2 kpl rinnakkaisia paineellista kalkkikivisuodatinyksikköä, jotka voi tarvittaessa ohittaa yksittäin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen suodatinyksikön mitoitus virtaama 5,5 m³/h ja tehollinen viipymä yli 5 min. Säiliöt varustetaan suuttimilla, rintaputkistolla ja vaadituilla toimilaitteilla sekä kohteen vaatimusten mukaisella kalkkikivirouheella. Säiliön ja rintaputkiston materiaali hst.

Huuhdeluvesi ja ilma

Hiekka- ja kalkkikivisuodattimien vastavirtahuuhdeluun käytetään vaihteittain ilmaa ja vettä. Huuhdelu ilma otetaan laitoksen huonetilasta esimerkiksi sivukanavapuhaltimella. Puhaltimen alustava mitoitus 68 m³/h @ 0,7 bar. Huuhdeluvesi otetaan alavesisäiliöstä erillisellä huuhdeluvesipumpulla Pumpun alustava mitoitus 45 m³/h @ 10 m.

Likaiset huuhdeluvedet

Likaiset huuhdeluvedet johdetaan rakennuksen alla olevaan, pois käytöstä jäävään alavesisäiliöön, joka muokataan likaisten huuhdeluvesien pumppaamoksi. Likaisten huuhdeluvesien pumppaamo varustetaan oppopumpulla ja pumpun vaatimilla johteilla sekä putkistolla. Pumpun mitoitus 5 m³/h @ 10 m. Likaisten huuhdeluvesien purkuputki, 40 PEH -10 johdetaan kivipesää / avo-ojaan laitoksen eteläpuolella. Pumpun toimintaa ohjataan altaan pintamittauksen perusteella.

Verkostopumppaus

Verkostopumppaus toteutetaan esikasatulla kaksipumppuisella koneikolla, joka sisältää pumppujen vaatimat takaisku ja huoltosulkuventtiilit ja yhteispainetukit. Koneikko asennetaan alavesisäiliön vesipinnan yläpuolelle, jolloin imuputki varustettava pohjaventtiilillä.

- 2 kpl taajuusmuuttajaohjattu paineenkorotuspumppu, nimellisteho n. 2,2 kW
 - mitoituspiste 10m³/h @ 3 bar
 - imunostokorkeus säiliön vesipinnan mukaan, 1 - 4 m, imuputken pituus 15 m, 160 PEH-10
- Lähtevän veden painemittaus
- Lähtevän veden virtausmittaus magneettiputki virtausmittarilla
- Ohjauskeskus vakiopainetoiminnoilla ja kuivakäyntisuojalla sekä kenttäväylärajapinnalla

UV-Desinfiointi

Lähtevään vesilinjaan asennetaan UV-desinfiointilaitte. UV-desinfiointi mitoitetaan biososimetrisen säteilyannoksen 400 J/m² mukaan mitoitustuote-vesimäärälle 15 m³/h. UV-säteilijöitä asennetaan 1 kpl. UV-säteilijä varustetaan ohjauskeskuksella ja säätimillä siten, että UV-säteilytehoa säädetään jatkuvasti virtaaman mukaan.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens_moten/sectionen/22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Natriumhypokloriitin annostelu

Natriumhypokloriittia annostellaan verkostopumppauksen jälkeen haaroitettuun, alavesisäiliöön palaavaan puhdasvesilinjaan, jossa ylläpidetään pientä virtausta laitoksen käytön aikana. Annostelupumppuina käytetään digitaalisia kalvoannostelupumppuja, joiden tuottoa voidaan säätää verkostoveden klooripitoisuuden mukaan. Annosteltu kemikaali sekoittuu veteen alavesisäiliössä. Pumppu sijoitetaan suojakaappiin, kemikaalien varastosäiliöiden läheisyyteen.

Automaatio

Koko vedenkäsittelylaitteistolla, likaisten pesuvesien pumppaamo, alavesisäiliö ja raakavesipumppaamo mukaan lukien on yksi integroitu ohjausjärjestelmä. Ohjausjärjestelmässä on graafinen käyttöliittymä ja se on varustettu etäkäyttö- ja valvontarajapinnalla (kenttäväylä liityntä). Järjestelmä liitetään tilaajan kaukovalvontajärjestelmään.

5.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Käänteisosmoosilaitoksen toteutus vaiheistettaisiin kahteen pääosaan. Ensin rakennettaisiin uusi alavesisäiliö ja prosessirakennus käyttövalmiiksi siten että raakavesilinjojen ja verkostopumppauksen kääntöön tarvittavat yhdysputket olisivat kytkentävalmiina valitun liitospisteen läheisyydessä. Lopuksi nykyinen konttilaitos poistetaan käytöstä ja raakavesilinjat sekä lähtevävesijohto liitetään uuteen laitokseen, jonka jälkeen uusi laitos voidaan ottaa käyttöön ja vanha konttilaitos purkaa pois käytöstä.

5.2.1 Alavesisäiliö

Uusi, kokonaistilavuudeltaan 150 m³ alavesisäiliö toteutettaisiin tehdasrakenteisena, PE-muovista valmistettuna pakettisäiliönä, joka perustetaan ja ankkuroidaan uuden prosessirakennuksen luoteispuolelle. Asennuskorkeus valitaan siten, että säiliö on kokonaisuudessaan ympäröivän maanpinnan alapuolella.

Säiliön alustavat mitat ja varusteet:

- Halkaisija Ø3,2 m ja pituus 22 m. Täyttöputki 110 PEH-10 johdetaan säiliön takaosaan
- Verkostopumppujen imuputki 160 PEH-10 säiliön pohjalta, varustetaan pohjaventtiilillä. Putki säiliön sisällä, pohjaventtiileineen oltava irrotettavissa laippaliitoksella säiliön huoltokuilusta käsin huoltotoimenpiteitä varten.
- Ylivuotoputki
- Huoltokuilu ilmatiiviillä, lukittavalla huoltoluukulla
- Tuuletusputki vaihdettavalla ilmansuodattimella
- Pintamittaus x 2
- Ankkurointi valmistajan ohjeiden mukaan

5.2.2 Laitosrakennus

Uusi laitosrakennus nykyisen kaupungin varastorakennuksen luoteispuolelle ja se toteutettaisiin yksitasoisena prosessitilana, jonka lattiatason pinta-ala olisi n. 90 m². Rakennus toteutettaisiin puu- tai teräsrunkoisena,

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

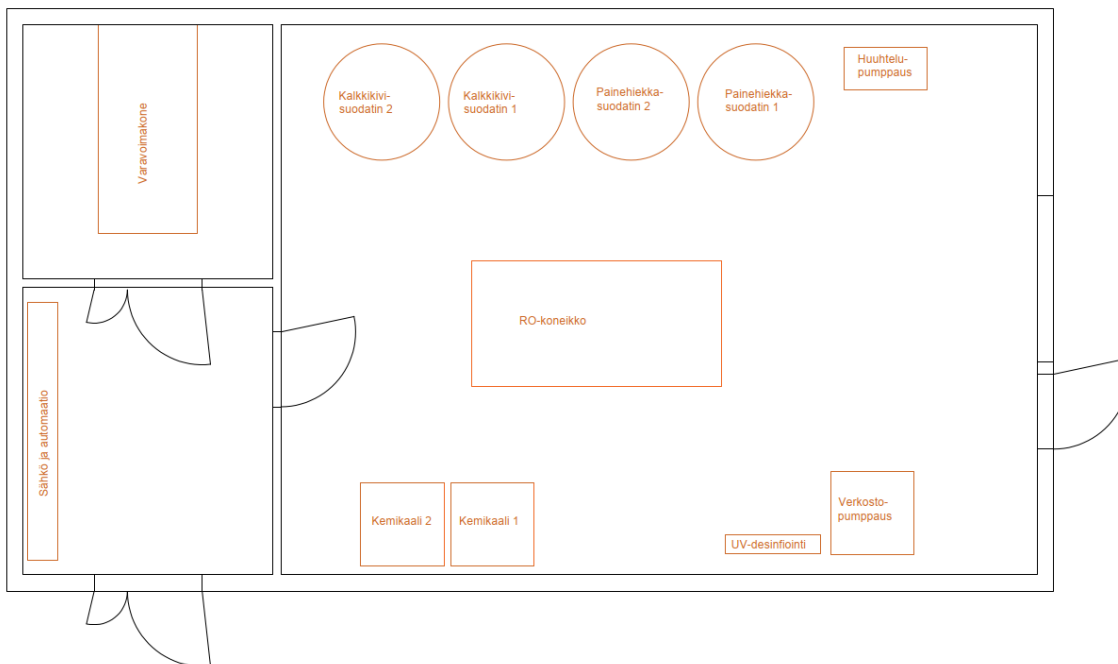
Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

harjakattoisena ja sen julkisivut olisivat profiilipeltiverhoillut. Sisätila jaetaan väliseinällä kolmeen osaan: prosessitilaan, sähkö/automaatiotilaan sekä varavoimakonetilaan, johon siirrettäisiin myös nykyinen kontissa oleva varavoimakone. Prosessitilan lattiatasolle sijoitettaisiin käänteisosmoosiprosessin vaatimat laitteistot: esikäsitteily, RO-suodattimet, kalkkikivisuodatus, desinfiointi ja verkostopumppaus. Rakennuksen sisäseinustalle sijoitettaisiin prosessin vaatimat sähkö- ja automaatiokeskukset samaan tilaan prosessilaitteiston kanssa. Varavoimakoneelta vaaditaan myös syöttökaapeli merivesipumppaamolle.

Laitosrakennus varustetaan:

- Kulkuovet ja prosessilaitteiden koon mukaan mitoitettu nosto-ovi
- Sisä- ja ulkovalaistus
- Koneellinen ilmanvaihto, jossa myös lämmön talteenotto
- Varavoimakoneen vaatimat moottoroidut tulo- ja poistoilma-aukot
- Tilan lämmitys ja jäähdytys ilmalämpöpumpulla
- Ilmankuivain
- Pesukalusteet ja hätäsuihku
- Varusteiden säilytystilat
- Kemikaalien varastointitila



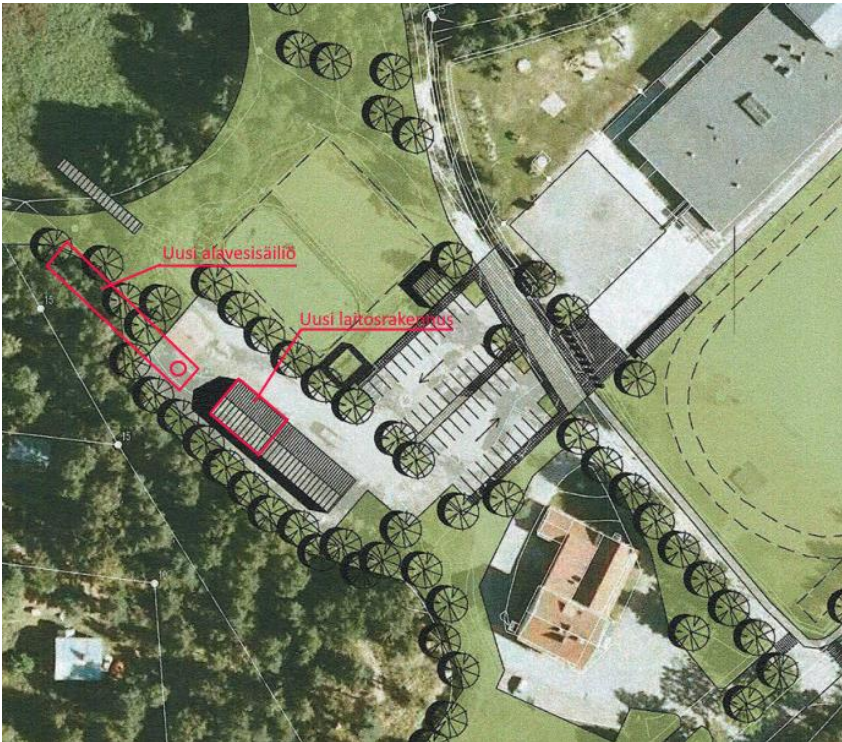
Kuva 3 Verkanin uusi laitosrakennus layout, luonnos

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx



Kuva 4, Uuden alavesisäiliön ja laitoksen sijoittelu tontilla, luonnos asemakaavaillustraation päälle

5.2.3 Vedenkäsittelyprosessi

Prosessilaitteisto kootaan laitetilaa sopiksi kokonaisuuksiksi esikasatuista koneikoista, jotka asennetaan paikoilleen ja viimeistellään käyttökuntoon työmaalla. Prosessi rakennetaan kahdennettuna, jotta vedentuotanto mahdollista huoltotilanteissa.

Siivilöinti

Raakavesi johdetaan ensi pussisuodattimien läpi. Tulolinjaan asennetaan 2 kpl rinnakkaisia suodatinyksiköitä, jotka voi ohittaa tai ajaa ristiin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen suodatinyksikön mitoitus virtaama 14 m³/h ja minimi partikkelikoko 50 µm. Suosituksena että käytetään hst patruunasuodatin mallia.

Painehiekkasuodattimet

Laitokselle asennetaan 2 tai 3 kpl rinnakkaisia painehiekka suodatinyksikköjä, jotka voi tarvittaessa ohittaa yksittäin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen suodatinyksikön mitoitus virtaama 7 m³/h ja pintakuorma alle 7 m/h. Säiliöt varustetaan suuttimilla, rintaputkistolla ja vaadituilla toimilaitteilla sekä kohteen vaatimusten mukaisilla suodatinhiekoilla. Säiliön ja rintaputkiston materiaali hst.

Käänteisosmoosilaitteisto

Käänteisosmoosilaitteistot 2 kpl ja yhteinen kalvojen pesuyksikkö on esikasattu RST räkkiin. Laitteistot voi tarvittaessa ohittaa yksittäin huoltotöiden ajaksi. Yksittäisen koneikon kapasiteetti 3,2 m³/h.

Yksittäinen koneikko koostuu:

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sectionens_moten/sectionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

- Suodatin, 5 µm tai **2 µm** (Lisäsiivilöinti)
- Korkeapainepumppu taajuusmuuttajakäyttö, mitoituspiste 7 m³/h @ 25 bar (n. 11.0kW)
- Paineputket (3 kpl), 8"
- Käänteisosmoosikalvot (9 kpl), 8"
- Virtauslähettimet
- Painelähettimet
- Toimilaitte- ja säätöventtiilit
- Johtokykymittaus

Laitteen ympärille tulee jättää vähintään yhden metrin huoltotila.

Hiilidioksidin annostelu

Hiilidioksidi annostellaan korkeapaineisesta nestekaasupullosta paineenalentimen ja virtauksen säätöventtiilien kautta RO-laitteistolta tulevaa permeaattiin, ennen kalkkikivisuodatinta. Hiilidioksidin annostusta säädetään puhtaan veden pH mittauksen mukaan.

Kalkkikivisuodatin

Laitokselle asennetaan paineellinen kalkkikivi suodatinyksikkö. Suodatinyksikön mitoitus virtaama 6,5 m³/h ja tehollinen viipymä yli 5 min. Säiliöt varustetaan suuttimilla, rintaputkistolla ja vaadituilla toimilaitteilla sekä kohteen vaatimusten mukaisella kalkkikivirouheella. Säiliön ja rintaputkiston materiaali hst.

Huuhteluvesi

Kalkkikivisuodattimen vastavirtahuuhteluun käytetään vettä. Huuhteluvesi otetaan alavesisäiliöstä erillisellä huuhteluvesipumpulla Pumpun alustava mitoitus 45 m³/h @ 10 m.

Konsentraatti ja likaiset huuhteluedet

RO-yksiköiden konsentraatti ja kalkkikivi suodattimen likaiset huuhteluedet johdetaan nykyiseen purkupisteeseen, hallin takana olevaan avo-ojaan. Likaisia vesiä syntyy veden tuotantomäärän mukaan maksimissaan noin 155 m³ päivässä. Samaan ojaan johdetaan myös jätevedenpuhdistamon purkuvedet. RO-laitoksen huuhteluvesillä on todennäköisesti puhdistava vaikutus purkuojan veteen.

Verkostopumppaus

Verkostopumppaus toteutetaan esikasatulla kaksipumppuisella koneikolla, joka sisältää pumppujen vaatimat takaisku ja huoltosulkuventtiilit ja yhteispainetukit. Koneikko asennetaan alavesisäiliön vesipinnan yläpuolelle, jolloin imuputki varustettava pohjaventtiilillä.

- 2 kpl taajuusmuuttajaohjattu paineenkorotuspumppu, nimellisteho n. 2,2 kW
 - mitoituspiste 10m³/h @ 3 bar
 - imunostokorkeus säiliön vesipinnan mukaan, 1 - 4 m, imuputken pituus 15 m, 160 PEH-10
- Lähtevän veden painemittaus
- Lähtevän veden virtausmittaus magneettiputki virtausmittarilla

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_möten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

- Ohjauskeskus vakiopainetoiminnoilla ja kuivakäyntisuojoilla sekä kenttäväylärajoilla

UV-Desinfiointi

Lähtevään vesilinjaan asennetaan UV-desinfiointilaitte. UV-desinfiointi mitoitetaan biosimetrisen säteilyannoksen 400 J/m² mukaan mitoitustuote-vesimäärälle 15 m³/h. UV-säteilijöitä asennetaan 1 kpl. UV-säteilijä varustetaan ohjauskeskuksella ja säätimillä siten, että UV-säteilytehoa säädetään jatkuvasti virtaaman mukaan.

Natriumhypokloriitin annostelu

Natriumhypokloriittia annostellaan verkostopumppauksen jälkeen haaroitettuun, alavesisäiliöön palaavaan puhdasvesilinjaan, jossa ylläpidetään pientä virtausta laitoksen käytön aikana. Annostelupumppuina käytetään digitaalisia kalvoannostelupumppuja, joiden tuottoa voidaan säätää verkostoveden klooripitoisuuden mukaan. Annosteltu kemikaali sekoittuu veteen alavesisäiliössä. Pumppu sijoitetaan suojakaappiin, kemikaalien varastosäiliöiden läheisyyteen.

Automaatio

Koko vedenkäsittelylaitteistolla, likaisten pesuvesien pumppaamo, alavesisäiliö ja raakavesipumppaamo mukaan lukien on yksi integroitu ohjausjärjestelmä. Ohjausjärjestelmässä on graafinen käyttöliittymä ja se on varustettu etäkäyttö- ja valvontarajapinnalla (kenttäväylä liityntä). Järjestelmä liitetään tilaajan kaukovalvontajärjestelmään.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

6. Vaihtoehtojen vertailu

Seuraavassa taulukossa on tehty vertailu kahden vertailussa olevan vaihtoehdon välillä käsittelemällä kummankin vaihtoehtojen edut ja haitat.

Vaihtoehto	Edut	Haitat
VE1: Pintavesilaitos	<ul style="list-style-type: none"> Tavanomainen prosessi Vaatii suhteellisen vähän energiaa ja kemikaaleja Ratkaisu pystyy hyödyntämään olemassa olevaa rakennuskantaa 	<ul style="list-style-type: none"> Prosessi ei ole tuttu käyttöhenkilökunnalle Raakavesilähde pieni ja haavoittuvainen Tarvitaan uusia sijoituslupia raakavesipumppaamolle ja -putkelle Vaatii Lipeän syötön, käyttöturvallisuus Vaatii mahdollisesti saneerauksia myös olemassa olevaan vesijohtoon Rosklaxista taajamaan Laitos kauempana käyttöhenkilökunnalle kuin VE2
VE2: Käänteisosmoosilaitos	<ul style="list-style-type: none"> Prosessi tuttu käyttöhenkilökunnalle Kaavoitus laitosta varten valmiina Ratkaisu pystyy hyödyntämään olemassa olevaa raakaveden ottoa 	<ul style="list-style-type: none"> Herkkä kiintoaineelle Heikko tuotto kylmällä raakavedellä Vaatii suhteellisen paljon energiaa

7. Kustannusarviot

7.1 Investointikustannusarviot

Kustannusarviot perustuvat raakavesi putkilinjojen määrien ja rakentamisen yksiköiden osalta 2014 selvitykseen, jonka yksikköhinnat on päivitetty 2023 tasoon. Koneistoesivalmisteiden ja säiliöiden budjettihinnat perustuvat laitevalmistajilta saatuihin tietoihin. Muiden osakustannusten osuuksiin kokemuksesta tietoa toteutuneista kohteista.

Sweco | KORPPON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

7.1.1 VE1: Pintavesilaitos

Rosklaksin pintavesilaitokseen liittyvät investoinnit jakaantuvat puoliksi uuden raakavesipumppaamon ja raakavesiputken rakentamisen sekä Rosklaxin laitokselle tehtävien muutosten suhteen.

VE1 Pintavesilaitos	Kustannusarvio, €, alv 0 %
Raakavedenottamo, sis. asennus ja sähköliittymä	80 000 €
Raakavesilinja, sis. imuputki (n. 120 €/m)	330 000 €
Rakennuskustannukset, sis. vanhan purku- ja muutostyöt	75 000 €
Alavesisäiliö, sis. asennukset	80 000 €
Koneistokustannukset, sis. esivalmisteet ja asennukset	200 000 €
SIA-kustannukset	50 000 €
LVI-kustannukset (saneerauskohte n. 300 €/m ²)	20 000 €
Rakentaminen yhteensä	835 000 €
Suunnittelu ja rakennuttaminen 10 %	83 500 €
Yleisvaraukset 20 %	167 000 €
Kokonaiskustannusarvio	1 085 500 €

7.1.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Verkanin käänteisosmoosilaitoksen rakentamispakasta ei ole ollut käytettävissä pohjatutkimustietoa tämän raportin laadinnan aikana. Rakentamispaikan oletetaan olevan tavanomainen, johon uusi laitosrakennus voidaan perustaa maanvaraisesti. Lisäksi uuden alavesisäiliön asennukseen ei ole huomioitu mahdollisia louhinta- tai erikoisrakentamisen kustannuksia.

VE2 Käänteisosmoosilaitos	Kustannusarvio, €, alv 0%
Rakennuskustannukset, sis. pohjatyöt	190 000 €
Alavesisäiliö, sis. asennukset	125 000 €
Koneistokustannukset, sis. esivalmisteet ja asennukset	250 000 €
SIA-kustannukset	60 000 €
LVI-kustannukset	25 000 €
Rakentaminen yhteensä	650 000 €
Suunnittelu ja rakennuttaminen 10 %	65 000 €
Yleisvaraukset 20 %	130 000 €
Kokonaiskustannusarvio	845 000 €

7.2 Käyttökustannusarviot

Käyttökustannusarviot on laskettu tilaajan toimittamien vedenkulutustietojen (2022) pohjalta. Sähkön ja kemikaalien yksikköhintoina on käytetty raportin laadintavuonna 2023 toteutuneita, tyypillisiä hintoja.

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

Käyttökustannuslaskennan ulkopuolelle on jätetty yleiset henkilöstökustannukset sekä lisäksi vakuutukset, vesianalyysit, työkalut, vaatteet yms. laitojen operoimiseen liittyvät kulut, jotka oletetaan olevan samat molempien vaihtoehtojen kohdalla.

7.2.1 VE1: Pintavesilaitos

Pintavesilaitoksen käyttökustannukset muodostuvat pääasiassa ennakoivaan huoltoon ja ylläpitoon liittyvistä työkustannuksista sekä tilojen LVI kustannuksista. Loput, kulutukseen mukaan muuttuvat sähkö- ja kemikaalikustannukset olisivat arvion mukaan noin kolmasosa käyttökuluista. Keskimääräinen kustannus tuotettua kuutiota kohden olisi noin 0,50 €.

Sähkön hinta	0,10	€/kWh
Vuosikulutusarvio	20 000	m ³
VE1 pintavesilaitos	Vuosikustannus, €	
Pumppaukset	1 100 €	/a
Kemikaalit	2 420 €	/a
Tilojen yleiset LVI kulut	1 500 €	/a
Laitteiston ennakoiva huolto ja ylläpito	5 000 €	/a
Yhteensä	10 020 €	/a
Keskimäärin per tuotettu m³	0,50 €	/m³

7.2.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Käänteisosmoosilaitoksen käyttökustannukset muodostuvat noin 50 % osuudella kulutukseen mukaan muuttuvat sähkö- ja kemikaalikustannuksista ja loput 50 % tulee tilojen LVI kuluista sekä laitteiston ennakoivasta huollosta ja ylläpidosta. Keskimääräinen kustannus tuotettua kuutiota kohden olisi noin 0,98 €.

Sähkön hinta	0,10	€/kWh
Vuosikulutusarvio	20 000	m ³
Pumppaukset	6 160 €	/a
Kemikaalit	2 860 €	/a
Tilojen yleiset LVI kulut	1 500 €	/a
Laitteiston ennakoiva huolto ja ylläpito	9 000 €	/a
Yhteensä	19 520 €	/a
Keskimäärin per tuotettu m³	0,98 €	/m³

7.3 Elinkaarikustannusarviot

Elinkaarikustannukset on arvioitu LCC- (Life Cycle Costing) laskentana. Laskennassa huomioidaan investointikustannusten lisäksi myös käyttö- ja huoltokustannukset. Muita huomioitavia kustannuksia ovat verot ja käytöstä poistokustannukset sekä tulona investoinnin jäännösarvo. Laskenta on tehty 30 vuoden

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

käyttöiälle, laskentakorkona on käytetty 4 % ja käyttökustannusten hinnan nousuksi käyttöiän aikana on arvioitu 15 %.

7.3.1 VE1: Pintavesilaitos

Pintavesilaitoksen LCC laskennassa käytettiin vuosittaisena tasapoistojen arvona 35 750 € ja jäännösarvona 0 €, jolloin poistot kattavat koko investoinnin 30 vuoden kuluessa.

Käyttöikä	30 vuotta
Laskentakorko	4 %
Käyttökustannusten hinnannousu käyttöiän aikana	15 %
Investointi	1 085 500 €
Huolto- ja käyttökustannukset vuodessa	10 020 €
Huolto- ja käyttökustannusten nykyarvo	199 256 €
Verot/maksut vuodessa	500 €
Poistot vuodessa	36 183 €
Muut kulut nykyarvo	19 802 €
Jäännösarvo	- €
LCC yhteensä	1 304 558 €

7.3.2 VE2: Käänteisosmoosilaitos

Käänteisosmoosilaitoksen LCC laskennassa käytettiin vuosittaisena poistojen arvona 28 167 € ja jäännösarvona 0 €, jolloin poistot kattavat koko investoinnin 30 vuoden kuluessa.

Käyttöikä	30 vuotta
Laskentakorko	4 %
Käyttökustannusten hinnannousu käyttöiän aikana	15 %
Investointi	845 000 €
Huolto- ja käyttökustannukset vuodessa	19 520 €
Huolto- ja käyttökustannusten nykyarvo	388 172 €
Verot/maksut vuodessa	800 €
Poistot vuodessa	28 167 €
Muut kulut nykyarvo	22 518 €
Jäännösarvo	- €
LCC yhteensä	1 255 689 €

Sweco | KORPPOON VEDENHANKINTA

Työnumero: 25011174

Päiväys: 8.12.2023 Versio: Valmis

Dokumenttiviite: https://pargas-my.sharepoint.com/personal/ann-christin_nystrom_pargas_fi/documents/sektionens_moten/sektionen_22.1.2024/bilagor/25011174_korppoon_vedenhankinta_ys_sweco_12-2023.docx

8. Yhteenveto ja johtopäätökset

Molemmat vertailuun valitut vaihtoehdot ovat toteutuskelpoisia niiden vaatimaan tekniikkaan löytyy kattavasti laiteoimittajia ja rakentajia. Käyttäjällä on käyttökokemusta ja osaamista etenkin käänteisosmoosilaitokseen vaadituista prosesseista, teknisistä ratkaisuista ja laitteista.

Vaihtoehtojen taloudellisesta vertailusta voidaan todeta, että niiden elinkaarikustannusten ero on merkityksetön ottaen huomioon laskentaan liittyvät epävarmuudet, sähkön hintaan kustannusten nousuun ja laskentakorkoon.

Molempiin vaihtoehtoihin liittyy selvityksen ulkopuolelle jääneitä tekijöitä, joilla voi olla vaikutusta lopullisiin kustannuksiin. VE1 Rosklaxin pintavesilaitokselta Korppoon taajamaan kulkevan vesijohdon saneeraustarve tulee selvittää, jos päädytään edistämään vaihtoehtoa 1. rakennuspaikan pohjaolosuhteet tulee myös selvittää suunnittelun seuraavissa vaiheissa.

Vaihtoehtojen edut – haitat koonnin perusteella molempiin vaihtoehtoihin löydettiin lähes yhtä paljon etuja ja haittoja, mutta VE2 käänteisosmoosilaitokseen löydetyt haitat ovat merkitykseltään ja vaikutukseltaan hieman VE1 haittoja pienempiä.

9. Konsultin suositus

Selvitystyön perusteella vaihtoehtojen erot eivät ole kovin merkittävät, mutta VE2 Verkanin käänteisosmoosilaitoksen elinkaarikustannukset ja edut – haitat puoltavat valintaa pienellä erolla VE1 pintavesilaitokseen. Lisäksi käyttäjällä on ennalta kokemusta käänteisosmoosilaitoksen käyttämisestä. Konsultin suositus tulevaksi vedenhankintatavaksi Korppoon saarelle on rakentaa vertailun vaihtoehto 2, uusi käänteisosmoosilaitos Verkanin nykyisen konttilaitoksen tontille.